

ISSN 2078-4481

Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет

ВІСНИК

**Херсонського національного
технічного університету**

4(71)

Рекомендовано до друку Вченою радою
Херсонського національного технічного університету
(протокол № 4 від 24 грудня 2019 року)

Журнал включено до Переліку наукових фахових видань України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2016 №820), у яких можуть
публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів
доктора та кандидата технічних наук

Журнал включено до наукометричних баз, електронних бібліотек та репозитаріїв:
Google Scholar, National Library of Ukraine (Vernadsky)

Херсон 2019

Редакційна рада

Головний редактор

Литвиненко В.І.

д.т.н., професор,

завідувач кафедри інформатики і комп'ютерних наук

Заступники головного редактора

Савіна Г.Г.

д.е.н., професор,

заслужений діяч науки і техніки України

Сарібєкова Ю.Г.

д.т.н., професор,

головний науковий співробітник науково-дослідного сектору

Відповідальний секретар

Вольвач І.Ю.

к.е.н., доцент,

завідувач навчально-наукового відділу

Редакційна колегія

Баганов Є.О.

к.т.н., доцент

Гончар О.І.

д.е.н., професор

Дімітрова В.Я. (Болгарія)

д.н., доцент

Жарікова М.В.

д.т.н., доцент

Зайцева О.І.

к.е.н., доцент

Куник О.М.

к.т.н.

Наумов О.Б.

д.е.н., професор

Повстяной В.М.

к.х.н., доцент

Розов Ю.Г.

д.т.н., професор

Рудакова Г.В.

д.т.н., професор

Сарібєкова Д.Г.

д.т.н., професор

Семешко О.Я.

к.т.н.

Smolarz А. (Польща)

dr.hab.inz.

Тюхтенко Н.А.

д.е.н., професор

Ушкаренко Ю.В.

д.е.н., професор

Хрущ Н.А.

д.е.н., професор

Чурсіна Л.А.

д.т.н., професор

Шарко А.В.

д.т.н., професор

Шарко М.В.

д.е.н., професор

Шерстюк В.Г.

д.т.н., професор

ISSN 2078-4481

Министерство образования и науки Украины
Херсонский национальный технический университет

ВЕСТНИК

**Херсонского национального
технического университета**

4(71)

Рекомендовано к печати Ученым советом
Херсонского национального технического университета
(протокол № 4 от 24 декабря 2019 года)

Журнал включен в Перечень научных специализированных изданий Украины
(приказ Министерства образования и науки Украины от 11.07.2016 №820),
в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание
ученых степеней доктора и кандидата технических наук

Журнал включен в наукометрические базы, электронные библиотеки и репозитории:
Google Scholar, National Library of Ukraine (Vernadsky)

Херсон 2019

Редакционный совет

Главный редактор

Литвиненко В.И.

д.т.н., профессор,

заведующий кафедрой информатики и компьютерных наук

Заместители главного редактора

Савина Г.Г.

д.э.н., профессор,

заслуженный деятель науки и техники Украины

Сарибекова Ю.Г.

д.т.н., профессор,

главный научный сотрудник научно-исследовательского сектора

Ответственный секретарь

Вольвач И.Ю.

к.э.н., доцент,

заведующий учебно-научным отделом

Редакционная коллегия

Баганов Е.А.

Гончар О.И.

Димитрова В.Я. (Болгария)

Жарикова М.В.

Зайцева Е.И.

Куник А.Н.

Наумов А.Б.

Повстяной В.М.

Розов Ю.Г.

Рудакова А.В.

Сарибекова Д.Г.

Семешко О.Я.

Smolarz A. (Польша)

Тюхтенко Н.А.

Ушкаренко Ю.В.

Хрущ Н.А.

Чурсина Л.А.

Шарко А.В.

Шарко М.В.

Шерстюк В.Г.

к.т.н., доцент

д.э.н., профессор

д.н., доцент

д.т.н., доцент

к.э.н., доцент

к.т.н.

д.э.н., профессор

к.х.н., доцент

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

к.т.н.

dr.hab.inz.

д.э.н., профессор

д.э.н., профессор

д.э.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.э.н., профессор

д.т.н., профессор

ISSN 2078-4481

Ministry of Education and Science of Ukraine
Kherson National Technical University

VISNYK
of Kherson National
Technical University

4(71)

Recommended for publication by the Academic Council of
Kherson National Technical University
(Minutes № 4 on 24th December 2019)

The journal is included in the List of scientific professional publications of Ukraine
(Order №820 of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 11 July 2016) where
the results of the theses of Doctor and Candidate of Engineering Science can be published

The journal is included in the scientometric bases, electronic libraries and repositories:
Google Scholar, National Library of Ukraine (Vernadsky)

Kherson 2019

Editorial Board

Editor-in-Chief

Litvinenko V.I.

Doctor of Engineering Science, Professor

Head of the Department of Informatics and Computer Science

Deputies Editor-in-Chief

Savina G.G.

Doctor of Economics , Professor,

Honored Worker of Science and Technology of Ukraine

Saribekova Yu.G.

Doctor of Engineering Science, Professor,

Chief research officer of the research sector

Executive Secretary

Volvach I.Yu.

Ph.D., Associate Professor,

Head of Academic and Scientific Department

Members of Editorial Board

Baganov Ye.A.

Ph.D., Associate Professor

Gonchar O.I.

Doctor of Economics, Professor

Dimitrova V.Ya. (Bulgaria)

Ph.D., Associate Professor

Zharikova M.V.

Doctor of Engineering Science, Associate Professor

Zaitseva E.I.

Ph.D., Associate Professor

Kunik A.N.

Ph.D.

Naumov A.B.

Doctor of Economics, Professor

Povstyanoy V.M.

Ph.D., Associate Professor

Rozov Yu.G.

Doctor of Engineering Science, Professor

Rudakova H.V.

Doctor of Engineering Science, Professor

Saribekova D.G.

Doctor of Engineering Science, Professor

Semeshko O.Ya.

Ph.D.

Smolarz A. (Poland)

Ph.D., Associate Professor

Tyukhtenko N.A.

Doctor of Economics, Professor

Ushkarenko Yu.V.

Doctor of Economics, Professor

Khrushch N.A.

Doctor of Economics, Professor

Chursina L.A.

Doctor of Engineering Science, Professor

Sharko A.V.

Doctor of Engineering Science, Professor

Sharko M.V.

Doctor of Economics, Professor

Sherstyuk V.G.

Doctor of Engineering Science, Professor

ЗМІСТ

ІНЖЕНЕРНІ НАУКИ

Клюєва О.О., Русанов С.А., Шатохіна І.А., Селіверстов І.А., Мацків Б.М. Експериментальні випробування системи передпускової підготовки двигуна на стенді.....	11
Кузнєцов С.І., Венгер О.О., Міщенко О.В. Дослідження впливу деяких факторів на рівень електризації діелектриків.....	20
Малєєв В.О., Безпальченко В.М. Аналіз водопостачання й якості питної води в Херсонській області.....	28
Мешков Ю.Е. Статика механізмів.....	38
Петровський А.В. Алгоритм корисного використання підвітряної зони бурової платформи для підходу судів офшорного флоту.....	50
Степанчиков Д.М. Безсенсорний діагностичний метод виявлення дефектів розбалансування вітротурбіни.....	57

ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ І ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ

Асаулюк Т.С., Семешко О.Я., Скалозубова Н.С., Сарібєкова Ю.Г. Дослідження впливу акрилових та поліуретанових покриттів на фізико-механічні властивості текстильного матеріалу	67
Куник О.М., Сарібєкова Д.Г., Гаргаун Р.В. Розробка складу косметичного лосьйону з тонізуючими властивостями на основі гідролату зеленого чаю.....	76
Семешко О.Я. Дослідження впливу хімічної природи текстильного матеріалу на стійкість забарвлень активними барвниками до світла.....	84
Супрун Н.П., Гаврусенко Н.Ф., Іванов І.О., Шатило Т.В. Гігієнічні властивості інноваційних трикотажних полотен.....	93

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Альошин С.В., Мазний А.Р., П'ятикоп О.Є. Нечітка модель оцінки своєчасності планування події для системи тайм-менеджменту.....	100
Козел В.М. Аналіз імітаційних моделей за критеріями придатності.....	107
Ляшенко О.А., Конашков О.О., Солодкая Н.А. Сравнительный анализ выполнения запросов к серверам баз данных MySQL и MongoDB.....	114

УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

Болотова О.О. Методичний підхід щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу підприємства.....	125
Власенко Н.А. До питання підвищення виробничого потенціалу ткацького виробництва.....	131
Воскресенська О.Є., Шукліна В.В. Формування маркетингової інформаційної системи підприємства.....	141
Дудко С.В., Маклаков С.М. Мотиваційні чинники забезпечення якісної зайнятості та професійного розвитку персоналу.....	148
Кокорева О.В. Визначення складових соціальної відповідальності підприємства.....	156
Миколайчук І.П. Управління змінами в організаційній культурі підприємства.....	161
Тімонін О.М. Управління маркетинговою діяльністю сучасного підприємства.....	168
Трухачова К.В., Власенко А.Л. Теоретичні аспекти управлінських утопій у рекламній діяльності туристичного підприємства.....	173
Холодний Г.О. Маркетингова логістика як основа концепції ефективного підприємництва.....	181

МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ

Морозов Р.В., Морозова О.Г. Трансформація менеджменту підприємств на всіх рівнях функціонування у міжнародному бізнесі.....	187
--	-----

СОЦІАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ НАУКИ

Битий А.В. Формування стратегії інформатизації та забезпечення ефективності управління інформаційним потенціалом підприємства.....	193
Войтович О.А., Ткач В.О. Аналіз задоволення попиту населення пасажирськими перевезеннями у м. Херсон.....	200
Ларіна Я.С. Забезпечення економічної стійкості підприємств на основі стратегічного маркетингу.....	207
Пристаємський О.С., Трусова Н.В. Альтернативні джерела забезпечення фінансової безпеки розвитку сільського господарства.....	214
Сігаєва Т.Є. Вдосконалення напрямків формування інвестиційної стратегії інноваційного підприємства.....	221
Шуклина В.В. Інформаційний потенціал ситуаційного управління витратами промислового підприємства.....	227

CONTENS

ENGINEERING SCIENCES

Kliuieva O.O., Rusanov S.A., Shatokhina I.A., Seliverstov I.A., Matskiv B.N. Experimental tests of the pre-starting engine preparation system on the test bench.....	11
Kuznyetsov S.I., Wenger E.A., Mishchenko E.V. Study of the influence of some factors on the degree of electrization of dielectricians.....	20
Maljejev V.A., Bezpалchenko V.M. Analysis of water supply and quality of drinking water in Kherson region.....	28
Mieshkov Yu.Ye. Static of mechanisms.....	38
Petrovskiy A.V. Algorithm of useful use of aerial drill platform area for approach of offshore fleet vessels.....	50
Stepanchikov D.M. Sensorless diagnostic method for wind turbine imbalance faults detection.....	57

THE TECHNOLOGY OF LIGHT AND FOOD INDUSTRY

Asauliyuk T.S., Semeshko O.Ja., Skalozubova N.S., Saribeykova Yu.G. Study of the effect of acrylic and polyurethane coatings on the physical and mechanical properties of textile materials.....	67
Kunik O.M., Saribekova D.G., Harhaun R.V. Development of composition of cosmetic lotion with tonic properties based on green tea hydrolate.....	76
Semeshko O.Ya. Study of the influence of the chemical nature of textile materials on the color fastness by reactive dyes to the light.....	84
Suprun N.P., Havrusenko N.F., Ivanov I.I., Shatilo T.V. Hygienic properties of innovative knitted fabrics.....	93

INFORMATION TECHNOLOGIES

Aloshyn S.V., Maznyi A.R., Piatykop O.Ye. Fuzzy evaluation model time event planning for time management system.....	100
Kozel V.M. Analysis of imitation models by applicability criteria.....	107
Liashenko O.A., Konashko V O.O., Solodka N.O. Comparative analysis of queries execution for MySQL and MongoDB database servers.....	114

MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

Bolotova E.O. Methodological approach to the assessment of efficiency of the enterprise personnel management	125
Vlasenko N.A. To the question of increasing the production potential of weaving.....	131
Voskresenska E.E., Shyklina V.V. Formation of a marketing information system of an enterprise.....	141
Dudko S.V., Maklakov S.M. Motivational factors of ensuring the qualitative employment and professional development of the personnel	148
Kokoreva O. Determination of the components of corporate social responsibility.....	156
Mykolaychuk I. Change management in the organizational culture of the enterprise.....	161
Timonin O.M. Management of marketing activity of a modern enterprise.....	168
Trukhachova K.V., Vlasenko A.L. Theoretical aspects of management utopia in the advertising activities tourist company.....	173
Kholodnyi G.O. Marketing logistics as the basis of the concept of effective entrepreneurship.....	181

INTERNATIONAL RELATIONS

Morozov R.V., Morozova O.G. Transformation of enterprise management at all functioning levels in international business.....	187
---	-----

SOCIAL AND BEHAVIORAL SCIENCES

Bytyi A. The formation of an informatization strategy and ensuring the management efficiency of information potential of the enterprise.....	193
Voytovich O.A., Tkach V.O. Analysis of satisfaction of population demand by passenger transportation in Kherson.....	200
Larina Y.S. Ensuring the economic sustainability of enterprises based on strategic marketing.....	207
Prystemskiy O.S., Trusova N.V. Alternative sources of agricultural financial security.....	214
Sigaeva T.E. The improvement of directions for the formation of an investment strategy of an innovative enterprise.....	221
Shuklina V. Situation management information potential costs of industrial enterprise.....	227

ІНЖЕНЕРНІ НАУКИ

УДК 667.021.1

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.1](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.1)

О.О. КЛЮЄВА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-8822-7792

С.А. РУСАНОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-1003-4867

І.А. ШАТОХІНА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-5767-3674

І.А. СЕЛІВЕРСТОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-6886-4820

Б.М. МАЦКІВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-3463-8259**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМИ ПЕРЕДПУСКОВОЇ ПІДГОТОВКИ ДВИГУНА НА СТЕНДІ**

Установка теплоаккумулятора (ТА) на автомобіль дає змогу зменшити час прогріву двигуна. У даній роботі розглянуто стендові випробування теплоаккумуляційного обладнання для полегшення пуску автомобіля. Окрім того, використання теплоаккумулятора на автомобілі дозволяє зменшити кількість викиду шкідливих речовин у навколишнє середовище за рахунок прогріву двигуна до експлуатаційної температури.

В ході проведення експерименту були систематизовані і оброблені дані - методи накопичення тепла і віддачі теплоти теплоаккумуляційними матеріалами для різних типів теплоаккумуляторів. Проведені експерименти на експериментальній установці (стенді) для визначення впливу параметрів теплоакмулюючого матеріалу (теплоємності, теплоти фазового переходу) на роботу теплоаккумулятора на стенді. В якості теплоакмулюючого матеріалу використовувався озокерит.

Отримано експериментальні залежності на стенді для випробування ТА без циркуляції та з наявністю примусової циркуляції охолоджуючої рідини. Розраховано кількість теплоти, що віддається теплоакмулюючою речовиною охолоджувальної рідини без примусової циркуляції рідини та з нею в системі охолодження. За результатами експерименту було визначено, що необхідно встановити додаткову зовнішню теплоізоляцію через те, що є велика втрата тепла в навколишнє середовище. Крім цього були додатково встановлені U-подібні трубки, що сприяло покращення процесу відбору тепла від теплоаккумуляційного матеріалу.

Отримано різні значення температур, які відображаються на графіку залежності зміни температури при охолодженні ТА від часу. Також були проведені дослідження при сталому русі теплоносія. Встановлено, що після застосування теплоізоляції швидкість нагріву охолоджуючої рідини збільшується. В результаті експерименту була отримана експоненціальна залежність прогріву, що підтверджується результатами моделювання системи.

Ключові слова: теплоакмулюючий матеріал, системи передпускової підготовки двигунів, охолоджуюча рідина, тепловий баланс.

О.О. КЛЮЕВА
Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0001-8822-7792
С.А. РУСАНОВ
Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0002-1003-4867
І.А. ШАТОХІНА
Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0002-5767-3674
И.А. СЕЛИВЕРСТОВ
Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0002-6886-4820
Б.Н. МАЦКІВ
Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0003-3463-8259

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДПУСКОВОЙ ПОДГОТОВКИ ДВИГАТЕЛЯ НА СТЕНДЕ

Установка теплоаккумулятора на автомобиль дает возможность уменьшить время прогрева двигателя. В данной работе рассмотрены стендовые испытания теплоаккумуляционного оборудования для облегчения пуска автомобиля. Кроме того, использование теплоаккумулятора на автомобиле позволяет уменьшить количество выбросов вредных веществ в окружающую среду за счет прогрева двигателя до эксплуатационной температуры.

В ходе проведения эксперимента были систематизированы и обработаны данные - методы накопления тепла и отдачи теплоты теплоаккумуляционными материалами для разных типов теплоаккумуляторов. Проведенные эксперименты на экспериментальной установке (стенде) для определения влияния параметров теплоаккумулирующего материала (теплоемкости, теплоты фазового перехода) на работу теплоаккумулятора на стенде. В качестве теплоаккумулирующего материала использовался озокерит.

Получены экспериментальные зависимости на стенде для испытания ТА без циркуляции и с наличием принудительной циркуляции. Произведены расчеты количество теплоты, которая отдается теплоаккумулирующим веществом охлаждающей жидкости без принудительной циркуляции жидкости и с ней в системе охлаждения. По результатам эксперимента было определена необходимость в установке дополнительной наружной теплоизоляции по причине большой потери тепла в окружающую среду. Кроме этого были дополнительно установлены U-образные трубки, что способствовало улучшению отбора тепла от ТАМ.

Получены разные значения температур, которые отображаются на графике зависимости изменения температуры при охлаждении ТА от времени. Также были проведены исследования при установившемся движении теплоносителя (был использован насос). Произведен анализ полученных данных и установлено, что после применения теплоизоляции скорость нагрева охлаждающей жидкости увеличивается. В результате эксперимента была получена экспоненциальная зависимость прогрева, что подтверждается результатами моделирования системы.

Ключевые слова: теплоаккумулирующий материал, системы предпусковой подготовки двигателей, охлаждающая жидкость, тепловой баланс.

O.O. KLIUIEVA

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0001-8822-7792

S.A. RUSANOV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-1003-4867

I.A. SHATOKHINA

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-5767-3674

I.A. SELIVERSTOV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-6886-4820

B.N. MATSKIV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0003-3463-8259

EXPERIMENTAL TESTS OF THE PRE-STARTING ENGINE PREPARATION SYSTEM ON THE TEST BENCH

Installing a heat accumulator on a car allows reducing the engine warming-up time. The test bench tests of the heat accumulator for relieving of motor starting are considered. The uses of a heat accumulator on a car make it possible to reduce the amount of harmful substances into the environment by warming the engine to the operating temperature.

During the experiment, data of the methods of heat accumulation and output of heat storage materials by various types of heat accumulators were systematized and processed. The experiments on the experimental installation (on the test bench) on determination of the effect of the conditions of the heat storage material (heat capacity, heat of phase change) on the work of heat accumulator on the test bench have been conducted. Ozokerite was used as a heat storage material.

The experimental dependences on the test bench for testing of the heat accumulator have been obtained (without and with using cooling-liquid circulation). Calculations of the quantity of heat that is given by the heat-accumulating substance of the cooling liquid have been carried out (without forced circulation and with of the liquid in the cooling system). According to the results of the experiment, the need for the installation of additional external thermal insulation due to the large heat losses into the environment was determined. U-shaped tubes contributed to the improvement of heat outputting from heat storage materials were additionally installed.

Different temperature values are displayed on the graph of the change dependency of the temperature (during cooling of the heat accumulator) with time have been obtained. Researching at the same time steady-state motion of the heat conductor have been conducted (a pump was used).

The analysis of the obtained data has been carried out. It was found that after applying thermal insulation, the heating rate of the cooling liquid increases. As a result of the experiment, an exponential dependence of heating has been obtained. The simulated results have been confirmed it.

Keywords: heat storage material, engine pre-treatment systems, coolant, heat balance.

Постановка проблеми

Під час використання автомобільного транспорту при низьких температурах навколишнього середовища зазвичай у автомобілістів виникають труднощі з пуском двигуна на початку експлуатації при зберіганні автомобіля тривалий час на відкритому просторі. Це, в свою чергу, викликає необхідність у створенні різних видів систем передпускової підготовки ДВС. Якщо встановити акумулятор тепла (ТА), то можливо накопичувати теплоту, яка зазвичай втрачається у навколишнє середовище. При роботі ДВС, енергія, що використовується, може бути акумуляована та використана для полегшення чергового пуску автомобіля [1]. Зазвичай, під час створення систем передпускової підготовки, саме теплове акумуляування є однією з головних задач. Окрім того, акумуляована теплота може бути застосована не тільки для прогріву двигуна але й для прогріву простору у салоні автомобіля [2]. Вказані засоби напряму впливають на екологічне питання, яке стосується зменшення кількості шкідливих викидів, завдяки попередньо прогрітому ДВС.

Перспективним є використанням теплоакумуляуючих матеріалів (ТАМ) які найбільш ефективно віддають енергію при фазовому переході (тверде тіло – рідина). Так, окремо постає питання стосовно вибору оптимального ТАМ для забезпечення необхідних параметрів на основі багатокомпонентних систем. Основні переваги ТА на основі фазового переходу є постійна робоча температура, висока теплова місткість й низький тиск. На даний момент розроблено і використовується різні види теплових

акумуляторів. В даній роботі розглядається експериментальні дослідження, які показують якість роботи авторської конструкції теплового акумулятора [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Наразі існують наступні ТА з фазовим переходом: капсульні; кожухотрубні, а також зі скребковим видаленням ТАМ, видаленням ТАМ ультразвуком; з прокачуванням й прямим контактом ТАМ; випарно-конвективним типом переносом тепла. ТА капсульного типу з одного боку відрізняються не лише високою надійністю конструкції й ефективністю, а й дають змогу створювати таку поверхню теплообміну. Недоліком є те, що через низьку теплопровідність ТАМ, що використовуються в капсульному теплоакумуляторі, необхідна велика кількість капсул малого розміру. При виготовленні капсульних ТА витрачається багато матеріалу. Застосування теплообмінників такого типу виправдано лише при невеликих теплових потоках через поверхню теплообміну.

Вказаних недоліків позбавлені ТА на основі теплообмінників кожухотрубчастого типу. У міжтрубному просторі кожухотрубного теплообмінника можуть використовуватися різні типи ТАМ. Використання неагресивних ТАМ дає змогу традиційного способу виготовлення кожухотрубних теплообмінників. Кожухотрубні теплообмінники характеризуються стійкістю до гідродарів, зниженими вимогами до чистоти середовищ. Всі ці параметри задовольняють застосування цих теплообмінників як теплоакумуляторів в автомобілі.

В нашому випадку на автомобіль був встановлений теплоакумулятор у вигляді кожухотрубного теплообмінника з U-образними трубками, які занурені у ТАМ. Надлишкове тепло, яке зазвичай віддається навколишньому середовищу при охолодженні двигуна акумулюється й забезпечує процес зарядки теплоакумулятора.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було дослідження властивостей теплоакумулятора під час випробування на стенді. Окрім цього, досліджувався вплив ТАМ на властивості теплоакумулятора (ефективність віддачі тепла теплоакумуляуючого матеріалу охолоджуючій рідини) та наведені попередні експериментальні дослідження теплоакумулятору за патентом [3].

Викладення основного матеріалу дослідження

Під час створення теплоакумулятора необхідно враховувати наступні параметри: розміри системи, рівень температур та тривалість акумулювання тепла.

В залежності від розмірів систем теплоакумулятори можуть бути розподілені на дрібномасштабні та великомасштабні. За температурою акумулювання ТА діляться на три групи: низькотемпературні ($35^{\circ}\text{C} < t < 100^{\circ}\text{C}$); середньотемпературні ($100^{\circ}\text{C} < t < 500^{\circ}\text{C}$); високотемпературні ($t > 500^{\circ}\text{C}$). Також ТА поділяються за часом зберігання теплоти. В нашому випадку для автомобільного транспорту це теплоакумулятори короткострокової дії (1-2 діб). Враховуючи наведені вище параметри обирають ТАМ і визначають вимоги до конструктивних особливостей ТА [4].

Також необхідно відзначити залежність температури акумулювання й часу витрати тепла. Для запобігання втрати великої кількості теплоти необхідно створювати додатковий шар теплоізоляційного матеріалу навколо ТА — це дає змогу тривалий час зберігати накопичену енергію в теплоакумуляторі.

В залежності від класу матеріалу, циклічності роботи та методу накопичення та віддачі тепла ТАМ можливо класифікувати наступним чином [4] (Рис. 1):



Рис. 1. Класифікація ТАМ

При розробці акумулюючої системи велике значення має вибір ТАМ. Тому вирішення питання стосовно оптимізації характеристик ТАМ залишається одним з головних завдань при створенні подібних систем.

Шляхом зміни температури матеріалу без його фазового або хімічного перетворення здійснюється зберігання за рахунок теплоємності. При зміні фази в якості корисної теплоти використовується додатково теплота фазового переходу.

Розрахунок параметрів системи

Теплоємнісні ТА. В рідкому стані теплоємність найчастіше має більш значну роль в акумулюванні, а експериментальні дані стосовно теплоємності рідких сумішей майже відсутні. Тому найбільш необхідними будуть навіть приблизні значення стосовно рідкої фази. Задовільні значення теплоємності, за відсутності експериментальних даних, отримують часто із наступних формул [5]:

$$C_p^{жс} = \frac{\Delta H_{кип}}{T_{кип}} + 16,76m - 90, \quad (1)$$

$$\frac{1}{2 - \exp\left(0,237 \frac{\ln M}{M^{0,265}}\right)} - T_{кип}$$

де M – молекулярна маса;
 m – число атомів в молекулі ТАМ.

За умови повної відсутності експериментальної інформації про теплофізичні характеристики з'єднань оцінка їх теплоємності в рідкому стані проводиться методом Немана-Коппа [5]:

$$C_p^{жс}(A_a B_b \dots Z_z) = a C_p^{жс}(A) + b C_p^{жс}(B) + \dots + z C_p^{жс}(Z), \quad (2)$$

де $C_p^{жс}(A), \dots, C_p^{жс}(Z)$ – довідникові дані $C_p^{жс}$ для атомів A, B, \dots, Z , що звичайно знижує точність описання ТА.

Теплоємність для більшої кількості речовин в рідкій фазі між температурами плавлення й кипіння залишається майже постійною. Матеріали, що підходять на роль ТАМ, мають бути стабільними в робочому діапазоні температур не змінюючи при цьому своєї теплоємності, та мати високу теплопровідність з можливістю додавання або відводу від них тепла. В порівнянні з теплоємнісними ТАМ з більш високою питомою теплоакumuлюючою здатністю виділяють ТАМ на основі фазового переходу.

ТА фазового переходу. Як відомо, на основі теплового балансу для поверхні розділу фаз звичайно використовується умова Стефана [6]:

$$\rho_{ме} q_n \frac{\partial s_n}{\partial \tau} = \lambda_p \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_{n \rightarrow +0} - \lambda_{ме} \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_{n \rightarrow -0}, \quad (3)$$

де n – нормаль до поверхності;
 τ – час, λ_p і $\lambda_{ме}$ – коефіцієнти теплопровідності (рідка - тверда фази відповідно);
 s_n – переміщення границі розділу фаз у напрямку нормалі;
 q_n – прихована теплота плавлення;
 T – температура.

У переважній більшості задач використовується умова сталості температури на міжфазній границі. При моделюванні процесів плавлення-заморожування робочого тіла потрібно використовувати методи ефективної теплоємності [6] без виділення положення границь фазового переходу, з розрахунком конвективного теплопереносу в розплаві:

$$c_{еф} \rho \left(\frac{\partial T}{\partial \tau} + v \nabla T \right) = \nabla (\lambda_{еф} \nabla T) + q, \quad (4)$$

де $c_{еф}$, $\lambda_{еф}$ – ефективні значення теплоємності й теплопровідності (вони враховують теплоту плавлення в задачі Стефана) [6] й наявність конвективного теплопереносу;
 q – потужність внутрішніх джерел тепла (за умови наявності);
 v – поле швидкостей (конвективні струми).

Ефективна теплоємність містить у собі дельта-функцію і використовується для розрахунку фазового переходу й виглядає наступним чином:

$$c_{ef} = c(T) + q_n \delta(T - T^*), \quad (5)$$

де T^* – температура фазового переходу.

При чисельній реалізації в кінцевому інтервалі температур ΔT для точки фазового переходу другий доданок може бути замінений вираженням $q_n/\Delta T$.

Існують ТАМ, які мають розмиті границі фазового переходу (тверде тіло – рідина). Зазвичай через те, що температурний інтервал фазових переходів розтягується на десятки градусів, використовується температурна залежність питомої теплоємності $c=c(T)$. Температурна залежність питомої теплоємності має від одного і більше піків й область фазового переходу має вигляд шару [7].

Дослідження роботи експериментальної установки

Принцип роботи теплоакумулятора базується на використанні теплоємності акумулюючого матеріалу (озокерит, парафіни, октогідрати) та теплоти фазового переходу.

Дослід без циркуляції.

Схема роботи теплоакумулятора в системі стенда вказана на рис. 2.

Для нагрівання ТА використовується електронагрівач 5, в даному випадку це ТЕН потужністю 1,5 кВт. Слід зазначити, що проведення експерименту є можливим лише після того, як температура ТАМ перевищить 80°C (фазовий перехід). З резервуару 1, наповненого холодною рідиною, після відкриття крана 2 через трубопровід 3, що з'єднує теплоакумулятор з резервуаром, рідина, проходячи через ТА 4 нагрівається, і, в подальшому, через трубопровід 6, оснащений датчиками для вимірювання температури t_2 , t_3 потрапляє у резервуар 7, що є кінцевою точкою системи.

Послідовність проведення досліду наступна: холодна рідина, в даному випадку тосол, з температурою $t_{oc}=5^\circ\text{C}$, що відповідає температурі оточуючого середовища, під дією гравітації рухалась через трубний простір в середині теплоакумулятора, нагрівалась за рахунок тепла, що накопичилось в ТАМ. На початку експерименту температура в теплоакумуляторі була постійною і дорівнювала $t_{там}=80^\circ\text{C}$ за рахунок термостату, що міститься на електронагрівачі.

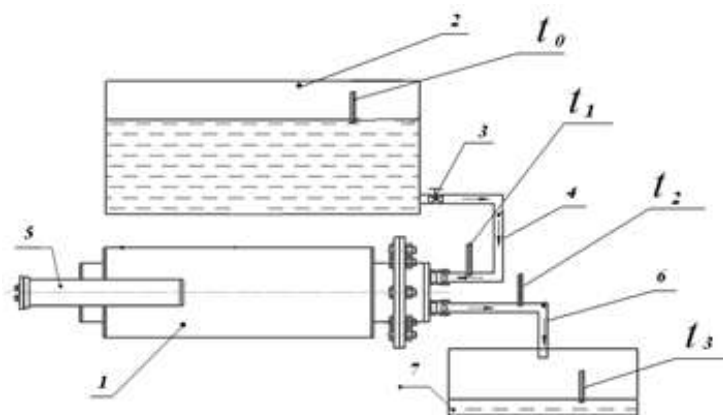


Рис. 2. Схема стенду для випробування ТА без циркуляції
1 – теплоакумулятор; 2 – смінь з рідиною; 3 – кран; 4, 6 – трубопроводи;
5 – електричний нагрівач; 7 – смінь з нагрітою рідиною

Розрахунок кількості теплоти, що за один прохід передається від ТАМ до рідини здійснюється за формулою [5]:

$$Q = c_p \cdot G_p \cdot (t_2 - t_1), \quad (7)$$

де c_p – теплоємність речовини;
 G_p – масова витрата рідини.

$$G_p = V \cdot \rho,$$

де V – об'ємна витрата;
 ρ – густина.

Таким чином, для експерименту, що описується:

$$V = \frac{300 \text{ мл}}{35 \text{ с}} = 0,00000857 \text{ м}^3 / \text{с},$$

$$G_p = 0,00000857 \cdot 1000 = 0,00857 \text{ кг} / \text{с},$$

$$Q = 4200 \cdot 0,00857(23 - 5) = 647,89 \text{ Вт}$$

Втрачена в навколишнє середовище кількість теплоти дорівнює [5]:

$$Q_{o.c.} = \alpha(t_4 - t_{o.c.})F, \quad (8)$$

де α – коефіцієнт тепловіддачі у навколишнє середовище, $\alpha=10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$,
 F – площа поверхні кожуха теплообмінника, м^2 .

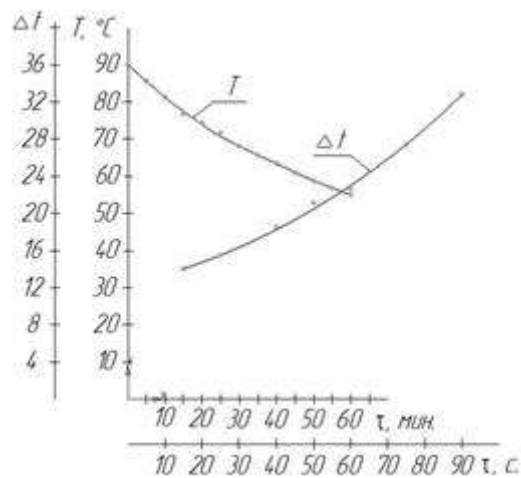
$$F = \pi D \cdot l = 3,14 \cdot 0,17 \cdot 0,6 = 0,32 \text{ м}^2,$$

$$Q_{o.c.} = 10 \cdot (89 - 5) \cdot 0,32 = 268,8 \text{ Дж}.$$

За результатами розрахунків слід відзначити необхідність у встановленні додаткової зовнішньої теплоізоляції.

Набір значень температур рідини на виході отриманих в результаті експерименту зображений на графіку (рис.3 – залежність Δt від часу).

Можемо зробити висновок, що за результатами проведених досліджень, об'єм рідини 300 мл має нагрів на 15°C за 0,5 хвилини. Через кожну трубку U-образного теплообмінника проходить літр охолоджуючої рідини, в нашому випадку — води. Так як в теплообміннику 3 трубки, то орієнтовно нагрів рідини на 15°C буде здійснений за 1,5 хвилини. Об'єм малого кола системи охолодження експериментальної установки вміщує 3 літра. Таким чином, нагрів на 15°C охолоджуючої рідини об'ємом 3 літри теж здійснюється за 1,5 хвилини.



**Рис. 3. Δt – залежність різниці температур від часу;
 T – зміна температури при охолодженні від часу**

Температура навколишнього середовища 5°C , а температура нагрівачого елемента 90°C . Час повного фазового переходу залежить від різниці цих температур і коливається від однієї до півтори години. Охолодження ТАМ без теплоізоляції зображено на графіку (рис.3, залежність T від часу).

Дослід з циркуляцією

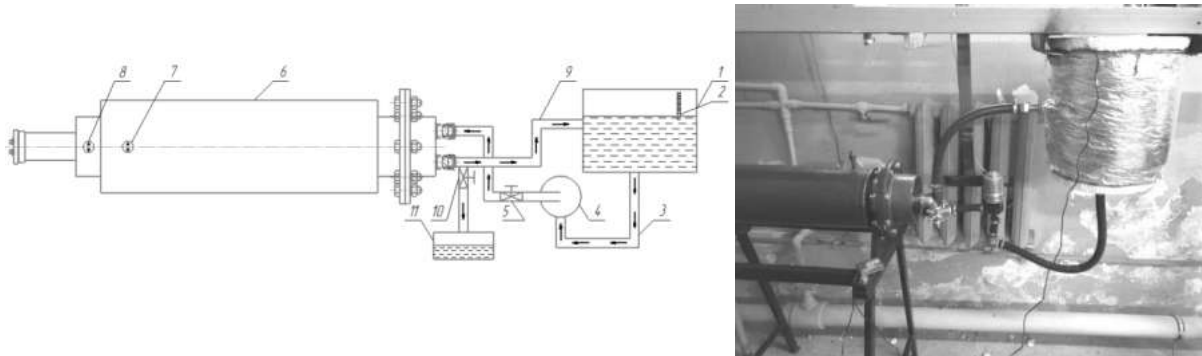


Рис. 4. Схема стенду для випробування ТА з циркуляцією
1 – резервуар з циркулюючою рідиною; **2** – термометр; **3,9** – трубопроводи;
4 – насос; **5** – кран регулювання течії; **6** – теплоаккумулятор;
7 – термометр для визначення температури озокериту;
8 – термометр для визначення температури води;
10 – кран для вимірювання течії;
11 – резервуар для вимірювання течії

Першим етапом експерименту стало встановлення постійної течії. Це є необхідною умовою, для того, щоб визначити скільки циклів необхідно для проходження всієї робочої рідини через трубки теплоаккумулятора за весь час експерименту. Далі після замкнення системи рідина циркулює до того моменту, поки температура рідини перестає зростати. Після забезпечення повної термоізоляції резервуару був проведений ряд експериментів в результаті якого були отримані дані прогріву (рис. 4).

Аналізуючи отримані дані можна відзначити, що після встановлення теплоізоляції прогрів робочої рідини пришвидшився. Експеримент показує класичну експоненціальну залежність для прогріву та результати дослідів добре узгоджуються з раніше отриманими модельними результатами [8].

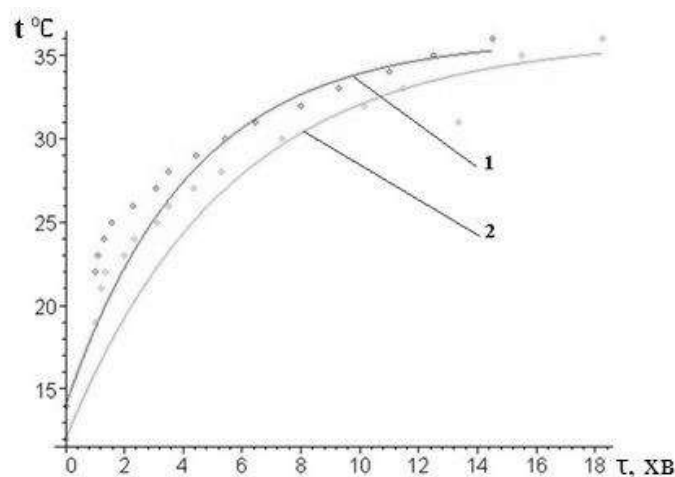


Рис. 5. Графік залежності температури від час з утепленням резервуару

Висновки

Проведено низку експериментальних стендових досліджень теплоаккумулятора для полегшення пуску ДВЗ. За результатами експериментального випробування теплоаккумулятора передпускової підготовки на стенді були визначені оптимальні параметри для ТА та встановлений час, за який теплоаккумулятор віддає теплоохолоджуючій рідині. За час проведення експериментальної частини були внесені зміни в конструкцію теплоаккумулятора, а саме: збільшена кількість трубок з однієї до трьох, створена та виготовлена змішувальна камера, що використовується для подачі робочої рідини в кожен з трубок.

Список використаної літератури

1. Belik S. Thermal Energy Storage Systems: Power-to-Heat Concepts in Solid Media Storage for High Storage Densities / Sergej Belik, Volker Dreißigacker, Mila Dieterich and Werner Kraft //Journal of Traffic and Transportation Engineering 5, 2017. - pp. 285-294. <https://doi.org/10.17265/2328-2142/2017.06.001>
2. Wang M. Integration and Validation of a Thermal Energy Storage System for Electric Vehicle Cabin Heating / Mingyu Wang, Timothy Craig, and Edward Wolfe //Journal Volume, Detroit, Michigan, United States of America, Conference, 2017. – pp. 2-8. <https://doi.org/10.4271/2017-01-0183>
3. Ключев О.И., Русанов С.А., Аппазов Е.С., Луняка К.В., Коновалов Д.В., Мацків Б.М. Тепловий акумулятор системи передпускового прогріву двигуна внутрішнього згорання. Патент на корисну модель № 137780 від 11.11.2019. Бюл. № 21.
4. Бекман Г. Тепловое аккумулярование энергии: Пер. с англ. / Г. Бекман, П. Гили – М.: Мир, 1987. – 272 с.
5. Исаченко В.П. Теплопередача / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. – М.: Энергоиздат, 1981. – 486 с.
6. Егоров Б.Н., Исследование теплофизических свойств кристаллогидратов применительно к задачам теплоаккумуляции / Б.Н. Егоров, М.П. Ревякин, Н.Н. Трохинин, С.Н. Трушевский, Т.М. Федорова // Гелиотехника, 1979. – № 3. – С. 61-64.
7. Кнунянц И.Л. и др. Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1992. – Т. 3. – 639 с.
8. Аппазов Э.С. Стенд для контроля характеристик теплоаккумуляторов двигателей внутреннего сгорания наземного автотранспорта / Э.С. Аппазов, С.А. Русанов, О.И. Ключев, А.С. Костерный // Вісник Хмельницького національного університету, 2016. – № 4. – С. 47-50.

References

1. Sergej Belik, Volker Dreißigacker, Mila Dieterich and Werner Kraft. Thermal Energy Storage Systems: Power-to-Heat Concepts in Solid Media Storage for High Storage Densities. Journal of Traffic and Transportation Engineering 5, 2017, pp. 285-294. <https://doi.org/10.17265/2328-2142/2017.06.001>
2. Mingyu Wang, Timothy Craig, and Edward Wolfe. Integration and Validation of a Thermal Energy Storage System for Electric Vehicle Cabin Heating, Journal Volume, Detroit, Michigan, United States of America, Conference, 2017, pp. 2-8. <https://doi.org/10.4271/2017-01-0183>
3. Kliuiev O.I., Rusanov S.A., Appazov E.S., Luniaka K.V., Konovalov D.V., Matskiv B.M. Teplovyi akumuljator systemy peredpuskovoho prohrivu dvyhuna vnutrishnoho zghorannia [The internal battery of the internal combustion engine pre-heat system battery]. Utility model patent № 137780, 11.11.2019. Bull. № 21.
4. Bekman G., Gili P. Teplovoe akumulirovanie energii [Thermal energy storage]. Moscow, 1987, 272 p.
5. Isachenko V.P., Osipova V.A., Sukomel A.S. Teploperedacha [Heat transfer]. Moscow, Energoizdat, 1981, 486 p.
6. B.N. Egorov, M.P. Revyakin, N.N. Trohinin, S.N. Trushevskij, T.M. Fedorova. Issledovanie teplofizicheskikh svojstv kristallogidratov primenitelno k zadacham teploakkumulirovaniya [Investigation of the thermophysical properties of crystalline hydrates as applied to heat storage problems]. Geliotekhnika, 1979, № 3, pp. 61-64.
7. Knunyanc I.L. i dr. Himicheskaya enciklopediya [Chemical encyclopedia]. Moscow, Sovetskaya enciklopediya, 1992, T. 3, pp. 446, 207, 639 p.
8. Appazov E.S., Rusanov S.A., Klyuev O.I., Kosternyj A.S. Stend dlya kontrolya harakteristik teploakkumuljatorov dvigatelej vnutrennego sgoraniya nazemnogo avtotransporta [Stand for monitoring the characteristics of heat accumulators of internal combustion engines of land vehicles]. Bulletin of Khmelnytsky National University, 2016, № 4, pp. 47-50.

УДК 677. 11. 021

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.2](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.2)

С.И. КУЗНЕЦОВ

Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0003-1766-931X

Е.А. ВЕНГЕР

Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0002-0065-0375

Е.В. МИЩЕНКО

Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0003-0089-5425

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА СТЕПЕНЬ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Среди известных методов очистки газов от жидких и твердых взвешенных частиц, электрический – является наиболее эффективным, а электрофильтры – наиболее универсальными из всех аппаратов, применяющихся в промышленности. Существуют различные варианты конструкций электрофильтров, одним из которых является трибоэлектростатический фильтр. Принцип очистки газов в нем, основан на электризации осадительных электродов с помощью трения (трибоэффект), при этом на поверхности диэлектриков создается статический заряд. При вращении дисков и трении их о неподвижные щетки на поверхности дисков возникает статическое электричество, а между дисками - электростатическое поле. Принудительно направляемые или свободно поступающие в аппарат частицы пыли попадают в электрическое поле, вследствие эффекта поляризации и наведения зарядов, притягиваются поверхностью противоположно заряженных дисков. Выбор материала диэлектрика для осадительных электродов имеет ключевое значение. От него зависят главные характеристики трибоэлектростатического пылеуловителя: эффективность пылеулавливания, аэродинамическое сопротивление и пылеемкость аппарата. В работе исследовались влияния различных факторов на степень электризации диэлектриков. Изучалось влияние таких параметров, как природа материала электрода, скорость вращения электрода, материал щеток, удельное давление щеток на электрод, равномерность распределения зарядов на поверхности электродов. В процессе работы определены факторы влияющие на создание электростатического поля, а также исследованы свойства различных диэлектриков из которых могут быть изготовлены электроды для трибоэлектростатического фильтра.

Ключевые слова: электростатическое поле, статическое электричество, очистка газов от пыли.

С.І. КУЗНЕЦОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-1766-931X

О.О. ВЕНГЕР

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-0065-0375

О.В. МИЩЕНКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-0089-5425

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ ЕЛЕКТРИЗАЦІЇ ДІЕЛЕКТРИКІВ

Серед відомих методів очищення газів від рідких і твердих частинок - електричний є найефективнішим, а електрофільтри - найбільш універсальними апаратами, що застосовуються у промисловості. Існують різні варіанти конструкцій електрофільтрів, одним з яких є трибоелектростатичний фільтр. Принцип очищення газів в ньому, заснований на електризації електродів за допомогою тертя (трибоэффект), при цьому на поверхні діелектриків створюється статичний заряд. При обертанні дисків і терті їх об нерухомі щітки на поверхні дисків виникає статична електрика, а між дисками - електростатичне поле. Частички пилу які примусово направляються або вільно надходять в апарат, потрапляють в електростатичне поле, внаслідок ефекту поляризації і наведення зарядів, притягуються поверхнею протилежно заряджених дисків. Вибір матеріалу діелектрика для осаджувальних електродів грає дуже важливе значення. Від нього залежать основні показники трибоелектростатичного пиловловлювача: ефективність пиловловлення,

аеродинамічний опір і пилосмність апарату. В роботі досліджувався вплив різних чинників на ступінь електризації діелектриків. Вивчався вплив таких параметрів, як природа матеріалу електрода, швидкість обертання електрода, матеріал щіток, питомий тиск щіток на електрод, рівномірність розподілу зарядів на поверхні електродів. В процесі роботи визначено фактори, які впливають на створення електростатичного поля, а також досліджені властивості різних діелектриків з яких можуть бути виготовлені електроди для трибоелектростатичного фільтра.

Ключові слова: електростатичне поле, статична електрика, очищення газів від пилу.

S.I. KUZNYETSOV

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-1766-931X

E.A. WENGER

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-0065-0375

E.V. MISHCHENKO

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-0089-5425

STUDY OF THE INFLUENCE OF SOME FACTORS ON THE DEGREE OF ELECTRIZATION OF DIELECTRICIANS

Among the known methods for cleaning gases from liquid and solid suspended particles, electric is the most effective, and electrostatic precipitators are the most universal of all devices used in industry. There are various designs of electrostatic precipitators, one of which is a triboelectrostatic filter. The principle of gas purification in it is based on the electrification of precipitation electrodes using friction (triboelectric effect), while a static charge is created on the surface of the dielectrics. When the disks rotate and rub them against fixed brushes, static electricity appears on the surface of the disks, and an electrostatic field arises between the disks. Dust particles forcedly guided or freely entering the apparatus enter the electric field, due to the effect of polarization and guidance of charges, they are attracted to the surface of oppositely charged disks. The choice of dielectric material for precipitation electrodes is of key importance. The main characteristics of the triboelectrostatic dust collector depend on it: the efficiency of dust collection, aerodynamic drag and dust absorption of the apparatus. In the work, the influence of various factors on the degree of electrification of dielectrics was investigated. We studied the influence of such parameters as the nature of the electrode material, the rotation speed of the electrode, the material of the brushes, the specific pressure of the brushes on the electrode, the uniform distribution of charges on the surface of the electrodes. In the process, the factors influencing the creation of an electrostatic field are determined, and the properties of various dielectrics from which electrodes for a triboelectrostatic filter can be made are investigated.

Keywords: electrostatic field, static electricity, dust cleaning of gases.

Постановка проблеми

Загрязнения воздуха техногенными газообразными и твердыми веществами, на сегодняшний день, стали одной из наиболее тревожных современных проблем. Основная масса загрязнителей образуется при сжигании органического топлива.

Геогенная пыль, тоже является важной экологической проблемой. Сканирующая электронная микроскопия показала, что размеры собранной пыли варьируются от 50 мкм до 0,8 мкм, но преобладающим размером был 10 мкм [1].

Участились заболевания человека сердечно-сосудистыми и раковыми заболеваниями [2]. Если в дальнейшем не принимать необходимых мер, то процессы индустриализации приведут к быстрому истощению и исчезновению биологических ресурсов. В этом главную роль сыграет загрязнение атмосферного воздуха [3]. Характеристика частиц пыли при загрязнении в реальных условиях эксплуатации могут быть полезны для выбора подходящих методов очистки [4].

Главными характеристиками пылеулавливающих устройства являются: эффективность пылеулавливания, аэродинамическое сопротивление и пылеёмкость.

Под эффективностью пылеулавливания понимают отношение количества уловленной пыли к общему количеству пыли, поданной на очистку за данный промежуток времени. Эффективность пылеулавливания зависит от дисперсности задерживаемой пыли и ее удельного веса. Кроме того, большое влияние оказывает начальная концентрация, влажность и заряд пылевых частиц.

Очищаемый газ или воздух содержит в основном полидисперсную пыль и соотношение между отдельными фракциями, как правило, выражает значение общей эффективности пылеулавливания, но не позволяет судить об эффективности данного пылеуловителя по отношению к отдельным фракциям.

Важным показателем пылеулавливающего аппарата является аэродинамическое сопротивление. Чрезмерно высокое сопротивление приводит к нарушению эффективной работы вентиляционной установки в целом. Для всех пылеулавливающих устройств этот параметр зависит от расхода газа. Для многих устройств, например электрофильтров, акустических и инерционных пылеуловителей, при неизменном расходе воздуха сопротивление в процессе работы остается постоянным.

Процесс поглощения пыли аппаратом не может продолжаться бесконечно. Его продолжительность зависит от пылеемкости пылеулавливающего устройства. Под пылеемкостью понимают вес пыли, которую пылеуловитель способен поглотить в процессе непрерывной работы, сохраняя в допустимых пределах величины эффективности пылеулавливания и аэродинамического сопротивления

Анализ последних исследований и публикаций

Очистка промышленных газов от взвешенных твердых частиц производится:

- для уменьшения загрязненности атмосферного воздуха;
- для удаления примесей, отрицательно влияющих на последующую обработку газа и разрушающих аппаратуру;
- для улавливания ценных продуктов, выбрасываемых в атмосферу.

Очистка промышленных газов от взвешенных частиц может осуществляться при помощи гравитационных, инерционных, диффузионных, электрических сил, а также, путем промывки газов жидкостью, фильтрованием его через пористые материалы и т.д.

Среди известных способов очистки газов – электрический является наиболее эффективным, а электрофильтры – наиболее универсальными из всех известных аппаратов, созданных для извлечения жидких и твердых частиц из воздуха и газов.

Следует отметить следующие особенности электрической очистки газов:

1. В зависимости от конкретных условий и требований можно сконструировать электрофильтры с очень высокой степенью очистки газов (до 99,9%) и широким диапазоном производительности, от нескольких м³/ч до нескольких миллионов м³/ч.
2. Электрофильтры обладают самым малым аэродинамическим сопротивлением по сравнению со всеми типами существующего пылеочистного оборудования.
3. Электрофильтры могут эксплуатироваться, как при атмосферном давлении, так и при давлениях гораздо выше или ниже атмосферного.
4. Концентрация взвешенных частиц в очищаемых газах может колебаться в очень широких пределах от долей г/м³ до 50 г/м³.
5. Температура очищаемого газа может быть как отрицательной, так и положительной достигая 500^oC.
6. Очистка газов может быть как сухой, так и мокрой.
7. Электрофильтры улавливают частицы от 100 до 0,01 мкм.
8. Электрофильтры могут изготавливаться из материалов стойких к кислотам, щелочам и другим агрессивным средам.
9. Процесс очистки газов на электрофильтрах может быть полностью автоматизирован.
10. Удельный расход электроэнергии на очистку газов обычно меньше, чем у газоочистных аппаратов других типов.
11. В зависимости от условий работы, срок службы электрофильтров составляет от 5 до 20 лет.

Однако электрофильтры пригодны не для любых условий, эффективность их работы зависит от режима эксплуатации. В связи с этим, применение электрофильтров имеет существенные ограничения: электрофильтры не способны эффективно улавливать некоторые вещества, обладающие специфическими, физическими свойствами, очень легкие и очень мелкие частицы. Примером этому является активная сажа, легкая по весу обладающая очень малым электрическим сопротивлением и состоящая из чрезвычайно мелких частиц. Невозможно улавливать в электрофильтрах пыли текстильных материалов, которые легко воспламеняются.

Конструкцию электрофильтров конкретного назначения в основном определяют технологические условия его работы: состав и свойства очищаемых газов, состав и свойства содержащихся в них взвешенных частиц, температура, давление, влажность, требуемая степень очистки и др.

Принцип действия электрофильтров основан на выделении из газового потока твердых или капельных частиц путем воздействия электрического поля на заряд, индуцированный на поверхности улавливаемой пыли. Частица приобретает заряд в момент прохождения через зону коронирующего заряда и оседает на электроде противоположного знака.

Последующими операциями являются: механическое снятие осевшей пыли с электродов, транспортирование её (обычно свободным падением) и периодическое регулярное удаление накопившихся твердых частиц пыли из бункеров.

Способ электростатической очистки газов от пыли, включает электризацию осадительных элементов путем трибоэлектрического эффекта. При этом фильтрующие элементы получают заряд статического электричества, который перетекает на них, в результате трения о поверхность диэлектрических материалов. С целью повышения эффективности электростатических фильтров иногда осуществляют электризацию путем циркуляции взвешенного тонкодисперсного электризующего агента в полых осадительных элементах. При этом заряд концентрируется только на внутренних поверхностях осадительных элементов, что исключает его снижение за счет нейтрализации осадком аэрозоля, накапливающимся на внешних поверхностях.

При соприкосновении двух разнородных проводников на их поверхности появляются заряды равные по величине и противоположные по знаку.

Электростатические процессы нашли широкое применение в промышленности при очистке газов от твердых частиц в электростатическом поле, электростатической окраске, электроворсовании и др. Во всех случаях зарядка частиц осуществляется в коронном разряде, а управление потоком заряженных частиц – искусственно созданным электростатическим полем.

Электростатические поля и заряды, образованные непосредственно трибоэлектрическим эффектом, еще не широко используются в промышленности, главным образом потому, что они недостаточно хорошо изучены. Однако исследования показывают, что трибоэлектрическая зарядка материала может быть успешно использована во многих технологических процессах.

Формулирование цели исследования

Проанализировав методы и оборудование для тонкой очистки газов от пыли, можно констатировать, что наиболее полно этим целям отвечают электрические фильтры. Вместе с тем они имеют и недостатки:

- требуют установки источника питания высокого напряжения (до 100 тыс. вольт);
- имеют ограниченное применение при очистке взрывоопасных газов;
- громоздкие и металлоемкие.

В связи с этим целью данной работы является изучение свойств различных диэлектриков которые могут быть использованы в качестве электродов и установлены в трибоэлектростатическом фильтре[3]. Такой фильтр не нуждается в высоковольтном источнике питания, так как электрическое поле на поверхности осадительных электродов возникает вследствие трения двух разнородных тел.

Изложение основного материала исследования

В работе исследовались влияния различных факторов на степень электризуемости диэлектриков. Изучались влияния таких параметров, как природа материала электрода, скорость вращения электрода, материал щеток, удельное давления щеток на электрод, равномерность распределения зарядов на поверхности электродов.

Электроды изготавливались из материалов представленных в табл. 1.

Таблица 1

Материалы для электродов

Название материала	плотность
Органическое стекло (полиметилметакрилат) $(C_5O_2H_8)_n$	1,18 г/см ³
Полистирол $(C_8H_8)_n$	1,069-1,125 г/см ³
Гетинакс, прессованная бумага, пропитанная фенол-формальдегидной смолой	1,3 - 1,4 г/см ³
Текстолит, х/б ткань, пропитанная фенол-формальдегидной смолой	1,3 - 1,45 г/см ³
Поливинилхлорид $[-CH_2-CHCl-]_n$	1,35-1,43 г/см ³
Фторопласт (тефлон или политетрафторэтилен) $(-C_2F_4-)$	2,12-2,2 г/см ³

Методика исследований заключалась в том, что электрод, изготовленный из диэлектрика в виде плоского диска, закреплялся на валу и с двух сторон прижимался щетками. При вращении вала на диске генерировались электростатические заряды, которые измерялись с помощью прибора. Стендовая установка для изучения электризуемости различных материалов может перемещаться по высоте и измерять напряженность электростатического поля вдоль всего радиуса диска.

Величина и полярность электростатического заряда определялась измерителем параметров электростатического поля ИПЭП-1. Этот прибор предназначен для измерения потенциалов электростатически заряженных объектов, напряженности электростатического поля и поверхностной плотности электрических зарядов. Прибор снабжен лазерным дальномером для определения расстояния до измеряемого объекта. Диапазон измерений напряженности электростатического поля лежит в пределах от 2 до 1000 кВ/м. Диапазон измерений потенциала заряженных объектов (0,02–50 кВ).

Принцип работы прибора основан на том, что заряд, приобретенный измерительной пластиной датчика, периодически изменяется при ее экранировании заземленным вращающимся диском. Это создает на выходе датчика переменный сигнал, который фиксируется электронным датчиком.

Знак заряда определяется вольтметром, который одновременно показывает и величину напряженности поля. Работа датчика прибора основана на принципе электростатического генератора. Измерительной пластине датчика внешним электростатическим полем подается заряд. Заземленный четырехлепестковый диск, расположен в непосредственной близости от измерительной пластины. При его вращении, лепестки измерительной пластины оказываются либо открытыми для воздействия на них внешнего поля, либо экранированными от него. В результате заряд, наводимый на измерительную пластину датчика внешним полем, изменяется от максимального до минимального значения и на выходе датчика получается переменное напряжение, которое подается на вход электронного усилителя.

Для определения знака зарядов используется подача опорного положительного напряжения на измерительную пластину датчика от стабилизированного источника питания в приборе. Это напряжение имеет определенную величину для каждого диапазона измерений.

В случае, если измеряемое поле имеет положительный знак, результирующая величина поля, действующая на измерительную пластину датчика будет увеличиваться, если отрицательный знак – уменьшаться.

Рабочая поверхность датчика располагается на расстоянии 10 ± 1 мм., от места, в котором необходимо измерить величину напряженности поля.

Общий вид стеновой установки показан на рис.1.

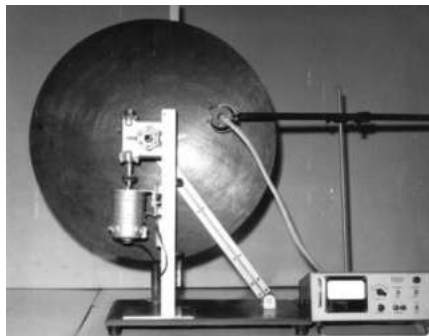


Рис. 1. Общий вид стенда для испытания плоских дисков

Влияние материала дисков на напряженность электростатического поля. Исследованию подвергались диски, изготовленные из органического стекла, полихлорвинила, гетинакса, текстолита, фторопласта и полистирола.

Диски толщиной 4-6мм. и диаметром 600 – 700 мм. закреплялись на валу и при переменном числе оборотов подвергались испытанию. Число оборотов дисков изменялось от 10 до 26 мин^{-1} , что соответствовало окружной скорости от 0,07 до 0,8 м/сек.

Лучшими показателями электризуемости обладают диски из полистирола, полихлорвинила и органического стекла. Хуже электризуется гетинакс и совершенно не электризуется текстолит и фторопласт ($E=C$). При использовании щетки из войлока максимальная напряженность электростатического поля наблюдалась:

На диске из оргстекла	$E=+10000$ в/см,
На диске из текстолита	$E=0$ в/см,
На диске из фторопласта	$E=0$ в/см,
На диске из гетинакса	$E=-3000$ в/см,
На диске из полихлорвинила	$E=-15000$ в/см,
На диске из полистирола	$E=-18750$ в/см.

При электризации дисков войлочными щетками на дисках из полистирола, полихлорвинила и гетинакса генерируются заряды отрицательного знака, а из оргстекла – положительного знака. Следует также отметить сравнительную равномерность распределения зарядов на поверхности дисков. Величина напряженности электростатического поля в центре дисков и на периферии значительно не отличались. В некоторых случаях наблюдалось незначительное падение напряженности на периферии дисков вследствие большого рассеивания зарядов в пространстве. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что наиболее приемлемыми материалами для изготовления осадительных электродов в электростатических фильтрах являются полистирол, органическое стекло и полихлорвинил. Эти материалы выпускаются отечественной промышленностью в виде листов толщиной 3–10 мм. и

могут быть использованы для изготовления отдельных деталей и корпусов электростатических фильтров.

Влияние материала щеток на напряженность электростатического поля. Для электризации дисков, изготовленных из полистирола, полихлорвинила и органического стекла применялись войлочные, фетровые и капроновые нитки. Как показали исследования, природа материала щеток оказывает значительное влияние на напряженность электростатического поля.

При электризации дисков из полистирола при $n=10$ мин⁻¹, максимальная напряженность электростатического поля наблюдается для пары полистирол-войлок ($E =$ от -17500 до -18500 в/см). Несколько ниже для пары полистирол – фетр ($E=$ от -15500 до -16000 в/см). Минимальная напряженность электростатического поля отмечена для пары полистирол-капрон ($E=$ от -15000 до -15500 в/см).

Аналогичная картина наблюдается при электризации диска из полихлорвинила максимальная величина напряженности электростатического поля здесь также наблюдается при использовании войлочных щеток ($E=-15000$ в/см), капроновых ($E=$ от -9500 до -10000 в/см). Характерно, что в этом случае капроновые щетки оказались несколько эффективнее фетровых.

При электризации диска, изготовленного из оргстекла установлено, что максимальная степень электризации также достигается войлочными щетками, при этом величина напряженности электростатического поля равна $E=+10000$ в/см. Несколько хуже электризует органическое стекло фетр ($E= +7000$ в/см), очень слабо электризуется оргстекло капроновыми щетками ($E=+3750$ в/см)

Характерно отметить, что при электризации оргстекла капроновыми щетками на поверхности дисков генерируется отрицательный заряд, в то время как при использовании щеток из войлока и фетра на этом диске генерируется положительный заряд.

Максимальный заряд на поверхности различных диэлектриков генерируется войлочными щетками, которые предпочтительно использовать при конструировании электростатических фильтров. Это объясняется, большей адгезией войлочных щеток к испытанным материалам по сравнению с фетром и капроном.

Влияние числа оборотов диска на напряженность электростатического поля. Скорость вращения дисков при конструировании электростатических фильтров имеет большое значение. От этого зависит конструкция подшипников и расходимая мощность. Кроме того, от скорости вращения диска зависит время повторного соприкосновения одних и тех же участков диска со щеткой. Если время повторного соприкосновения одного и того же участка диска со щеткой больше времени полного рассекания зарядов в пространстве, то напряженность электростатического поля на разных участках диска будет неодинакова. Если же время это будет меньше, то заряды будут равномерно распределяться по всему диску. Проведение исследований дали возможность определить. Как влияет скорость вращения диска на напряженность электростатического поля. Скорость вращения диска измерялась тахометром. Исследования проводились на дисках из полихлорвинила и органического стекла. Электризацию дисков проводили войлочными и фетровыми щетками. Результаты исследований основаны зависимости напряженности электростатического поля от числа оборотов дисков изготовленных из различных материалов.

Анализ показал, что при электризации диска из органического стекла войлочными щетками при изменении числа оборотов диска от 10 до 26 мин⁻¹ изменения напряженности поля не наблюдаются. $E=const$ и составляет $+10000$ в/см.

При исследовании пары оргстекло-фетр при скорости вращения диска ниже 16 мин⁻¹, наблюдается некоторое снижение напряженности электростатического поля, а при $n>16$ мин⁻¹, напряженность электростатического поля остается без изменения.

При испытании пары полихлорвинил-фетр, напряженность электростатического поля постоянна и $E= -6250$ в/см и не зависит от изменения числа оборотов диска.

При испытании пары полихлорвинил-войлок. Напряженность электростатического поля при $n=10 + 16$ об/мин. составляет $E=-12500$ в/см. Если же усредненность величины напряженности электростатического поля по всей поверхности диска, то можно утверждать, что она практически не зависит от скорости вращения диска.

Максимальная напряженность электростатического поля достигается уже после двух – трех оборотов диска и если диск остановить, то напряженность поля поддерживается в течении двух – трех минут, после чего начинает постепенно ослабевать (если диск находится в состоянии покоя). В наших же условиях диск в течении одной минуты подвергается $10-26$ кратной электризации трением, в следствие чего на его поверхности постоянно поддерживается максимальная напряженность электростатического поля. Таким образом, можно сделать вывод о том, что скорость вращения диска в пределах $10-26$ мин⁻¹ не оказывает влияния на напряженность электростатического поля независимо от того, из какого материала изготовлен диск или метки.

Влияние удельного давления щеток на величину напряженности электростатического поля. Представлял интерес изучить, как изменяется напряженность электростатического поля при изменении удельного давления щетки на диск.

Удельное давление щетки на диск изменилось путем регулирования усилия пружины прижимного устройства и измерялось с помощью динамометра. Динамометр шарнирно прикреплялся к центру щетки, которая оттягивалась от диска. Усилие, при котором происходит отрыв щетки от диска, фиксировалось на шкале динамометра. Удельное давление щетки на диск рассчитывалось путем деления прижимного усилия на поверхность щетки:

$$P = \frac{G}{S},$$

где: P – удельное давление, кг/см²;
 G – усилие на шкале динамометра в момент отрыва щетки от диска, кг;
 S – поверхность щетки, см².

Исследования проводились при постоянной скорости вращения диска $n=16$ мин⁻¹. Исследовались диски из поливинилхлорида (ПВХ), текстолита и органического стекла. Электризация дисков проводилась щетками, изготовленными из фетра. Прижимное усилие щеток к дискам изменялось в пределах от 30 г/см² до 66 г/см².

Используя экспериментальные данные можно проследить изменение напряженности электростатического поля дисков зависимости от степени давления щеток на диски.

Анализируя график влияния степени давления щеток на напряженность электростатического поля поливинилхлорид – фетр, мы наблюдаем постоянство величины напряженности поля $E=10000$ в/см. Таким образом, изменение нагрузки с 33 г/см² до 66 г/см² не приводит к изменению напряженности электростатического поля.

С увеличением нагрузки на щетки до 66 г/см² напряженность электростатического поля диска из гетинакса увеличивается, но абсолютные значения напряженности при этом невелики. Небольшое влияние удельного давления щеток наблюдается у пары органическое стекло - фетр. С увеличением прижимного усилия от 33 г/см² до 66 г/см² напряженность электростатического поля этой пары незначительно уменьшается от $E=3750$ в/см до $E=3000$ в/см.

Таким образом, увеличение удельного давления щеток приводит к незначительному увеличению или снижению напряженности электростатического поля. Это объясняется, по-видимому, погрешностями в измерении величины электростатического поля и рядом внешних факторов, оказывающих прямое или косвенное влияние на процесс электризации.

Из этого можно сделать вывод, что для успешной электризации тел достаточно усилия прижатия 30 г/см². Увеличение этого усилия в 2 раза до 66 г/см² не приводит к увеличению напряженности электростатического поля. Снижение удельного давления ниже 30 г/см² приводит к неравномерному прилеганию щетки к диску (по длине щетки), что вызывает неравномерную электризацию диска.

Равномерность распределения зарядов на поверхности дисков. Задачей данной серии опытов было установить, как равномерно распределяются заряды на поверхности диска при трении. С этой целью датчик измерительного прибора закреплялся на салазках масштабной линейки и периодически перемещался вдоль радиуса диска с интервалом 50мм. Следует отметить, что все исследования проводились аналогичным образом с целью последующего усреднения полученных данных. В данной серии опытов эти исследования проводились специально, чтобы четко зафиксировать характер распределения зарядов на поверхности дисков. Для исследований использованы диски из полихлорвинила, а щетки из войлока, капрона и фетра. Кривые на графике показывают, что заряды не совсем равномерно формируются на поверхности диска. Так для пары полихлоридвинил - войлок в центре диска напряженность поля составляет 14000 в/см, затем она возрастает до 15300 в/см на расстоянии 12 мм от центра, а затем резко падает до 11000-12000 в/см на расстоянии 220-300мм. Для пары поливинилхлорид - капрон наблюдается более равномерное распределение зарядов на всей поверхности диска в пределах 9500-10000 в/см. Для пары поливинилхлорид - фетр характер распределения зарядов почти аналогичен тому, что и для пары поливинилхлорид - войлок, с той лишь разницей, что на периферии диска вновь наблюдается некоторый рост напряженности поля.

Объемное распределение зарядов в пространстве. В результате проведенных опытов установлено, что под действием трением диэлектрика органического происхождения о щетку на поверхности диэлектрика генерируются заряды положительного и отрицательного знака. Частица твердого тела, попадая в зону действия электростатического поля, притягивается к поверхности диска. Представляет интерес изучить как далеко от поверхности диска распространяется действие электростатического поля. От этого зависит радиус притягивания частиц к поверхности диска. Исследования проводились путем установки датчика прибора на различном расстоянии от поверхности

диска с интервалом 100 мм. Исследования проводились на дисках, изготовленных из полихлорвинила и органического стекла, которые электризовались войлочными и фетровыми щетками. Показано изменение напряженности электростатического поля при испытании пары полихлорвинил - войлок при различном числе оборотов диска. Приведенные на графике данные показывают, что уже на расстоянии 100-200мм от поверхности диска наблюдается резкое снижение напряженности электростатического поля независимо от оборотов диска. При скорости вращения диска 10 мин^{-1} напряженность электростатического поля на поверхности диска составляет 8750 в/см, на расстоянии 100 мм от поверхности она снижается до 7000 в/см, а на расстоянии 500мм снижается до 1800 в/см. Почти полное исчезновение электростатического поля наблюдается на расстоянии 1400-1500 мм от поверхности диска. Для скорости вращения диска 12 и 16 мин^{-1} . (кривые 2 и 3) наблюдается такая же зависимость. Сначала резкое падение напряженности поля на расстоянии 200-300 мм. а затем более плавное падение на расстоянии до 1300-1500 мм. После чего напряженность поля равна нулю. Характер кривых при испытании пар поливинилхлорид - фетр и оргстекло - фетр при различном числе оборотов дисков аналогичен кривым рис.10. Из данных исследований можно сделать вывод о том, что зона объемного действия электростатического поля достаточно велика, она распространяется на расстоянии 1200-1500 мм от поверхности диска. Причем, на расстоянии до 100 мм напряженность поля снижается на 20-30%, на расстоянии 200мм – на 50-60%, на расстоянии 500 мм – на 70-80%. Полное исчезновение поля наблюдается на удалении от поверхности диска 1300 -1800 мм. Из этого следует, что эффективная зона действия одного диска составляет 200-400 мм. Следовательно, расстояние между дисками при компоновке многодисковых электростатических фильтров не должно превышать указанной величины, а именно 200-400 мм.

Выводы

Из приведенных опытов можно сделать вывод о том, что максимальный заряд на поверхности различных диэлектриков генерируется войлочными щетками, которые предпочтительно использовать при конструировании трибоэлектростатических фильтров. Это объясняется, большей адгезией войлочных щеток к испытанным материалам по сравнению с фетром и капроном.

При правильно подобранных электродах пылеуловитель способен эффективно очищать газы от чрезвычайно легких и мелких частиц, размер которых может быть менее 0,01 мкм, безопасно улавливать легковоспламеняющуюся, взрывоопасную, токопроводящую пыль при низком давлении газа.

Рабочие части трибоэлектростатического пылеуловителя не подвержены воздействию кислот, щелочей и других агрессивных сред, так как изготовлены из материалов, устойчивых к коррозии, в нем не возникают опасные для здоровья человека электромагнитные поля.

Себестоимость и эксплуатация трибоэлектростатического пылеуловителя ниже, чем у электрофильтра, конструкция аппарата проста в изготовлении, долговечна, надежна, безопасна в работе, не требует установки высоковольтного источника питания, применения дефицитных материалов, легко поддается ремонту, обслуживанию и автоматизации.

Список использованной литературы

1. Torghabeh, A.K., Pradhan, B., Jahandari, A. Assessment of geochemical and sedimentological characteristics of atmospheric dust in Shiraz, southwest Iran. *Geoscience Frontiers* 2019
2. Caplin, A., Ghandehari, M., Lim, C., Glimcher, P., Thurston, G. Advancing environmental exposure assessment science to benefit society // *Nature Communications* 10(1).- 2019. №1236
3. Karakoçak, B.B., Patel, S., Ravi, N., Biswas, P. Investigating the Effects of Stove Emissions on Ocular and Cancer Cells// *Scientific Reports* 9(1), 2019. №1870
4. Hachicha, A.A., Al-Sawafta, I., Ben Hamadou, D. Numerical and experimental investigations of dust effect on CSP performance under United Arab Emirates weather conditions *Renewable Energy* 143, с. 263-276 2019
5. Кузнецов С.І. Трибоэлектростатичний пиловловлювач Патент №120641 Україна, МПК А47L 9/10, (2006.01), В04С 3/04 (2006.01). Заявл.22.04.11; Опубл. 11.11.17, Бюл. №21, 2017.

Referenses

1. Torghabeh, A.K., Pradhan, B., Jahandari, A. Assessment of geochemical and sedimentological characteristics of atmospheric dust in Shiraz, southwest Iran. *Geoscience Frontiers* 2019
2. Caplin, A., Ghandehari, M., Lim, C., Glimcher, P., Thurston, G. Advancing environmental exposure assessment science to benefit society // *Nature Communications* 10(1).- 2019. №1236
3. Karakoçak, B.B., Patel, S., Ravi, N., Biswas, P. Investigating the Effects of Stove Emissions on Ocular and Cancer Cells// *Scientific Reports* 9(1), 2019. №1870
4. Hachicha, A.A., Al-Sawafta, I., Ben Hamadou, D. Numerical and experimental investigations of dust effect on CSP performance under United Arab Emirates weather conditions *Renewable Energy* 143, с. 263-276 2019
5. Kuznyetsov C.I. Triboelectrostatic pilovlovyuvach Patent No. 120641 Ukraine, IPC A47L 9/10, (2006.01), В04С 3/04 (2006.01). Declared April 22, 11; Publ. 11.11.17, Bull. No. 21, 2017.

УДК 502.171:556(477.72)

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.3>

В.О. МАЛЄСВ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0003-1363-6502

В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-1355-7938

АНАЛІЗ ВОДОПОСТАЧАННЯ Й ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Метою досліджень є оцінка стану водогінних мереж Херсонської області, аналіз якості питної води (2011-2017 роки), узагальнення кризових ситуацій щодо водопостачання в населених пунктах регіону, розробка першочергових заходів по забезпеченню всіх населених пунктів якісною питною водою та пропозицій щодо реформування водного господарства області. Надана характеристика стану мереж водопостачання населення та підприємств Херсонської області. Зазначено, що більшість водопроводів області тривалий термін експлуатується без капітального ремонту та реконструкції, тому повністю амортизовані й не забезпечують герметичність водопроводів, 20% водонапірних веж протікають і вже не підлягають ремонту. Встановлено, що у більшості районів міста якість води за органолептичними, хімічними та мікробіологічними показниками відповідає нормативним значенням. Проаналізовані показники якості питної води у розподільній мережі по районах м. Херсона за 2005 та 2007 роки. У центрі міста спостерігалось перевищення значень сухого залишку та сульфат-йонів. Аналіз динаміки (2011-2017 рр.) якості питної води свідчить, що в розподільній мережі обласного центру вона відповідає вимогам державних санітарних правил і норм. Вміст Алюмінію та Свинцю наближається до граничних значень, встановлено перевищення вмісту сухого залишку та йонів Хлору, сульфатів та нітратів. Стратегія реформування водного господарства області повинна спиратися на загальні орієнтири трансформації всього господарського комплексу країни і враховувати інституціональні перетворення та інтеграційні процеси. При цьому комплекс заходів щодо відновлення надійного та якісного водозабезпечення населення області повинен враховувати як фінансову складову так і екологічні наслідки водогосподарської діяльності.

Ключові слова: водозабезпечення, якість питної води, водне господарство, бювети, модульні станції доочистки.

В.А. МАЛЕЕВ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0003-1363-6502

В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0002-1355-7938

АНАЛИЗ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью исследований является оценка состояния водопроводных сетей Херсонской области, анализ качества питьевой воды (2011-2017 годы), обобщение кризисных ситуаций по водоснабжению в населенных пунктах региона, разработка первоочередных мер по обеспечению всех населенных пунктов качественной питьевой водой и предложений по реформированию водного хозяйства области. Дана характеристика состояния сетей водоснабжения населения и предприятий Херсонской области. Отмечено, что большинство водопроводов области эксплуатируется длительный срок без капитального ремонта и реконструкции, поэтому полностью амортизированы и не обеспечивают герметичность водопроводов, 20% водонапорных башен протекают и не подлежат ремонту. Установлено, что в большинстве районов города качество воды по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям соответствует нормативным значениям. Проанализированы показатели качества питьевой воды в распределительной сети по районам г. Херсона за 2005 и 2007 годы. В центре города наблюдалось превышение значений сухого остатка и сульфат-ионов. Анализ динамики (2011-2017 гг.) качества питьевой воды свидетельствует, что в распределительной сети областного центра она соответствует требованиям государственных санитарных правил и норм. Содержание алюминия и свинца приближается к предельным значениям, установлено превышение содержания сухого остатка, ионов хлора, сульфатов и нитратов. Стратегия реформирования водного хозяйства области должна опираться на общие ориентиры трансформации всего хозяйственного

комплекса страны, а также учитывать институциональные преобразования и интеграционные процессы. При этом комплекс мер по восстановлению надежного и качественного водоснабжения населения области должен учитывать как финансовую составляющую, так и экологические последствия водохозяйственной деятельности.

Ключевые слова: водоснабжение, качество питьевой воды, водное хозяйство, бьюветы, модульные станции доочистки.

V.A. MALJEJEV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0003-1363-6502

V.M. BEZPALCHENKO

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-1355-7938

ANALYSIS OF WATER SUPPLY AND QUALITY OF DRINKING WATER IN KHERSON REGION

The purpose of the research is to assess the state of water supply networks in the Kherson region, to analyze the quality of drinking water (2011-2017), to summarize the crisis situations for water supply in the settlements of the region, to develop priority measures for providing all settlements with quality drinking water and proposals for water reform of the region. The description of the state of water supply networks of the population and enterprises of Kherson region is given. It is noted that most of the water supply systems in the region are long-term operated without major repairs and reconstruction, so they are fully depreciated and do not provide leakproofness of water supply systems, 20% of water towers are not repairable. It is established that in most parts of the city water quality in accordance with the organoleptic, chemical and microbiological parameters meets the normative values. Indicators of drinking water quality in the distribution network by Kherson districts for 2005 and 2007 are analyzed. In the city center, the values of dry residue and sulfate ions were exceeded. Analysis of the dynamics (2011-2017) of drinking water quality shows that in the distribution network of the regional center it meets the requirements of state sanitary rules and norms. Aluminum and Lead content are approaching the limit values, the excess content of dry residue and chlorine ions, sulfates and nitrates is established. The strategy of water reform of the region should be based on the general guidelines of transformation of the whole economic complex of the country and take into account institutional transformations and integration processes. At the same time, a set of measures to restore reliable and high-quality water supply to the population of the region must take into account both the financial components and the environmental consequences of water management.

Keywords: water supply, drinking water quality, water management, pump rooms, modular refinement stations.

Постановка проблеми

Право на воду – це право кожної людини, що має бути обов'язково забезпечено державою. Кількість і якість води – своєрідний показник стану економіки, соціуму, екосистеми країни або окремого регіону. Водопостачання населення області – найважливіша соціально-економічна задача. В Україні закріплений принцип пріоритету комунально-побутового водопостачання: в будь-яких умовах населення повинно бути забезпечено питною водою у першу чергу [1]. Комунально-побутове господарство як водокористувач має ряд особливостей, зокрема високі вимоги до якості води за фізичними, хімічними властивостями, мікробіологічними показниками. Інша вимога до питної води – відсутність патогенних мікроорганізмів. Нестача чистої питної води – одна з головних причин інфекційних хвороб. Інша особливість водокористування комунально-побутового господарства – відносна рівномірність використання води протягом року та нерівномірність витрат протягом доби [2]. Доля комунально-побутового водопостачання у водоспоживанні області незначна, складає 5-7% від загальних витрат води [3]. Проблеми водопостачання насамперед пов'язані з прорахунками в системі управління водними ресурсами, ніж з фактичною нестачею води. Водогосподарський комплекс України за структурою і рівнем територіально-галузевого водоспоживання, водокористування та водоохорони є водоемним, незбалансованим і за екологічними параметрами не відповідає можливостям відновлення водних ресурсів [4]. Питання водопостачання населення області, аналізу її якості є першочерговими з точки зору безпеки життєдіяльності країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Водопостачання населення області, враховуючи обмежену кількість водних ресурсів, безперечно є найважливішим завданням сьогодення [5]. Переважна більшість водопроводів області експлуатується тривалий час без капітального ремонту та реконструкції. Водопровідні мережі повністю амортизовані і не забезпечують герметичність [6]. З 1086 водопроводів не відповідають санітарним вимогам 165, у тому

числі 160 через відсутність зон санітарної охорони джерел водопостачання, 3 – необхідного комплексу очисних споруд, 2 – знезаражуючого обладнання. Через незадовільний санітарно-технічний стан водопроводів частина мешканців сіл Качкарівка, Саблуківка, Львове Бериславського району протягом багатьох років використовують для питних потреб дніпровську воду без попередньої очистки та знезараження. 37% водопровідних мереж (1058,1 км) знаходиться у аварійному стані. Найбільший рівень аварійних мереж у смт Білозерці (59%), Каланчаку (85%), Бериславі (74%), Новотроїцьку (79%), Чаплинці (66%), Нижніх Сірогозах (60%). Більшість артезіанських свердловин потребують реконструкції та ремонту, біля 20% водонапірних веж протікають і не підлягають ремонту. Практично без води у весняно-літній період залишається більша половина населення смт Високопілля, частина Горностаївки, Іванівки. Незадовільний санітарно-технічний стан водопровідних мереж і споруд, постійне відключення від електроенергії та подача води за графіком призводять до мікробного забруднення та створюють небезпечну епідемічну ситуацію. Не відповідають вимогам нормативних документів за мікробіологічними показниками проби води у Великолепетиському, Горностаївському, Новотроїцькому та Чаплинському районах, перевищуючи середній показник по області у 2-5 разів [7]. Геолого-геологічними дослідженнями, проведеними Південноукраїнською гідрогеологічною експедицією, встановлено погіршення якості підземних вод щодо мінералізації у 60 селах та селищах міського типу 9 районів області та м. Херсона. У Білозерському, Бериславському, Великоолександрівському, Генічеському, Горностаївському, Каховському, Нижньосірогозькому, Високопільському, Іванівському, Олешківському, Чаплинському районах в основному характерний водовідбір з підземних вод мінералізацією 1,5-3 г/дм³. На території Арабатської Стрілки та м. Генічеська, сел Каланчацького району (Олександрівка, Мирне, Привільне), Нововоронцовського, Новотроїцького районів використовуються підземні води з мінералізацією до 1,5 г/дм³. Внаслідок перевантаження водовідбору з деяких свердловин Херсонського родовища та порушення їх конструкцій відмічається погіршення в них якості питної води. Істотний вплив на гідрохімічну обстановку водоносного горизонту на території смт Комишани мають незареєстровані приватні свердловини, які пробурюються та експлуатуються з порушенням санітарних норм, а також вигребні ями фільтруючого типу [8]. Для водопостачання міста Херсона використовується підземне джерело – Сарматський водоносний горизонт (водовмісні породи – вапняки) [9]. Для підйому води «Херсонводоканал» експлуатує свердловини глибиною 60-100 м, з яких 70% вичерпали нормативний термін експлуатації. Значна частина потребує декальматациї. Зі свердловин, розташованих на території насосних станцій та групових водозаборів, насоси системою водогонів 1-го підйому подають воду в резервуари чистої води (РЧВ) насосних станцій водопроводу (НСВ), звідки насосами, встановленими у машинному залі насосних станцій, вода подається у розподільчу мережу міста. 23 насосні агрегати вичерпали нормативний термін експлуатації. Резервуарів чистої води 14 одиниць загальним об'ємом 41,9 тис.м³. Знезараження води здійснюється хлором на 4-х хлораторних станціях і за допомогою бактерицидних пристроїв. Водопостачання населення та підприємств Херсонської області здійснюється від 57 комунальних, 373 відомчих, 655 сільських та 1 міжрайонного водопроводів. Усього для водозабезпечення населення задіяно 1086 водогонів. Централізованим питним водопостачанням забезпечені усі 9 міст, 32 селища міського типу (100%) та 609 сільських населених пунктів (93,7%) [4].

Формулювання мети досліджень

Метою досліджень є оцінка стану водопостачання населення Херсонської області, аналіз якості питної води, узагальнення кризових ситуацій щодо водопостачання та водовідведення в населених пунктах регіону, розробка першочергових заходів по забезпечення всіх населених пунктів якісною питною водою та пропозицій щодо реформування водного господарства області. При виконанні поставленої мети користувались методами системного аналізу, математичної статистики.

Викладення основного матеріалу дослідження

Вода для забезпечення питних потреб населення області використовується з підземних джерел на 91,9% від загальної кількості та на 8,1% з поверхневих джерел. Одним водозабором питна вода забирається з Каховського магістрального каналу й після очистки та знезараження на очисних спорудах потужністю 22,2 тис.м³/добу подається в Іванівський груповий водогін. На ньому збудовано: 95 км магістральних водопроводів і 43,4 км внутрішньо селищних мереж; насосні станції I та II підйому, 6 насосних станцій підкачки; хлораторну, електролізу, комплекс очисних споруд; інші виробничі споруди. Це дало можливість забезпечити централізованим водопостачанням мешканців 9 сіл Іванівського та Нижньосірогозького районів. Для перевірки ефективності очищення та знезараження лабораторією обласної санітарно-епідеміологічної станції шокварталу досліджується вода на наявність тригалогенметанів. Ці інгредієнти у воді знаходяться в межах допустимої концентрації. Внутрішній контроль за якістю питної води здійснює служба акредитованої лабораторії Іванівського групового міжрайонного управління водного господарства. Якість питної води визначається за 5 органолептичними показниками, бактеріологічний аналіз проводиться за трьома показниками, санітарно-хімічний – за 25. Питна вода повністю відповідає вимогам нормативних документів. Знезараження води здійснюється хлором. Вода подається споживачам за графіком.

Привізною водою постійно користуються в області понад 15000 мешканців 24 населених пунктів. Загальний відсоток населення, що постійно користується привізною питною водою складає 5,0%, ще 1,7% – тимчасово влітку. У Каховському районі мешканці 19 населених пунктів (Дудчино, Червоне Поділля, Волинське, Дмитрівка, Діброво, Наталівка, Чорноморівка, Слиненко, Перекоп, Мар'янівка, Кам'янка, Коробки, Заозерне, Сокирки, Скворцовка, Зелена Рубанівка, Подівка, Калинівка) внаслідок високої жорсткості води користуються привізною водою. Села централізованим водопостачанням забезпечені.

Завдяки виконанню заходів регіональної програми «Питна вода Херсонщини» на 2006-2020 рр. в області поступово знижуються втрати води, які складають у середньому 33,1%. Найбільші втрати спостерігаються у: м. Херсоні – 48%, м. Таврійськ – 38,5%, смт Новотроїцьк – 56%, смт Каланчак – 39,9% (табл. 1).

Таблиця 1

Втрати питної води по Херсонській області (на 01.04.2009 р.)

Назва населеного пункту та комунального господарства	Піднято води, (тис.м ³)	Подано води в мережі (тис.м ³)	Відпущено води усім споживачам, тис.м ³	Втрати питної води			
				при підйомі тис.м ³	при очищенні тис.м ³	в мережах тис.м ³	не обліковані втрати
м. Херсон, ВУВКГ	30922,5	30410,6	24145	1252,3		7044,9	6251,2
КВУ «Каховський водоканал» м. Каховка	4276,2	4276,2	3689,6	-		436,9	149,7
КВУ «Бериславський водоканал» м. Берислав	606,3	606,3	566,3	-		40	-
Великопетиський СКГ	1500	1500	1495	-		5	-
смт. Велика Олександрівка КП «Комсервіс»	57,0	57,0	57,0			-	-
смт. Калінінське Комбінат комунальних підприємств	54,4	54,4	44,5	-		8,9	-
смт Верхній Рогачик, ПП «Перемога»	436	436	289,3	-		146,7	
ВУВКГ м. Генічеськ	1240	1025	1025	-		215	-
МКП м. Гола Пристань	195	195	190	-		5	-
Горностаївський ККП,	154,7	154,7	120,9	-		33,8	-
Іванівське міжрайонне управління водного господарства	312	283,9	283,9	-		28	-
ККП смт Каланчак	432,2		259,6	-		172,6	
Нижньосірогоський райсількомунгосп	227,4	225,4	179,6	2		45,8	
АТОВ "МТС", смт Нововоронцовка	77,6	77,6	76,1	0		5,3	0,3
смт Новотроїцьке НЖКП	114	114	102	-		12	
смт Новотроїцьке МККП	1294						
МКП «Водне господарство» м. Скадовськ	1117,3	1117,3	1034,8	0		82,5	-
м. Цюрупинськ	584,5	584,5	484,8	-		63,4	36,3
смт Брилівка	88,1	88,1	75,5	-		-	12,6
БККП смт Чаплинка	869	869	831	-		38	-
БККП смт Асканія-Нова	184,2	184,2	160,7	0		23,5	-

Питома вага проб питної води з централізованих водопроводів, які не відповідають вимогам стандарту за санітарно-хімічними показниками, становить 16,7% (2008 р), за мікробіологічним показником – 1,8% (табл. 2) [10]. Питна вода для радіологічних досліджень відбиралася з джерел водопостачання у місті Нова Каховка, селища міського типу Велика Лепетиха, Білозерка. Усі проби відповідали нормативам. Водопостачання частини населення 9 районів області здійснюється за рахунок 128 джерел децентралізованого водопостачання (124 колодязів, 1 каптажу, 3 артезіанських колодязів). Вода з джерел децентралізованого водопостачання не відповідала вимогам стандарту за санітарно-хімічними показниками у 28% досліджених проб, мікробіологічним – 7,2%.

Таблиця 2

Якість води джерел питного водопостачання (2008 рік) [6]

№	Найменування показника	Кількість	% від загальної кількості	+/- до 2007 р.
1	Проби води з джерел централізованого водопостачання, що не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за показниками:			
	санітарно-хімічними	1746	17	137
	бактеріологічними	346	1,8	92
	радіологічними	-	-	-
2	Проби води з джерел децентралізованого водопостачання, що не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за показниками:			
	санітарно-хімічними	55	28	18
	бактеріологічними	14	7,2	4
	радіологічними	0	-	-
	у тому числі:			
2.1	<i>з артезіанських свердловин за показниками</i>			
	санітарно-хімічними	0	0	0
	бактеріологічними	0	0	0
	радіологічними	0	0	0
2.2	<i>з каптажів за показниками</i>			
	санітарно-хімічними	0	0	0
	бактеріологічними	0	0	0
	радіологічними	0	0	0
2.3	<i>з колодязів за показниками</i>			
	санітарно-хімічними	55	28	18
	бактеріологічними	14	7,2	1
	радіологічними	0	0	-

Знезараження води здійснюється хлором на 4-х хлораторних станціях, розташованих на території насосних станцій водопроводу, і за допомогою бактерицидних пристроїв на НСВ-5 та 6 у мікрорайоні «Корабел». Хлораторні водопровідні насосні станції побудовані у 70-80-х роках минулого століття відповідно до вимог колишньої нормативної бази, але зараз вони не відповідають вимогам нових «Правил безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні і застосуванні хлору» в частині локалізації парів хлору при можливому його викиді. 82 автономні артезіанські свердловини, що розташовані у місті, подають воду безпосередньо у водопровідну мережу. Основні водозабори розташовані в районі НСВ-1, площа Тутушкіна, 9 (Водозабір-1) і НСВ-2, вул. Кутузова, 36 (Водозабір-2). НСВ-1 здійснює водопостачання в основному центральної частини міста. На території НСВ-1 розташовано 13 свердловин і промисловий водозабір. У міжпікові періоди водокористування вода НСВ-1 іде на наповнення РЧВ НСВ-3. НСВ-2 забезпечує водою Дніпровський район і Таврійські мікрорайони. На території НСВ-2 і за її межами (Кіндійський, Антонівський та Верхньоантонівський водозабори), розташовані 39 свердловин. НСВ-4 забезпечує подачу води у Таврійський та Північний мікрорайони. НСВ-3 забезпечує водопостачання Шуменського мікрорайону. На території даного мікрорайону розташовано 4 свердловини, вода з яких по водогонам подається у 3 резервуари НСВ-3 загальним об'ємом 12000 м³. Водопостачання мікрорайону «Корабел» (острів) забезпечують НСВ-5 і НСВ-6. У два РЧВ НСВ-5 загальним об'ємом 1000 м³ подається вода з 3-х свердловин. На території НСВ-6 розташована одна свердловина, яка підключена до РЧВ об'ємом 500 м³. Облік води, що подається у

розподільчу мережу, здійснюється ультразвуковими витратомірами, встановленими на виходах (водогонах) насосних станцій водопроводу. У системі водопостачання м. Херсона для подачі води на верхні поверхи багатоповерхових будинків працюють підвищувальні насоси (3-й підйом). Підвищувальні насоси холодної води, які розташовані в теплопунктах, експлуатуються теплопостачальними організаціями, а ті, що розташовані у прибудовах до житлових будинків або в будинках – житловими організаціями. Дані, представлені у таблицях 3-6 ілюструють загальну ситуацію динаміки якості питної води по окремих районах міста. Тенденція прогресивного погіршення якості питних вод є результатом багаторічного інтенсивного антропопресингу на навколишнє природне середовище. Довготривала експлуатація артезіанських свердловин призвела до порушення режиму підземних вод. За нормативними показниками місто може добувати з міських свердловин – 140 тис.м³ на добу, а також з відомчих – 50 тис.м³ на добу. Фактично відкачується на 12 тис.м³ більше.

Таблиця 3

Якість питної води у розподільній мережі по районах м. Херсона за 2005 р.

Показники	Райони міста					
	Центр	ХБК	Шуменський	Таврійський	Північний	с. Текстильників
Запах (бал.)	0	0	0	0	0	0
Смак (бал)	0	0	0	0	0	0
Кольорність, (град)	4	3	3	2	2	0
Каламутність, мг/дм ³	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0
Залишковий хлор, мг/дм ³	300-750	200-350	350-600	200-250	200-350	150-200
Загальна жорсткість, моль/м ³	8-20	5-16	7-12	7-10	7-10	5-7
Сульфати, мг/дм ³	450-850	300-400	400-450	200-300	200-300	100-200
Окислюваність, мгО/дм ³	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Амоніак, мг/дм ³	0-0,5	0-0,2	0-0,2	0-0,1	0-0,1	0
Нітрити, мг/дм ³	0-0,5	0-0,2	0-0,2	0-0,1	0-0,1	0
Нітрати, мг/дм ³	30-110	5-25	10-25	5-15	5-15	1-4
Залізо, мг/дм ³	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0	0	0
pH	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9
Сухий залишок, мг/дм ³	1500-3000	500-1500	1500-2000	500-1400	500-1400	500-500
Свинець, мг/дм ³	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Миш'як, мг/дм ³	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02
Цинк, мг/дм ³	0-0,08	0-0,04	0-0,05	0-0,04	0-0,04	0
Мідь, мг/дм ³	0-0,03	0	0-0,01	0	0	0
Вуглекислота, мг/дм ³	10	10-20	10-20	10-20	10-20	5-10
Мікробне число	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	10
Колі-індекс	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Для населених пунктів Скадовського, Голопристанського, Каланчацького районів, м. Нова Каховка використовуються підземні води з мінералізацією до 1 г/дм³. Підземні води Каховського водосховища в районі м. Каховка, артезвердловини СП №634, 829, 987, що розташовані по узбережжю р. Дніпра (в районі м. Херсона), з підвищеним вмістом Мангану (1,1-5,5 ГДК). Спостерігається наявність пестицидів групи ДДТ, ДДД, гептахлору у підземних водах м. Каховка, ДДД – у питній воді артезвердловини СП №634. Артезвердловина №4-174 у смт Велика Лепетиха має питну воду з сухим залишком 5,9 г/дм³, що потребує негайного проведення санітарно-технічного тампонажу. На північний схід від м. Гола Пристань розташовано Голопристанське родовище із затвердженими експлуатаційними запасами підземних вод у кількості 34,7 тис.м³/добу, яке не експлуатується. Прогнозні ресурси підземних вод на території області з мінералізацією до 1,5 г/дм³ складають 4102,39 тис.м³/добу. По 13 водозаборах запаси підземних вод затверджені у кількості 923,3 тис.м³/добу.

В області на комунальних підприємствах повільними темпами ведеться робота по впровадженню сучасних технологій [11]. Вирішення проблеми забезпечення населення міста якісною питною водою пов'язано з пошуком нових родовищ якісної питної води, бурінням та будівництвом артезіанських свердловин, ремонтом або прокладенням нових водопровідних мереж. Інший підхід – будівництво стаціонарних станцій доочистки питної води, отриманої як з поверхневих, так і з підземних джерел.

Третій підхід – монтаж малогабаритних модульних станцій доочистки питної води, які можна встановлювати насамперед на харчоблоках дитячих садків, шкіл та інших навчальних закладів.

Таблиця 4

Якість питної води в розподільній мережі по районах м. Херсона за 2007 р. [6]

Показники	Центр	ХБК	Шуменський	Таврійський	Північний	Текстильників
Запах (бал.)	0	0	0	0	0	0
Смак (бал)	0	0	0	0	0	0
Кольорність (град)	4	3	3	2	2	0
Каламутність, мг/дм ³	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0
Хлориди, мг/дм ³	300-800	200-300	350-600	200-250	200-350	150-200
Загальна жорсткість, моль/м ³	8-20	5-16	7-12	7-10	7-10	5-7
Сульфати, мг/дм ³	450-850	300-400	400-450	200-300	200-300	100-200
Окислюваність, мгО/дм	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Амоніак, мг/дм ³	3-5	0,5-1	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0
Нітриди, мг/дм ³	0-0,5	0-0,2	0-0,2	0-0,1	0-0,1	0
Нітрати, мг/дм ³	30-110	5-25	10-25	5-15	5-15	1-4
Залізо, мг/дм ³	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0	0	0
pH	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9
Сухий залишок, мг/дм ³	1500-3000	500-1500	1500-2000	500-1400	500-1400	500-500
Свинець, мг/дм ³	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Миш'як, мг/дм ³	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02
Цинк, мг/дм ³	0-0,08	0-0,04	0-0,05	0-0,04	0-0,04	0
Фтор, мг/дм ³	0,2-0,4	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0, 5-0,25
Мідь, мг/дм ³	0-0,03	0	0-0,01	0	0	0
Мікробне число	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	10
Колі-індекс	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Для забезпечення населення м. Херсона високоякісною водою потрібно знову розглянути питання будівництва водогону з Лівобережжя, відновити водовідбір на Верхньо-Антонівському водозаборі, модернізувати застарілу водогінну мережу. Підвищення оплати послуг водозабезпечення, 100% встановлення лічильників спонукатиме споживачів до раціонального та економного використання питної води в м. Херсоні. Аналізуючи проблему водопостачання населення Херсонської області зазначимо першочергові заходи щодо усунення кризових точок: реконструкція та будівництво Верхньо-Антонівського водозабору м. Херсона; продовження будівництва Іванівського групового водоводу, що надасть можливість поліпшити водопостачання у 5 районах області; розширення системи бюветів (рис. 1) (платних та безкоштовних) у м. Херсоні, районних центрах; встановлення малогабаритних модульних станцій доочистки питної води, насамперед на харчоблоках шкіл, дитячих садків. Окремо треба зазначити проблему щодо збереження якості води під час перевезення та збереження води в кюветах. Відсутня інформація щодо технологій санітарного очищення ємностей в бюветах міста.

Окремим пунктом щодо комплексного вирішення проблеми водозабезпечення області є розробка та впровадження системи моніторингу водного середовища області [12].

Зазначимо, що без належного водопостачання населені пункти сільської місцевості Херсонської області припинять існування. Для успішного вирішення проблеми забезпечення населення міста якісною питною водою існує декілька шляхів. Один з них – витратний шлях, пов'язаний з пошуком нових родовищ якісної питної води, бурінням та будівництвом артезіанських свердловин, ремонтом або прокладанням нових водопровідних мереж. Другий, не менш витратний шлях – це будівництво стаціонарних станцій доочистки питної води, отриманої, як з поверхневих, так із підземних джерел. При цьому вода буде доставлятися споживачам гарантованої та постійної якості, але за високою ціною. Третій шлях – це встановлення малогабаритних модульних станцій доочистки питної води, які можна встановлювати безпосередньо в місцях призначення, а саме: на харчоблоках шкіл та дитячих садків, у місцях питного споживання тощо. Плата за воду повинна враховувати дві складові: плату за

використання водних ресурсів, яка носить рентний характер, і плату за доставку й забезпечення якості води [13].

Таблиця 5

Якість питної води в розподільній мережі м. Херсона

Дата	Місце відбору проб	Фториди, мг/дм ³	Миш'як, мг/дм ³	Водневий показник	Манган, мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³	Кремній, мг/дм ³	Свинець, мг/дм ³	Кадмій, мг/дм ³	Ртуть, мг/дм ³	Молібден, мг/дм ³
	ДСан...	1,5	0,01	6,5-8,5	0,5	1,0	10,0	0,01	0,001	0,0005	0,07
2011	Площадка НСВ Площа Тутушкіна	0,1	<0,005	7,17							
2012		0,9	<0,005	8,29			5,1		<0,001	0,0002	
2013		1,1	<0,005	8,12	0,0	<0,02	5,6	<0,001	<0,001	0,0000	<0,0025
2014		0,926		7,75							
2015		0,917		8,08	0,004						
2016		1,092		8,49	<0,001						
2017		0,887		8,42	0,001						
Локальні свердловини		0,214	<0,005	7,98	0,006	<0,02	7,30	<0,001	<0,001	0,0003	<0,0025
2011	Вул. Арктична, 3	<0,005	<0,005	8,33							
2012		<0,005	<0,005	8,14			5,40		<0,001	0,0003	
2013		<0,005	<0,005	8,13	0,013	<0,02	5,40	<0,001	<0,001	0,0002	<0,0025
2014		0,662		8,13							
2015		0,618		8,04	0,014						
2016		0,794		8,08	0,014						
2017		0,712		8,17	0,006						
2011	Пікарня ХБК 2, вул Кримська 138	0,234	<0,005	7,93							
2012		0,180	<0,005	7,89			6,10		<0,001	0,00005	
2013		0,220	<0,005	7,91	0,007	<0,02	6,50	0,001	<0,001	0,0003	<0,0025
2014		0,174		7,88							
2016		0,232		7,83	0,006						
2017		0,171		7,85	0,007						



Рис. 1. Бювети у м. Херсоні

Висновки

1. Стратегія щодо забезпечення населення області питною водою потребує системного підходу і має враховувати інституціональні перетворення та інтеграційні процеси. Для комплексного вирішення проблеми водозабезпечення області (в тому числі питною водою) потрібно впровадити систему моніторингу водного середовища області.

2. Дослідженнями встановлено погіршення якості підземних вод щодо мінералізації у 60 селах та селищах міського типу 9 районів області та м. Херсона. Для забезпечення населення міста Херсон високоякісною водою треба повернутися до розгляду питання щодо будівництва водогону з Лівобережжя, відновити водовідбір на Верхньо-Антонівському водозаборі, модернізувати застарілу водогінну мережу. Проведений аналіз якості питної води показав, що величина рН, каламутність, вміст нітратів, сухого залишку не виходили за межі нормативних значень. Відзначимо тенденцію щодо підвищення вмісту у питній воді ртуті, кремнію, фторидів. Потребує вирішення проблема контролю якості води в бюветах.

3. Покращення ситуації щодо забезпечення населення області якісною водою включають: виділення коштів на виконання геологорозвідувальних робіт з метою затвердження запасів прісних підземних вод для задоволення потреб у питній воді насамперед сільських населених пунктів; проведення реконструкції водопровідних мереж; проведення детальної гідрогеологічної розвідки на площах діючих водозаборів із прогнозними запасами родовищ; здійснення органами місцевого самоврядування інвентаризації артезіанських свердловин, вирішення питання тампонажу непридатних для експлуатації артезіанських свердловин, монтаж малогабаритних модульних станцій доочистки питної води насамперед на харчоблоках дитячих садків, шкіл, інших навчальних закладів.

Список використаної літератури

1. Водний кодекс України. Редакція від 18.12.2017 URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/>. (дата звернення: 05.12.2019).
2. Левківський С.С., Падун М.М. Рациональное використання і охорона водних ресурсів: підручник. Київ, 2006. 280 с.
3. Малеев В.О., Лисюк В.М. Динаміка споживання води в Херсонській області. Современные проблемы гидробиологии. Перспективы. Пути и методы решений: 2012 рік: материалы третьей Междунар. науч. конф., 17–19 мая 2012 г. Херсон, 2012. С. 357–361.
4. Малеев В. А., Безпальченко В.М. Водохозяйственный комплекс Херсонской области: состав, анализ, эколого-экономические проблемы, перспективы развития. Вісник ХНТУ. 2016. № 2(57). С. 200–208.
5. Безпальченко В.М., Пискун Е.А. Качество питьевой воды г. Херсона. Екологічна безпека держави: 2018 рік: тези доповідей XII Всеукр. наук.-практ. конф. 19 квітня 2018 р. Київ: НАУ, 2018. С.118–119.
6. Малеев В.О. Якість питної води Херсонської урбоєкосистеми. Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: Зб. наук. праць. Херсон: ПП Вишемирський, 2009. С. 264–270.
7. Малеев В. О., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Аналіз комунально-побутового сектору – пріоритетного учасника водогосподарського комплексу Херсонської області. Вісник ХНТУ. 2018. № 4(67). С. 76–84.
8. Наукові основи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу Херсонської області : монографія / Малеев В.О., Кузнецов С.І., Карманов В.В., Безпальченко В.М. Херсон : ФОП Вишемирський В.С., 2018. 336 с.
9. Малеев В.О., Вишневський Д.О., Дерев'яно Є.І. Проблеми водопостачання Херсонської області. Екологічна безпека держави: 2012 рік: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів, 17-18 квітня 2012 р. Київ : НАУ, 2012. С. 127–128.
10. Малеев В.О., Тополіук О.С. Якість питної води Херсонської агломерації. Екологічна безпека держави: 2013 рік: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів, 16-18 квітня 2013 р. Київ : НАУ, 2013. С. 217–218.
11. Малеев В.О., Безпальченко В.М., Шилова О.Р. Якість питної води м. Херсона. Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації: Зб. матеріалів доп. сучасн. III Міжнар. наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ ім. Миколи Гоголя, 2018. С.364–366.
12. Малеев В.А., Годосенко С.И. Мониторинг водной среды, основанный на сети беспроводных датчиков. Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета: 2011 рік: Зб. тез III-го Екологіч. Форуму, 17-18 листоп. 2011 р. Херсон: ТПП, 2011. С. 203–207.
13. Хвесик М.А., Голян В.А., Хвесик Ю.М. Інституціональне середовище сталого водокористування в умовах ринкових відносин: національні та регіональні виміри: монографія. Київ: Книжкове вид-во НАУ, 2005. 180 с.

References

1. Vodnyy kodeks Ukrainy. (Redaktsiya vid 18.12.2017) Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/>. (accesses: 05.12.2019).
2. Levkivs'kyi S.S., Padun M.M. Ratsional'ne vykorystannya i okhorona vodnykh resursiv: pidruchnyk. Kyiv, Lybid', 2006. 280 p.
3. Malyeyev V.O., Lysyuk V.M. Dynamika spozhyvannya vody v Khersons'kiy oblasti. Materyaly 3 Mizhn. nauk. konf. «Sovremennye problemy hydrobiologii. Perspektyvy. Puty y metody reshenyy» [Abstracts of 3th Int. Sci. Conf. «Modern problems of hydrobiology. Prospects. Ways and methods of solutions»]. Kherson, 2012, pp. 357-361.
4. Malieiev V.A., Bezpalchenko V.M. Water management system of the Kherson region: composition, analysis, environmental and economic problems, development perspectives. Visnyk of Kherson National Technical University. 2016. no 2(57), pp. 200-208.
5. Bezpal'chenko V.M., Piskun Ye.A. Kachestvo pit'yevoy vody g. Khersona. Tezy dopovidey XII Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Ekolohichna bezpeka derzhavy» [Abstracts of 12th Sci.-Pract Conf. «Ecological security of the state»]. Kyiv, 2018, pp.118-119.
6. Malyeyev V.O. Yakist' pytnoyi vody Khersons'koyi urboekosystemy. [Drinking water quality in Kherson urban ecosystem]. Rehional'ni problemy Ukrainy: heorafichnyy analiz ta poshuk shlyakhiv vyrishennya: Zbirnik naukovikh prats'. Khersons'kyi derzhavnyy universytet [Regional problems of Ukraine: geographical analysis and search for solutions. The collection of scientific works Kherson State University], 2009, pp. 264-270.
7. Maljejev V.A., Bezpalchenko V.M., Semenchenko O.O. Analysis of the utility sector – a priority participant of the water and economic complex of the Kherson region. 2018. Visnyk of Kherson National Technical University. 2018. no. 4(67), pp. C. 76-84.
8. Malyeyev V.O., Kuznyetsov S.I., Karmanov V.V., Bezpal'chenko V.M. Naukovi osnovy ratsional'noho vykorystannya pryrodno-resursnoho potentsialu Khersons'koyi oblasti : monohrafiya [Scientific bases of rational use of natural resource potential of Kherson region]. Kherson : Vysheymys'kyi, 2018. 336 p.
9. Malyeyev V.O., Vyshnevs'kyi D.O., Derev'yanko YE.I. Problemy vodopostachannya Khersons'koyi oblasti. Tezy dopovidey Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Ekolohichna bezpeka derzhavy» [Abstracts of Sci.-Pract Conf. «Ecological security of the state»]. Kyiv, 2012, pp.127-128.
10. Malyeyev V.O., Topolyuk O.S. Yakist' pytnoyi vody Khersons' koiy ahlomeratsiyi. Tezy dopovidey Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Ekolohichna bezpeka derzhavy» [Abstracts of Sci.-Pract Conf. «Ecological security of the state»]. Kyiv, 2013, pp.217-218.
11. Malyeyev V.O., Bezpal'chenko V.M., Shylova O.R. Yakist' pytnoyi vody m. Khersona. Tezy dopovidey 3 Mizhn. nauk.-prakt. konf. «Suchasni problemy pryrodnychkh nauk: teoriya, praktyka, osvichni novatsiyi» [Abstracts of Sci.-Pract Conf. «Modern problems of the natural sciences: theory, practice, educational innovations»]. Nizhyn, 2018, pp. 364-366.
12. Maleev V.A., Todosenko S.Y. Monytorynh vodnoy sredy, osnovanny na sety besprovodnykh datchykov. Tezy dopovidey 3 Mizhn. Ekolohich. Forumu «Chyste misto. Chysta rika. Chysta planeta» [Abstracts of 3th Int.Sci.-Pract Conf. «Clean city. Clean river. Clean Planet»]. Kherson, 2011, pp. 203-207.
13. Khvesyk M.A., Holyan V.A., Khvesyk Yu.M. Instytutsional'ne seredovyshe stalo ho vodokorystuvannya v umovakh rynkovykh vidnosyn: natsional' ni ta rehional' ni vymiry: monohrafiya. [Institutional environment for sustainable water use in market relations: national and regional dimensions]. Kyiv, Knyzhkove vyd-vo NAU, 2005. 180 p.

УДК 621.01

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.4](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.4)

Ю.Е. МЕШКОВ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-2506-7020

СТАТИКА МЕХАНІЗМІВ

У статті розглядаються методи статичного аналізу, який полягає в визначенні узагальнених сил, що врівноважують і реакції зв'язків. Рівняння рівноваги механізму можуть бути використані для: визначення похідних від функцій положення; по вхідним координатам і параметрам кінематичної схеми в зв'язку з дослідженням механізмів і аналізом точності машини. Рівняння рівноваги дозволяють визначити особливі положення механізму, що має велике значення для машин з великою кількістю двигунів.

Статичний аналіз проводиться в напрямку, протилежному геометричному і кінематичному розрахункам, тобто починається від структурних груп останнього структурного шару і закінчується групами, які першими приєднуються до стійки.

Представляється цілком достатнім називати групи по кількості ланок в них - двохланкові, чотирьохланкові, шестиланкові, восьмиланкові і десятиланкові.

Окрім відповідності формули Чебишева, групи Ассура повинні задовольняти умові елементарності, а саме, такі групи не повинні розпадатися на простіші, і відповідати умовам рівноваги від моментів що на них діють.

Умови рівноваги механізму (механічної системи з ідеальними зв'язками) можуть бути отримані за допомогою принципу можливих переміщень, відповідно до якого сумарна робота всіх активних сил на будь-якому можливому переміщенні повинна дорівнювати нулю.

Принцип можливих переміщень застосовується також для визначення реакцій звільняючих зв'язків. Для цього механізм послідовно звільняється від одного з зв'язків. При цьому на одиницю збільшується його кількість ступенів вільності. В результаті з'являється нове можливе переміщення, яке раніше не допускалося цим зв'язком. Дія зв'язку замінюється відповідною реакцією, яку включають до складу активних сил. Далі підраховується робота всіх діючих активних сил на новому можливому переміщенні системи. Прирівнявши до нуля можливу роботу цих сил, отримаємо рівняння для визначення шуканої реакції.

Вказаний метод визначення сил (активних або реакцій зв'язків) має важливу перевагу перед іншими методами: кожна з невідомих сил визначається незалежно від інших розв'язанням одного рівняння.

Ключові слова: умови рівноваги механізму, групи Ассура, ступінь вільності, кількість ланок, класифікаційні параметри, активні сили, замкнуті змінювані контури.

Ю.Е. МЕШКОВ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0002-2506-7020

СТАТИКА МЕХАНИЗМОВ

В статье рассматриваются методы статического анализа, который заключается в определении обобщенных сил, уравновешивающих и реакций связи. Уравнения равновесия механизма могут быть использованы для: определения производных от функций положения; по входным координатам и параметрам кинематической схемы в связи с исследованием механизмов и анализом точности машины. Уравнения равновесия позволяют определить особые положения механизма, имеет большое значение для машин с большим количеством двигателей.

Статический анализ проводится в направлении, противоположном геометрическому и кинематическому расчетам, то есть начинается от структурных групп последнего структурного слоя и заканчивается группами, которые первыми присоединяются к стойке.

Представляется вполне достаточным называть группы по количеству звеньев в них – двухзвенные, четырёхзвенные, шестизвенные, восьмизвенные и десятизвенные.

Кроме соответствия формулы Чебышева, группы Ассура должны удовлетворять условию элементарности, а именно, такие группы не должны распадаться на более простые, и отвечать условиям равновесия от моментов, действующих на них.

Условия равновесия механизма (механической системы с идеальными связями) могут быть получены с помощью принципа возможных перемещений, согласно которому суммарная работа всех активных сил на любом возможном перемещении должна равняться нулю

Принцип возможных перемещений применяется также для определения реакций освобождающих связей. Для этого механизм последовательно освобождается от одной из связей. При этом на единицу увеличивается его количество степеней свободы. В результате появляется новое возможное перемещение, которое ранее не допускалось этой связью. Действие связи заменяется соответствующей реакцией, которую включают в состав активных сил. Далее подсчитывается работа всех действующих активных сил, на новом возможном перемещении системы. Приравняв к нулю возможную работу этих сил, получим уравнение для определения искомой реакции.

Указанный метод определения сил (активных или реакций связей) имеет важное преимущество перед другими методами: каждая из неизвестных сил определяется независимо от других решением одного уравнения.

Ключевые слова: условия равновесия механизма, группы Ассур, степень свободы, количество звеньев, классификационные параметры, активные силы, замкнутые изменяемые очертания.

Yu.Ye. MIESHKOV
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-2506-7020

STATIC OF MECHANISMS

The article deals with the methods of static analysis, which is to determine the generalized balancing forces and the reactions of bonds. The equilibrium equations of the mechanism can be used to: determine derivatives of position functions; on the input coordinates and parameters of the kinematic circuit in connection with the study of mechanisms and analysis of the accuracy of the machine. Equilibrium equations make it possible to determine the specific positions of the mechanism, which is of great importance for machines with many engines.

Static analysis is performed in the direction opposite to geometric and kinematic calculations, that is, it starts from the structural groups of the last structural layer and ends with the groups that are the first to join the rack.

It seems quite sufficient to name groups by the number of links in them - two-link, four-link, six-link, eight-link and ten-link.

In addition to conforming to Chebyshev's formula, Assur groups must satisfy the elementary condition, namely, such groups should not break up into simpler ones, and satisfy the equilibrium conditions from the moments that affect them.

The equilibrium conditions of the mechanism (mechanical system with perfect couplings) can be obtained by the principle of possible displacements, according to which the total work of all active forces on any possible displacement must be equal to zero.

The principle of possible displacements is also applied to determine the reactions of releasing bonds. To do this, the mechanism is consistently released from one of the links. In this case, the number of degrees of freedom increases by one. The result is a new possible move that was not previously allowed by this connection. The action of communication is replaced by an appropriate reaction, which is included in the active forces. The work of all active forces on the new possible displaced system is then calculated. Equating to zero the possible operation of these forces, we obtain the equation to determine the desired reaction.

The specified method of determining forces (active or coupling reactions) has an important advantage over other methods: each of the unknown forces is determined independently of the other by solving one equation.

Keywords: mechanism equilibrium conditions, Assur groups, degree of freedom, number of units, classification parameters, active forces, closed variable circuits.

Постановка проблеми

Механізми призначені не тільки для отримання необхідних рухів вихідних ланок, а й для передачі сил. При невдалому виборі геометричних параметрів кінематичної схеми, механізм може виявитися непрацездатним через неприпустимо великі зусилля, що виникають в його кінематичних парах. Тому вже на стадії кінематичного синтезу, тобто до розробки деталей і вузлів конструкції, повинні бути проаналізовані умови передачі сил механізмом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження геометричних умов передачі сил називається статичним аналізом механізму. Цей аналіз ведеться за допомогою спрощеної статичної моделі, що враховує тільки зусилля які врівноважують (узагальнені рушійні сили, які утримують механізм в стані рівноваги), робочі навантаження і реакції зв'язків[1-3]. При цьому не враховуються маси ланок і сили тертя. У цих умовах рівняння динаміки перетворюються в рівняння статички, хоч і описує рух механізму. По суті, при статичному аналізі досліджуються рівняння рівноваги механізму в різних його положеннях.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було визначення умов рівноваги ланок механізму графічним або аналітичними методами.

Викладення основного матеріалу дослідження

Завданням статичного аналізу є визначення узагальнених сил, що врівноважують і реакцій зв'язків. Рівняння рівноваги механізму можуть бути використані для визначення похідних від функцій положення по вхідним координатам і параметрам кінематичної схеми в зв'язку з дослідженням механізмів з пружними ланками і аналізом точності машини. Рівняння рівноваги дозволяють визначити особливі положення механізму, що має велике значення для машин з великою кількістю двигунів.

Статичний аналіз проводиться в напрямку, протилежному геометричному і кінематичному розрахункам, тобто починається від структурних груп останнього структурного шару і закінчується групами, які першими приєднуються до стійки.

У плоскому механізмі визначаються зусилля які врівноважують і реакції тільки зв'язків звільняючих, що лежать в площині руху ланок. При цьому використовуються рівняння рівноваги всієї структурної групи або її окремих ланок.

Завдання на рівновагу ланок механізму вирішуються графічним або аналітичними методами. З силовим розрахунком важільних механізмів по статичній моделі познайомимося на деяких прикладах [1-4].

1. Графоаналітичний метод

Визначення сил, що діють в механізмі, графоаналітичним методом здійснюється за допомогою векторних рівнянь і планів сил що їм відповідають.

Приклад 1. Визначимо сили, що врівноважують і реакції в кінематичних парах навантажувача, показаного на рис. 1,а. Робоче навантаження в даному положенні механізму $P = 30 \text{ кН}$.

Розглянемо рівновагу ковша 8. На нього діють три сили: робоче навантаження P і дві реакції зв'язків R_{78} , R_{38} . Оскільки на невагомому ланку 7 діють дві сили, то реакція R_{78} спрямована вздовж прямої EE' . На підставі теореми про три непаралельних сили P , R_{78} , R_{38} робимо висновок, що лінії дії цих сил повинні перетнутися в одній точці K - точці перетину ліній дії сил P , R_{78} .

Для знаходження невідомих реакцій запишемо рівняння рівноваги ковша: $P + R_{78} + R_{38} = 0$ і побудуємо план сил (рис. 1,б), з якого визначимо $R_{78} = 34 \text{ кН}$, $R_{38} = 52 \text{ кН}$.

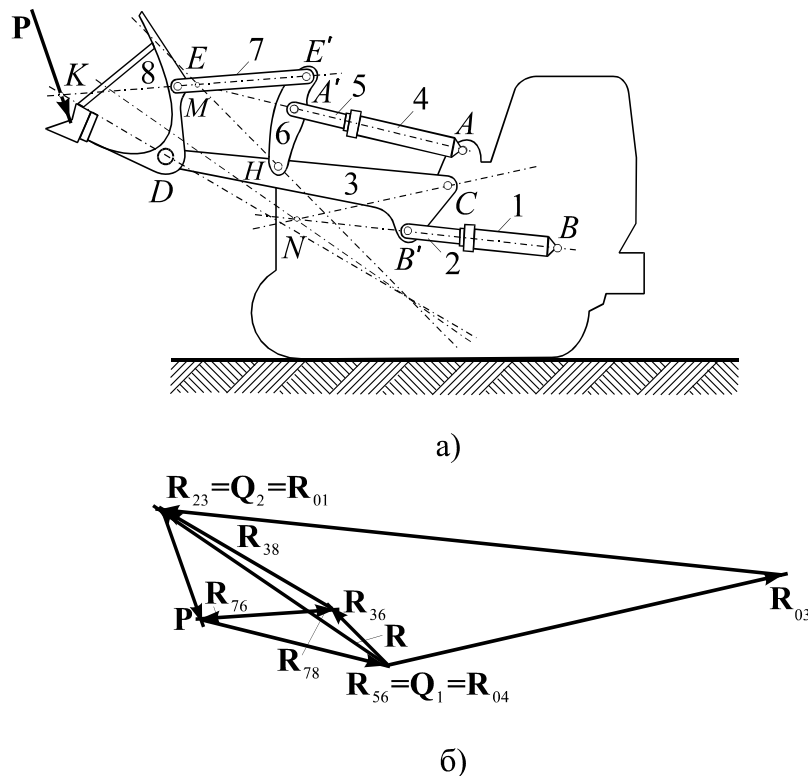


Рис. 1. Схема сил і реакцій в кінематичних парах навантажувача

З рівнянь рівноваги ланки 7: $R_{87} + R_{67} = 0$ знайдемо $R_{67} = -R_{87} = R_{78}$. Ланка 6 знаходиться в рівновазі під дією трьох сил: R_{76} , R_{56} , і R_{36} . Лінії дії зазначених сил перетнуться в точці M - точці перетину ліній дії сил R_{76} , R_{56} , (реакція R_{56} спрямована вздовж прямої AA'). З рівнянь рівноваги ланки 6 $P + R_{78} + R_{38} = 0$: і плану сил знайдемо $R_{36} = 20 \text{ кН}$, $R_{56} = 50 \text{ кН}$.

З рівноваги ланок 4 і 5: $R_{65} + Q_1 = 0$, $-Q_1 + R_{04} = 0$ визначимо силу, що врівноважує $Q_1 = -R_{65} = R_{56}$ і реакцію $R_{04} = Q_1$.

На ланку 3 діють чотири сили, R_{83} , R_{63} , R_{23} та R_{03} . При цьому дія відомих сил $R_{83} = -R_{38}$ і $R_{63} = -R_{36}$ може бути замінено рівнодіючою: $R = R_{83} + R_{63}$. Лінія дії сили R_{23} спрямована вздовж прямої BB' . Точка N - точка перетину ліній дії сил R_{23} і R є точкою перетину трьох сил R , R_{23} , і R_{03} . З рівняння рівноваги ланки 3: $R + R_{03} + R_{23} = 0$ за допомогою плану сил знайдемо $R_{03} = 106 \text{ кН}$, $R_{23} = 164 \text{ кН}$.

З рівнянь рівноваги ланок 2 і 1: $R_{32} + Q_2 = 0$, $-Q_2 + R_{01} = 0$ визначимо $Q_2 = -R_{32} = R_{23}$, $R_{01} = Q_2$.

2. Векторний метод визначення сил

Статичний розрахунок механізму може здійснюватися спільним рішенням векторних рівнянь рівноваги, складених для кожної ланки окремо.

Приклад 2. Визначимо реакції в кінематичних парах важільного механізму, показаного на рис. 2,а, і момент що врівноважує Q , якщо до вихідної ланки 7 в заданому положенні прикладений навантажувальний момент $M = 10 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

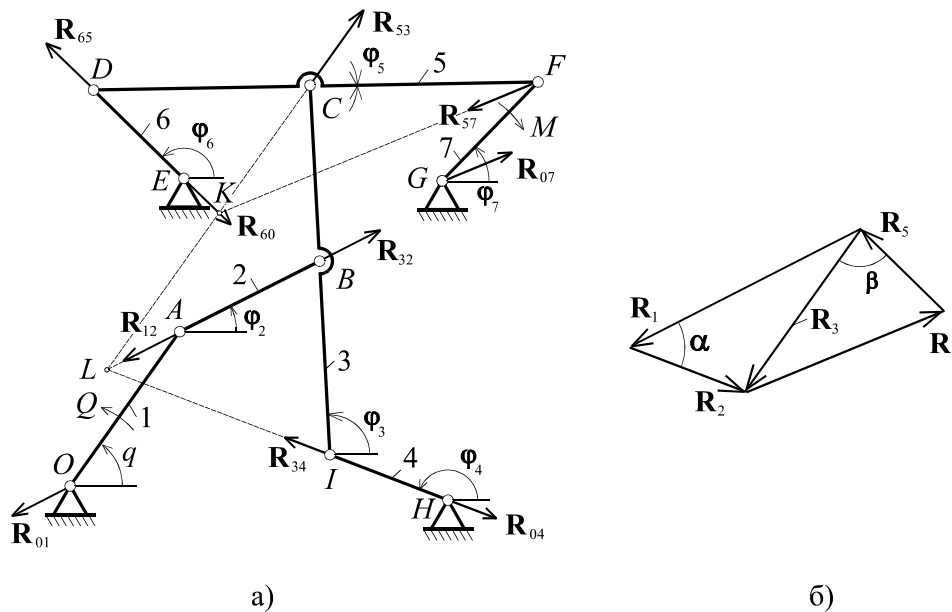


Рис. 2. Схема реакцій в кінематичних парах важільного механізму

Геометричні параметри механізму: $q = \pi/3$; $l_{OA} = 4 \text{ м}$; $l_{AB} = x_E = 2 \text{ м}$; $l_{BI} = 2\sqrt{3} \text{ м}$; $l_{HI} = 2\sqrt{5-2\sqrt{3}} \text{ м}$; $l_{DC} = 2 + \sqrt{3} \text{ м}$; $l_{DF} = l_{ED} = l_{GF} = 2\sqrt{2} \text{ м}$; $l_{CB} = 7 - 2\sqrt{3} \text{ м}$; $l_{CI} = 7 \text{ м}$; $y_H = 0$; $x_H = y_E = x_G = y_G = 6 \text{ м}$.

Спочатку з системи рівнянь геометричного аналізу:

$$\left. \begin{aligned} \ell_{AB} \cos \varphi_2 - \ell_{BI} \cos \varphi_3 - \ell_{HI} \cos \varphi_4 &= x_H - \ell_{OA} \cos q, \\ \ell_{AB} \sin \varphi_2 - \ell_{BI} \sin \varphi_3 - \ell_{HI} \sin \varphi_4 &= y_H - \ell_{OA} \sin q, \\ \ell_{CI} \cos \varphi_3 + \ell_{HI} \cos \varphi_4 + \ell_{CF} \cos \varphi_5 - \ell_{GF} \cos \varphi_7 &= x_G - x_H, \\ \ell_{CI} \sin \varphi_3 + \ell_{HI} \sin \varphi_4 + \ell_{CF} \sin \varphi_5 - \ell_{GF} \sin \varphi_7 &= y_G - y_H, \\ \ell_{CI} \cos \varphi_3 + \ell_{HI} \cos \varphi_4 - \ell_{DC} \cos \varphi_5 - \ell_{ED} \cos \varphi_6 &= x_E - x_H, \\ \ell_{CI} \sin \varphi_3 + \ell_{HI} \sin \varphi_4 - \ell_{DC} \sin \varphi_5 - \ell_{ED} \sin \varphi_6 &= y_E - y_H \end{aligned} \right\}$$

При заданому збиранні ланок визначимо групові координати: $\varphi_2 = 30^\circ$; $\varphi_3 = 90^\circ$; $\varphi_5 = 0^\circ$; $\varphi_4 = 156,2^\circ$; $\varphi_6 = 135^\circ$; $\varphi_7 = 45^\circ$,

де $\ell_{CI} = \ell_{CB} + \ell_{BI}$.

Векторні рівняння рівноваги рухомих ланок механізму мають такий вигляд:

$$\left. \begin{aligned} R_{01} + R_{21} &= 0, & Q + \left| \ell_{OA} \times R_{21} \right|_z &= 0, \\ R_{32} + R_{12} &= 0, & \left| \ell_{AB} \times R_{32} \right|_z &= 0, \\ R_{43} + R_{23} + R_{53} &= 0, & \left| \ell_{CB} \times R_{23} \right|_z + \left| \ell_{CI} \times R_{43} \right|_z &= 0, \\ R_{04} + R_{34} &= 0, & \left| \ell_{HI} \times R_{34} \right|_z &= 0, \\ R_{35} + R_{65} + R_{75} &= 0, & \left| \ell_{DC} \times R_{65} \right|_z + \left| \ell_{CF} \times R_{75} \right|_z &= 0, \\ R_{06} + R_{56} &= 0, & \left| \ell_{ED} \times R_{56} \right|_z &= 0, \\ R_{07} + R_{57} &= 0, & -M + \left| \ell_{GF} \times R_{57} \right|_z &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Якщо ввести позначення (рис. 2,б):

$$\left. \begin{aligned} R_1 = R_{01} = R_{12} = R_{23}, \quad R_2 = R_{04} = R_{43}, \\ R_4 = R_{07} = R_{75}, \quad R_5 = R_{06} = R_{65}, \\ R_3 = R_1 + R_2 = R_{35} = -R_4 - R_5, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

то рівняння рівноваги моментів переписуться в формі:

$$\left. \begin{aligned} Q - \left| \ell_{OA} \times R_1 \right|_z &= 0, \\ \left| \ell_{CB} \times R_1 \right|_z + \left| \ell_{CI} \times R_2 \right|_z &= 0, \\ \left| \ell_{DC} \times R_5 \right|_z + \left| \ell_{CF} \times R_4 \right|_z &= 0, \\ -M - \left| \ell_{GF} \times R_4 \right|_z &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Із записаних вище рівнянь випливає, що вектори ℓ_{AB} і R_1 , ℓ_{HI} і R_2 , ℓ_{ED} і R_5 колінеарні, тобто:

$$R_1 = \mu_1 \ell_{AB}, \quad R_2 = \mu_2 \ell_{HI}, \quad R_5 = \mu_5 \ell_{ED},$$

Де μ_1, μ_2 і μ_5 - коефіцієнти пропорційності.

З урахуванням (2) і (3) рівняння рівноваги моментів для шестиланкової групи Ассура приймуть наступний вид:

$$\left. \begin{aligned} \mu_1 a_1 + \mu_2 a_2 &= 0, \\ \mu_1 b_1 + \mu_2 b_2 + \mu_5 b_3 &= 0, \\ \mu_1 c_1 + \mu_2 c_2 + \mu_5 c_3 &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

де

$$\begin{aligned} a_1 &= \ell |1_{CB} \times 1_{AB}|_z = \ell_{CB} \ell_{AB} \sin(\varphi_2 - \varphi_3) = -6,124 \text{ м}^2; \\ a_2 &= \ell |l_{CI} \times 1_{HI}|_z = \ell_{CI} \ell_{HI} \sin(\varphi_4 - \varphi_3) = 15,876 \text{ м}^2; \\ b_1 &= -\ell |l_{CF} \times l_{AB}|_z = \ell_{CF} \ell_{AB} \sin(\varphi_5 - \varphi_2) = -4,268 \text{ м}^2; \\ b_2 &= -\ell |l_{CF} \times l_{HI}|_z = \ell_{CF} \ell_{HI} \sin(\varphi_5 - \varphi_4) = -4,268 \text{ м}^2; \\ b_3 &= \ell |l_{DC} \times l_{ED}|_z - \ell |l_{CF} \times l_{ED}|_z = \ell_{DF} \ell_{ED} \sin(\varphi_6 - \varphi_5) = 16 \text{ м}^2; \\ c_1 &= \ell |l_{GF} \times l_{AB}|_z = \ell_{GF} \ell_{AB} \sin(\varphi_7 - \varphi_2) = 1,464 \text{ м}^2; \\ c_2 &= -\ell |l_{GF} \times l_{HI}|_z = \ell_{GF} \ell_{HI} \sin(\varphi_7 - \varphi_4) = -6,536 \text{ м}^2; \\ c_3 &= -\ell |l_{GF} \times l_{ED}|_z = \ell_{GF} \ell_{ED} \sin(\varphi_6 - \varphi_7) = 8 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

З лінійної системи рівнянь (4) знайдемо коефіцієнти пропорційності:

$$\mu_1 = -\frac{a_2 b_2 M}{J} = 5,263 \frac{H}{M}; \quad \mu_2 = \frac{a_1 b_3 M}{J} = 2,03 \frac{H}{M}; \quad \mu_5 = \frac{(b_1 a_2 - a_1 b_2) M}{J} = 1,946 \frac{H}{M},$$

де якобіан системи рівнянь геометричного аналізу:

$$J = a_1(b_3 c_2 - b_2 c_3) + a_2(b_1 c_3 - b_3 c_1) = -482,605 \text{ м}^6. \quad (5)$$

Тоді модулі реакцій відповідно рівні:

$$\begin{aligned} R_1 = R_{01} = R_{12} = R_{23} = \mu_1 \ell_{AB} = 10,527 \text{ Н}; \quad R_2 = R_{01} = R_{12} = R_{23} = \mu_2 \ell_{AB} = 10,527 \text{ Н}; \\ R_5 = R_{65} = R_{06} = \mu_5 \ell_{ED} = 5,503 \text{ Н}; \quad R_3 = \sqrt{R_1^2 + R_1^2 - 2R_1 R_2 \cos \alpha} = 8,576 \text{ Н}; \\ R_4 = \sqrt{R_3^2 + R_5^2 - 2R_3 R_5 \cos \beta} = 9,065 \text{ Н}, \end{aligned}$$

де $\alpha = \varphi_2 - \varphi_4 + 180^\circ = 53,8^\circ$;

$$\beta = \angle BAC + \varphi_6 - \varphi_4 = 76,687^\circ; \quad \angle BAC = 180^\circ - \arcsin(R_1 \sin \alpha / R_3) = 97,887^\circ$$

Момент, що врівноважує з першого рівняння системи (3) дорівнює:

$$Q = \mu_1 \ell_{OA} \ell_{AB} \sin(q - \varphi_2) = 21,053 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

3. Метод розмикання кінематичного ланцюга

Цей метод базується на умовному розмиканні деяких кінематичних пар з тим, щоб кінематична ланцюг придбала структуру «дерево». Метод застосуємо для всього механізму в цілому і для окремих структурних груп. При цьому рівняння рівноваги складаються в формі рівнянь моментів щодо осей шарнірів, і рівнянь проекцій сил на осі, відповідні лінійним координатам.

Приклад 3. Визначимо врівноважує момент Q і реакції в кінематичних парах механізму, зображеного на рис. 2,а.

Умовно розіміємо механізм в шарнірах H, E і G для того, щоб кінематичний ланцюг придбав структуру «дерево» (рис. 3), а дію зв'язків замінимо відповідними проекціями реакцій.

Для визначення цих сил і моменту, що врівноважує складемо рівняння рівноваги відкритого кінематичного ланцюга:

$$\begin{aligned} \sum M_I = R_{04x}(y_I - y_H) + R_{04y}(x_H - x_I) = 0, \\ \sum M_F = R_{07x}(y_F - y_G) - R_{07y}(x_F - x_G) - M = 0, \end{aligned}$$

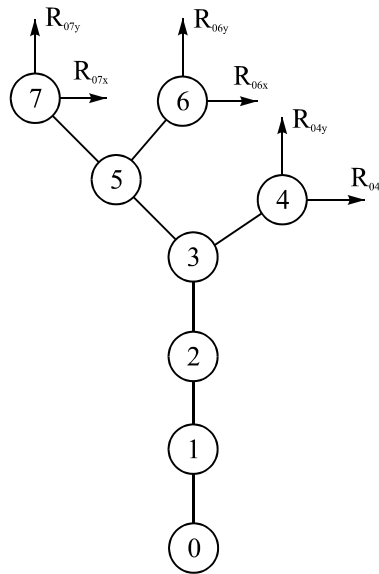


Рис. 3. Схема кінематичного ланцюга структурою «дерево»

$$\begin{aligned} \sum M_D &= R_{06x}(y_D - y_E) + R_{06y}(x_E - x_D) = 0, \\ \sum M_C &= R_{06x}(y_C - y_E) - R_{06y}(x_C - x_E) + R_{07x}(y_C - y_G) + R_{07y}(x_G - x_C) - M = 0, \\ \sum M_B &= R_{04x}(y_B - y_H) + R_{04y}(x_H - x_B) - R_{06x}(y_E - y_B) + R_{06y}(x_B - x_E) - \\ &\quad - R_{07x}(y_G - y_B) + R_{07y}(x_G - x_B) - M = 0, \\ \sum M_A &= R_{04x}(y_A - y_H) + R_{04y}(x_H - x_A) - R_{06x}(y_E - y_A) - R_{06y}(x_A - x_E) - \\ &\quad - R_{07x}(y_G - y_A) + R_{07y}(x_G - x_A) - M = 0, \\ \sum M_O &= Q + R_{04x}(y_O - y_H) + R_{04y}(x_H - x_O) - R_{06x}(y_E - y_O) + R_{06y}(x_E - x_O) - \\ &\quad - R_{07x}(y_G - y_O) + R_{07y}(x_G - x_O) - M = 0, \end{aligned}$$

де $x_O = y_O = x_D = 0$; $x_A = 2$ м; $y_A = 2\sqrt{3}$ м; $x_B = x_I = x_C = 2 + \sqrt{3}$ м; $y_I = 1$ м;
 $y_B = 2\sqrt{3} + 1$ м; $y_C = y_D = y_F = x_F = 8$ м.

З перших шести рівнянь рівноваги визначимо проекції реакцій:

$$\begin{aligned} R_{04x} = -R_{34x} &= \frac{J_{04x}}{J} = 4,605 \text{ Н}; & R_{04y} = -R_{34y} &= \frac{J_{04y}}{J} = -2,03 \text{ Н}; \\ R_{06x} = -R_{56x} &= \frac{J_{06x}}{J} = -3,891 \text{ Н}; & R_{06y} = -R_{56y} &= \frac{J_{06y}}{J} = 3,891 \text{ Н}; \\ R_{07x} = -R_{57x} &= \frac{J_{07x}}{J} = 8,403 \text{ Н}; & R_{07y} = -R_{57y} &= \frac{J_{07y}}{J} = 3,403 \text{ Н}, \end{aligned}$$

де якобіан системи групових рівнянь:

$$J = \begin{vmatrix} y_I - y_H & x_H - x_I & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & y_F - y_G & x_G - x_F \\ 0 & 0 & y_D - y_E & x_E - x_D & 0 & 0 \\ 0 & 0 & y_C - y_E & x_E - x_C & y_C - y_G & x_G - x_C \\ y_B - y_H & x_H - x_B & y_B - y_E & x_E - x_B & y_B - y_G & x_G - x_B \\ y_A - y_H & x_H - x_A & y_A - y_E & x_E - x_A & y_A - y_G & x_G - x_A \end{vmatrix} = -482,605 \text{ м}^6. \quad (6)$$

Тоді:

$$R_{35x} = R_{56x} + R_{57x} = -4,511 \text{ Н}; R_{35y} = R_{56y} + R_{57y} = -7,294 \text{ Н}$$

З останнього рівняння рівноваги знайдемо:

$$Q = -R_{04x}(y_O - y_H) - R_{04y}(x_H - x_O) + R_{06x}(y_E - y_O) - R_{06y}(x_E - x_O) + R_{07x}(y_G - y_O) - R_{07y}(x_G - x_O) + M = 21,053 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Приклад 4. Визначити сили, що врівноважують Q_1 і Q_2 а також реакції в кінематичних парах навантажувача (рис. 4). Робоче навантаження $P = 20 \text{ кН}$. Геометричні параметри механізму:

$$\begin{aligned} \ell_{OA} &= \ell_1 + \ell_2 + q_1 = 0,8\sqrt{3} \approx 1,386 \text{ м}; \ell_{BA} = 1,2 \text{ м}; \ell_{BE} = (4,4\sqrt{\frac{3}{3}} - 1,6 \approx 0,940 \text{ м}; \ell_{GH} = 0,8 \text{ м}; \\ \ell_{DE} &= 0,4\sqrt{3} \text{ м}; \ell_{FG} = 1,6 \text{ м}; \ell_{EH} = \frac{0,8(6 - \sqrt{3})}{3} \approx 1,138 \text{ м}; x_0 = y_0 = 0; x_B = 0,8\sqrt{3} \approx 1,386 \text{ м}; \\ x_C &= 0; y_C = \frac{0,8(2\sqrt{3} - 1)}{3} = 0,657 \text{ м}; \gamma = 90^\circ; y_M = 2 \text{ м}. \end{aligned}$$

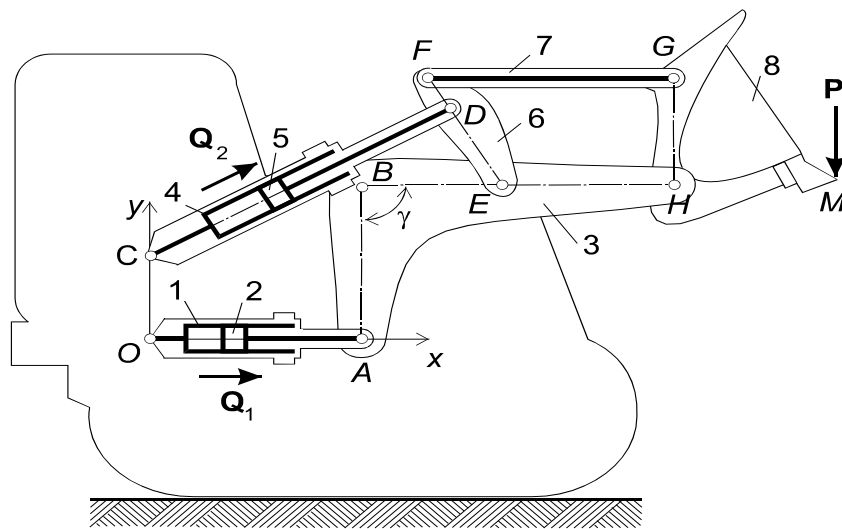


Рис. 4. Схема сил, що врівноважують Q_1 і Q_2 а також реакції в кінематичних парах навантажувача

Механізм навантажувача складається з двох однорухомих трьохланкових груп (ланки 1,2,3 і 4,5,6) і груп Ассур - ланки 7,8.

З трьох систем групових рівнянь:

$$\left. \begin{aligned} (\ell_1 + \ell_2 + q_1) \cos \varphi_{10} - \ell_{BA} \cos \varphi_{30} &= x_B - x_O, \\ (\ell_1 + \ell_2 + q_1) \sin \varphi_{10} - \ell_{BA} \sin \varphi_{30} &= y_B - y_O, \\ (\ell_4 + \ell_5 + q_2) \cos \varphi_{40} - \ell_{DE} \cos(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{63}) &= x_B + \ell_{BE} \cos(\varphi_{30} + \gamma) - x_C, \\ (\ell_4 + \ell_5 + q_2) \sin \varphi_{40} - \ell_{DE} \sin(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{63}) &= y_B + \ell_{BE} \sin(\varphi_{30} + \gamma) - y_C, \\ \ell_{FG} \cos(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{63} + \varphi_{76}) - \ell_{GH} \cos(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{83}) &= \\ \ell_{EH} \cos(\varphi_{30} + \gamma) - \ell_{EF} \cos(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{63}), \\ \ell_{FG} \sin(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{63} + \varphi_{76}) - \ell_{GH} \sin(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{83}) &= \\ \ell_{EH} \sin(\varphi_{30} + \gamma) - \ell_{EF} \sin(\varphi_{30} + \gamma + \varphi_{63}) &= \end{aligned} \right\}$$

при заданому складанні ланок визначимо послідовно групові координати: $\varphi_{10} = 0^0$; $\varphi_{30} = 270^0$;

$$\varphi_{40} = 30^0; \varphi_{63} = 120^0; \varphi_{83} = 90^0; \varphi_{76} = 240^0.$$

За допомогою групових координат знайдемо координати шарнірів:

$$\begin{aligned} x_M &= 2,8\sqrt{3} \text{ м}; x_G = x_H = 2\sqrt{3} \text{ м}; x_F = (2\sqrt{3} - 1,6) \text{ м}; x_C = x_O = 0; x_A = 0,8\sqrt{3} \text{ м}; y_H = y_E = 1,2 \text{ м}; \\ x_D &= [(6,2 - \sqrt{3})/3 - 1,6] \text{ м}; x_E = [(6,8\sqrt{3})/3 - 1,6] \text{ м}; y_M = y_G = y_F = 2 \text{ м}; y_D = 1,8 \text{ м}; \\ y_C &= \frac{0,8(2\sqrt{3} - 1)}{3} \text{ м}. \end{aligned}$$

Умовно роз'єднаємо групу Ассура в шарнірі Н. Дію відкинутих зв'язків замінімо силами R_{38x} і R_{38y} . 3 рівнянь рівноваги відкритої кінематичної ланки, що створена ланками 8 і 7:

$$\begin{aligned} \sum M_G &= -P(x_M - x_G) + R_{38y}(x_H - x_G) + R_{38x}(y_G - y_H) = 0, \\ \sum M_F &= -P(x_M - x_F) + R_{38y}(x_H - x_F) + R_{38x}(y_F - y_H) = 0 \end{aligned}$$

Визначимо:

$$\begin{aligned} R_{38x} &= P \frac{(x_M - x_G)(x_H - x_F) - (x_M - x_F)(x_H - x_G)}{(y_G - y_H)(x_H - x_E) - (y_F - y_H)(x_H - x_G)} = 20\sqrt{3} \text{ кН}, \\ R_{38y} &= P \frac{(y_G - y_H)(x_M - x_F) - (y_F - y_H)(x_M - x_G)}{(y_G - y_H)(x_H - x_F) - (y_F - y_H)(x_H - x_G)} = 20 \text{ кН}, R_{38} = 40 \text{ кН}. \end{aligned}$$

За допомогою рівнянь рівноваги окремих ланок 8 і 7:

$$\begin{aligned} \sum F_{x8} &= R_{78x} + R_{38x} = 0, & \sum F_{x7} &= R_{87x} + R_{67x} = 0, \\ \sum F_{y8} &= R_{78y} + R_{38y} - P = 0, & \sum F_{y7} &= R_{87y} + R_{67y} = 0 \end{aligned}$$

знайдемо:

$$\begin{aligned} R_{78x} &= -20\sqrt{3} \text{ кН}; R_{78y} = 0 \text{ кН}; R_{78} = 20\sqrt{3} \text{ кН}; \\ R_{67x} &= -20\sqrt{3} \text{ кН}; R_{67y} = 0 \text{ кН}; R_{67} = 20\sqrt{3} \text{ кН}. \end{aligned}$$

В подальшому роз'єднаємо кінематичну ланку механізму в шарнірі Е. Складемо рівняння рівноваги відкритої кінематичної ланки, що складається з ланок 6, 4 і 5:

$$\begin{aligned}\sum M_D &= -R_{76y}(x_D - x_F) - R_{76x}(y_F - y_D) + R_{36y}(x_E - x_D) + R_{36x}(y_D - y_E) = 0, \\ (\sum F)_{DC} &= (R_{76y} + R_{36y})\sin 30^\circ + (R_{76x} + R_{36x})\cos 30^\circ + Q_2 = 0, \\ \sum M_C &= R_{76y}(x_F - x_C) - R_{76x}(y_F - y_C) + R_{36y}(x_E - x_C) - R_{36x}(y_E - y_C) = 0.\end{aligned}$$

З цих рівнянь визначимо реакції:

$$\begin{aligned}R_{36x} &= \frac{F_x(x_E - x_C) - F_y(x_E - x_D)}{(y_D - y_E)(x_E - x_C) - (y_C - y_E)(x_E - x_D)} = 0 \text{ кН}, \\ R_{36y} &= \frac{F_y(y_D - y_E) - F_x(y_C - y_E)}{(y_D - y_E)(x_E - x_C) - (y_C - y_E)(x_E - x_D)} = 20 \text{ кН},\end{aligned}$$

де

$$\begin{aligned}F_x &= R_{76y}(x_D - x_F) + R_{76x}(y_F - y_D) = 4\sqrt{3} \text{ кН}, \\ F_y &= R_{76y}(x_C - x_F) + R_{76x}(y_F - y_C) = 46,52 \text{ кН}\end{aligned}$$

і силу що врівноважує:

$$Q_2 = -(R_{76y} + R_{36y})\sin 30^\circ - (R_{76x} + R_{36x})\cos 30^\circ = -40 \text{ кН}.$$

З рівнянь рівноваги ланок 6 і 4:

$$\begin{aligned}\sum F_{x6} &= R_{76x} + R_{56x} + R_{36x} = 0, & \sum F_{x4} &= R_{04x} - Q_2 \cos 30^\circ = 0, \\ \sum F_{y6} &= R_{76y} + R_{56y} + R_{36y} = 0, & \sum F_{y4} &= R_{04y} - Q_2 \sin 30^\circ = 0\end{aligned}$$

знайдемо:

$$\begin{aligned}R_{56x} &= -20\sqrt{3} \text{ кН}; & R_{56y} &= -20 \text{ кН}; & R_{56} &= 40 \text{ кН}; \\ R_{04x} &= -20\sqrt{3} \text{ кН}; & R_{04y} &= -20 \text{ кН}; & R_{04} &= 40 \text{ кН}.\end{aligned}$$

Для визначення зусиль в першій структурній групі умовно роз'єднаємо шарнір В. Складемо три рівняння рівноваги відкритої кінематичної ланки (ланки 3,2,1):

$$\begin{aligned}\sum M_A &= R_{83y}(x_H - x_A) - R_{83x}(y_H - y_A) + R_{63y}(x_E - x_A) - \\ &- R_{63x}(y_E - y_A) - R_{03y}(x_A - x_B) - R_{03x}(y_B - y_A) = 0, \\ (\sum F)_{OA} &= R_{03x} + R_{63x} + R_{83x} + Q_1 = 0, \\ \sum M_O &= R_{83y}(x_H - x_O) - R_{83x}(y_H - y_O) + R_{03y}(x_E - x_O) - \\ &- R_{63x}(y_E - y_O) + R_{03y}(x_B - x_O) - R_{03x}(y_B - y_O) = 0.\end{aligned}$$

З першого і третього рівнянь визначимо компоненти реакції в шарнірі В:

$$\begin{aligned}R_{03x} &= \frac{F_{x1}(x_B - x_O) - F_{y1}(x_B - x_A)}{(y_A - y_B)(x_B - x_O) - (y_O - y_B)(x_B - x_A)} = -15,672 \text{ кН}, \\ R_{03y} &= \frac{F_{y1}(y_A - y_B) - F_{x1}(y_O - y_B)}{(y_A - y_B)(x_B - x_O) - (y_O - y_B)(x_B - x_A)} = 40 \text{ кН}, & R_{03} &= 42,961 \text{ кН},\end{aligned}$$

де

$$F_{x1} = R_{83y}(x_A - x_H) + R_{83x}(y_H - y_A) + R_{63y}(x_A - x_E) + R_{63x}(y_E - y_A) = 18,807 \text{ кН},$$

$$F_{y1} = R_{83y}(x_O - x_H) + R_{83x}(y_H - y_O) + R_{63y}(x_O - x_E) + R_{63x}(y_E - y_O) = 74,232 \text{ кН}.$$

З другого рівняння знайдемо силу що врівноважує:

$$Q_1 = -R_{03x} - R_{63x} - R_{83x} = 50,313 \text{ кН}.$$

З умов рівноваги окремих ланок визначимо:

$$R_{23x} = R_{01x} = Q_1 = 50,313 \text{ кН}; \quad R_{23y} = R_{01y} = 0 \text{ кН}.$$

4. Метод визначення сил, оснований на принципі можливих переміщень

Умови рівноваги механізму (механічної системи з ідеальними зв'язками) можуть бути отримані за допомогою принципу можливих переміщень, відповідно до якого сумарна робота всіх активних сил на будь-якому можливому переміщенні повинна дорівнювати нулю.

При дослідженні умов рівноваги доводиться розв'язувати два види завдань: а) при заданих силах визначати положення рівноваги; б) при заданому положенні рівноваги визначатимуть активні сили, прикладені до ланок механізму

Приклад 5. Визначимо момент що врівноважує в важільному механізмі, показаному на рис. 2,а.

Задамо вхідній координаті q мале переміщення δq ; при цьому вихідна ланка отримає переміщення $\delta \varphi_7$, величина якого, з точністю до цілих другого порядку, $\delta \varphi_7 = (d\varphi_7 / dq)\delta q$.

Привіримо до нуля можливу роботу робочого моменту і моменту Q : $\delta A = Q\delta q - M \cdot \delta \varphi_7 = 0$.

Тоді отримаємо:

$$Q = Md\varphi_7 / dq = M\varphi_7' = M \cdot J_Q / J = 21,053 \text{ Н} \cdot \text{м},$$

де якобіан системи групових рівнянь (1):

$$J = \begin{vmatrix} -l_{AB} \sin \varphi_2 & l_{BI} \sin \varphi_3 & l_{HI} \sin \varphi_4 & 0 & 0 & 0 \\ l_{AB} \cos \varphi_2 & -l_{BI} \cos \varphi_3 & -l_{HI} \cos \varphi_4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -l_{CI} \sin \varphi_3 & -l_{HI} \sin \varphi_4 & -l_{CF} \sin \varphi_5 & 0 & l_{GF} \sin \varphi_7 \\ 0 & l_{CI} \cos \varphi_3 & l_{HI} \cos \varphi_4 & l_{CF} \cos \varphi_5 & 0 & -l_{GF} \cos \varphi_7 \\ 0 & -l_{CI} \sin \varphi_3 & -l_{HI} \sin \varphi_4 & l_{DC} \sin \varphi_5 & l_{ED} \sin \varphi_6 & 0 \\ 0 & l_{CI} \cos \varphi_3 & l_{HI} \cos \varphi_4 & -l_{DC} \cos \varphi_5 & -l_{ED} \cos \varphi_6 & 0 \end{vmatrix} = -482,605 \text{ м}^6, \quad (7)$$

де J_Q – визначник, отриманий при заміні шостого стовпця в визначнику J на стовпець $(l_{OA} \sin q, -l_{OA} \cos q, 0, 0, 0, 0)^T$.

Принцип можливих переміщень застосовується також для визначення реакцій звільняючих зв'язків. Для цього механізм послідовно звільняється від одного з зв'язків. При цьому на одиницю збільшується його кількість ступенів вільності. В результаті з'являється нове можливе переміщення, яке раніше не допускалося цим зв'язком. Дія зв'язку замінюється відповідною реакцією, яку включають до складу активних сил. Далі підраховується робота всіх діючих активних сил на новому можливому переміщенні системи. Привіривши до нуля можливу роботу цих сил, отримаємо рівняння для визначення шуканої реакції.

Вказаний метод визначення сил (активних або реакцій зв'язків) має важливу перевагу перед іншими методами: кожна з невідомих сил визначається незалежно від інших розв'язанням одного рівняння.

Також є можливість застосувати погруповий метод визначення сил, який зводиться до складаються рівняння рівноваги зовнішніх сил для всіх структурних груп механізму в напрямку,

протилежному геометричному і кінематичному розрахунками, і рівняння рівноваги моментів і моментів сил, що діють на кожну ланку групи.

Висновки

Розглянуті тут методи визначення сил та моментів призначені для дослідження геометричних умов передачі сил. Є можливість відзначити, що вказане дослідження не замінює кінестатичного аналізу механізмів, який проводиться зазвичай на наступних етапах його проектування.

Список використаної літератури

1. Теория механизмов и машин / Коловский М.З., Евграфов А.Н., Семенов Ю.А., Слоущ А.В. – М.:Академия, 2006. – 560 с.
2. Теория механизмов и механика машин: Учебник для вузов/ К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов, и др.; Под ред. К.В. Фролова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 664 с.
3. Семенов Ю.А., Семенова Н.С. Теория механизмов и машин. Статика механизмов.: Учеб. пособие. – СПб: Изд-во СПбГТУ, 1999. – 44 с.
4. Пейсах Э.Е., Нестеров В.А. Система проектирования плоских рычажных механизмов. – М.: Машиностроение, 1988. – 232 с.
5. Озол О.Г. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1984. – 432 с.
6. Артоболевский И.И. Теория механизмов: Учеб. для вузов. – М.: Наука, 1965.-776 с.

References

1. Theory of mechanisms and machines / Kolovsky M.Z., Evgrafov A.N., Semenov Yu.A., Slushush A.V. - M.: Academy, 2006. - 560 p.
2. Theory of mechanisms and mechanics of machines: Textbook for technical colleges / K.V. Frolov, S.A. Popov, A.K. Musatov, and others; Ed. K.V. Frolova. - M.: Publishing House of MSTU. N.E. Bauman, 2002. - 664 p.
3. Semenov Yu.A., Semenova N.S. Theory of mechanisms and machines. Statics of mechanisms.: Textbook. allowance. - St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State Technical University, 1999. - 44 p.
4. Peysakh E.E., Nesterov V.A. System design flat lever mechanisms. - M.: Mechanical Engineering, 1988. - 232p.
5. Ozol O.G. Theory of mechanisms and machines. - M.: Science, 1984. - 432 s.
6. Artobolevsky I.I. Theory of mechanisms: Textbook. for technical colleges. - M.: Nauka, 1965.-776 p.

УДК 656.61

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.5>А.В. ПЕТРОВСЬКИЙ
Херсонська державна морська академія
ORCID: 0000-0002-3337-9577

АЛГОРИТМ КОРИСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПІДВІТРЯНОЇ ЗОНИ БУРОВОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДХОДУ СУДІВ ОФШОРНОГО ФЛОТУ

Точність судових систем динамічного позиціонування значно поширює їх використання судами різного призначення. У статті розглядається питання оптимального підходу судна до бурової платформи з точки зору мінімального управління, що зменшує витрати палива і напруженість оператора системи динамічного позиціонування. Оскільки течія є параметром постійним, існуючі пропорційно-інтегрально-диференціюючі регулятори можуть впоратися без особливих проблем, але при наявності такого параметру як вітер, який може бути поривчастим, вони відпрацьовують із затримками. У підвітряній зоні платформи вплив такого змінного параметру на офшорне судно можливо нівелювати, якщо знайти її геометричні розміри. Метою статті є розробка алгоритму визначення оптимального курсу та координат для підходу офшорних судів у геометричних межах підвітряної зони платформи. Пропонується використання математичної моделі визначення довжини та висоти підвітряної зони платформи як для окремо розташованого будинку на відкритому просторі. Ширина зони, у статті, приймається рівною ширині перерізу трьохмірної моделі надводної частини платформи, що розташована перпендикулярно до напрямку вітру. Згідно існуючої моделі визначення довжини підвітряної зони, розраховується її висота та порівнюється з висотою надводної частини судна. Розроблено алгоритм, який використовує параметри підвітряної зони для визначення курсу та координат Universe Transfer Mercator, які є початковою точкою для входу у підвітряну зону, згідно висоти надводної частини судна. Алгоритм надає можливість програмної побудови маршрутів підходу лагом та кормою з використанням інтерактивного режиму контролю позиції протягом виконуючої прокладки. Згідно практичних рекомендацій, при виборі варіанту маршруту, доцільно обирати підхід кормою внаслідок більш безпечного відходу судна при виникненні нештатних ситуацій.

Ключові слова: система динамічного позиціонування, підвітряна зона, курс, алгоритм, офшорний флот.

А.В. ПЕТРОВСКИЙ
Херсонская государственная морская академия
ORCID: 0000-0002-3337-9577

АЛГОРИТМ ПОЛЕЗНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДВЕТРЕННОЙ ЗОНЫ БУРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОДХОДА СУДОВ ОФШОРНОГО ФЛОТА

Точность судовых систем динамического позиционирования значительно расширяет область их использования судами различного назначения. В статье рассматривается вопрос оптимального подхода судна к буровой платформе с точки зрения минимального управления, что уменьшает расход топлива и напряженность оператора системы динамического позиционирования. Поскольку течение является параметром постоянным, существующие пропорционально-интегрально-дифференцирующие регуляторы могут справиться без особых проблем, но при наличии такого параметра как ветер, который может быть порывистым, они обрабатывают с задержками. В подветренной зоне платформы влияние такого переменного параметра на офшорное судно можно нивелировать, если найти ее геометрические размеры. Целью статьи является разработка алгоритма определения оптимального курса и координат для подхода офшорных судов в геометрических пределах подветренной зоны платформы. Предлагается использование математической модели определения длины и высоты подветренной зоны платформы как для отдельно стоящего дома на открытом пространстве. Ширина зоны, в статье, принимается равной ширине сечения трехмерной модели надводной части платформы, расположенной перпендикулярно направлению ветра. Согласно существующей модели определения длины подветренной зоны, рассчитывается ее высота и сравнивается с высотой надводной части судна. Разработан алгоритм, который использует параметры подветренной зоны для определения курса и координат Universe Transfer Mercator, которые являются исходной точкой для входа в подветренную зону, согласно высоты надводной части судна. Алгоритм позволяет программно создавать маршруты подхода лагом и кормой с использованием интерактивного режима контроля позиции во время исполняющей прокладки. Согласно практических рекомендаций, при выборе варианта маршрута, целесообразно выбирать подход кормой вследствие более безопасного отхода судна при возникновении нештатных ситуаций.

Ключевые слова: система динамического позиционирования, подветренная зона, курс, алгоритм, оффшорный флот.

A.V. PETROVSKIY
Kherson State Maritime Academy
ORCID: 0000-0002-3337-9577

ALGORITHM OF USEFUL USE OF AERIAL DRILL PLATFORM AREA FOR APPROACH OF OFFSHORE FLEET VESSELS

The accuracy of vessels dynamic positioning systems in the courts greatly expands the scope of their use by vessels of various purposes. The article deals with the optimal approach of the ship to the drilling platform in terms of minimum control, which reduces fuel consumption and the tension of the operator of the dynamic positioning system. As the flow is a constant parameter, existing proportional-integral-differentiating controllers can cope without any problems, but in the presence of a parameter such as wind, which can be gusty, they work with delays. In the leeward area of the platform, the influence of such a variable parameter on an offshore vessel can be offset by finding its geometric dimensions. The purpose of the article is to develop an algorithm for determining the optimal course and coordinates for the approach of offshore vessels within the geometric limits of the platform's leeward zone. It is proposed to use a mathematical model to determine the length and height of the leeward area of the platform as a freestanding house in the open space. The width of the zone, in the article, is taken to be equal to the section width of the three-dimensional model of the freeboard above the platform, located perpendicular to the wind direction. According to the existing model for determining the length of the leeward zone, its height is calculated and compared with the height of the freeboard. An algorithm was developed that uses the leeward zone parameters to determine the course and coordinates of the Universal Transfer Mercator, which are the starting point for entering the leeward zone, according to the height of the freeboard. The algorithm allows to programmatically create approach routes with lag and stern using the interactive mode of position control during the execution of laying. According to practical recommendations, when choosing a route option, it is advisable to choose the stern approach due to safer departure of the vessel in case of emergency.

Keywords: dynamic positioning system, leeward zone, course, algorithm, offshore fleet.

Постановка проблеми

Сучасні системи динамічного позиціонування пристосовані до конкретної моделі судна внаслідок розбіжності маневрових та конструктивних характеристик між судами. Математичні моделі, що застосовуються при формуванні документів ДП (система динамічного позиціонування) Capability Plot жорстко прив'язані до конструкції судна і не можуть повною мірою характеризувати ймовірну поведінку судна при зміні параметрів: диференту, крену, відказів виконуючих елементів системи управління. Для розширення інформації о можливостях судна щодо утримання позиції, формують документи ДП FootPrint за межами 500 м зони від платформи [1]. Однак на маршруті від точки формування аркушів ДП FootPrint до платформи зовнішні умови змінюються протягом маршруту завдяки наявності підвітряної зони платформи (розглядаються платформи стаціонарні та вільно закріплені до дна). Це впливає на величину очікуваного дрейфу судна. Використання векторизованих аркушів ДП FootPrint, отриманих за межами кола безпеки платформи 500 м не завжди є повністю адекватним, оскільки зміна характеристик вітру (швидкості, напрямку) впливає на параметри дрейфу у підвітряній зоні. Тому доцільно знати найбільш оптимальний курс підходу до платформи у підвітряній зоні та координати останньої точки підвітряної зони вдовж вектору підходу. Успіх ДП операції багато в чому залежить від того, як здійснювався підхід до платформи, наскільки точно оцінено оператором ДП вплив зовнішніх умов на маневри судна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Програмні рішення систем динамічного позиціонування на даний час не мають розрахункових моделей, пов'язаних із використанням підвітряної зони підходу до платформи, але є достатня кількість робіт, пов'язаних з моделюванням підвітряної зони від окремо розташованого будинку. При цьому принципи розподілу повітряних потоків при перешкоді на воді та на землі будуть подібні, розбіжності можуть виникнути при дослідженні підстилаючого вітру внаслідок різних поверхонь.

Обтікання платформи потоком повітря навіть при найпростішій її формі - паралелепіпеді - є складним процесом через тривимірність перешкоди і впливу підстильної поверхні - поверхні моря. Модель визначення довжини підвітряної зони аналогічна моделям розподілення повітряних потоків при окремо побудованій будівлі на землі.

В роботі [2] розглядаються фізичні процеси, що відбуваються при обтіканні повітрям перешкоди, і будівля апроксимується паралелепіпедом висотою H_s , довжиною L_0 (розмір найбільшої

сторони розрізу) і шириною $L_{ши}$. Значення $L_{до}$ і $L_{ши}$ повинні задовольняти умові $S_p = L_{до}L_{ши}$, (S_p – площа розрізу, яка перпендикулярна до напрямку вітру), а положення бічних сторін апроксимуючого паралелепіпеда вибирається так, щоб вони були близькі до стін будівель.

Для платформи при заданому напрямку вітру існують три основних типи вітрових тіней: підвітряна (I), на даху (II) і навітряна (III), як і для будівлі на землі (рис. 1).

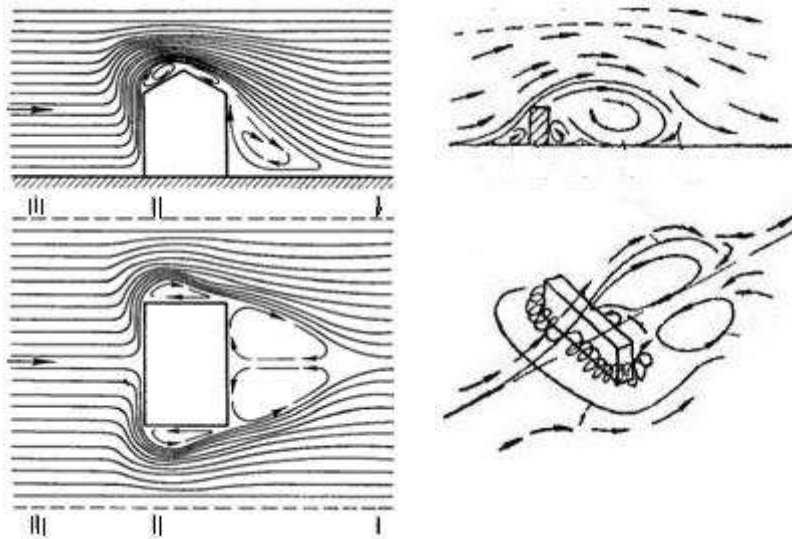


Рис. 1. Розподіл потоків повітря [2,3] з визначенням зон вітряних тіней (I-III)

Максимальне значення H_I , висоти над рівнем моря вітрової тіні і її протяжність L_I , визначається формулами [4]:

$$H_I = H_{пл} \quad L_I = 4L^* \quad (1)$$

$$\begin{cases} L^* = H_{пл} & \text{при } H_{пл} \leq L_{ши} \\ L^* = L_{ши} & \text{при } H_{пл} > L_{ши} \end{cases} \quad (2)$$

Розміри $L_{до}$ і $L_{ши}$ встановлюються в залежності від напрямку вітру.

Для розрахунку аеродинамічної тіні по висоті [5-7] використовують також формулу:

$$H_I(x) = H_{пл} \left[1 - \left(\frac{x}{4L^*} \right)^2 \right] \quad \text{при } 0 \leq x \leq 4L^* \quad (3)$$

де x – табульований параметр довжини підвітряної зони.

Довжина підвітряної зони:

$$L_I = 4,8 \left(1 - \frac{1}{e^{0,4 \left(\frac{1}{H_{пл}} \right)^{0,68}}} \right) \quad (4)$$

У роботі [2] складено залежності розмірів зони аеродинамічного сліду (підвітряної зони) від габаритних розмірів будівлі (рис.2). На графіку розміри дано у відносних величинах - по відношенню до $H_{пл}$.

Іншим напрямком досліджень є робота [8], у якій наведено приклад розрахунку залежності довжини вітрової тіні окремої будівлі від відношення довжини фасаду будівлі до висоти при направленні вітру під кутом 90° до фасаду при розбитті всієї поверхні на райони дії вітрів. Зниження швидкості вітру у підвітряній зоні склало від 40 до 70%. Цей спосіб можливо використовувати для платформи, якщо розглядати статистичний розподіл напрямку вітру у районі її місцезнаходження.

Запропонований в роботі [9] підхід до розрахунку параметрів підвітряної зони, заснований на використанні аеродинамічних коефіцієнтів, що обчислюються експериментальним шляхом, припускає використання досить тривалого проміжку часу для розрахунку таких коефіцієнтів, що призведе до збільшення часу оцінки вітрового впливу на платформу у разі використання такої моделі.

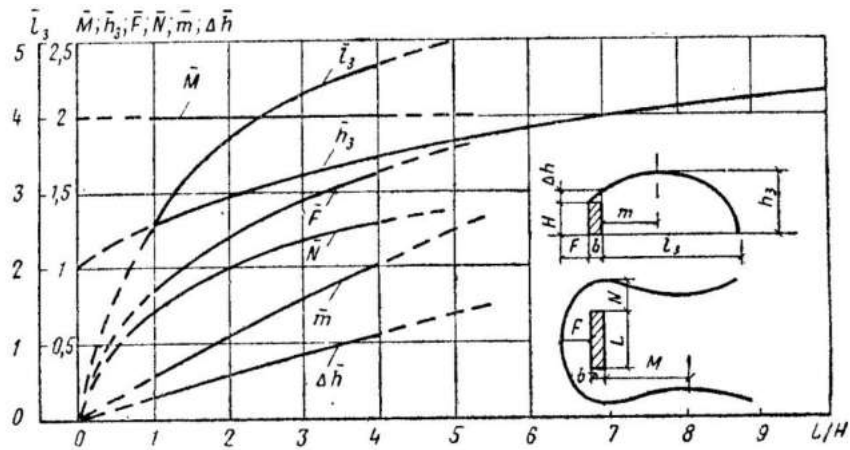


Рис. 2. Графік залежності розмірів зони аеродинамічного сліду від розмірів будівлі

Також, якщо вітрові тіні будівель, які необхідно врахувати в розрахунках, перетинаються, то утворюється об'єднана тінь [6-7] (рис.3).

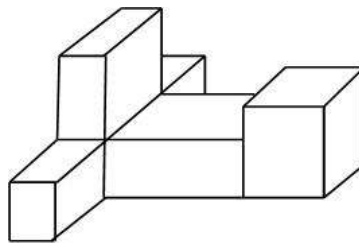


Рис. 3. Апроксимація паралелепіпедами будівель складної конфігурації

Внаслідок різноманітності конструкцій бурових платформ таке уявлення складних конструкцій дуже спрощує обчислення параметрів розрізів.

Формулювання мети дослідження

Предметом дослідження є розподілення вітрових потоків при надводних перешкодах, об'єктом - аеродинамічний слід платформи [10]. Мета дослідження – розробка алгоритму визначення оптимального курсу та координат для підходу офшорних судів з використанням геометричних меж підвітряної зони платформи.

Викладення основного матеріалу дослідження

При плануванні маршруту засобами електронної картографічної навігаційної інформаційної системи (ЕКНІС) необхідно перевірити маршрутні точки на відстань від платформи (не ближче 1 м.мили).

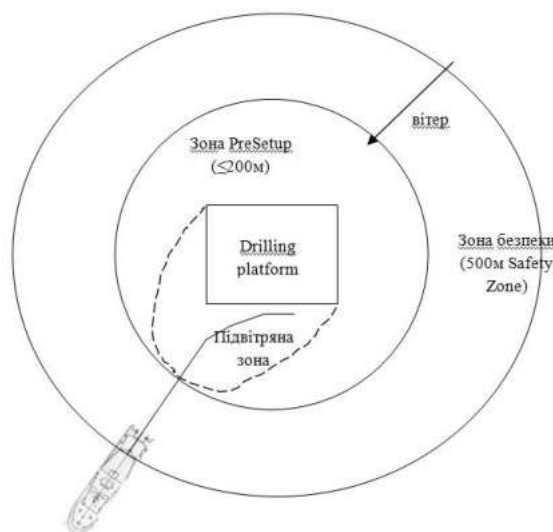


Рис. 4. Розміщення Safety та PreSetup зон навколо бурової платформи

Зонування акваторії з центром – бурова платформа [11], надано на рис.4.

Алгоритм підходу судна з моменту перетинання PreSetup зони здійснюється в інтерактивному режимі. Якщо у майбутньому буде дозволено правилами здійснення ДП операцій – в автоматичному режимі.

Алгоритм складається із кроків:

1. Здійснити оцінку зовнішніх умов. Припустимі параметри для проведення ДП операції: вітер ≤ 25 вузлів; хвилювання ≤ 4 м; видимість - далі 250м.
2. По значенню анемометру (середнє значення при наявності кількох справних пристроїв) визначити проекцію платформи під вісьовій атаки вітру для навітреного боку. Ресурси: анемометри та трьохвимірна модель надводної частини конструкції платформи. Таку модель необхідно векторизувати стосовно найбільших її частин або представити паралелепіпедом/їх сукупністю.
3. Розрахувати згідно математичної моделі (1-4) потоків вітру у підвітряній зоні: її довжину та висоту.
4. Побудувати епюри вітряних потоків за розрахованими показниками.
5. Побудувати візуальне відображення зони за координатною сіткою UTM [12] стосовно системи динамічного позиціонування.
6. У режимі Joystick оператор ДП веде судно до перетинання лінії визначеного оптимального курсу підходу і 500м зони безпеки (Safety Zone).
7. Оператор ДП здійснює drift тест та проводить тести для отримання даних документів ДП FootPrint. Якщо судно не можливо утримати на позиції із витратою до 50% енергії ДП операцію здійснити неможливо.
8. Перевести режим роботи радару у StandBy (оскільки його використання у межах зони безпеки платформи заборонено), а інше радіо випромінююче обладнання у 1Вт режим (у тому числі VHF, AIS). Визначити безпечну швидкість (звичайно до 3 вузлів, оскільки при збільшенні швидкості трастери зменшують свою ефективність, наприклад, тунельного типу – втрачають до 50% ефективності).
9. При досягненні судном координат входу у зону PreSetup здійснити ще один drift тест, оскільки умови децю інші (зменшення впливу вітру). Здійснити протягом 10-15 хвилин пробне утримання позиції. На базі отриманих даних підібрати програмно аркуші ДП FootPrint стосовно значень зовнішніх умов. За алгоритмом зона PreSetup буде мати змінний радіус: в залежності від довжини підвітряної зони (звичайний радіус ≤ 200 м). Якщо вітру немає або 0-3 бали за шкалою Бофорта, радіус приймається рівним 200м.
10. Здійснити тестовий радіообмін з метою підтвердження очікуваності судна платформою.
11. Згідно загально прийнятою практикою, прокласти маршрут підходу до платформи, починаючи із кінця вісьової підвітряної зони до точки безпеки біля платформи (як правило за 10м до платформи) з двома варіантами: лагом та кормою до курсу СТW платформи по окремих шагах у режимі AutoPos: 200м (або менше згідно розрахунків розміру підвітряної зони), 100м, 50м, 10м. Встановити швидкість на ділянках 200м-100м 1 вузел та контроль кожні 20м; 100м – 50м 0,6-0,7 вузла з контролем кожні 10м. Перевірити точки маршруту: вони не повинні співпадати із координатами платформи. При підході до платформи курс судна не повинен перетинати курс платформи. Запропоновані оператору два варіанти мають розбіжності при побудові маршруту зворотнього напрямку у разі появи нештатних ситуацій. При руху кормою залишається більш маневру вісями: jaw для коректування курсу судна та surge для руху вперед (нівелюється рух вдовж платформи).
12. Визначити Escape маршрут, використовуючи побудовані межі підвітряної зони та за її межами та обраний оператором варіант підходу. Первісний режим покидання зони PreSetup – AutoPos. Якщо був інший на момент виникнення нештатної ситуації – не змінювати його.
13. На ділянці від 50м увімкнути 3-тю систему визначення позиції та використовувати особливі параметри швидкості до виходу на цільові координати біля платформи.
14. Стабілізувати судно. Здійснити пробне утримання позиції протягом 30 хвилин для налагодження роботи математичної моделі утримання судна на позиції за допомогою ПД регулятора. Якщо судно не можливо утримати на позиції із витратою до 50% енергії ДП операцію здійснити неможливо – вихід із зони.
15. Здійснення вантажних робіт.
16. Вихід із зони.

Висновки

Оскільки для більш прогнозованого дрейфу судна найбільш безпечним є використання підвітряної зони платформи, то визначення геометричних контурів такої зони за координатами UTM є досить важливим. Звісно, використання алгоритму доки можливе лише в інтерактивному режимі,

оскільки керування в режимі автопілоту при підході до платформи заборонено правилами здійснення операцій ДП, але це все ж таки суттєво полегшить планування маневрів та їх виконання. При побудові ESCAPE маршруту [1] знання контурів такої зони допоможе більш точно планувати маневр судна при виникненні нештатних критичних ситуацій, а побудова кількох варіантів маршрутів скоротить час на прийняття рішення щодо відходу деградованого судна. У подальшому необхідно визначити аналітичні залежності ширини підвітряної зони від її довжини. При цьому здійснити апроксимацію контурів ширини зони.

Список використаної літератури

1. Captain David Bray FNI. Dynamic positioning (DP) Operation planning and watchkeeping. - Режим доступу: <https://www.nautinst.org/uploads/assets/uploaded/6f4eef34-01c2-40c9-a7beae1d2485d72c.pdf>
2. Обтекание здания потоком воздуха, зона аэродинамического следа. - Режим доступу: <https://msd.com.ua/otoplenie-i-ventilyaciya/obtekanie-zdaniya-potokom-vozduha-zona-aerodinamicheskogo-sleda/>
3. Бобков А. С. Основы строительства промышленных зданий и сооружений химической промышленности. М.: Высшая школа, 1965 - 263 с.
4. Лозинский Э.А., Ветровой подпор от высотного здания в условиях уплотнения существующей жилой застройки. Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво), ПолтНТУ, 2011, 2(30), pp.129-137. - Режим доступу: http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Znpgmb_2011_2_25.pdf
5. Обтекание здания потоком воздуха, зона аэродинамического следа. - Режим доступу: <https://msd.com.ua/otoplenie-i-ventilyaciya/obtekanie-zdaniya-potokom-vozduha-zona-aerodinamicheskogo-sleda/>
6. Приказ Минприроды РФ от 06.06.2017 N 273. Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. Available at: Режим доступу: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=310516>
7. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий РД 52.04.212-86 ОНД-86. - Режим доступу: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=66663>
8. Руководство по оценке и регулированию ветрового режима жилой застройки. - Режим доступу: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293801/4293801575.htm#i945333>
9. Руководство по расчету зданий и сооружений на действие ветра Электронный фонд правовой и технической документации. М.: Стройиздат, 1978. - Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/1200043083>
10. Богословский В.Н., Новожилов В.И., Отопление и вентиляция. Часть II. Вентиляция. М.: Стройиздат, 1976. - 439с.
11. IMO Resolution A.671(16) Adopted on 19 October 1989. Safety zones and safety of navigation around.- Режим доступу: [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Assembly/Documents/A.671\(16\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Assembly/Documents/A.671(16).pdf)
12. Универсальная поперечная проекция Меркатора (UTM). - Режим доступу: https://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html

References

1. Captain David Bray FNI. Dynamic positioning (DP) Operation planning and watchkeeping.. Available at: <https://www.nautinst.org/uploads/assets/uploaded/6f4eef34-01c2-40c9-a7beae1d2485d72c.pdf> (accessed 9 December 2019)
2. Obtekanie zdaniya potokom vozduha, zona aerodinamicheskogo sleda. Available at: <https://msd.com.ua/otoplenie-i-ventilyaciya/obtekanie-zdaniya-potokom-vozduha-zona-aerodinamicheskogo-sleda/> (accessed 9 December 2019)
3. Bobkov A. S. Osnovy stroitel'stva promyshlennyh zdaniy i sooruzhenij himicheskoy promyshlennosti. M., Vysshaya shkola, 1965. 263 s.
4. Lozinskij E.A., Vetrovoj podpor ot vysotnogo zdaniya v usloviyah uplotneniya sushchestvuyushchej zhiloy nastrojki. Zbirnik naukovih prac' (galuzeve mashinobuduvannya, budivnictvo), PoltNTU, 2011, 2(30), pp.129-137. Available at: http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Znpgmb_2011_2_25.pdf (accessed 9 December 2019)
5. Obtekanie zdaniya potokom vozduha, zona aerodinamicheskogo sleda. Available at: <https://msd.com.ua/otoplenie-i-ventilyaciya/obtekanie-zdaniya-potokom-vozduha-zona-aerodinamicheskogo-sleda/> (accessed 9 December 2019)

6. Prikaz Minprirody RF ot 06.06.2017 N 273. Ob utverzhdenii metodov raschetov rasseivaniya vybrosov vrednyh (zagryaznyayushchih) veshchestv v atmosfernom vozduhe. Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=310516> (accessed 9 December 2019)
7. Metodika rascheta koncentracij v atmosfernom vozduhe vrednyh veshchestv, soderzhashchihsya v vybrosah predpriyatij RD 52.04.212-86 OND-86. Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=66663> (accessed 9 December 2019) (accessed 9 December 2019)
8. Rukovodstvo po ocenke i regulirovaniyu vetrovogo rezhima zhiloh zastrojki. Available at: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293801/4293801575.htm#i945333> (accessed 9 December 2019)
9. Rukovodstvo po raschetu zdaniy i sooruzhenij na dejstvie vetra Elektronnyj fond pravovoj i tekhnicheskoy dokumentacii. M., Strojizdat, 1978. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200043083> (accessed 9 December 2019)
10. Bogoslovskij V.N., Novozhilov V.I., Otoplenie i ventilyaciya. CHast' II. Ventilyaciya. M., Strojizdat, 1976. 439p.
11. IMO Resolution A.671(16) Adopted on 19 October 1989. Safety zones and safety of navigation around. Available at: [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Assembly/Documents/A.671\(16\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Assembly/Documents/A.671(16).pdf) (accessed 9 December 2019)
12. Universal'naya poperechnaya proekciya Merkatora (UTM). Available at: https://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html (accessed 9 December 2019)

УДК 620.92

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.6>

Д.М. СТЕПАНЧИКОВ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0001-5027-2213

БЕЗСЕНСОРНИЙ ДІАГНОСТИЧНИЙ МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ РОЗБАЛАНСУВАННЯ ВІТРОТУРБИНИ

Відновлювальні джерела енергії привертають до себе значну увагу внаслідок останньої енергетичної кризи та необхідності отримувати екологічно чисту енергію. Енергія вітру є одним з найважливіших відновлювальних джерел енергії. Енергія вітру перетворюється у електричну енергію за допомогою обертання лопатей, з'єднаних з генератором. Для отримання більшої кількості електричної енергії на виході, повітряна турбіна має бути великих розмірів. Внаслідок великих геометричних розмірів конструкції турбіни будуть обов'язково траплятися її періодичні відмови. Повітряні турбіни звичайно функціонують у змінних умовах з поривами турбулентного вітру, який змінюється за величиною і напрямом. Це створює у вузлах повітряної турбіни динамічні навантаження, викликаючи втому, розбалансування вала/лопати, аеродинамічну асиметрію та інші негативні наслідки. Тому повітряні турбіни повинні перевірятися під час роботи для підвищення безпеки, мінімізації часу простою і забезпечення максимального потенціалу генерування вихідної потужності. У статті моделюються та досліджуються дефекти розбалансування лопати, аеродинамічної асиметрії, застосовується метод виявлення таких дефектів, який ґрунтується на реєстрації електричних сигналів фазного струму статора генератора. Сигнали струму статора використовуються у існуючих системах керування повітряних турбін, тому ніяких сенсорів та інших пристроїв для збору даних не потрібно. Динаміка повітряної турбіни моделюється для трьох різних сценаріїв: нормальний режим роботи, розбалансування вала/лопати та аеродинамічна асиметрія. Розбалансування лопати моделюється шляхом зміни маси однієї лопати, а аеродинамічна асиметрія моделюється зміною кута повороту однієї лопати. Результати моделювання реєструються у часовій області і потім перетворюються у частотну область з використанням швидкого перетворення Фур'є та метода спектральної густини потужності. Показано, що запропонований метод можна застосовувати для ідентифікації дефектів розбалансування повітряної турбіни, а також для їх класифікації за частотною локалізацією та величиною амплітуди сигналу.

Ключові слова: метод виявлення дефектів, дефект розбалансування, аеродинамічна асиметрія, метод спектральної густини, повітряна турбіна.

Д.М. СТЕПАНЧИКОВ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0001-5027-2213

БЕССЕНСОРНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ РАЗБАЛАНСИРОВКИ ВЕТРОТУРБИНЫ

Возобновляемые источники энергии привлекают много внимания вследствие последнего энергетического кризиса и необходимости получать экологически чистую энергию. Энергия ветра является одним из главных возобновляемых источников энергии. Энергия ветра преобразуется в электрическую энергию с помощью вращения лопастей, соединенных с генератором. Для получения большей электрической энергии на выходе, воздушная турбина должна быть больших размеров. Вследствие больших размеров турбины будут неизбежно происходить ее периодические отказы. Воздушные турбины обычно функционируют в изменяющихся условиях с порывами турбулентного ветра, переменными по величине и направлению. Это подвергает узлы воздушной турбины динамическим нагрузкам, вызывая усталость, разбалансировку вала/лопасти, аэродинамическую асимметрию, и другие нежелательные последствия. Поэтому воздушные турбины должны проверяться во время работы, чтобы улучшить безопасность, минимизировать время простоя, и дать максимальный потенциал генерирования выходной мощности. В статье моделируются и исследуются дефекты разбалансировки лопасти воздушной турбины, аэродинамической асимметрии и применяется метод обнаружения таких дефектов, основанный на регистрации сигналов фазного тока статора генератора. Сигналы тока статора используются в существующих системах управления воздушных турбин, поэтому никаких дополнительных сенсоров или устройств для сбора данных не требуется. Динамика воздушной турбины смоделирована для трех различных сценариев: нормальный режим работы, разбалансировка вала/лопасти и аэродинамическая асимметрия. Разбалансировка лопасти моделируется с помощью изменения массы одной лопасти, тогда как аэродинамическая асимметрия

моделируется изменением угла поворота одной лопасти. Результаты моделирования регистрируются во временной области и затем преобразуются в частотную область при использовании быстрого преобразования Фурье и метода спектральной плотности мощности. Показано, что предложенный подход применим для идентификации дефектов разбалансировки воздушной турбины, а также для их классификации по частотной локализации и уровню амплитуды сигнала.

Ключевые слова: методы обнаружения дефектов, дефект разбалансировки, аэродинамическая асимметрия, метод спектральной плотности, воздушная турбина.

D.M. STEPANCHIKOV
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-5027-2213

SENSORLESS DIAGNOSTIC METHOD FOR WIND TURBINE IMBALANCE FAULTS DETECTION

Renewable energy sources have gained much attention due to the recent energy crisis and the urge to get clean energy. Wind energy is one of the important renewable energy resources. The wind energy is converted into electrical energy using rotating blades which are connected to the generator. To harvest more electrical yield, the wind turbine must be bigger. Due to its large structure, periodic failures are inevitable. Wind turbines usually operate in varying conditions with turbulent wind gusts that change in magnitude and direction frequently. This causes wind turbine components to be exposed to dynamic loads, causing fatigue, shaft/blade imbalance, aerodynamic asymmetry, and other undesirable loading conditions. Therefore wind turbines must be checked during work to enhance security, to minimize down time, and to give a maximum potential output power generation. In this paper, the imbalance fault of the wind turbine blade, aerodynamic asymmetry and fault detection method based on one phase generator stator current signals have been modeled and studied. Stator current signals are used in existing wind turbine generator control systems, therefore no additional sensors or data acquisition devices are needed. The dynamics of a wind turbine generator are modeled in three different scenarios, i.e., normal operating conditions, blade imbalance, and aerodynamic asymmetry. The blade imbalance is simulated by scaling the mass of one blade, whereas the aerodynamic asymmetry is simulated by adjusting the pitch of one blade. The simulation results recorded in the time-domain and then transformed into the frequency-domain by using both the Fast Fourier Transform and the power spectrum density (PSD)-based method. It is showed that the proposed approach to be able to identifying the wind turbine imbalance faults, and also to classifying them from frequency localization and amplitude value of signal.

Keywords: fault detection methods, imbalance fault, aerodynamic asymmetry, power spectral density (PSD), wind turbine.

Постановка проблеми

Швидкий розвиток вітроенергетики супроводжується багатьма проблемами і задачами, серед яких головними є відносно низькі надійність, коефіцієнт готовності та рентабельність вітроустановок. Обслуговування великої кількості вітроустановок є значним викликом для сучасної та майбутньої енергетики.

Сучасні вітроенергетичні установки (ВЕУ) складаються з понад 8000 вузлів, мають складну електромеханічну систему з багатокомпонентною структурою. Крім того, ВЕУ звичайно розташовують у віддалених або океанських ділянках, де важкі технологічні умови можуть викликати пошкодження стану і створити додаткові ускладнення для обслуговування ВЕУ. Таким чином, надійність ВЕУ є залежною від стану її окремих компонентів і підсистем, серед яких слід відмітити лопаті і ротор, систему керування кутом повороту, коробку передач і підшипники, генератор, електронні перетворювачі потужності, гальма та інше. Експлуатаційні витрати для берегових та офшорних ВЕУ знаходяться у межах 10÷15% і 20÷35% від загальної вартості генерованої електрики відповідно. Щоб зробити вітроенергетику конкурентоздатною необхідно знизити експлуатаційні витрати та покращити надійність. Самий ефективний спосіб досягнення цієї мети – проведення технічного обслуговування на основі інтерактивного моніторингу стану та виявлення несправностей.

Більшість існуючих оперативних методів моніторингу стану ВЕУ потребують використання додаткових чутливих елементів, які закріплюються на окремих елементах ВЕУ, важко доступні і схильні до відмови. Це може викликати додаткові витрати в системі обслуговування ВЕУ. У цьому сенсі вигідно відрізняються методи моніторингу, які базуються на сигналах струму у колі генератора ВЕУ. Такі методи не потребують чутливих сенсорів, а отже є більш вигідними з точки зору вартості, реалізації і надійності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Більшість дефектів, які відбуваються у ВЕУ – це несправності коробки передач, гальм, генератора, лопатей, опорної башти та деякі інші [1-3]. Дефекти можна класифікувати за різним рівнем системних реакцій і невідкладності. Наприклад, вони можуть бути застереженням, попередженням або

аварійним сигналом.

Дефекти розбалансування складають значну частину всіх дефектів ВЕУ. Серед таких дефектів основним є розбалансування вала/лопаті. Розбалансування лопаті може бути викликане похибками у виробництві і монтажі, обмерзанням, деформаціями внаслідок старіння, зносом і втотою під час роботи ВЕУ. Вузли і механізми мають тенденцію зміщуватися і зношуватися по-різному у продовж тривалого часу, спричиняючи розбалансування на валу або лопатях при обертанні. Інший загальний дефект розбалансування – аеродинамічна асиметрія, причиною якої можуть бути декілька факторів, включаючи сильний вітровий зсув і похибки у механізмі керування. Якщо кут повороту однієї лопаті буде дещо відрізнятись від двох інших лопатей, то обертальний момент на валу не буде збалансований, що викличе аеродинамічну асиметрію [4-7].

Для детектування дефектів розбалансування ВЕУ раніше використовувались декілька методів обробки сигналів, серед яких класичний метод спектральної густини [8], бікогерентне дослідження [9], частотно-часовий аналіз [10], амплітудна демодуляція [11], інтелектуальний збір даних [12]. Класичний метод спектральної густини і бікогерентне дослідження можуть розпізнати дефекти розбалансування на підставі їх характеристикних частот. Втім така можливість є доступною тільки для стаціонарних сигналів. Частотно-часовий аналіз і амплітудні методи демодуляції можуть дати характеристики дефекту від нестационарних сигналів. Однак вони не можуть чітко відрізнити дефекти розбалансування від інтерференцій, у яких є подібні ознаки у часовій або частотній області. Крім того, ці методи звичайно мають низьку роздільну здатність і потребують значних обчислювальних ресурсів.

Засновані на вимірюваннях струму генератора (не механічні, безсенсорні) методи моніторингу дефектів розбалансування ВЕУ ніяких додаткових сенсорів для збору даних не потребують. Крім того, сигнали струму є достовірними і легкодоступними на землі без відвідування окремих вузлів ВЕУ. Тому такі методи моніторингу несправностей характеризуються значною економічною вигодою і потенціалом, який буде потрібний для вітроенергетичної промисловості.

Проте, існують певні проблеми у використанні сигналів струму для моніторингу дефектів розбалансування. По-перше, характеристичні частоти дефектів розбалансування залежать від частоти обертання вала, яка відома як 1Р частота. Оскільки 1Р частота ВЕУ звичайно змінюється у залежності від швидкості вітру, то це породжує проблему отримання сигнатури дефекту розбалансування від нестационарних струмів статора ВЕУ при використанні традиційних методів спектрального аналізу. Крім того, домінуючий компонент сигналу струму – це компонент його основної частоти. Тому у корисній інформації в сигналах струму є низьке співвідношення сигнал-шум, що суттєво ускладнює моніторинг несправностей ВЕУ. Ці проблеми були усунуті у модифікованому методі спектральної густини потужності (power spectral density або PSD-метод) [4,7]. У запропонованому методі спочатку оцінюють змінну частоту обертання вала ВЕУ за фазовим струмом статора генератора і потім обробляють отриманий частотний сигнал таким чином, що змінні характеристичні частоти дефектів розбалансування стають постійними величинами.

Формулювання мети дослідження

Метою даного дослідження було доведення принциповою можливістю у межах раніше запропонованого PSD-методу не тільки виявлення дефектів розбалансування ВЕУ, але також їх кількісної ідентифікації за величиною локалізації і амплітудою збудження на базовій частоті обертання ротора.

Викладення основного матеріалу дослідження

Вал ВЕУ прямої передачі можна описати моделлю з однією масою. Рівняння руху має вид [4]:

$$J \frac{d\omega_r(t)}{dt} = T_t(t) - T_e(t) - D\omega_r(t) \quad (1)$$

$$\omega_r(t) = 2\pi f_r(t) \quad (2)$$

де J – повний момент інерції ВЕУ;
 ω_r – кутова частота обертання вала;
 f_r – частота обертання вала, яка дорівнює 1Р частоті;
 $d\omega_r/dt$ – кутове прискорення;
 T_t – обертальний момент турбіни;
 T_e – обертальний момент генератора;
 D – коефіцієнт затухання.

Оскільки це лінійна модель, яка дає залежність між частотою обертання вала і обертальними моментами ВЕУ, то якщо буде вібрація обертальних моментів, то збудження з тією самою частотою з'явиться у сигналах частоти вала. Вібрація на 3Р частоті, яка є потрібною частотою обертання вала ВЕУ,

генерується ефектом похибки рискання, зсувом вітру або тінню опорної башти. Вібрація на 1Р частоті утворюється дефектами розбалансування, включаючи розбалансування лопаті і аеродинамічну асиметрію. Крім того, ці явища також діють на частоту обертання вала ВЕУ і роблять збудження на відповідних частотах у сигналах вала [4,13,14].

У модифікованому методі спектральної густини потужності (PSD-методі) тільки один фазовий струм статора вимірюється для детектування дефектів розбалансування. Частота обертання вала оцінюється по виміряному сигналу струму. Для ВЕУ прямої передачі залежність між частотою обертання вала f_r і основною частотою f_1 струму статора дається наступним виразом [4]:

$$f_1(t) = p \cdot f_r(t), \tag{3}$$

де p – число пар полюсів генератора.

Визначимо Ω_r як нормовану частоту в одиницях частоти обертання вала або 1Р частотний сигнал, який оцінено за сигналом струму статора. Визначимо f_s як частоту дискретизації струму статора. Залежність між f_r, f_s, Ω_r може бути записана наступним чином

$$\frac{\Omega_r(t)}{2\pi} = \frac{f_r(t)}{f_s} \tag{4}$$

Якщо частота дискретизації f_s буде змінюватися безперервно з $f_r(t)$ щоб зробити праву частину (4) сталою, то $\Omega_r(t)$ буде мати сталі значення. PSD-метод попередньо обробляє частотний сигнал обертання вала ВЕУ для отримання сталої частоти $\Omega_r(t)$ [4,7]. При використанні описаного методу змінна характеристична частота 1Р дефектів розбалансування стає сталою величиною, а її амплітуда може використовуватися у якості сигнатури для чіткого розпізнавання дефектів розбалансування.

Для модельних досліджень ефектів розбалансування була створена динамічна модель ВЕУ прямої передачі на 100 кВт у комбінованому середовищі FAST (Fatigue, Aerodynamics, Structures and Turbulence) і Simulink/Matlab. FAST використовується для моделювання аеродинамічної частини ВЕУ, яка містить опорну башту, лопаті, вал, поворотну гондолу. Висота гондoli трилопатної ВЕУ складає 25 м, діаметр лопатей 18 м, частота обертання 45 об/хв (75 Гц). Simulink використовується для моделювання синхронного генератора на постійних магнітах з 48 полюсами та інших електричних частин ВЕУ, а також вітрового навантаження [15].

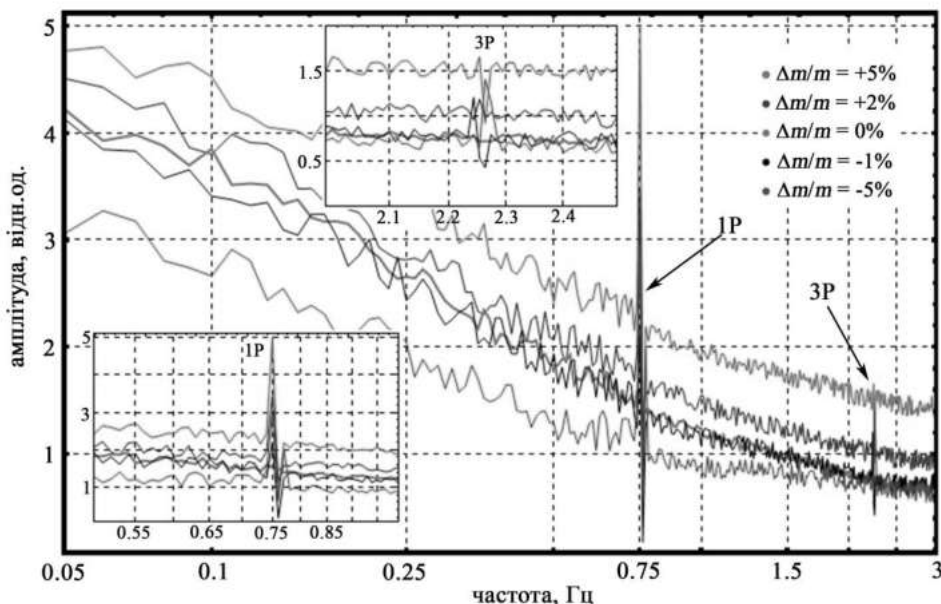


Рис. 1. Порівняння амплітуд спектральної густини потужності для різних сценаріїв розбалансування лопаті і штатного режиму роботи ВЕУ. На вставках показано піки амплітуд збудження на 1Р та 3Р частотах обертання вала

Розбалансування лопаті моделюється масштабуванням маси однієї лопаті, що створює нерівномірний розподіл маси відносно ротора. Моделюються різні сценарії з масою однієї лопаті, яку скоректовано як на зменшення маси у порівнянні з двома іншими лопатями, так і на збільшення. Ступінь зменшення (збільшення) маси однієї лопаті $\Delta m/m$ дається у відсотках. Описані сценарії порівнюються між собою і з роботою ВЕУ у нормальному режимі (так званий базовий або штатний випадок).

Чітко показано, що при сценаріях розбалансування лопаті збудження відбуваються на частотах 1Р і 3Р (рис.1). Розбалансування викликане ексцентричною масою, яка обертається з частотою 1Р. Частота обертання вала діє на розбалансування у лопатях і також вібрує з частотою 1Р. Крім того, рис.2 показує, що величина збудження на 1Р частоті збільшується із зростанням ступеня розбалансування лопаті. З іншого боку, ніякого збудження не спостерігається на 1Р частоті для повітряної турбіни зі штатними лопатями. Вібрація на 3Р частоті, яка є потрійною частотою обертання вала ВЕУ, є не такою значною, але також може використовуватися для характеристики дефектів розбалансування.

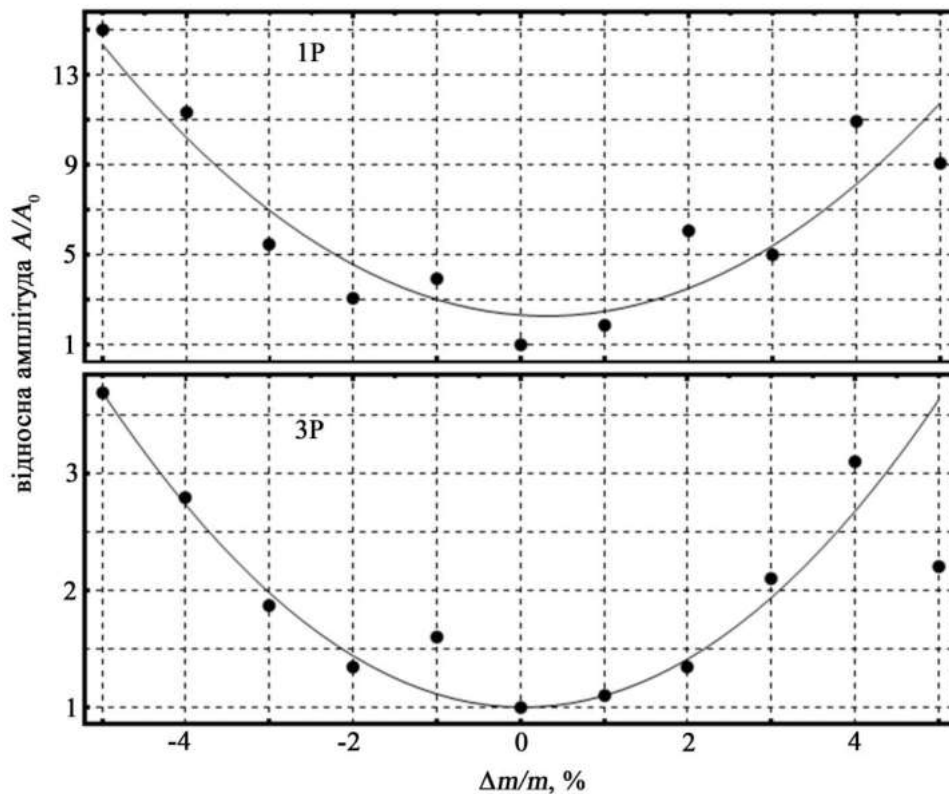


Рис. 2. Порівняння амплітуд спектральної густини потужності для різних сценаріїв розбалансування лопаті і штатного режиму роботи поблизу 1Р та 3Р частоти. Точки – модельний експеримент, суцільна лінія – квадратична апроксимація

Аналіз розподілу відносних амплітуд вібрацій на 1Р та 3Р частотах (рис.2, табл.1) дозволяє стверджувати, що величина амплітуди збудження корелює з величиною маси розбалансування $\Delta m/m$. Апроксимація методом найменших квадратів (МНК) цієї кореляції, яка показана на рис.2 суцільною лінією, може бути описана квадратичною залежністю:

$$\delta_T(1P) = 0,43 \left(\frac{\Delta m}{m} \right)^2 - 0,26 \frac{\Delta m}{m} + 2,34 \tag{5}$$

$$\delta_T(3P) = 0,11 \left(\frac{\Delta m}{m} \right)^2 - 0,007 \frac{\Delta m}{m} + 1,00 \tag{6}$$

де $\delta_T = A/A_0$ – відносна амплітуда розбалансування на частотах 1Р і 3Р;
 A – абсолютна амплітуда розбалансування;

A_0 – абсолютна амплітуда для штатного випадку;

$\Delta m/m$ – відносна маса розбалансування лопаті у відсотках.

Таблиця 1
Амплітудні характеристики вібрацій на 1Р і 3Р частотах при динамічному розбалансуванні лопаті ВЕУ для модельного експерименту та квадратичної апроксимації

$\Delta m/m$, %	1Р частота				3Р частота			
	Модельний експеримент		Апроксимація МНК		Модельний експеримент		Апроксимація МНК	
	A	$\delta_E = A/A_0$	δ_T	$\Delta = \delta_E - \delta_T$	A	$\delta_E = A/A_0$	δ_T	$\Delta = \delta_E - \delta_T$
-5	8,25	15,00	14,33	0,67	2,77	3,70	3,70	0
-4	6,24	11,35	10,21	1,14	2,10	2,80	2,73	0,07
-3	3,00	5,45	6,96	-1,51	1,40	1,87	1,98	-0,11
-2	1,66	3,02	4,56	-1,54	1,01	1,35	1,44	-0,09
-1	2,15	3,91	3,02	0,89	1,20	1,60	1,11	0,49
0	$A_0 = 0,55$	1,00	2,33	-1,33	$A_0 = 0,75$	1,00	1,00	0
1	1,04	1,90	2,48	-0,58	0,82	1,10	1,10	0
2	3,35	6,09	3,52	2,57	1,35	1,80	1,41	0,39
3	2,76	5,01	5,40	-0,39	1,57	2,10	1,94	0,16
4	5,99	10,90	8,14	2,76	2,32	3,10	2,68	0,42
5	5,00	9,09	11,74	-2,65	1,65	2,20	3,63	-1,43
Коефіцієнт детермінації								
	0,84				0,90			
Середньоквадратична похибка								
	1,95				0,31			

Для моделювання дефектів аеродинамічної асиметрії ВЕУ кут повороту однієї лопаті змінюється від -10° до $+10^\circ$ з кроком 2° , у той час як кути повороту двох інших лопатей лишаються незмінними. На рис.3 показано результати застосування модифікованого методу спектральної густини потужності при чотирьох сценаріях аеродинамічної асиметрії разом зі штатним випадком роботи ВЕУ. Збудження з'являються на 1Р і 2Р частотах.

На рис.3 видно, що абсолютна величина збудження на 1Р і 2Р частотах збільшується із зростанням кута повороту лопаті. З іншого боку, ніякого збудження не спостерігається на 1Р і 2Р частотах для повітряної турбіни зі штатними лопатями. Вібрація на 2Р частоті обертання вала ВЕУ також може використовуватися для характеристики дефектів аеродинамічної асиметрії.

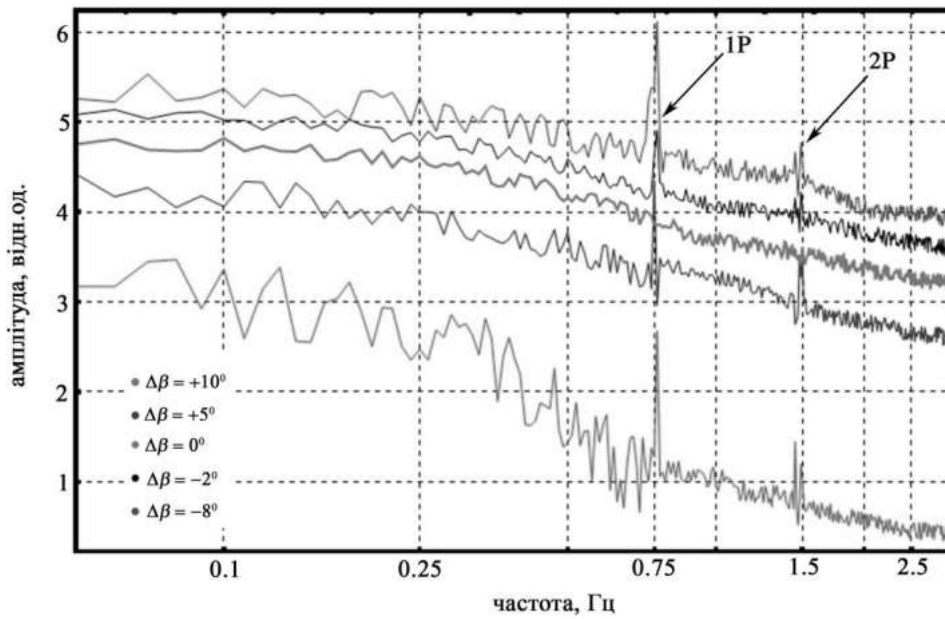


Рис. 3. Порівняння амплітуд спектральної густини потужності для різних сценаріїв аеродинамічної асиметрії і штатного режиму роботи вітроенергетичної установки

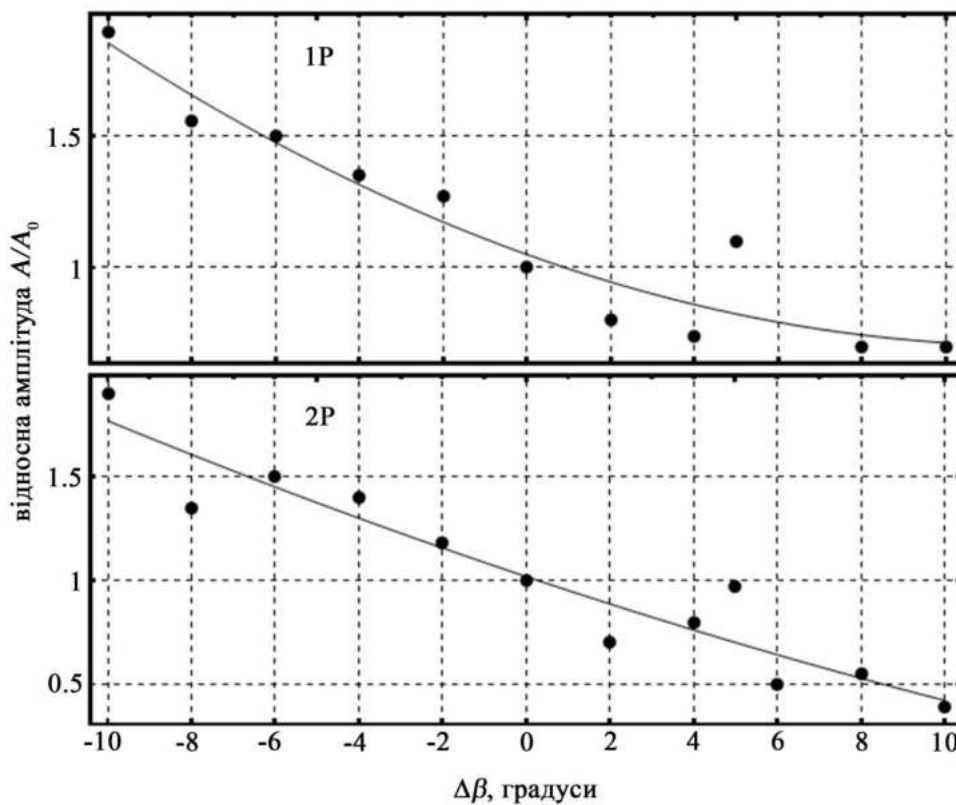


Рис. 4. Порівняння амплітуд спектральної густини потужності для різних сценаріїв аеродинамічної асиметрії і штатного режиму роботи поблизу 1P та 2P частоти. Точки – модельний експеримент, суцільна лінія – квадратична апроксимація

Таблиця 2

Амплітудні характеристики вібрацій на 1P і 2P частотах при аеродинамічній асиметрії ВЕУ для модельного експерименту та квадратичної апроксимації

$\Delta\beta$, градуси	1P частота				2P частота			
	Модельний експеримент		Апроксимація МНК		Модельний експеримент		Апроксимація МНК	
	A	$\delta_E = A/A_0$	δ_T	$\Delta = \delta_E - \delta_T$	A	$\delta_E = A/A_0$	δ_T	$\Delta = \delta_E - \delta_T$
-10	7,41	1,90	1,86	0,04	6,74	1,90	1,77	0,13
-8	6,10	1,56	1,66	-0,10	4,80	1,35	1,60	-0,25
-6	5,85	1,50	1,48	0,02	5,32	1,50	1,45	0,05
-4	5,26	1,35	1,32	0,03	4,97	1,40	1,30	0,10
-2	4,95	1,27	1,17	0,10	4,20	1,18	1,16	0,02
0	$A_0 = 3,90$	1,00	1,05	-0,05	$A_0 = 3,55$	1,00	1,02	-0,02
2	3,12	0,80	0,95	-0,15	2,48	0,70	0,89	-0,19
4	2,89	0,74	0,86	-0,12	2,84	0,80	0,76	0,04
5	4,30	1,10	0,82	0,28	3,45	0,97	0,70	0,27
6	2,73	0,70	0,74	-0,04	1,77	0,50	0,64	-0,14
8	2,75	0,70	0,71	-0,01	1,95	0,55	0,53	0,02
10	7,41	1,90	1,86	0,04	1,40	0,39	0,42	-0,03
Коефіцієнт детермінації								
0,92					0,90			
Середньоквадратична похибка								
0,13					0,16			

Аналіз розподілу відносних амплітуд вібрацій на 1P і 2P частотах (рис.4, табл.2) дозволяє стверджувати, що величина амплітуди збудження корелює з величиною кута повороту лопаті $\Delta\beta$. Апроксимація методом найменших квадратів цієї кореляції, які показані на рис.4 суцільною лінією і може бути описана квадратичною залежністю:

$$\delta_T(1P) = 0,002\Delta\beta^2 - 0,057\Delta\beta + 1,050 \quad (7)$$

$$\delta_T(2P) = 0,0008\Delta\beta^2 - 0,0671\Delta\beta + 1,0183 \quad (8)$$

де $\Delta\beta$ – зміна кута повороту однієї лопаті у градусах.

Сигнал при збільшенні кута повороту однієї лопаті $\Delta\beta$ знаходиться нижче штатного сигналу роботи ВЕУ, тоді як при зменшенні $\Delta\beta$ перевищує цей сигнал. Це дозволяє класифікувати дефекти по знаку зміни кута повороту однієї лопаті.

Висновки

Проведене модельне дослідження динамічного розбалансування вала/лопаті шляхом зміни маси однієї лопаті показало, що характеристична частота розбалансування вала/лопаті дорівнює базовій частоті обертання ротора ВЕУ. Крім того величина збудження сигналу спектральної густини потужності на базовій частоті залежить від ступеня розбалансування вала/лопаті: для більшого розбалансування маємо більшу величину збудження. Отримано залежність амплітуд вібрацій на базовій та потрійній базовій частотах від маси розбалансування лопаті та їх квадратична апроксимація.

Результати модельного дослідження аеродинамічної асиметрії ВЕУ шляхом зміни кута повороту однієї лопаті показали, що характеристична частота аеродинамічної асиметрії знаходиться біля базової частоти обертання ротора. Чим більше кут повороту однієї лопаті, тим більша амплітуда збудження сигналу на базовій частоті. Отримано залежність амплітуд вібрацій на базовій та подвійній базовій частотах від зміни кута повороту однієї лопаті та їх квадратична апроксимація.

Доведено, що при використанні запропонованого методу дефекти розбалансування ВЕУ можна не тільки знаходити, але й визначати кількісно за величиною локалізації і амплітудою збудження на базовій і кратних до неї частотах обертання ротора.

Список використаної літератури

1. Takoutsing P., Wamkeue R., Ouhrouche M., Slaoui-Hasnaoui F., Tameghe T., Ekemb G. Wind Turbine Condition Monitoring: State-of-the-Art Review, New Trends, and Future Challenges. *Energies*, 2014, V.7(4), pp.2595-2630. doi: 10.3390/en7042595.
2. Joshuva A., Sugumaran V. Fault diagnostic methods for wind turbine: a review. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2016, V.11(7), pp.4654–4668.
3. Ciang C., Lee J., Bang H. Structural health monitoring for a wind turbine system: a review of damage detection methods. *Measurement Science and Technology*, 2008, V.19, pp.1-20. doi: 10.1088/0957-0233/19/12/122001.
4. Gong X., Qiao W. Imbalance Fault Detection of Direct-Drive Wind Turbines Using Generator Current Signals. *IEEE Trans. Energy Convers*, 2012, V. 27(2), pp. 468–475. doi: 10.1109/tec.2012.2189008.
5. Sattar A., Hussain I., Din Memon T., Karar H., Saeed U. Investigation of Imbalance Faults in Horizontal Axis WTGS through Analysis of Generator Current Signal. *Indian Journal of Science & Technology*, 2016, V9(47), pp.1-12. doi: 10.17485/ijst/2016/v9i47/108654.
6. Zhao P., Li X., Yang L. Research on Mass Imbalance Fault of Wind Turbine Based on Virtual Prototype. *MATEC Web of Conferences*, 2017, V.95, pp. 06001-06007. doi: 10.1051/mateconf/20179506001.
7. Gong X., Qiao W. Simulation investigation of wind turbine imbalance faults. *IEEE International Conference on Power System Technology*, 2010, pp. 1–7. doi: 10.1109/powercon.2010.5666455.
8. Jiang D., Huang Q., Hong L. Theoretical and experimental study on wind wheel unbalance for a wind turbine. *World Non-GridConnected Wind Power Energy Conf.*, 2009, pp. 1–5. doi: 10.1109/wnwec.2009.5335787.
9. Jeffries W.Q., Chambers J.A., Infield D.G. Experience with bicoherence of electrical power for condition monitoring of wind turbine blades. *IEE Proc.: Vision, Image Signal Process*, 1998, V.145(3), pp. 141–148. doi: 10.1049/ip-vis:19982013.
10. Al Ahmar E., Choqueuse V., Benbouzid M.E.H., Amirat Y., El Assad J., Karam R., Farah S. Advanced signal processing techniques for fault detection and diagnosis of a wind turbine induction generator drive train: A comparative study. in *Proc. IEEE Energy Convers. Congr. Expo.*, 2010, pp. 3576–3581. doi: 10.1109/eccc.2010.5617707.
11. Choqueuse V., Benbouzid M.E.H., Amirat Y., Turri S. Diagnosis of three-phase electrical machines using multidimensional demodulation techniques. *IEEE Trans. Ind. Electron.*, 2012, V.59(4), pp. 2014–2023. doi: 10.1109/tie.2011.2160138.
12. Kusiak A., Verma A. A data-driven approach for monitoring blade pitch faults in wind turbines. *IEEE Trans. Sustainable Energy*, 2011, V.2(1), pp. 87–96. doi: 10.1109/tste.2010.2066585.
13. Fadaeinedjad R., Moschopoulos G., Moallem M. The impact of tower shadow, yaw error, and wind shears on power quality in a wind diesel system. *IEEE Trans. Energy Convers.*, 2009, V.24(1), pp. 102–111. doi: 10.1109/tec.2008.2008941.
14. Gardels D.J., Qiao W., Gong X. Simulation studies on imbalance faults of wind turbines. in *Proc. IEEE Power Energy Soc. General Meeting*, 2010, pp. 1–5. doi: 10.1109/pes.2010.5589500.
15. Singh, M., Muljadi, E., Jonkman, J., Gevorgian, V., Girsang, I., and Dhupia, J. Simulation for Wind Turbine Generators – With FAST and MATLAB-Simulink Modules. United States: N. p., 2014. doi:10.2172/1130628.

References

1. Takoutsing P., Wamkeue R., Ouhrouche M., Slaoui-Hasnaoui F., Tameghe T., Ekemb G. Wind Turbine Condition Monitoring: State-of-the-Art Review, New Trends, and Future Challenges. *Energies*, 2014, V.7(4), pp.2595-2630. doi: 10.3390/en7042595.
2. Joshuva A., Sugumaran V. Fault diagnostic methods for wind turbine: a review. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2016, V.11(7), pp.4654–4668.
3. Ciang C., Lee J., Bang H. Structural health monitoring for a wind turbine system: a review of damage detection methods. *Measurement Science and Technology*, 2008, V.19, pp.1-20. doi: 10.1088/0957-0233/19/12/122001.
4. Gong X., Qiao W. Imbalance Fault Detection of Direct-Drive Wind Turbines Using Generator Current Signals. *IEEE Trans. Energy Convers*, 2012, V. 27(2), pp. 468–475. doi: 10.1109/tec.2012.2189008.
5. Sattar A., Hussain I., Din Memon T., Karar H., Saeed U. Investigation of Imbalance Faults in Horizontal Axis WTGS through Analysis of Generator Current Signal. *Indian Journal of Science & Technology*, 2016, V9(47), pp.1-12. doi: 10.17485/ijst/2016/v9i47/108654.
6. Zhao P., Li X., Yang L. Research on Mass Imbalance Fault of Wind Turbine Based on Virtual Prototype. *MATEC Web of Conferences*, 2017, V.95, pp. 06001-06007. doi: 10.1051/mateconf/20179506001.

7. Gong X., Qiao W. Simulation investigation of wind turbine imbalance faults. IEEE International Conference on Power System Technology, 2010, pp. 1–7. doi: 10.1109/powercon.2010.5666455.
8. Jiang D., Huang Q., Hong L. Theoretical and experimental study on wind wheel unbalance for a wind turbine. World Non-GridConnected Wind Power Energy Conf., 2009, pp. 1–5. doi: 10.1109/wnwec.2009.5335787.
9. Jeffries W.Q., Chambers J.A., Infield D.G. Experience with bicoherence of electrical power for condition monitoring of wind turbine blades. IEE Proc.: Vision, Image Signal Process, 1998, V.145(3), pp. 141–148. doi: 10.1049/ip-vis:19982013.
10. Al Ahmar E., Choqueuse V., Benbouzid M.E.H., Amirat Y., El Assad J., Karam R., Farah S. Advanced signal processing techniques for fault detection and diagnosis of a wind turbine induction generator drive train: A comparative study. inProc. IEEE Energy Convers. Congr. Expo., 2010, pp. 3576–3581. doi: 10.1109/ecce.2010.5617707.
11. Choqueuse V., Benbouzid M.E.H., Amirat Y., Turri S. Diagnosis of three-phase electrical machines using multidimensional demodulation techniques. IEEE Trans. Ind. Electron., 2012, V.59(4), pp. 2014–2023. doi: 10.1109/tie.2011.2160138.
12. Kusiak A., Verma A. A data-driven approach for monitoring blade pitch faults in wind turbines. IEEE Trans. Sustainable Energy, 2011, V.2(1), pp. 87–96. doi: 10.1109/tste.2010.2066585.
13. Fadaeinedjad R., Moschopoulos G., Moallem M. The impact of tower shadow, yaw error, and wind shears on power quality in a wind diesel system. IEEE Trans. Energy Convers., 2009, V.24(1), pp. 102–111. doi: 10.1109/tec.2008.2008941.
14. Gardels D.J., Qiao W., Gong X. Simulation studies on imbalance faults of wind turbines. inProc. IEEE Power Energy Soc. General Meeting, 2010, pp. 1–5. doi: 10.1109/pes.2010.5589500.
15. Singh, M., Muljadi, E., Jonkman, J., Gevorgian, V., Girsang, I., and Dhupia, J. Simulation for Wind Turbine Generators – With FAST and MATLAB-Simulink Modules. United States: N. p., 2014. doi:10.2172/1130628.

ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ І ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 677.027.625

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.7](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.7)

Т.С. АСАУЛЮК

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-5961-6895

О.Я. СЕМЕШКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8309-5273

Н.С. СКАЛОЗУБОВА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-5961-6895

Ю.Г. САРІБСКОВА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-6430-6509

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АКРИЛОВИХ ТА ПОЛІУРЕТАНОВИХ ПОКРИТТІВ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

У роботі представлені результати дослідження фізико-механічних властивостей бавовняної тканини з полімерним покриттям різної природи.

Для створення покриттів використано водні дисперсії акрилових (Tubifast AS 4010, Акратам AS 02.1, Лакрітекс 640) та уретанових (Аквапол 12, Аквапол 14) полімерів. Обробку тканини здійснено методом просочення з варіюванням концентрації досліджуваних полімерів від 50 г/л до 150 г/л з наступним сушінням і термофіксацією.

Зміни фізико-механічних властивостей тканини зі сформованим полімерним покриттям оцінено за показниками приросту маси, товщини матеріалу, величини розривного навантаження та видовження при розриві, жорсткості. Встановлено, що найбільший приріст маси текстильного матеріалу спостерігається при використанні поліуретанової дисперсії Аквапол 14 та стирол-акрилової дисперсії Акратам AS 02.1 у всьому досліджуваному діапазоні концентрацій. Товщина тканини з акриловими покриттями Tubifast AS 4010 і Лакрітекс 640 не залежить від концентрації полімерів. Найбільша товщина характерна для зразків з поліуретановими покриттями Аквапол 12 і Аквапол 14 при концентрації полімерів 150 г/л. Визначено, що підвищення міцності бавовняної тканини залежить від хімічної структури полімерної плівки. Найбільші показники розривного навантаження і відносного видовження при розриві забезпечують покриття на основі поліуретанової дисперсії Аквапол 14 при всіх досліджуваних концентраціях. Жорсткість апретованої бавовняної тканини визначено методом консолі. Встановлено, що застосування поліуретанових дисперсій Аквапол 12 і Аквапол 14 у зазначеному діапазоні концентрацій призводить до отримання текстильного матеріалу з жорстким грифом. Стирол-акрилова дисперсія Tubifast AS 4010 у концентрації до 100 г/л забезпечує створення високоеластичних покриттів, і може бути рекомендована для опорядження текстилю, призначеного для пошиття одягу.

Ключові слова: бавовняна тканина, полімерне покриття, стирол-акрилова дисперсія, поліуретанова дисперсія, фізико-механічні властивості, розривне навантаження, жорсткість.

Т.С. АСАУЛЮК
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-5961-6895
О.Я. СЕМЕШКО
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-8309-5273
Н.С. СКАЛОЗУБОВА
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-5961-6895
Ю.Г. САРИБЕКОВА
Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-6430-6509

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКРИЛОВЫХ И ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В работе представлены результаты исследования физико-механических свойств хлопчатобумажной ткани с полимерным покрытием разной природы.

Для создания покрытий использованы водные дисперсии акриловых (Tubifast AS 4010, Акратам AS 02.1, Лакритекс 640) и уретановых (Аквапол 12, Аквапол 14) полимеров. Обработка ткани осуществлена методом пропитки с варьированием концентрации исследуемых полимеров от 50 г/л до 150 г/л с последующей сушкой и термофиксацией.

Изменения физико-механических свойств ткани со сформированным полимерным покрытием оценены по показателям прироста массы, толщины материала, величины разрывной нагрузки и удлинения при разрыве, жесткости. Установлено, что наибольший прирост массы текстильного материала наблюдается при использовании полиуретановой дисперсии Аквапол 14 и стирол-акриловой дисперсии Акратам AS 02.1 во всем исследуемом диапазоне концентраций. Толщина ткани с акриловыми покрытиями Tubifast AS 4010 и Лакритекс 640 не зависит от концентрации полимеров. Наибольшая толщина характерна для образцов с полиуретановыми покрытиями Аквапол 12 и Аквапол 14 при концентрации полимеров 150 г/л. Определено, что повышение прочности хлопчатобумажной ткани зависит от химической структуры полимерной пленки. Наибольшие показатели разрывной нагрузки и относительного удлинения при разрыве обеспечивают покрытия на основе полиуретановой дисперсии Аквапол 14 при всех исследуемых концентрациях. Жесткость аппретированной хлопчатобумажной ткани определена методом консоли. Установлено, что применение полиуретановых дисперсий Аквапол 12 и Аквапол 14 в указанном диапазоне концентраций приводит к получению текстильного материала с жестким грифом. Стирол-акриловая дисперсия Tubifast AS 4010 в концентрации до 100 г/л обеспечивает создание высокоэластичных покрытий, и может быть рекомендована для отделки текстиля, предназначенного для пошива одежды.

Ключевые слова: хлопчатобумажная ткань, полимерное покрытие, стирол-акриловая дисперсия, полиуретановая дисперсия, физико-механические свойства, разрывная нагрузка, жесткость.

T.S. ASAULYUK
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-5961-6895
O.Ja. SEMESHKO
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-8309-5273
N.S. SKALOZUBOVA
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-5961-6895
Yu.G. SARIBYEKOVA
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-6430-6509

STUDY OF THE EFFECT OF ACRYLIC AND POLYURETHANE COATINGS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS

The article presents the results of a study of the physicomachanical properties of cotton fabric with a polymer coating of different nature.

The aqueous dispersions of acrylic (Tubifast AS 4010, Akratam AS 02.1, Lacrytex 640) and urethane (Aquapol 12, Aquapol 14) polymers were used to create coatings. The fabric was treated by impregnation in the

solution with varying concentration of the studied polymers from 50 g/l to 150 g/l, followed by drying and heat setting.

Changes in the physicochemical properties of the fabric with formed polymer coating were evaluated by the indicators of weight gain, material thickness, tensile strength, elongation at break, and rigidity. It was established that the greatest increase in the mass of textile material is observed when using Aquapol 14 polyurethane dispersion and Akratam AS 02.1 styrene-acrylic dispersion in the entire studied concentration range. The thickness of the fabric with acrylic coatings Tubifast AS 4010 and Lacritex 640 does not depend on the concentration of polymers. The greatest thickness is typical for samples with polyurethane coatings Aquapol 12 and Aquapol 14 at a polymer concentration of 150 g/l. It was determined that the increase in the strength of cotton fabric depends on the chemical structure of the polymer film. The highest breaking load and elongation at break are provided by coatings based on the Aquapol 14 polyurethane dispersion at all concentrations studied. The rigidity of the finished cotton fabric was determined by the console method. It was found that the use of polyurethane dispersions Aquapol 12 and Aquapol 14 in the indicated concentration range leads to the production of a textile material with a rigid handle. Styrene-acrylic dispersion Tubifast AS 4010 in a concentration of up to 100 g/l provides the creation of highly elastic coatings, and can be recommended for finishing textiles designed for sewing clothes.

Keywords: cotton fabric, polymer coating, styrene-acrylic dispersion, polyurethane dispersion, physical and mechanical properties, breaking load, rigidity.

Постановка проблеми

Створення полімерних покриттів на текстильних матеріалах є поширеною технологією підвищення багатофункціональності та цінності тканин. Крім того, полімерна композиція може бути доповнена в залежності від природи полімеру хімічними добавками, функція яких пов'язана з кінцевим призначенням текстильних виробів.

Тканини з полімерним покриттям мають широку галузь застосування, яка постійно зростає. Високий попит на текстильні матеріали з покращеними споживними властивостями потребує розширення асортименту текстилю спеціального призначення. Водночас посилення екологічних вимог до текстильних виробництв обумовлює розробку нових опоряджувальних композицій, що дозволить випускати високоякісну і конкурентоспроможну продукцію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Покриття на текстильних матеріалах створюються для забезпечення спеціальних властивостей тканин, таких як водо-, оліє- та брудовідштовхування, захист від дії мікроорганізмів, вогню, світла [1–6]. Практичний інтерес представляють покриття, які надають текстилю комплекс спеціальних властивостей [2, 7, 8].

Метою використання полімерних зв'язуючих є іммобілізація на поверхні текстильних матеріалів функціональних добавок, які не можуть бути зафіксовані іншим способом, а також підвищення стійкості отриманого опорядження до мокрих обробок та хімічного чищення. Важливе практичне значення в технології опорядження текстильних матеріалів мають водні дисперсії полімерів завдяки поєднанню цінних властивостей і відповідності сучасним екологічним вимогам [9]. Синтетичні акрилати утворюють плівку, яка характеризується хорошою адгезією, світлостійкістю, стійкістю до високих температур, прання і хімічного чищення, але разом з цим невисокою стійкістю до сухого і мокрого тертя [10, 11]. Покриття з підвищеною стійкістю до фізико-механічних і хімічних впливів здатні утворювати поліуретани [12, 13].

Сформовані полімерні покриття не повинні погіршувати гігієнічні та механічні властивості текстильного матеріалу, а також бути стабільними протягом всього терміну експлуатації виробів. Тому до полімерів і полімерних композицій, які застосовують для створення покриттів на текстильних матеріалах, висувається ряд вимог стосовно фізико-хімічних властивостей. До них в першу чергу відносять міцність на розрив, видовження, стійкість до гідролізу та мильно-содової обробки, які визначаються параметрами просторової сітки полімеру [14]. Крім того, полімерні покриття безпосередньо впливають не тільки на експлуатаційні властивості оброблюваного текстильного матеріалу, такі як жорсткість, міцність, еластичність, а і на зовнішній вигляд виробів та визначають їх призначення.

Таким чином, створення нових опоряджувальних композицій на основі водних полімерних дисперсій з метою надання покращених споживних характеристик текстильним матеріалам при одночасному збереженні цінних властивостей вихідного волокна є актуальним.

Формулювання мети дослідження

Метою даної роботи є порівняльне дослідження впливу полімерних покриттів різної природи на фізико-механічні властивості бавовняної тканини.

Викладення основного матеріалу дослідження

Для дослідження обрана бавовняна тканина діагональ арт. 0-166 саржевого переплетення з поверхневою щільністю 230 г/м². У якості плівкоутворювачів використано водні дисперсії акрилової (Tubifast AS 4010, Акратам AS 02.1, Лакрітекс 640) та уретанової природи (Аквапол 12 і Аквапол 14).

Дисперсія Tubifast AS 4010 є стирол-акриловим сополімером. Дисперсія Лакрітекс 640 є акриловим сополімером з додаванням промотора адгезії. Акратам AS 02.1 є дисперсією сополімеру стиролу, бутилакрилату і акрилової кислоти. Дисперсії Аквапол 12 і Аквапол 14 відносяться до класу поліуретанів на основі аліфатичного ізоціанату.

Встановлено, що всі досліджувані полімерні дисперсії утворюють прозору плівку, тому обрані препарати не матимуть негативного впливу на колористичні властивості тканин у процесі апретування. Відомі дослідження фізико-хімічних властивостей полімерних плівок на основі акрилових та уретанових дисперсій торгових марок Лакрітекс та Аквапол [15, 16]. Інтерес представляє визначення зміни фізико-механічних властивостей апретованих тканин з метою оцінки ефективності використання досліджуваних полімерних матриць для створення покриттів спеціального призначення.

Якість обробленого текстильного матеріалу охарактеризовано за показниками приросту маси, товщини, міцності, видовження та жорсткості.

Формування полімерних покриттів на поверхні текстильного матеріалу здійснювали методом просочення зразків тканини у розчинах досліджуваних полімерних дисперсій з концентраціями 50, 100 і 150 г/л з наступним сушінням при 80°C і термообробкою при 150°C.

Результати визначення приросту маси та зміни товщини тканини в залежності від концентрації полімеру у опоряджувальній ванні представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Фізичні властивості тканин з полімерним покриттям

Обробка	Концентрація, г/л	Приріст покриття, г/м ²	Товщина тканини, мм
Необроблена тканина	–	–	0,90
Tubifast AS 4010	50	5,94	0,94
	100	9,94	0,94
	150	13,70	0,94
Акратам AS 02.1	50	10,12	0,92
	100	10,85	0,93
	150	15,33	0,94
Лакрітекс 640	50	5,94	0,94
	100	8,79	0,94
	150	13,21	0,94
Аквапол 12	50	5,33	0,92
	100	11,27	0,93
	150	14,42	0,95
Аквапол 14	50	11,03	0,93
	100	13,21	0,93
	150	16,36	0,95

Аналіз зміни маси тканини з полімерним покриттям (табл. 1) показує, що найбільший приріст спостерігається при використанні поліуретанової дисперсії Аквапол 14 та стирол-акрилової дисперсії Акратам AS 02.1 у всьому досліджуваному діапазоні концентрацій.

Товщина тканини з покриттям на основі акрилових дисперсій Tubifast AS 4010 і Лакрітекс 640 збільшується на 4,4% незалежно від застосованої концентрації полімерів. Покриття на основі стирол-акрилової дисперсії Акратам AS 02.1 збільшує товщину тканини на 2,2–4,4%. Поліуретанові дисперсії Аквапол 12 і Аквапол 14 збільшують товщину тканини від 2,2% і 3,3% відповідно при концентрації полімерів 50 г/л до 5,6% при концентрації 150 г/л.

На наступному етапі роботи досліджено вплив полімерного покриття на міцність та видовження бавовняної тканини на машині РТ-250М згідно ГОСТ 10550-93.

Результати визначення розривного навантаження оброблених тканин по основі та утку представлені відповідно на рис. 1 і 2.

Аналіз даних на рис. 1 і 2 показує, що досліджувані акрилові дисперсії спричиняють незначний вплив на зміну міцності обробленого текстильного матеріалу по основі. Збільшення розривного навантаження по утку для зразків з покриттям Tubifast AS 4010, Лакрітекс 640 і Акратам AS 02.1 при концентрації 50 г/л складає відповідно 7%, 8% і 11%, а при концентрації 150 г/л – 14%, 17% і 22% відповідно.

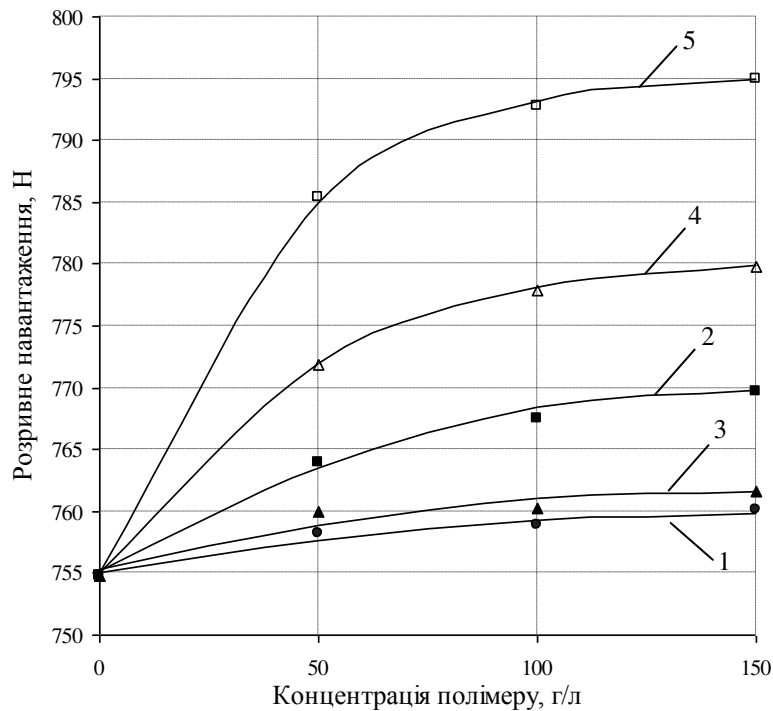


Рис. 1. Розривне навантаження тканини з полімерним покриттям по основі:
1 – Tubifast AS 4010; 2 – Акратам AS 02.1; 3 – Лакрітекс 640; 4 – Аквапол 12; 5 – Аквапол 14

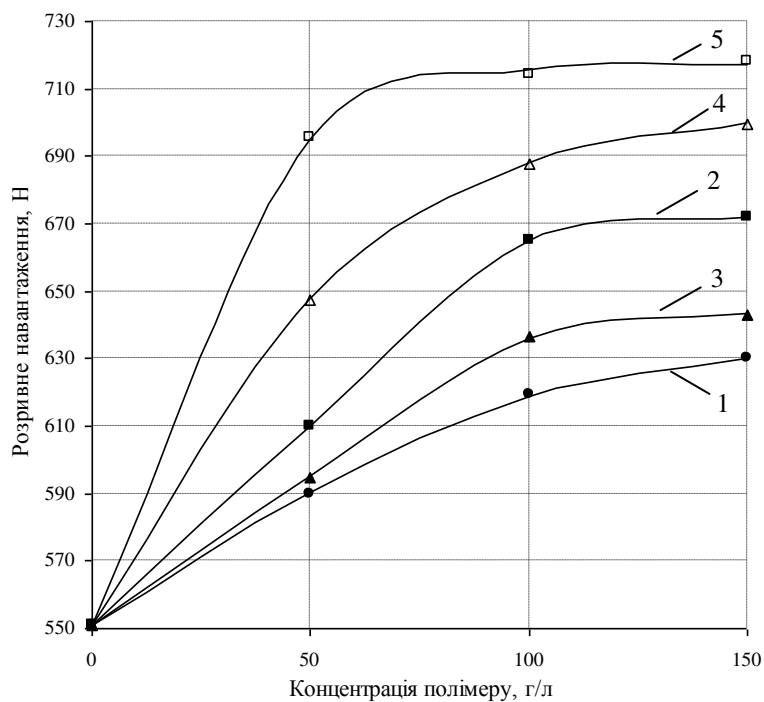


Рис. 2. Розривне навантаження тканини з полімерним покриттям по утку:
1 – Tubifast AS 4010; 2 – Акратам AS 02.1; 3 – Лакрітекс 640; 4 – Аквапол 12; 5 – Аквапол 14

Різний вплив зазначених акрилових сополімерів на показники розривного навантаження бавовняного текстильного матеріалу обумовлений відмінностями хімічної будови зв'язуючих. Дисперсія Tubifast AS 4010 утворює високоеластичну плівку, яка характеризується показником відносного видовження при розриві $>1000\%$, що сприяє збереженню пружно-еластичних властивостей тканини.

При використанні поліуретанових дисперсій Аквапол 12 і Аквапол 14 розривне навантаження тканини по основі збільшується відповідно на 2–3% і 4–5%. Збільшення даного показника по утку складає 18–27% для Аквапол 12 і 26–30% для Аквапол 14.

Слід зазначити, що підвищення концентрації досліджуваних полімерів у просочувальній ванні зі 100 г/л до 150 г/л незначно змінює величину розривного навантаження тканини по основі та утку.

Вплив полімерного покриття на відносне видовження при розриві текстильного матеріалу в обох напрямках представлений на рис. 3, 4.

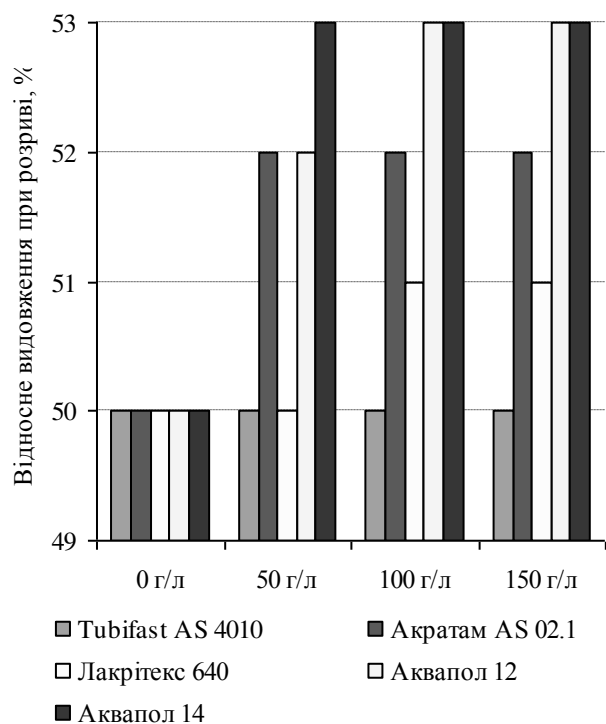


Рис. 3. Відносне видовження при розриві тканини з полімерним покриттям по основі

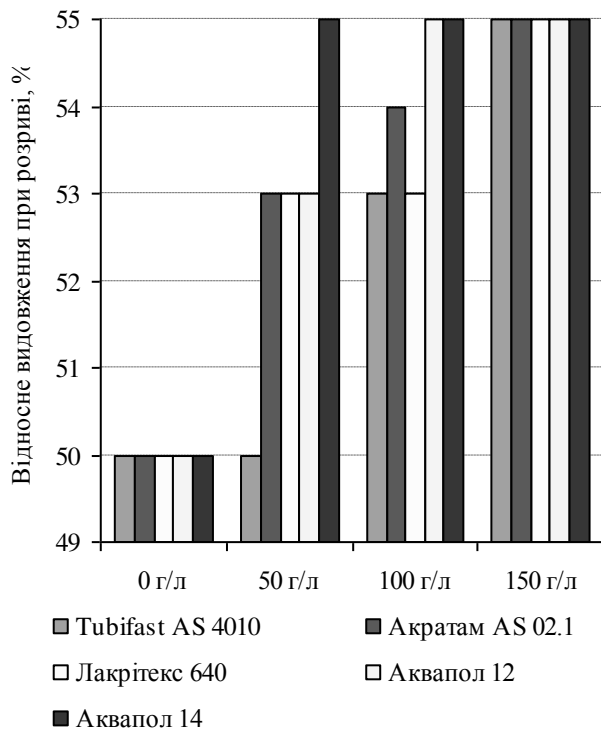


Рис. 4. Відносне видовження при розриві тканини з полімерним покриттям по утку

Згідно отриманих даних (рис. 3, 4) найбільше видовження відносно початкової довжини зразка в обох напрямках спостерігається при використанні поліуретанової дисперсії Аквапол 14 у всьому досліджуваному діапазоні концентрацій. Серед стирол-акрилових дисперсій найвищим показником відносного видовження при розриві характеризується Акратам AS 02.1. Слід відзначити, що застосування дисперсії Tubifast AS 4010 у концентрації 50 г/л не впливає на зміну досліджуваного показника.

Таблиця 2

Вплив полімерних покриттів на жорсткість тканини

Обробка	Концентрація, г/л	Жорсткість на вигин, $E_f, \mu N \cdot cm^2$		Коефіцієнт жорсткості, K_{EI}
		поздовжній напрям	поперечний напрям	
Без обробки	0	10200	2562	3,98
Тубіфаст AS 4010	50	10578	2751	3,85
	100	20623	5586	3,69
Акратам AS 02.1	50	16636	8138	2,04
	100	37105	13666	2,72
Лакрітекс 640	50	27040	13571	1,99
	100	45954	14943	3,08
Аквапол 12	50	32833	11258	2,92
	100	51972	19476	2,67
Аквапол 14	50	38872	10209	3,81
	100	52019	19913	2,61

Проаналізувавши експериментальні дані зміни міцності тканини з полімерним покриттям та її видовження при розриві можна зробити висновок, що підвищення концентрації полімерів у просочувальній ванні до 150 г/л є недоцільним.

На наступному етапі роботи було досліджено вплив сформованих полімерних покриттів на жорсткість бавовняної тканини. Визначення жорсткості текстильного матеріалу при вигині проведено на приладі ПТ-2 методом консолі. Жорсткість виміряно окремо для зразків, викроєних у поздовжньому та поперечному напрямках. Коефіцієнт жорсткості визначено як відношення значень жорсткості поздовжнього напрямку до поперечного. Отримані показники жорсткості зразків тканини після обробки розчинами з різними концентраціями досліджуваних полімерних дисперсій представлені в табл. 2.

Аналіз даних у табл. 2 показує, що використання стирол-акрилової дисперсії Tubifast AS 4010 в концентрації 50 г/л незначно підвищує жорсткість тканини в поздовжньому напрямі – на 3,7%, а при концентрації 100 г/л жорсткість тканини підвищується на 120,2%. У разі використання дисперсії Акратам AS 02.1 спостерігається підвищення жорсткості в поздовжньому напрямі на 63,1% при концентрації полімеру 50 г/л і на 263,8% при 100 г/л. Застосування акрилової дисперсії Лакрітекс 640 призводить до підвищення досліджуваного показника в поздовжньому напрямі на 165,1% і 450,5% при 50 г/л і 100 г/л відповідно. При визначенні жорсткості тканини в поперечному напрямі для досліджуваних акрилових покриттів спостерігаються аналогічні залежності.

Таким чином, результати дослідження жорсткості зразків тканини в поздовжньому і поперечному напрямках (табл. 2) свідчать про переваги застосування стирол-акрилової дисперсії Tubifast AS 4010 при вказаних концентраціях.

При використанні поліуретанових дисперсій Аквапол 12 і Аквапол 14 (табл. 2) в концентрації 50 г/л жорсткість зразків тканини в поздовжньому напрямі збільшується на 221,9% і на 281,1% відповідно, а жорсткість в поперечному напрямі – на 339,4% і 298,5%. Підвищення концентрації досліджуваних поліуретанів до 100 г/л призводить до підвищення жорсткості в поздовжньому напрямі на 409,5% для Аквапол 12 і на 410% для Аквапол 14, а в поперечному напрямі – на 660,2% і 677,2% відповідно.

Різний вплив досліджуваних акрилових сополімерів на показники жорсткості бавовняної тканини обумовлений відмінностями хімічної будови зв'язуючих. Визначальним фактором у реакціях макромолекул акрилового сополімеру з макромолекулами волокнуутворюючого полімеру є взаємодія його функціональних груп з реакційноздатними групами полімеру волокна. В результаті реакції великої кількості карбоксильних груп в структурі макромолекул Лакрітекс 640 з гідроксильними групами целюлози утворюється зшита структура, що призводить до зниження гнучкості волокон і зміни пружно-еластичних властивостей самого матеріалу. Наявність в структурі полімеру таких мономерів, як бутилакрилат і ефіри акрилової кислоти обумовлює отримання м'яких і еластичних текстильних матеріалів, що спостерігається у випадку Tubifast AS 4010 і Акратам AS 02.1.

Поліуретанова плівка Аквапол 14 характеризується найменшою еластичністю серед досліджуваних ($\epsilon_r = 76\%$), що свідчить про високий ступінь поперечного зшивання полімеру, та обумовлює найбільше посилення пружно-еластичних властивостей отриманого композиту полімер-волокно.

Висновки

У роботі проведено дослідження впливу акрилових та уретанових покриттів на фізико-механічні властивості бавовняної тканини. Представлено результати комплексного аналізу впливу хімічної природи та концентрації зв'язуючого на зміну маси і товщини оброблюваної тканини, її міцності, видовження та жорсткості. Отримані експериментальні дані доводять, що основним фактором, який впливає на зміну фізико-механічних властивостей апретованої тканини, є хімічна будова використовуваного полімерного зв'язуючого. Визначено, що на підвищення міцності бавовняного текстильного матеріалу найбільший вплив має покриття на основі дисперсії Аквапол 14 за рахунок формування більш жорсткої просторової структури поліуретанової плівки. Максимальне збереження м'якого грифу оброблюваної тканини спостерігається при формуванні високоеластичного покриття на основі стирол-акрилового сополімеру Tubifast AS 4010 при концентрації до 100 г/л.

Список використаної літератури

1. Chen J., Cheng Q., Chen S. Q. Study on Preparation and Surface Properties of Fluorinated Acrylate Hydrophobic Polymer Film. *Advanced Materials Research*, 2015. Vol. 1088, pp. 101–106. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1088.101
2. Tang W., Huang Y., Meng W., Qing F.-L. Synthesis of fluorinated hyperbranched polymers capable as highly hydrophobic and oleophobic coating materials. *European Polymer Journal*, 2010. 46, 3, pp. 506–518. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2009.12.005
3. Gao Y., Cranston R. Recent Advances in Antimicrobial Treatments of Textiles. *Textile Research Journal*, 2008. 78, 1, pp. 60–72. DOI:10.1177/0040517507082332

4. Morais D., Guedes R., Lopes M. Antimicrobial Approaches for Textiles: From Research to Market. *Materials*, 2016. 9, 6, pp. 498–519. DOI:10.3390/ma9060498
5. Carosio F., Di Blasio A., Cuttica F., Alongi J., Malucelli G. Flame Retardancy of Polyester and Polyester-Cotton Blends Treated with Caseins. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2014. 53, 10, pp. 3917–3923. DOI: 10.1021/ie404089t
6. Hanumansetty S., Maity J., Foster R., O'Rear E. A. Stain Resistance of Cotton Fabrics before and after Finishing with Admicellar Polymerization. *Applied Sciences*, 2012. 2, pp. 192–205. DOI:10.3390/app2010192
7. Vilčnik A., Jerman I., Šurca Vuk A., Koželj M., Orel B., Tomšič B., Simončič B., Kovač J. Structural Properties and Antibacterial Effects of Hydrophobic and Oleophobic Sol–Gel Coatings for Cotton Fabrics. *Langmuir*, 2009. 25, 10, pp. 5869–5880. DOI:10.1021/la803742c
8. Castelvetro V., Francini G., Ciardelli G., Ceccato M. Evaluating Fluorinated Acrylic Latices as Textile Water and Oil Repellent Finishes. *Textile Research Journal*, 2001. 71, 5, pp. 399–406. DOI:10.1177/004051750107100506
9. Wicks Z. W., Jones F. N., Pappas S. P., Wicks D. A. *Organic Coatings: Science and Technology*. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007. 746 p.
10. Михайлова В.Е. Разработка безопасных аппретирующих составов для комплексной заключительной отделки целлюлозосодержащих текстильных материалов / В.Е. Михайлова, В.А. Епишкина, Р.Н. Целмс, В.К. Васильев // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: естественные и технические науки. – 2018. – №2. – С. 59–65.
11. Горшков Д.С. Покрытия на основе стирол-акриловых сополимеров / Д.С. Горшков, В.С. Осипчик // Успехи в химии и хим. технол. – 2005. – 19, № 6. – С. 36–40.
12. Tennebroek R., van der Hoeven, van Casteren I., Swaans R., van der Slot S., Stals P., Tuijtelars B., Koning C. Water-based polyurethane dispersions. *Polymer International*, 2018. 68, 5, pp. 832–842. DOI: 10.1002/pi.5627.
13. Gündüz G., Kisakurek R.R. Structure–Property Study of Waterborne Polyurethane Coatings with Different Hydrophilic Contents and Polyols. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 2008. 25, 2, pp. 217–228. DOI: 10.1081/DIS-120030668.
14. Singha K. A Review on Coating & Lamination in Textiles: Processes and Applications. *American Journal of Polymer Science*, 2012. 2, 3, pp. 39–49. DOI: 10.5923/j.ajps.20120203.04.
15. Слепчук И., Семешко О.Я., Асаулюк Т.С., Сарибекова Ю.Г. Исследование влияния сшивающих агентов на характеристики пространственной сетки и свойства стирол-акриловых полимерных пленок. *Известия вузов. Химия и хим. технология*, 2018. Т. 61. Вып. 7. С. 68–76. DOI: 10.6060/ivkkt.20186107.5670.
16. Слепчук И. Семешко О.Я., Сарибекова Ю.Г., Кулиш И.Н., Горохов И.В. Исследование влияния сшивающих агентов на характеристики пространственной сетки и свойства уретанового полимера. *Известия вузов. Химия и хим. технология*, 2016. Т. 59. Вып. 7. С. 86–91. DOI: 10.6060/tcct.20165907.5357.

References

1. Chen J., Cheng Q., Chen S. Q. Study on Preparation and Surface Properties of Fluorinated Acrylate Hydrophobic Polymer Film. *Advanced Materials Research*, 2015. Vol. 1088, pp. 101–106. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1088.101
2. Tang W., Huang Y., Meng W., Qing F.-L. Synthesis of fluorinated hyperbranched polymers capable as highly hydrophobic and oleophobic coating materials. *European Polymer Journal*, 2010. 46, 3, pp. 506–518. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2009.12.005
3. Gao Y., Cranston R. Recent Advances in Antimicrobial Treatments of Textiles. *Textile Research Journal*, 2008. 78, 1, pp. 60–72. DOI:10.1177/0040517507082332
4. Morais D., Guedes R., Lopes M. Antimicrobial Approaches for Textiles: From Research to Market. *Materials*, 2016. 9, 6, pp. 498–519. DOI:10.3390/ma9060498
5. Carosio F., Di Blasio A., Cuttica F., Alongi J., Malucelli G. Flame Retardancy of Polyester and Polyester-Cotton Blends Treated with Caseins. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2014. 53, 10, pp. 3917–3923. DOI: 10.1021/ie404089t
6. Hanumansetty S., Maity J., Foster R., O'Rear E. A. Stain Resistance of Cotton Fabrics before and after Finishing with Admicellar Polymerization. *Applied Sciences*, 2012. 2, pp. 192–205. DOI:10.3390/app2010192
7. Vilčnik A., Jerman I., Šurca Vuk A., Koželj M., Orel B., Tomšič B., Simončič B., Kovač J. Structural Properties and Antibacterial Effects of Hydrophobic and Oleophobic Sol–Gel Coatings for Cotton Fabrics. *Langmuir*, 2009. 25, 10, pp. 5869–5880. DOI:10.1021/la803742c

8. Castelvetro V., Francini G., Ciardelli G., Ceccato M. Evaluating Fluorinated Acrylic Latices as Textile Water and Oil Repellent Finishes. *Textile Research Journal*, 2001. 71, 5, pp. 399–406. DOI:10.1177/004051750107100506
9. Wicks Z. W., Jones F. N., Pappas S. P., Wicks D. A. *Organic Coatings: Science and Technology*. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007. 746 p.
10. Mikhailova V. E., Epishkina V. A., Celms R. N., Vasiliev V. K. Razrabotka bezopasnykh appetiruyushchikh sostavov dlya kompleksnoy zaklyuchitel'noy otdelki tsellyulozosoderzhashchikh tekstil'nykh materialov [Development of safe compositions for complex final finishing of cellulose-containing textile materials] *Bulletin of St. Petersburg State University of Technology and Design. Natural and Technical Sciences*, 2018. 2, pp. 59–65 (in Russian).
11. Gorshkov D. S., Osipchik V. S. Pokrytiya na osnove stirol-akrilovykh sopolimerov [Coatings based on styrene-acrylic copolymers]. *Uspekhi v khimii i khim. tekhnol.*, 2005. 19, 6, pp. 36–40 (in Russian).
12. Tennebroek R., van der Hoeven, van Casteren I., Swaans R., van der Slot S., Stals P., Tuijelaars B., Koning C. Water-based polyurethane dispersions. *Polymer International*, 2018. 68, 5, pp. 832–842. DOI: 10.1002/pi.5627.
13. Gündüz G., Kisakurek R.R. Structure–Property Study of Waterborne Polyurethane Coatings with Different Hydrophilic Contents and Polyols. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 2008. 25, 2, pp. 217–228. DOI: 10.1081/DIS-120030668.
14. Singha K. A Review on Coating & Lamination in Textiles: Processes and Applications. *American Journal of Polymer Science*, 2012. 2, 3, pp. 39–49. DOI: 10.5923/j.ajps.20120203.04.
15. Slepchuk I., Semeshko O.Ya., Asulyuk T.S., Saribekova Yu. G. Investigation of impact of crosslinking agents on characteristics of spatial net and properties of styrene-acrylic polymer films. *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.*, 2018. 61, 7, pp. 68–76 (in Russian). DOI: 10.6060/ivkkt.20186107.5670.
16. Slepchuk I., Semeshko O.Ya., Saribekova Yu.G., Kulish I.N., Gorokhov I.V. Research of influence of cross-linking agents on characteristics of spatial grid and properties of urethane polymer. *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.*, 2016. 59, 7, pp. 86–91 (in Russian). DOI: 10.6060/tcct.20165907.5357.

УДК 665.5

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.8](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.8)

О.М. КУНИК

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0001-6291-931X

Д.Г. САРІБСКОВА

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-7678-2841

Р.В. ГАРГАУН

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-6855-2069

РОЗРОБКА СКЛАДУ КОСМЕТИЧНОГО ЛОСЬЙОНУ З ТОНІЗУЮЧИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НА ОСНОВІ ГІДРОЛАТУ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ

Важливим засобом щоденного догляду за шкірою обличчя є тонізуючий лосьйон, дія якого направлена на відновлення рівня рН на поверхні шкіри, підготовку шкіри до поглинання доглядаючих косметичних засобів (кремів, сироваток). В останні десять років не згасає інтерес до досліджень активних компонентів зеленого чаю і їх застосування в лікуванні багатьох захворювань. Вивчається використання катехинів і біофлавоноїдів зеленого чаю в онкології, кардіології, ендокринології, геронтології, дерматології, косметології, гепатології та інших областях медицини. Опубліковані на даний момент результати показують ефективність зеленого чаю, його цілющі властивості, багато з яких до цих пір повністю не вивчені.

Мета роботи полягала у розробці складу косметичного тонізуючого лосьйону для обличчя зі зволожуючими властивостями на основі гідролату зеленого чаю, отриманого методом парової дистиляції.

У результаті визначення кількісного складу біологічно активних речовин встановлено, що гідролат зеленого чаю має високий вміст таніну, кофеїну, вітамінів (С та Р), флавоноїдів та володіє значною антиоксидантною активністю по відношенню до 20%-го розчину аскорбінової кислоти. Досліджувані в роботі експериментальні зразки лосьйону варіювалися за вмістом гідролату зеленого чаю – від 0 до 15%. У результаті фізико-хімічних досліджень властивостей косметичного лосьйону встановлено, що досліджувані в роботі зразки лосьйону колоїдно- та термостабільні, рН відповідає 5,5, вміст спирту етилового – 20,0%.

Дослідження впливу зразків лосьйону на рН шкіри показало, що досліджувані у роботі зразки тонізуючого лосьйону вирівнюють рН шкіри з 4,5 (до нанесення) до 5,5 (після нанесення).

Експериментальним шляхом визначено, що застосування розробленого тонізуючого лосьйону практично не впливає на кількість вологи та жиру на шкірі. Виняток становить зразок косметичного лосьйону з концентрацією гідролату зеленого чаю 50%, який не тільки забезпечує високий рівень вологи на шкірі, а й зменшує її жирність.

Ключові слова: косметичний лосьйон, парова дистиляція, гідролат зеленого чаю, рН шкіри, тонізуючі властивості.

А.Н. КУНИК

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0001-6291-931X

Д.Г. САРІБЕKOBA

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-7678-2841

Р.В. ГАРГАУН

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-6855-2069

РАЗРАБОТКА СОСТАВА КОСМЕТИЧЕСКОГО ЛОСЬОНА С ТОНИЗИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ГИДРОЛАТА ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ

Важным средством ежедневного ухода за кожей лица является тонизирующий лосьон, действие которого направлено на восстановление уровня рН на поверхности кожи, подготовку кожи к поглощению ухаживающих косметических средств (кремов, сывороток). В последние десять лет не угасает интерес к исследованиям активных компонентов зеленого чая и их применение в лечении многих заболеваний. Изучается использование катехинов и биофлавоноидов зеленого чая в онкологии, кардиологии, эндокринологии, геронтологии, дерматологии, косметологии, гепатологии и других

областях медицини. Оpubліковані на даний момент результати показують ефективність зеленого чаю, його цілебні властивості, багато з яких до сих пор повністю не вивчені.

Ціль роботи заключалась в розробці складу косметичного тонізувального лосьйона для особи з зволожуючими властивостями на основі гідролату зеленого чаю, отриманого методом парової дистіляції.

В результаті визначення кількісного складу біологічно активних речовин встановлено, що гідролат зеленого чаю має високе вміст таніну, кофеїну, вітамінів (С і Р), флавоноїдів і має значущу антиоксидантну активність по відношенню до 20%-му розчину аскорбінової кислоти. Вивчені в роботі експериментальні зразки лосьйона варіювалися по вмісту гідролату зеленого чаю – від 0 до 15%. В результаті фізико-хімічних досліджень властивостей косметичного лосьйона встановлено, що вивчені в роботі зразки лосьйона колоїдно- і термостабільні, рН відповідає 5,5, вміст спирту етилового – 20,0%.

Дослідження впливу зразків лосьйона на рН шкіри показало, що вивчені в роботі зразки тонізувального лосьйона вирівнюють рН шкіри з 4,5 (до нанесення) до 5,5 (після нанесення).

Експериментальним шляхом встановлено, що застосування розробленого тонізувального лосьйона практично не впливає на кількість вологи і жиру на шкірі. Виняток становить зразок косметичного лосьйона з концентрацією гідролату зеленого чаю 50%, який не тільки забезпечує високий рівень вологи на шкірі, але і зменшує її жирність.

Ключові слова: косметичний лосьйон, парова дистіляція, гідролат зеленого чаю, рН шкіри, тонізувальні властивості.

O.M. KUNIK

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-6291-931X

D.G. SARIBEKOVA

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-7678-2841

R.V. HARHAUN

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-6855-2069

DEVELOPMENT OF COMPOSITION OF COSMETIC LOTION WITH TONIC PROPERTIES BASED ON GREEN TEA HYDROLATE

An important means of daily skin care is a tonic lotion, whose action is aimed at restoring the pH level on the surface of the skin, preparing the skin for the absorption of caring cosmetics (creams, serums). Over the past ten years, interest in researching the active components of green tea and their use in the treatment of many diseases has not faded. The use of green tea catechins and bioflavonoids in oncology, cardiology, endocrinology, gerontology, dermatology, cosmetology, hepatology and other areas of medicine is being studied. The results published so far show the effectiveness of green tea, its healing properties, many of which are still not fully understood.

The target of the work was to develop the composition of a cosmetic tonic lotion for the face with moisturizing properties based on green tea hydrolyte obtained by steam distillation.

As a result of determining the quantitative composition of biologically active substances, it was established that green tea hydrolyte has a high content of tannin, caffeine, vitamins (C and P), flavonoids and has significant antioxidant activity with respect to a 20% solution of ascorbic acid. The experimental lotion samples studied in the work varied in the content of green tea hydrolyte — from 0 to 15%. As a result of physicochemical studies of the properties of the cosmetic lotion, it was found that the lotion samples studied in the work are colloidal and thermostable, the pH is 5.5, the ethyl alcohol content is 20.0%.

The study of the effect of lotion samples on skin pH showed that the tonic lotion samples studied in the work level the skin pH from 4.5 (before application) to 5.5 (after application).

It has been experimentally established that the use of the developed tonic lotion practically does not affect the amount of moisture and fat on the skin. An exception is the sample of cosmetic lotion with a concentration of 50% green tea hydrolyte, which not only provides a high level of moisture on the skin, but also reduces its fat content.

Keywords: cosmetic lotion, steam distillation, green tea hydrolyte, skin pH, tonic properties.

Постановка проблеми

Людський організм – це складна єдина цілісна система. Шкірний покрив знаходиться в постійній взаємодії з навколишнім середовищем, сприймає і перетворює інформацію, що надходить як ззовні, так і від внутрішніх органів та систем, бере участь у підтримці життєдіяльності організму в цілому і адаптації

організму до різних змін. Одним з повсякденних засобів впливу на шкірний покрив є косметика. В останні роки актуальним напрямком є поєднання власне косметичної дії з профілактично-оздоровчою (космецевтичною). Одним із основних завдань космецевтики є розробка оптимальних композицій біологічно активних речовин (БАР), що забезпечують не тільки виражений косметичний ефект, але і дозволяють усунути небажані побічні явища [1].

Натуральна косметика або космецевтика – завжди складне поєднання ефективних природних біологічно активних добавок і продуктів, які комплексно вирішують проблему догляду за шкірою. Натуральна косметика є безпечною і не викликає звикання. Але в той же час її застосування вимагає обов'язкової обережності, оскільки можливі алергічні реакції. Треба відзначити, що вартість її досить висока. Натуральна косметика або космецевтика на основі рослинних гідролатів унікальна і принципово відрізняється від косметичних засобів на основі синтетично отриманих БАР.

Важливим засобом щоденного догляду за шкірою обличчя є тонізуючий лосьйон, дія якого направлена на відновлення рівня рН на поверхні шкіри, підготовку шкіри до поглинання доглядаючих косметичних засобів (кремів, сироваток).

Тому розробка рецептури лосьйону для обличчя з тонізуючими властивостями на основі натурального гідролату зеленого чаю є актуальною та своєчасною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сьогодні до складу практично будь-якого косметичного засобу входить один або кілька рослинних екстрактів. І це не просто данина моді. Рослинні екстракти – це природні, збалансовані суміші БАР, які мають широкий спектр дії [2].

Активними інгредієнтами косметичних лосьйонів є різноманітні рідини: соки (огірковий, лимонний, алое, каланхое), що проявляють відбілюючу, регенеруючу, тонізуючу, протизапальну дію; ароматні води (троянди, м'яти, анісу) – антисептична, дезодоруюча дія; настоянки (нагідок, шавлії, бензойної смоли, толуанського та перуанського бальзамів та ін.) – антисептична, протизапальна, регенеруюча дія; ефірні олії (ромашки, лаванди, м'яти, шавлії, чайного дерева та ін.) – антисептична, тонізуюча, протизапальна, дезодоруюча дія [3; 4].

Авторами [5] запропоновано використання у якості активних інгредієнтів лосьйонів та тоніків продуктів переробки молочної сироватки.

В останні десять років не згасає інтерес до досліджень активних компонентів зеленого чаю і їх застосування в лікуванні багатьох захворювань. Вивчається використання катехинів і біофлавоноїдів зеленого чаю в онкології, кардіології, ендокринології, геронтології, дерматології, косметології, гепатології та інших областях медицини. Опубліковані на даний момент результати показують ефективність зеленого чаю, його цілющі властивості, багато з яких до цих пір повністю не вивчені. Екстракт зеленого чаю широко використовується в косметології у вигляді добавок в різні лосьйони, сироватки, креми, маски, шампуні і бальзами для волосся, гелі, дезодоранти, зубні пастки, ополіскувачі для порожнини рота, засоби для ванн. Поліфеноли зеленого чаю мають протизапальну, антибактеріальну, в'язучу і пом'якшувальну дію та ранозагоювальні властивості, сприяють проникненню БАР в шкіру, підсилюють її захисні властивості, покращують колір обличчя [6].

Слід зазначити, що у листі чаю присутні два основні класи поліфенолів – катехіни і теафлавіни. Теафлавіни у великих концентраціях зустрічаються в листі чорного чаю та утворюються в ході ферментації. Катехіни виявляються переважно в листі зеленого чаю і включають: епікатехін, епікатехін-3-галлат, епігаллокатехін, епігаллокатехін-3-галлат, катехін і галлокатехін. До 65% всіх катехинів становить епігаллокатехін-3-галлат – в 250 мл чайного гідролату його міститься від 100 до 200 мг [7].

До складу водорозчинних екстрактивних речовин листя чаю входить комплекс дубильних речовин, серед яких особливе значення мають танін і кофеїн. Чайний танін в першу чергу обумовлює органолептичні властивості чаю, при цьому фракції чайного таніну по-різному впливають на аромат чайного настою. Алкалоїд кофеїн (1,3,7-триметилксантин) являє собою різновид метилксантинівих з'єднань, в значній мірі визначає тонізуючі властивості чаю [8].

Формулювання мети дослідження

Мета роботи полягала у розробці складу косметичного тонізуючого лосьйону для обличчя зі зволожуючими властивостями на основі гідролату зеленого чаю.

Викладення основного матеріалу дослідження

У якості основного біологічно активного компонента для забезпечення тонізуючої дії лосьйону було обрано гідролат зеленого чаю – потужний природний антиоксидант, в'язучий і антисептичний засіб.

Для отримання гідролату зеленого чаю в роботі використовували метод парової дистиляції (рис. 1). Наважка листя зеленого чаю складала 45,0 г, об'єм отриманого гідролату – 250 мл.

Для детальної характеристики біологічно активних властивостей отриманого гідролату в роботі було визначено вміст таніну, кофеїну, вітамінів (С та Р), суму флавоноїдів, антиоксидантну активність по

відношенню до 20%-го розчину аскорбінової кислоти (антиоксидантна активність складає 0,53 од.). Результати дослідження представлено в табл. 1.

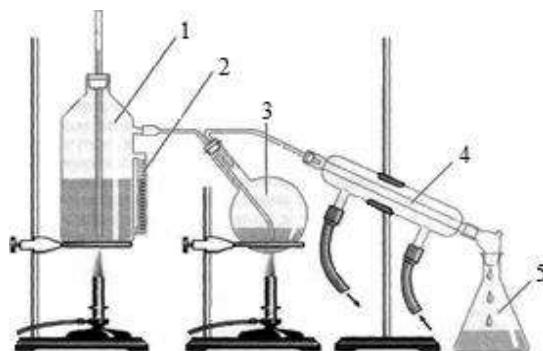


Рис. 1. Схема установки для парової дистиляції:
1 – генератор пари, 2 – водомірна трубка, 3 – колба для перегонки водяним паром,
4 – прямий холодильник, 5 – колба-приймач

Аналіз отриманих даних свідчить, що отриманий гідролат зеленого чаю містить достатню кількість БАР та може використовуватися у складі лосьйону для обличчя для надання тонізуючих властивостей.

Також до складу косметичного лосьйону було включено Д-пантенол та алантоїн. Д-пантенол (декспантенол) – провітамін В₅, похідна форма і спиртовий аналог пантотенової кислоти. У процесі метаболізму в організмі декспантенол окислюється до пантотенової кислоти, що має регенеруючу, протизапальну та дерматопротекторну дію. Потрапляючи у клітини шкіри, декспантенол збільшує кількість фібробластів, колагену, частоту мітозів, прискорюючи тим самим регенерацію шкіри та сприяючи загоєнню ран. Декспантенол також впливає на пружність та еластичність шкіри [9].

Таблиця 1

Вміст БАР у гідролаті зеленого чаю

Показник	Кількісний вміст
Кофеїн, %	2,10
Танін, %	11,70
Вітамін С, мг/100 г	2,66
Вітамін Р, мг/100 г	15,14
Сума флавоноїдів, %	17,32
Антиоксидантна активність, од.	1,20

Алантоїн (5-уреїдогідантоїн) – є одним з продуктів окислення сечової кислоти перманганатом калію або діоксидом свинцю в нейтральних розчинах. Окислюється до гідантоїну і потім до парабанової кислоти. Аллантоїн має в'язучу дію і як терпкий засіб для зовнішнього застосування включений в список місцевих анестетиків, в'язучих та протизапальних препаратів Всесвітньої Організації Охорони здоров'я (ВООЗ) [10].

Алантоїн пом'якшує роговий шар шкіри, сприяючи відділенню відмерлих клітин, і стимулює регенерацію тканин. Вводиться до складу косметичних засобів для звуження пор, пом'якшення шкіри, в тому числі призначених для догляду за обвітреною або обпаленою сонцем шкірою [11].

Етиловий спирт забезпечує тонізуючу (охолоджувальну) дію на шкіру завдяки швидкому випаровуванню, помірно знежирення за рахунок розчинення жирових забруднень шкіри, легку в'язучу, антисептичну і дезодоруючу дію.

Трьохатомний спирт гліцерин – в'язка гідрофільна рідина, що має сильні гігроскопічні властивості. У лосьйоні виконує функцію зволожувача та емоменту.

Ефірна олія чайного дерева проявляє антисептичну, тонізуючу, протизапальну та дезодоруючу дію.

Лимонна кислота у запропонованому складі лосьйону відновлює природний показник рН шкіри, виявляє кератолітичні та відбілювальні властивості.

Дослідні рецептури лосьйону з тонізуючими властивостями представлено в табл. 2.

Згідно з представленими даними (табл. 2) експериментальні зразки лосьйону містять різну концентрацію гідролату зеленого чаю – від 0 до 15%. Так, у першому зразку гідролат зеленого чаю відсутній, у другому зразку його концентрація складає 5%, у третьому – 10% і в четвертому – 15%.

Таблиця 2

Дослідні рецептури лосьйону з тонізуючими властивостями

Компонент	Масова частка, %			
	I	II	III	IV
Етиловий спирт	20,0			
Гліцерин	3,0			
Дистильована вода	75,0	50,0	25,0	-
Гідролат зеленого чаю	-	25,0	50,0	75,0
Д-пантенол	0,5			
Алантаїн	0,5			
Ефірна олія чайного дерева	0,1			
α -токоферолу ацетат (вітамін Е)	0,5			
Ретинолу ацетат (вітамін А)	0,3			
Лимонна кислота	До рН 5,5			
Консервант «Preservasol»	0,1			

Для приготування косметичного лосьйону у склянку відважували гідролат чайного дерева та дистильовану воду. Алантаїн розчиняли у частині води (або гідролаті чайного дерева – зразок IV), підігрівуючи розчин до 40°C. До отриманого розчину додавали Д-пантенол та гліцерин. Гідрофобні речовини (ефірну олію чайного дерева, вітаміни А та Е) розчиняли в етиловому спирті та змішували з розчином гідрофільних компонентів. Далі в розчин вносили консервант, перемішували і вирівнювали рН косметичного лосьйону лимонною кислотою до значення 5,5.

Для визначення органолептичних та фізико-хімічних властивостей дослідних зразків косметичного лосьйону в роботі визначали зовнішній вигляд, колір, запах, масову долю етилового спирту, рН, колоїдну та термостабільність (табл. 3).

Таблиця 3

Органолептичні та фізико-хімічні показники лосьйонів

Назва показника	Характеристика та норми			
	Зразок лосьйону			
	I	II	III	IV
Зовнішній вигляд	Однорідна однофазна рідина			
Колір	Безбарвний			
Запах	Приємний запах чайного дерева та зеленого чаю			
Масова доля етилового спирту, %	20,0			
Водневий показник, рН	5,5			
Колоїдна стабільність	Стабільний			
Термостабільність	Стабільний			

Згідно з даними, приведеними в табл. 3, отримані зразки косметичного лосьйону колоїдно- та термостабільні, рН відповідає 5,5, вміст спирту етилового 20,0%.

Також для порівняння органолептичних показників дослідних зразків косметичного лосьйону (зовнішній вигляд, колір, запах, липкість, відчуття після нанесення) в роботі використовувався скоринг-метод. Для цього 40 респондентам було видано дослідні зразки косметичного лосьйону без оголошення назви зразка. Кожен респондент оцінював зазначені показники якості за 10-ти бальною шкалою. Результати дослідження органолептичних показників (скоринг-метод) дослідних зразків косметичного лосьйону представлені на рис. 2.

Згідно з даними, представленими на рис. 2, зовнішній вигляд та колір дослідних зразків косметичного лосьйону було оцінено максимальним балом – 10, тоді як запах був оцінений від 5 до 10 балів – при збільшенні концентрації гідролату зеленого чаю зростає приємний аромат лосьйону.

В усіх зразках була присутня незначна липкість. Відчуття після нанесення аналогічно запаху лосьйону було оцінено максимальним балом при збільшенні концентрації гідролату зеленого чаю.

На основі отриманих результатів (рис. 2) можна зробити висновок, що зі збільшенням концентрації гідролату зеленого чаю покращуються органолептичні показники. Зразок косметичного лосьйону, приготованого за дослідною рецептурою IV, має максимальні оцінки з органолептики – 9 – 10 балів.

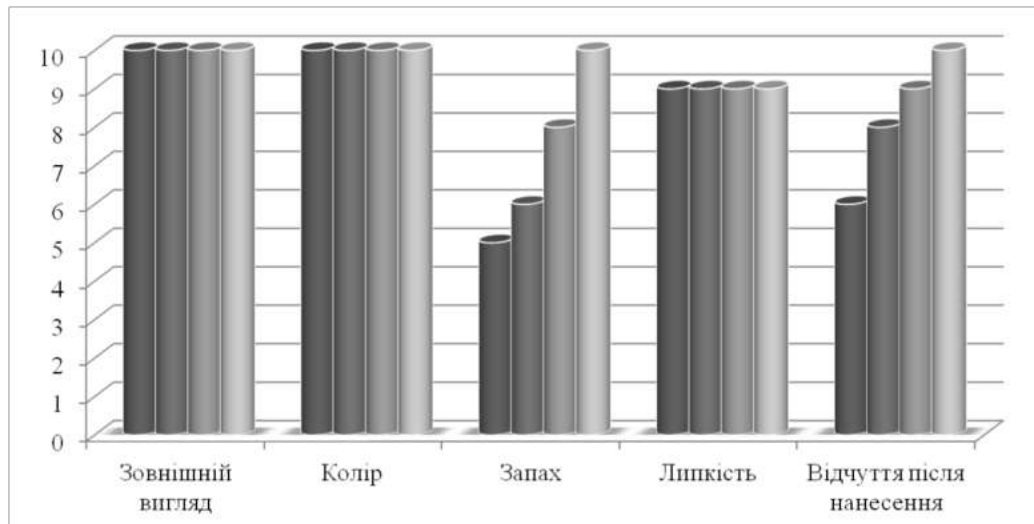


Рис. 2. Органолептична оцінка дослідних зразків косметичного лосьйону за скоринг-методом

Шкіра людини містить молекули води, тому й має свій кислотно-лужний баланс (рН), який може змінюватися в залежності від стану шкірних покривів людини. Іншими словами, рН шкіри – це вміст кислоти і лугу. рН шкіри являє собою своєрідний захист від шкідливих факторів, який не дає перенавантажувати місцеву імунну систему.

Найважливішою функцією кислотно-лужного середовища є захист від патогенної флори: кислотність забезпечує злагоджену роботу клітин шкіри, контроль мікрофлори на поверхні шкіри, не допускає розмноження патогенної мікрофлори. Крім того, рівень рН впливає на швидкість відновлення рогового шару.

Для того щоб в шкірі підтримувався необхідний баланс вологи, була висока опірність інфекціям і іншим зовнішнім дратівливим факторам, рівень рН повинен бути 5,5. Як тільки відбувається зрушення в ту чи іншу сторону, починаються проблеми зі шкірою. Тобто для сухої шкіри характерний баланс від 3 до 5,5, що вказує на домінуюче кислотне середовище. Цифри від 5,7 до 6 характерні для жирної шкіри, в якій превалює лужне середовище. Визначити, що кислотно-лужний баланс змінений, досить просто: якщо рН занижений, на це вкажуть такі фактори, як лущення шкіри, сильна сухість і стягнутість, свербіння, почервоніння, а також буде неприємна або навіть хвороблива реакція при нанесенні декоративної косметики. Завищений рівень рН видають жирний блиск, висипання і розширені пори.

Існує безліч методів для визначення рН шкіри, найпоширенішим з яких є використання індикаторів. Найпростішим індикатором є лакмусовий папір, який змінює свій колір залежно від кислотності.

У косметологічних кабінетах для визначення рН використовуються портативні неінвазивні електронні прилади-тестери з індикатором або скляним електродом для визначення рівня кислотності в числовому вираженні – рН-метри [11].

Відхилення від нормальних показників кислотності можуть бути причиною або наслідком багатьох серйозних порушень бар'єрної функції. Наприклад, порушення синтезу ліпідів, які беруть участь в регуляції водного середовища і кислотності, веде до подразнення шкірних покривів, їх сухості, почервоніння, розвитку в них патогенних мікроорганізмів. Ці зміни відбуваються при псоріазі (відхилення від норми в кислому сторону), дерматитах і акне (відхилення в лужну сторону). Наприклад, при вугровій хворобі рН шкіри становить близько 6 одиниць [12].

Превалювання в шкірі лужного середовища призводить до розмноження бактерій, здатних провокувати акне. При зниженні балансу в бік кислого середовища шкіра стає не просто сухою, а дуже сухою. Така дерма погано затримує рідину, страждає від зневоднення, стає схильною до появи мікротравм. Через ці відкриті «ворота» в шкіру проникають бактерії, які можуть викликати роздратування і шкірні захворювання.

Щоб уникнути роздратування шкіри, варто користуватися косметичними засобами з таким же рівнем рН, як і рН шкіри. Існує безліч пілінгів і кремів з рН від 1 до 5, які можуть при неправильному застосуванні завдати шкоди шкірному покриву, тому такі засоби необхідно використовувати під контролем фахівця.

Твердження, що крем не можна наносити без тонізуючого лосьйону, так як він є провідником косметичних засобів, досить спірне. Єдина перешкода, яку зустрічає косметика на своєму шляху, – це роговий шар і маленька відстань між самими клітинами шкіри, яка не дозволяє великим молекулам в неї

проникнути. Звичайний лосьйон вирішити цю проблему не може. Інший момент – багато кремів виступають як губка, утримуючи воду, і при нанесенні на тонізуючий лосьйон вони дійсно працюють краще. Наприклад, засіб з гліцерином або гіалуроновою кислотою. Якщо наносити такий крем на суху шкіру, то вологи для утримання не буде, і він зробить зворотний ефект.

Тому в роботі представляло інтерес визначити вплив тонізуючого лосьйону на зволожуючі властивості косметичного крему. Для перевірки впливу розробленого складу лосьйону на рН шкіри за допомогою індикаторного методу було проведено визначення рН шкіри до та після нанесення тонізуючого лосьйону (табл. 4).

Таблиця 4

Час	Зразок лосьйону			
	I	II	III	IV
До нанесення	4,5			
Після нанесення	5,5			

Отримані дані (табл. 4) свідчать, що досліджувані у роботі зразки тонізуючого лосьйону вирівнюють рН шкіри з 4,5 (до нанесення) до 5,5 (після нанесення).

Дослідження впливу тонізуючого лосьйону на зволожуючі властивості косметичного крему (кількість вологи та жиру на шкірі) визначали за допомогою тестера з цифровим датчиком Skin Detector SG-5E (табл. 5). Спочатку ватним диском на шкіру наносили тонізуючий лосьйон, після поглинання якого (декілька хвилин), наносили зволожуючий косметичний крем Scinic Snail Matrix Cream (ТМ «SCINIC», Корея).

Таблиця 5

Час	Зразок лосьйону								Без лосьйону	
	I		II		III		IV			
	В	Ж	В	Ж	В	Ж	В	Ж	В	Ж
До нанесення лосьйону	20,8	31,2	22,4	33,6	22,8	34,2	20,6	30,9	24,3	36,4
Після нанесення лосьйону	30,8	46,2	37,1	24,8	58,5	18,7	46,3	31,0	-	-
Одразу після нанесення крему	50,0	16,0	51,8	16,5	55,4	17,7	49,4	33,0	50,1	16,0
Через 30 хв	46,9	31,4	49,2	32,9	52,8	16,8	47,3	31,6	49,6	33,2
Через 60 хв	45,1	30,2	46,4	31,0	52,1	16,6	45,9	30,7	47,7	31,9
Через 8 год	38,7	25,9	41,2	27,6	42,9	28,7	34,2	22,9	40,3	27,0

Примітка: без виділення – баланс шкіри, сірий – дисбаланс.

Отримані дані (табл. 5) свідчать, що застосування тонізуючого лосьйону практично не впливає на кількість вологи та жиру на шкірі, косметичний крем Scinic Snail Matrix Cream забезпечує тривалий баланс вологи та жиру на шкірі навіть без попереднього вирівнювання рН шкіри. Виняток становить зразок косметичного лосьйону III, який не тільки забезпечує високий рівень вологи на шкірі, а й зменшує її жирність. Звичайно, необхідними є подальші дослідження впливу тонізуючого лосьйону на зволожуючі властивості косметичного крему, для перевірки накопичувальної дії лосьйону.

Висновки

1. Визначено, що гідролат зеленого чаю, отриманий методом парової дистиляції, має високий вміст БАР (танін, кофеїн, вітаміни (С та Р), флавоноїди) та володіє значною антиоксидантною активністю.

2. У результаті фізико-хімічних досліджень властивостей косметичного лосьйону встановлено, що досліджувані в роботі зразки лосьйону колоїдно- та термостабільні, рН відповідає 5,5, вміст спирту етилового – 20,0%.

3. При дослідженні органолептичних характеристик за скоринг-методом визначено, що зі збільшенням концентрації гідролату зеленого чаю покращуються органолептичні показники. Зразок косметичного лосьйону, приготований за дослідною рецептурою IV з концентрацією гідролату зеленого чаю 75%, має максимальні оцінки з органолептики – 9 – 10 балів.

4. Встановлено, що досліджувані у роботі зразки тонізуючого лосьйону вирівнюють рН шкіри з 4,5 (до нанесення) до 5,5 (після нанесення).

5. Встановлено, що застосування тонізуючого лосьйону практично не впливає на кількість вологи та жиру на шкірі. Виняток становить зразок косметичного лосьйону III (концентрація гідролату зеленого чаю 50%), який не тільки забезпечує високий рівень вологи на шкірі, а й зменшує її жирність.

Список використаної літератури

1. Сметанина Е. И. Современные лечебные косметические средства-космецевтики – как составляющая украинского фармацевтического рынка / Е. И. Сметанина С. А. Климишина // Innovative solutions in modern science. – №1(10). – 2017. – С. 1 – 9.
2. Марголина А. А. Новая косметология. Том I / А. А. Марголина, Е. И. Эрнандес. М.: ООО «Фирма Клавел», 2005. – 424 с.
3. Федоровська М. І. Характеристика лосьйонів як лікарської форми / М. І. Федоровська // Одеський медичний журнал. – №5 (151). – 2015. – С. 31 – 37.
4. Матюшина Г.П. Лосьоны в лечебной косметике / Г.П. Матюшина, М.Ю. Тимофеева // Медицинский бизнес. – 2001. – № 6. – С. 15 – 15.
5. Ткаченко Н. А. Новітні інгредієнти для натуральної косметики на основі молочної сироватки / Н. А. Ткаченко, О. П. Чагаровський, Є. О. Ізбаш, Л. О. Ланженко, Є. О. Котляр // Наукові праці. – 2017. – Т. 81, Вип. 2. – С. 87 – 99. DOI <https://doi.org/10.15673/swonaft.v81i2.907>
6. Применение зеленого чая в медицине и косметологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.martinex.ru/articles/green-tea-in-cosmetology/>
7. Пилипенко Т. В. Изучение качества и функциональных свойств образцов китайского зеленого чая // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. – Том 2, №4. – С. 64 – 69.
8. Ли Хун. Зеленый чай. Оцените китайский чай / Хун Ли. – М.: Феникс, 2012. – 160 с.
9. М. Д. Машковский. Декспантенол. Справочник Машковского on-line [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://top-android.org/programs/6496-spravo4nik-mawkovskogo/>
10. Local anaesthetic, astringent and anti-inflammatory medicine // ISDB WHO Single Medicines Review [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archives.who.int/eml/expcom/expcom14/local_anaesthetic/1_ISDB_WHO_antihemorr.pdf
11. Основы практической косметологии: учебное пособие для студентов / В. П. Федотов, В. А. Бочаров, Е. Ю. Корецкая и др. – Запорожье: «Просвіта», 2016. – 312 с.
12. Корецкая Е. Ю. Некоторые патогенетические механизмы развития и течения угревой болезни, осложненной малассезиозом кожи // Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. – 2013. – №1-4. – С. 78 – 86.

References

1. Smetanina E. I., Klimishina S. A. Modern therapeutic cosmetic cosmeceuticals as a component of the Ukrainian pharmaceutical market. Innovative solutions in modern science, 2017, no 1(10), pp. 1-9.
2. Margolina A. A., E`rnandes E. I. Novaya kosmetologiya. Tom I [New cosmetology. Volume I]. Moscow, ООО «Firma Klavel`, 2005. 424 p.
3. Fedorovs`ka M. I. Characterization of lotions as a dosage form. Odessa Medical Journal, 2015, no 5 (151), pp. 31-37.
4. Matyushina G.P., Timofeeva M.Yu. Lotions in medical cosmetics. Medical business, 2001, no 6, pp. 15 – 15.
5. Tkachenko N. A., Chagarovs`kij O. P., I`zbash Ye. O., Lanzhenko L. O., Kotlyar Ye. O. Newest ingredients for natural cosmetics based on whey. Scientific works, 2017, no 81 (2), pp. 87-99. doi: 10.15673/swonaft.v81i2.907
6. Primenenie zelenogo chaya v medicine i kosmetologii (The use of green tea in medicine and cosmetology) Available at: www.martinex.ru/articles/green-tea-in-cosmetology/ (accessed 10 December 2019)
7. Pilipenko T. V. Study of the quality and functional properties of Chinese green tea samples. Bulletin of the South Ural State University. Series «Food and Biotechnology», 2014, no 2 (4), pp. 64-69.
8. Li Khun. Zeleny`j chaj. Ocenite kitajskij chaj [Green tea. Appreciate Chinese Tea]. Moscow, Feniks, 2012. 160 p.
9. Mashkovskij M. D. Dekspantenol. Spravochnik Mashkovskogo on-line (Dexpanthenol. Mashkovsky directory on-line) Available at: top-android.org/programs/6496-spravo4nik-mawkovskogo/ (accessed 10 December 2019)
10. Local anaesthetic, astringent and anti-inflammatory medicine. ISDB WHO Single Medicines Review Available at: archives.who.int/eml/expcom/expcom14/local_anaesthetic/1_ISDB_WHO_antihemorr.pdf (accessed 10 December 2019)
11. Fedotov V. P., Bocharov V. A., Koreczkaya E. Yu. Osnovy` prakticheskoy kosmetologii: uchebnoe posobie dlya studentov [Fundamentals of Practical Cosmetology: a textbook for students]. Zaporozhye: «Prosvi`ta», 2016. 312 p.
12. Koreczkaya E. Yu. Some pathogenetic mechanisms of the development and course of acne complicated by skin malassesiosis. Dermatovenerology. Cosmetology. Sexopathology, 2013, no 1 (4), pp 78-86.

УДК 677.017.84

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.9>

О.Я. СЕМЕШКО

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-8309-5273

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХІМІЧНОЇ ПРИРОДИ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА СТІЙКІСТЬ ЗАБАРВЛЕНЬ АКТИВНИМИ БАРВНИКАМИ ДО СВІТЛА

Мета роботи полягає дослідженні впливу природи текстильних матеріалів із натуральних волокон на процес фотодеструкції забарвлень, отриманих активними барвниками, на прикладі бавовняного та вовняного трикотажу.

Досліджування здійснювалось з використанням целюлозного та білкового трикотажних полотен, які були підготовлені способом пероксидного відбілювання. Фарбування текстильних матеріалів здійснювалось з використанням активних барвників Reactive Red 2 (активний червоний 5СХ) та Reactive Orange 125 (активний оранжевий ЖТ) за відповідними режимами. Для пофарбованих зразків трикотажу була досліджена кінетика фотодеструкції забарвлень. Інсоляцію зразків здійснювали на приладі з ртутно-вольфрамовою лампою RF 1201 BS («REFOND») з періодичним визначенням кольорних відмінностей забарвлень за допомогою колориметра PCE-TCR 200. Також на основі отриманих кінетичних кривих фотодеструкції графічним методом визначено половинний час фотодеструкції досліджуваних барвників та розраховані коефіцієнти фотодеструкції, які характеризують швидкість руйнування барвників під дією світла на кожному зі зразків трикотажу.

У роботі наведені результати дослідження залежності світлостійкості забарвлень, отриманих активними барвниками на трикотажі, від хімічної будови текстильного матеріалу. Встановлено, що фотодеструкція одних і тих же активних барвників на бавовняному та вовняному текстильних матеріалах відбувається по-різному. Швидкість фотодеструкції активних барвників на вовні в порівнянні з бавовною знижується на 10-36%, що обумовлено утворенням продуктів з різним окисно-відновним потенціалом при деструкції целюлози та білку під дією світла. Не дивлячись на різний механізм фотодеструкції природніх волокон даний процес в обох випадках супроводжується розривом зв'язків у полімерній матриці, що призводить до втрати міцності волокон, а у випадку вовни – це до її пожовтіння

Ключові слова: бавовняний трикотаж, вовняний трикотаж, активні барвники, кольорні відмінності, кінетика фотодеструкції, фотоокислення.

О.Я. СЕМЕШКО

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0002-8309-5273

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОКРАСОК АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ К СВЕТУ

Цель работы заключается исследовании влияния природы текстильных материалов из натуральных волокон на процесс фотодеструкции окрасок, полученных активными красителями, на примере хлопкового и шерстяного трикотажа.

Исследование проводилось с использованием целлюлозного и белкового трикотажных полотен, которые были подготовлены способом пероксидного отбеливания. Крашения текстильных материалов осуществлялось с использованием активных красителей Reactive Red 2 (активный красный 5СХ) и Reactive Orange 125 (активный оранжевый ЖТ) по соответствующим режимам. Для окрашенных образцов трикотажа была исследована кинетика фотодеструкции окрасок. Инсоляцию образцов осуществляли на приборе с ртутно-вольфрамовой лампой RF 1201 BS («REFOND») с периодическим определением цветовых различий окрасок с помощью колориметра PCE-TCR 200. Также на основе полученных кинетических кривых фотодеструкции графическим методом определено время половиной фотодеструкции исследуемых красителей и рассчитаны коэффициенты фотодеструкции, характеризующие скорость разрушения красителей под действием света на каждом из образцов трикотажа.

В работе представлены результаты исследования зависимости светостойкости окрасок, полученных активными красителями на трикотаже, от химического строения текстильного материала. Установлено, что фотодеструкция одних и тех же активных красителей на хлопковом и шерстяном текстильных материалах происходит по-разному. Скорость фотодеструкции активных

красителей на шерсти по сравнению с хлопком снижается на 10-36%, что обусловлено образованием продуктов с различным окислительно-восстановительным потенциалом при действии света на целлюлозу и белок. Несмотря на разный механизм фотодеструкции природных волокон данный процесс в обоих случаях сопровождается разрывом связей в полимерной матрице, что приводит к потере прочности волокон, а в случае шерсти – еще к ее пожелтению.

Ключевые слова: хлопчатобумажный трикотаж, шерстяной трикотаж, активные красители, цветовые различия, кинетика фотодеструкции, фотоокисление.

O.Ya. SEMESHKO
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-8309-5273

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE CHEMICAL NATURE OF TEXTILE MATERIALS ON THE COLOR FASTNESS BY REACTIVE DYES TO THE LIGHT

The purpose of the paper is to study the influence of the nature of textile materials made from natural fibers on the photodestruction process of dyes obtained with reactive dyes, using the example of cotton and wool knitted fabrics.

The study was carried out using cellulose and protein knitted fabrics, which were prepared by the method of peroxide bleaching. Dyeing of textile materials was carried out using reactive dyes Reactive Red 2 and Reactive Orange 125 according to the corresponding modes. For colored knitted fabrics samples, the kinetics of photodestruction of reactive dyes was studied. The samples were insolated on a device with a Mercury-Tungsten lamp RF 1201 BS ("REFOND") with periodic determination of color differences of colours using a PCE-TCR 200 colorimeter. Also, on the basis of the obtained kinetic curves of photodegradation, the time of half the photodestruction of the studied dyes was determined using the graphical method and photodestruction coefficients characterizing the rate of destruction of the dyes under the action of light on each knitted fabrics sample were calculated.

The paper presents the results of a study of the dependence of the light fastness of dyes obtained by reactive dyes on knitted fabrics on the chemical structure of textile material. It was found that photodestruction of the same reactive dyes on cotton and wool textile materials occurs in different ways. The photodestruction rate of reactive dyes on wool compared with cotton is reduced by 10-36%, which is due to the formation of products with different redox potential under the action of light on cellulose and protein. Despite the different mechanism of photodestruction of natural fibers, this process in both cases is accompanied by breaking bonds in the polymer matrix, which leads to a loss of fiber strength, and in the case of wool, to its yellowing.

Keywords: cotton knitted fabrics, wool knitted fabrics, active dyes, color differences, photodestruction kinetics, photooxidation.

Постановка проблеми

Відомо, що в процесі експлуатації під впливом різноманітних фізико-хімічних факторів, відбувається зношування текстильних матеріалів. Оскільки географічно Україна розташована так, що кількість сонячних днів складає 270-320 на рік, дія світла є одним із вагомих факторів, що впливають на зовнішній вигляд одягу незалежно від сезону [1]. Здатність тканини зберегти свій первісний колір є однією з найважливіших властивостей текстильного матеріалу. Стійкість кольору або збереження кольору тканин залежить від ряду чинників, як від час виготовлення текстильного матеріалу, так і під час експлуатації готових виробів.

Вовняні та бавовняні текстильні вироби здавна і до цього часу користуються надзвичайним попитом у споживачів завдяки унікальним властивостям, якими вони володіють. Бавовняні текстильні матеріали є гігроскопічними, повітропроникними. Загалом одяг із натуральних волокон є гігієнічним. Так вовна має властивість утримувати температуру та завдяки здатності до звалювання може бути використана для виготовлення широкого асортименту текстильних матеріалів та виробів.

Процес формування високоякісного забарвлення текстильних матеріалів відбувається комплексно протягом всього циклу опорядження, тому систематичне дослідження впливу факторів основних процесів опорядження на процес формування на текстильних матеріалах із натуральних волокон забарвлень, стійких до фізико-хімічних дій, зокрема до дії світла, є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Бавовняні та вовняні волокна є природними волокнами рослинного та тваринного походження відповідно. Бавовна на 92-98% складається з целюлози – природного полімеру із групи полісахаридів. Елементарною ланкою целюлози є α -глюкоза, яка є гетероциклом, оскільки містить у пірановому кільці крім п'яти атомів карбону один атом кисню. Крім цього, другий та третій атоми карбону гетероциклу целюлози містять гідроксили, що утворюють гліколеве угруповання. Біля шостого атома карбону, поза циклом знаходиться первинна гідроксильна група. За хімічною будовою целюлоза є багатоатомним

спиртом і є здатною до реакцій, які характерні для спиртів: утворення простих і складних ефірів, окислення, взаємодії з лужними металами тощо.

Вовна за хімічною будовою – це природний білок кератин, що має складну чотирьохрівневу структуру [2]. Структурна будова волокон вовни представлена основними корковим шаром та кутикулою, яка покриває його зовні. Хімічні властивості вовни є характерними для кератину як поліпептида з великою кількістю бічних функціональних груп. Маючи в бічних радикалах високореакційні групи $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{SH}$, $-\text{S}-\text{S}-$, а на кінцях $-\text{NH}_2$ та $-\text{COOH}$ групи вовна може вступати в нуклеофільні реакції окислення, відновлення, алкілювання, ацилювання тощо [3, 4].

Взагалі бавовняні текстильні матеріали можна фарбувати активними, прямими, кубовими, сірчистими барвниками за різними способами. Тип барвника та спосіб фарбування в першу чергу визначається призначенням текстильного матеріалу, а потім враховують економічні та екологічні чинники. Бавовняні трикотажні полотна, призначені для пошиття літнього одягу фарбують активними барвниками періодичним способом. Активні барвники забезпечують формування стійких до мокрих обробок і тертя яскравих забарвлень широкою кольорової гамми.

Вовняні волокна частіше за все фарбують кислотними, кислотними металовмісними та хромовими барвниками, рідше – активними.

Таким чином, оскільки світло впливає як на барвник, так і на полімерну матрицю, в якій він розподілений, від хімічної та фізичної природи цієї матриці залежить швидкість фотодеструкції барвника.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було дослідження впливу природи текстильних матеріалів із натуральних волокон на процес фотодеструкції забарвлень активними барвниками на прикладі бавовняного та вовняного трикотажу.

Викладення основного матеріалу дослідження

З метою вивчення впливу природи текстильних матеріалів із натуральних волокон на процес фотодеструкції забарвлень бавовняний та вовняний трикотаж були пофарбовані активними барвниками.

Основні характеристики використаних у роботі текстильних матеріалів наведено у табл. 1.

Таблиця 1

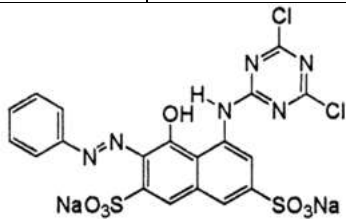
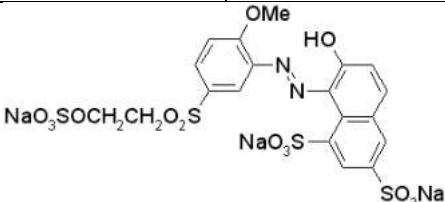
Характеристика трикотажних полотен

Сировина	Поверхнева густина, г/м ²	Переплетення
100% бавовна	150	гладь
100% вовна	420	

Для дослідження були вибрані монофункціональні активні барвники, що рекомендовані для фарбування як бавовни, так і вовни: Reactive Red 2 (активний червоний 5CX) та Reactive Orange 125 (активний оранжевий ЖТ) [4]. Будова барвників та способи фарбування наведені у табл. 2-5 [5-7].

Таблиця 2

Характеристика активних барвників

Торгова назва барвника	Назва за С.І., хімічний клас хромофора
червоний 5CX	Reactive Red 2, азобарвник
	
оранжевий ЖТ	Reactive Orange 125, азобарвник
	

Обрані активні барвники за реакційною здатністю є дихлортриазиновим та вінілсульфоновим активними барвниками відповідно, а за хімічною будовою хромофору – азобарвниками [8].

Таблиця 3

Умови фарбування бавовняного трикотажу	
Склад ванни	Режим
Активний червоний 5СХ	
Модуль ванни М=50. А: барвник – 1% від маси текстильного матеріалу; Б: натрій хлорид – 50 г/л (50%); В: натрій хлорид – 50 г/л (50%); Г: натрій карбонат – 4 г/л (50%); Д: натрій карбонат – 4 г/л (50%).	
Активний оранжевий ЖТ	
Модуль ванни М=50. А: барвник – 1-3% від маси текстильного матеріалу; Б: натрій хлорид – 40 г/л; Д: натрій карбонат – 20 г/л.	

Після фарбування зразки трикотажу незалежно від технології фарбування підлягали промиванню, режим якого наведений у табл. 3.

Таблиця 4

Режим промивання бавовняного трикотажу після фарбування активними барвниками

Ванна	Склад	Режим
1-ша	Оцтова кислота 30%-ова – 0,5 мл/л	T = 50°C, τ = 10 хв.
2-га	Гаряча вода	T = 70°C, τ = 10 хв.
3-тя	Егіорон R – 1 г/л	T = 100°C, τ = 10 хв.
4-та	Гаряча вода	T = 70°C, τ = 10 хв.
5-та	Холодна вода	T = 25°C, τ = 10 хв.

Після промивання за наведеним режимом зразки бавовняного трикотажу сушили.

Таблиця 5

Умови фарбування вовняного трикотажу	
Склад ванни	Режим
Модуль ванни М=50. А: барвник – 1% від маси текстильного матеріалу, сірчаноокислий амоній – 2%, сірчаноокислий натрій – 10%, оцтова кислота – до рН 5,5-6; Б: аміак – до рН 8-8,5; В: вода.	

Фарбуванню піддавали бавовняний трикотаж, що був підготовлений за одностадійним суміщеним способом промивання та пероксидного біління, та вовняний трикотаж, підготовлений способом пероксидного біління.

Забарвлені зразки текстильних матеріалів з натуральних волокон були проінсолзовані протягом 320 год. на приладі з ртутно-вольфрамовою лампою RF 1201 BS («REFOND») з періодичним визначенням кольірних відмінностей забарвлень на колориметрі PCE-TCR 200.

На рис. 1. наведені результати визначення кінетики фотодеструкції забарвлень досліджуваними активними барвниками на бавовняному та вовняному трикотажі.

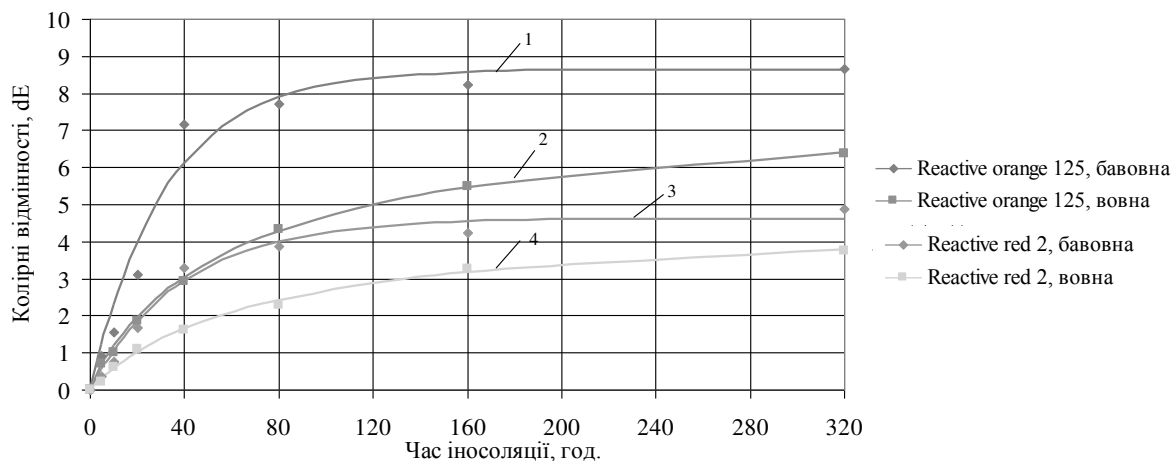


Рис. 1. Кінетика вигорання забарвлень активними барвниками:
а) на бавовняному трикотажі; б) на вовняному трикотажі:

$$1 - y = 8,620(1 - e^{-0,031x}), S=0,687, R=0,985; \quad 2 - y = \frac{0,573 + 7,954 \cdot x^{0,915}}{47,776 + x^{0,915}}, S=0,078, R=0,999;$$

$$3 - y = 4,612(1 - e^{-0,025x}), S=0,207, R=0,995; \quad 4 - y = \frac{-1,035 + 4,792 \cdot x^{0,954}}{64,694 + x^{0,954}}, S=0,091, R=0,999$$

Отримані результати свідчать про те, що фотодеструкція одних і тих же активних барвників на бавовняному та вовняному текстильних матеріалах відбувається по-різному. Досліджувані активні барвники швидше руйнуються на бавовні, на вовні цей процес проходить значно повільніше. Кінетичні криві фотодеструкції диалортриазинового барвника Reactive Red 2 показують, що за 80 год. дії світла на целюлозному текстильному матеріалі кольірні відмінності досягають 4 ум. од., а на білковому – 2,3 ум. од. Подібна тенденція зберігається і для вінілсульфонового Reactive Orange 125. За такий же час інсоляції кольірні відмінності для бавовняного трикотажу складають 7,9 ум. од., для вовняної тканини – 4,3 ум. од.

Для оцінки швидкості фотодеструкції за аналогією з процесом фарбування за отриманими кінетичними кривими фотодеструкції барвників графічним методом був розрахований час половинної фотодеструкції $t_{1/2}$ (табл. 6) та коефіцієнт фотодеструкції активних барвників (рис. 2) на бавовняному та вовняному трикотажі. Чим більший коефіцієнт фотодеструкції, тим більша швидкість руйнування барвників під дією світла.

Таблиця 6

Барвник	Час половинної фотодеструкції активних барвників на субстраті різної природи	
	Час половинної фотодеструкції, $t_{1/2}$, год.	
	бавовняний трикотаж	бавовняний трикотаж
Reactive orange 125	24,6	24,6
Reactive red 2	25,8	25,8

Встановлено, що швидкість фотодеструкції активних барвників на вовні в порівнянні з бавовною знижується на 10-36%.

Знайдені результати свідчать про те, що під дією світла фотохімічні перетворення одних і тих же барвників на субстратах різної хімічної будови відбуваються різним чином. Більш повільний процес фотодеструкції активних барвників на білковому субстраті в порівнянні з целюлозним можна пояснити виходячи з механізму деструкції полімерів під дією світла.

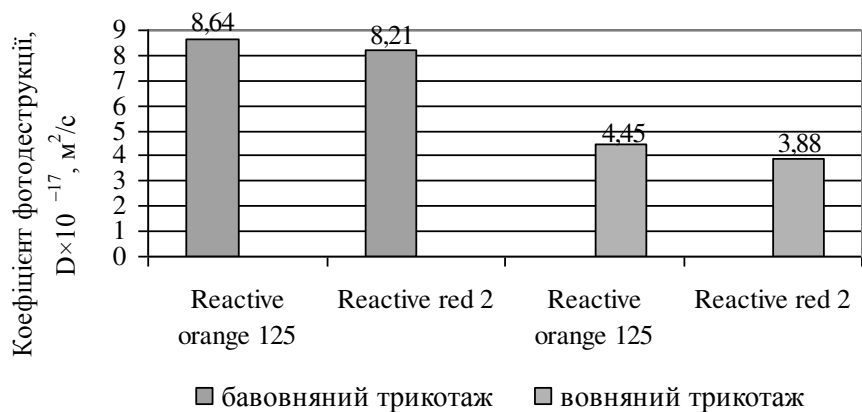


Рис. 2. Коефіцієнт фотодеструкції активних барвників на субстраті різної природи

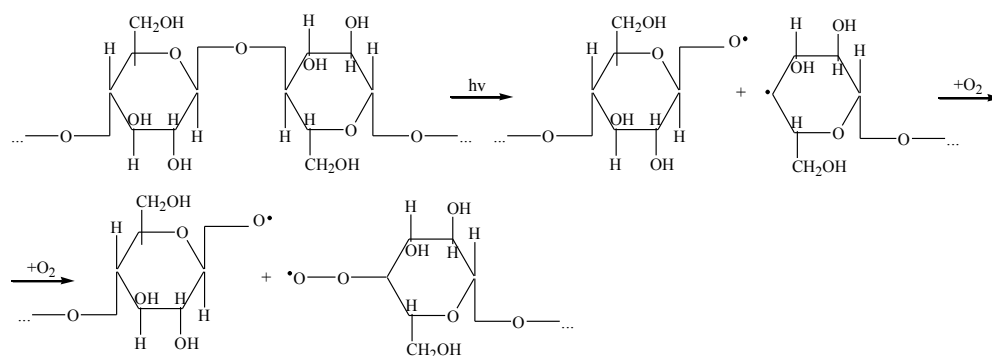


Рис. 3. Схема реакції фотоокислення целюлози

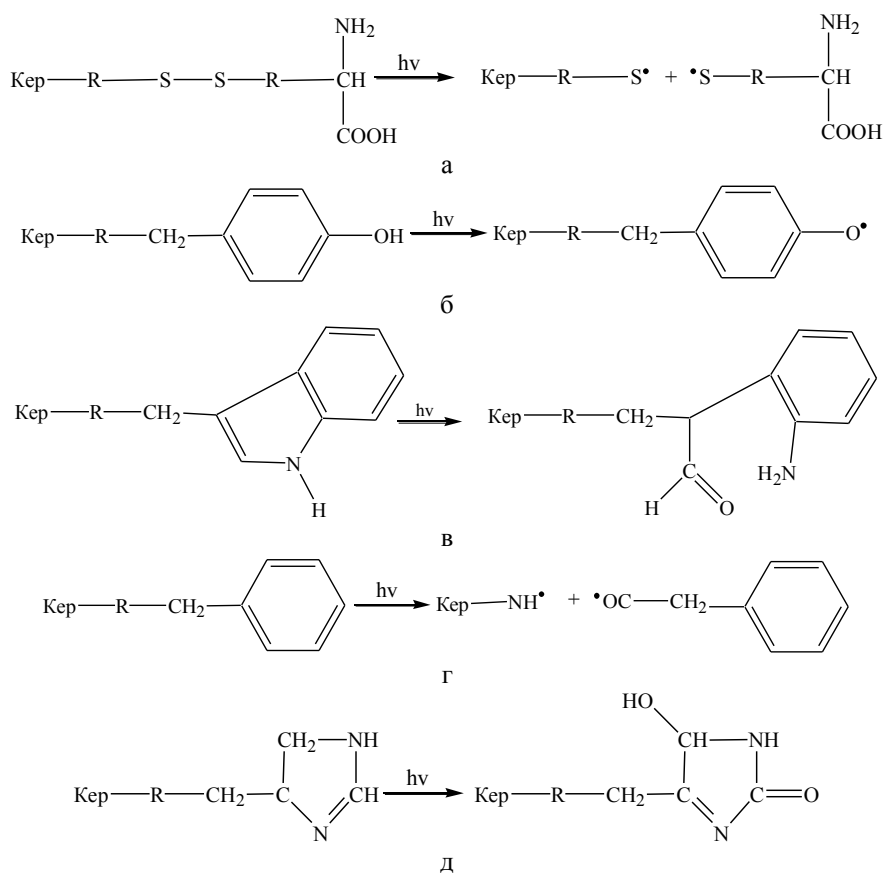


Рис. 4. Схеми реакцій фотоокислення бокових амінокислотних залишків кератину вовни: а) цистин; б) тирозин; в) триптофан; г) фенілаланін; д) гістидин

Відомо, що фото- та фотоокисна деструкції целюлози відбуваються з утворенням вільних радикалів, які здатні взаємодіяти з киснем і вологою повітря з утворенням пероксидів (рис. 3) [9-11].

Фотохімічні реакції у вовні, що супроводжуються пожовтінням волокна [12-14], викликані фотоперетвореннями в присутності кисню обмеженої кількості хромофорних амінокислотних залишків – цистину (рис. 4а), тирозину (рис. 4б) і триптофану (рис. 4в), а також фенілаланіну (рис. 4г) та гістидину (рис. 4д) [9, 15-18].

Таким чином, на бавовняному субстраті крім кисню, що знаходиться у атмосфері, активні барвники додатково атакують радикали та пероксида, які виділяються при фотоокисленні целюлози, що прискорює процес фотодеградації барвників на бавовняному трикотажі як це представлено на схемі розробленого механізму фотодеструкції барвників на целюлозному волокні на рис. 5.

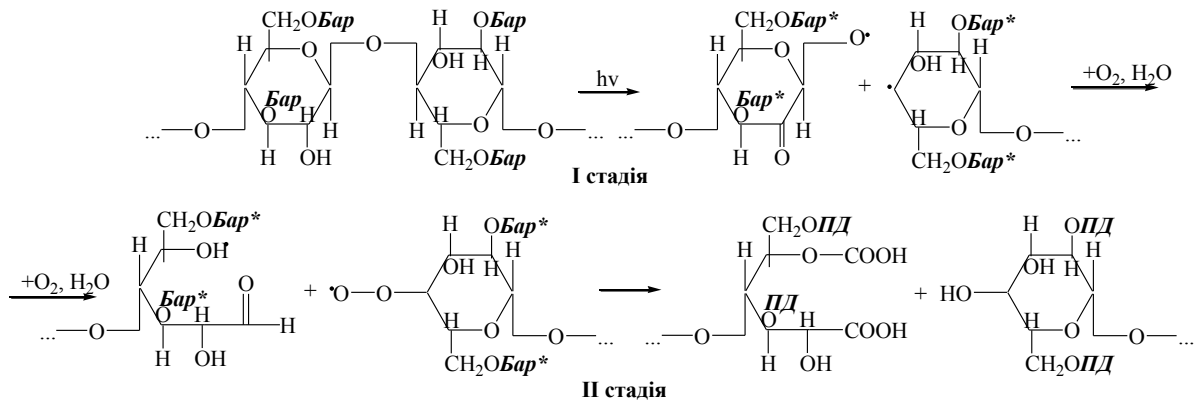


Рис. 5. Механізм фотодеструкції барвників на целюлозному волокні:
Бар – барвник; Бар* – барвник у збудженому стані; ПД – продукти деструкції барвника

На відміну від бавовни, деякі амінокислотні залишки, зокрема триптофану (рис. 4в) і гістидину (рис. 4д), проявляють відновні властивості. Ймовірно вказані амінокислоти під час опромінення забарвленого вовняного текстильного матеріалу реагують з киснем повітря і гальмують фотоокисну деструкцію барвника. Розроблений механізм фотодеструкції барвників на білковому волокні зображений на рис. 6.

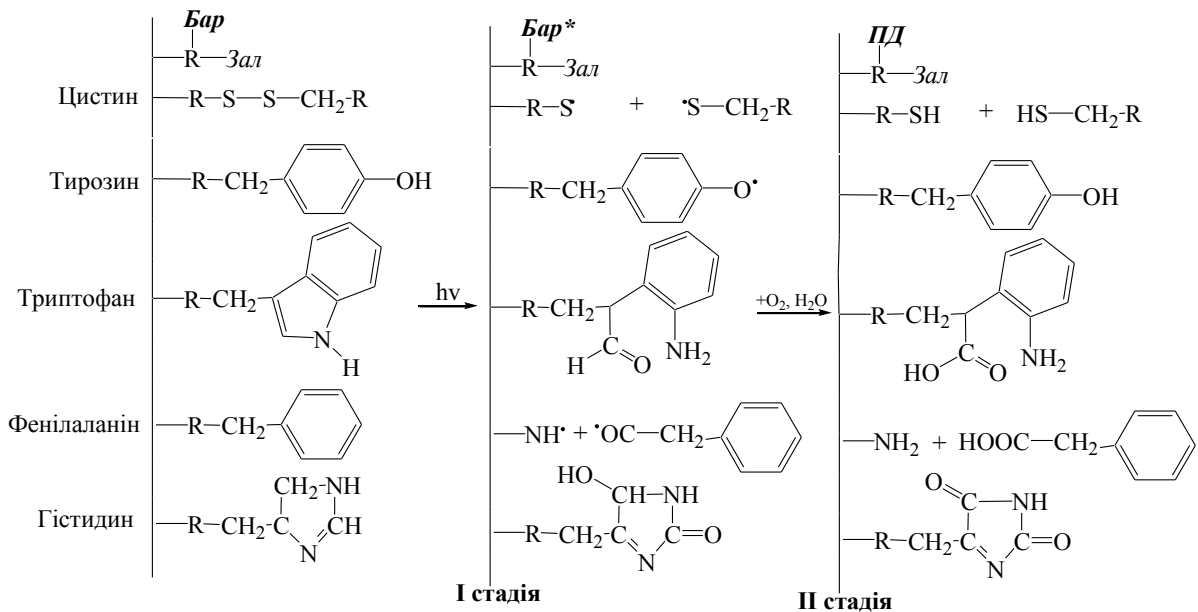


Рис. 6. Механізм фотодеструкції барвників на білковому волокні:
Зал – будь-який амінокислотний залишок R – пептидний зв'язок —NH—CO—

Таким чином, більш повільний процес фотодеструкції активних барвників на білковому субстраті в порівнянні з целюлозним можна пояснити виходячи з механізмів деструкції полімерів під дією світла, а саме утворенням продуктів з різним окисно-відновним потенціалом. На бавовняному волокні

утворюються продукти тільки окисної природи, які прискорюють реакцію фотодеструкції барвників. А на білковому волокні під дією світла утворюються продукти, здатні до відновлення. Саме вони гальмують процес фотодеструкції барвників на вовняному волокні.

Крім того слід зазначити, що не дивлячись на різний механізм фотодеструкції природних волокон даний процес в обох випадках супроводжується розривом зв'язків у полімерній матриці, що призводить до втрати міцності волокон, а у випадку вовни – ще й до її пожовтіння.

Висновки

Таким чином, на основі дослідження кінетики фотодеструкції забарвлень активними барвниками на бавовняному та вовняному трикотажних полотнах та розрахунку часу половинної фотодеструкції та коефіцієнтів фотодеструкції для забарвлених зразків встановлено, що досліджувані активні барвники швидше руйнуються на бавовні, а на вовні цей процес проходить значно повільніше; при цьому швидкість фотодеструкції активних барвників на вовні в порівнянні з бавовною знижується на 10-36%.

Згідно з запропонованим механізмом фотодеструкції забарвлених целюлозного та білкового полімеру на бавовняному волокні утворюються продукти тільки окисної природи, які прискорюють реакцію фотодеструкції барвників. На білковому волокні під дією світла утворюються продукти, здатні до відновлення, які гальмують процес фотодеструкції барвників на вовняному волокні.

Список використаної літератури

1. Український гідрометеорологічний центр. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations
2. Новорадовская Т.С., Садова С.Ф. Химия и химическая технология шерсти. Москва: Легпромбытиздат, 1986. 200 с.
3. Александер П., Хадсон Р.Ф. Физика и химия шерсти: [пер. англ. К.К. Лупандина, В.М. Бутовича; под ред. А.И. Матецкого, Х.Л. Зайдес]. Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по легкой промышленности, 1958. 392 с.
4. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. В 3 т. Т. 1. Теоретические основы технологии. Волокна. Загрязнения. Подготовка текстильных материалов. Москва: Росс. заоч. ин-т. текстильной и легкой промышленности, 2000. 436 с.
5. Степанов Б.И. Введение в химию и технологию органических красителей. Москва: Химия, 1984. 592 с.
6. Лабораторный практикум по химической технологии текстильных материалов: [под ред. Г.Е. Кричевского]. Москва: Росс. заоч. ин-т. текстильной и легкой промышленности, 1995. 414 с.
7. Красители для текстильной промышленности. Колористический справочник: [под ред. А.Л. Бяльского, В.В. Карпова]. – Москва: Химия, 1971. 312 с.
8. Андросов В.Ф., Петрова И.Н. Синтетические красители в легкой промышленности. Москва: Легпромбытиздат, 1989. 368 с.
9. Шляпинтох В.Я. Фотохимические превращения и стабилизация полимеров./ В.Я. Шляпинтох. – М.: Химия, 1979. – 344 с.
10. Рэнби Б., Рабек Я. Фотодеструкция, фотоокисление, фотостабилизация полимеров. Москва: Мир, 1978. – 676 с.
11. Desai R.L., Shields J.A. Photochemical degradation of cellulose material. Die Makromolekulare Chemie. 1969. Vol. 122(1). P. 134-144. doi:10.1002/macp.1969.021220111.
12. Lennox F.G. A spectrophotometric study of yellowing in wool fabric. Journal of the Textile Institute Transactions. 1960. Vol. 51(12). P. 1193-1209. doi:10.1080/19447026008662555.
13. Lennox F.G., Inglis A.S., Holt L.A. Studies in Wool Yellowing. Textile Research Journal. 1966. Vol. 36(9). P. 837-843. doi:10.1177/004051756603600911.
14. Millington K.R. Photoyellowing of wool. Part 2: Photoyellowing mechanisms and methods of prevention. Coloration Technology. 2006. Vol. 122(6). P. 301-316. doi:10.1111/j.1478-4408.2006.00045.x.
15. Creed D. The photophysics and photochemistry of the near-UV absorbing amino acids-i. Tryptophan and its simple derivatives. Photochemistry and Photobiology. 2008. Vol. 39(4). P. 537-562. doi:10.1111/j.1751-1097.1984.tb03890.x.
16. Creed D. The photophysics and photochemistry of the near-UV absorbing amino acids-ii. Tyrosine and its simple derivatives. Photochemistry and Photobiology. 2008. Vol. 39(4). P. 563-575. doi:10.1111/j.1751-1097.1984.tb03891.x.
17. Creed D. The photophysics and photochemistry of the near-UV absorbing amino acids-iii. Cystine and its simple derivatives. Photochemistry and Photobiology. 2008. Vol. 39(4). P. 577-583. doi:10.1111/j.1751-1097.1984.tb03892.x.
18. Pattison D.I., Rahmanto A.S., Davies M.J. Photo-oxidation of proteins. Photochem. Photobiol. Sci. 2012. Vol. 11(1). P. 38–53. doi:10.1039/c1pp05164d.

References

1. Ukraïns'kiy gidrometeorologichniy tsentr [Ukrainian Hydrometeorological Center]. Retrieved from https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations/ [in Ukraine].
2. Novoradovskaya T.S., Sadova S.F. (1986). Khimiya i khimicheskaya tekhnologiya shersti [Chemistry and chemical technology of wool]. Moscow, Russia: Legprombytizdat [in Russian].
3. Aleksander P., Khadson R.F. (1958). Fizika i khimiya shersti [Physics and chemistry of wool]. Moscow, Russia: Gosudarstvennoye nauchno-tekhnicheskoye izdatel'stvo literatury po legkoy promyshlennosti [in Russian].
4. Krichevskij, G. E. (2000). Himicheskaya tekhnologiya tekstil'nyh materialov. T. 1. Teoreticheskie osnovy tekhnologii. Volokna. Zagryazneniya. Podgotovka tekstil'nyh materialov [Chemical technology of textile materials. V. 1. Theoretical foundations of technology. Fibers. Contamination. Pre-treatment of textile materials]. (Vols. 1–3; Vol. 1). Moscow, Russia: Ross. zaoch. in-t. tekstil'noj i legkoy promyshlennosti [in Russian].
5. Stepanov, B.I. (1984). Vvedeniye v khimiyu i tekhnologiyu organicheskikh krasiteley [Introduction to the chemistry and technology of organic dyes]. Moscow, Russia: Khimiya [in Russian].
6. Laboratornyy praktikum po khimicheskoy tekhnologii tekstil'nykh materialov [Laboratory Workshop on Chemical Technology of Textile Materials]. (1995). Edited by G.Ye. Kricheskiy. Moscow, Russia: Ross. zaoch. in-t. tekstil'noj i legkoy promyshlennosti [in Russian].
7. Krasiteli dlya tekstil'noj promyshlennosti. Koloristicheskiy spravochnik [Dyes for the textile industry. Color Guide]. (1971). Edited by A.L. Byal'skiy, V.V. Karpov. Moscow, Russia: Khimiya [in Russian].
8. Androssov V.F., Petrova I.N. (1989). Sinteticheskiye krasiteli v legkoy promyshlennosti [Synthetic dyes in light industry]. Moscow, Russia: Legprombytizdat [in Russian].
9. Shlyapintokh V.YA. (1979). Fotokhimicheskkiye prevrashcheniya i stabilizatsiya polimerov [Photochemical transformations and stabilization of polymers]. Moscow, Russia: Khimiya [in Russian].
10. Renbi B., Rabek Ya. (1978). Fotodestruktsiya, fotooksileniye, fotostabilizatsiya polimerov [Photodestruction, photo-oxidation, photo-stabilization of polymers]. Moscow, Russia: Mir [in Russian].
11. Desai R.L., Shields J.A. Photochemical degradation of cellulose material. *Die Makromolekulare Chemie*, 1969, vol. 122(1), p. 134-144. doi:10.1002/macp.1969.021220111.
12. Lennox F.G. A spectrophotometric study of yellowing in wool fabric. *Journal of the Textile Institute Transactions*, 1960, vol. 51(12), p. 1193-1209. doi:10.1080/19447026008662555.
13. Lennox F.G., Inglis A.S., Holt L.A. Studies in Wool Yellowing. *Textile Research Journal*, 1966, vol. 36(9), p. 837-843. doi:10.1177/004051756603600911.
14. Millington K.R. Photoyellowing of wool. Part 2: Photoyellowing mechanisms and methods of prevention. *Coloration Technology*, 2006, vol. 122(6), p. 301-316. doi:10.1111/j.1478-4408.2006.00045.x.
15. Creed D. The photophysics and photochemistry of the near-UV absorbing amino acids-i. Tryptophan and its simple derivatives. *Photochemistry and Photobiology*, 2008, vol. 39(4), p. 537-562. doi:10.1111/j.1751-1097.1984.tb03890.x.
16. Creed D. The photophysics and photochemistry of the near-UV absorbing amino acids-ii. Tyrosine and its simple derivatives. *Photochemistry and Photobiology*, 2008, vol. 39(4), p. 563-575. doi:10.1111/j.1751-1097.1984.tb03891.x.
17. Creed D. The photophysics and photochemistry of the near-UV absorbing amino acids-iii. Cystine and its simple derivatives. *Photochemistry and Photobiology*, 2008, vol. 39(4), p. 577-583. doi:10.1111/j.1751-1097.1984.tb03892.x.
18. Pattison D.I., Rahmanto A.S., Davies M.J. Photo-oxidation of proteins. *Photochem. Photobiol. Sci.*, 2012, vol. 11(1), p. 38–53. doi:10.1039/c1pp05164d.

УДК.687.17:620.17

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.10](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.10)

Н.П. СУПРУН

Київський національний університет технологій та дизайну
ORCID: 0000-0002-3937-8399

Н.Ф. ГАВРУСЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну
І.О. ІВАНОВКиївський національний університет технологій та дизайну
Т.В. ШАТИЛО

Київський національний університет технологій та дизайну

ГІГІЄНИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН

Розширення асортименту інноваційних трикотажних полотен та використання їх у військовому обмундируванні Збройних сил України, робить актуальним питання визначення властивостей, які забезпечують термофізіологічний комфорт при експлуатації. У роботі наводяться результати дослідження і порівняльного аналізу гігієнічних властивостей трикотажних полотен для сорочок «поло», які з 2018 року входять в комплект сучасної української воєнної форми. В якості об'єктів дослідження обрано 5 зразків трикотажних полотен комбінованого переплетення типу «піке» різних фірм-виробників. До складу полотен, крім бавовняних, входять ультратонкі поліпропіленові або поліамідні волокна. Досліджувалось також полотно, виготовлене із волокон Coolpass. Встановлено, що всі полотна за більшістю показників, які визначають гігієнічні властивості матеріалів, відповідають нормативам діючих технічних умов і можуть бути рекомендовані для виготовлення військових сорочок «поло». Високі значення коефіцієнту повітропроникності (490–580 дм³/м²с) свідчать про спроможність досліджуваних полотен забезпечити у виробх хорошиий повітрообмін між підодяговим простором і навколишнім середовищем, що зумовить комфортність при експлуатації в літній період року. Наявність в структурі полотен ультратонких гідрофобних волокон визначає їх високі вологотранспортні властивості та вологоємність. Найвищий показник капілярності має зразок полотна, виготовлений із волокон Coolpass, що пов'язано з їх специфічною структурою. Враховуючи особливості умов експлуатації виробів даного асортименту, в якості одного із факторів, що зумовлює комфортність, запропоновано використовувати час висихання. Встановлено, що за більшістю показників якості оптимальні фізіолого-гігієнічні властивості мають трикотажні полотна, виготовлені із волокон Coolpass.

Ключові слова: трикотажні полотна, гігієнічні властивості, комфортність, волокна Coolpass.

Н.П. СУПРУН

Киевский национальный университет технологий и дизайна
ORCID: 0000-0002-3937-8399

Н.Ф. ГАВРУСЕНКО

Киевский национальный университет технологий и дизайна
И.О. ИВАНОВКиевский национальный университет технологий и дизайна
Т.В. ШАТИЛО

Киевский национальный университет технологий и дизайна

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Расширение ассортимента инновационных трикотажных полотен и использование в военном обмундировании Вооруженных сил Украины, делает актуальным вопрос определения их свойств, которые обеспечивают термофизиологический комфорт при эксплуатации. В работе приводятся результаты исследования и сравнительного анализа гигиенических свойств трикотажных полотен для рубашек «поло», которые с 2018 года входят в комплект современной украинской военной формы. В качестве объектов исследования выбраны 5 образцов трикотажных полотен комбинированного переплетения типа «пике» различных фирм-производителей. В состав полотен, кроме хлопчатобумажных, входят ультратонкие полипропиленовые или полиамидные волокна. Исследовалось также полотно, изготовленное из волокон Coolpass. Установлено, что все полотна по большинству показателей, которые определяют гигиенические свойства материалов, соответствуют нормативам действующих технических условий и могут быть рекомендованы для изготовления военных рубашек «поло». Высокие значения коэффициента воздухопроницаемости (490-580 дм³/м²с) свидетельствуют о

способности исследуемых полотен обеспечить в изделиях хороший воздухообмен между пододежным пространством и окружающей средой, что обусловит комфортность при эксплуатации в летний период года. Наличие в структуре полотен ультратонких гидрофобных волокон определяет их высокие влаготранспортные свойства и влагоемкость. Самый высокий показатель капиллярности имеет образец полотна, изготовленный из волокон Coolpass, что связано с их специфической структурой. Учитывая особенности условий эксплуатации изделий данного ассортимента, в качестве одного из факторов, обеспечивающих комфортность, предложено использовать время высыхания. Установлено, что по большинству показателей качества, оптимальные физиолого-гигиенические свойства имеют трикотажные полотна, изготовленные из волокон Coolpass.

Ключевые слова: трикотажные полотна, гигиенические свойства, комфортность, волокна Coolpass.

N.P. SUPRUN

Kyiv National University of Technologies and Design

ORCID: 0000-0002-3937-8399

N.F. HAVRUSENKO

Kyiv National University of Technologies and Design

I.I. IVANOV

Kyiv National University of Technologies and Design

T.V. SHATILO

Kyiv National University of Technologies and Design

HYGIENIC PROPERTIES OF INNOVATIVE KNITTED FABRICS

The increasing of the range of innovative knitted fabrics and their use in the Armed Forces of Ukraine military uniforms, makes it relevant to determine their properties that provide thermophysiological comfort during use. The article presents the results of a study and comparative analysis of the hygienic properties of knitted fabrics for polo shirts, which, since 2018, have been included in the set of the modern Ukrainian military uniform. As the objects of study, 5 samples of knitted fabrics of combined weaving of the "pique" type from various manufacturing firms were used. The composition of the knitted fabrics, in addition to cotton, includes ultra-thin polypropylene or polyamide fibers. We also investigated samples, made of Coolpass fibers. It has been established that all investigated knitted fabrics comply with current specifications of technical standards that determine the hygienic properties of materials and can be recommended for the manufacture of military polo shirts. High values (490-580 dm³/m²s) of the coefficient of air permeability indicate the ability of the studied fabrics to provide good air exchange between the clothing underwear and the environment, which will make it comfortable for use in the summer season. The presence of ultrathin hydrophobic fibers in the structure of knitted fabrics insures their high moisture transport properties and moisture absorption. The highest capillarity rate has a sample made of Coolpass fibers, due to their specific structure. Taking into account the specifics of the conditions of use of these assortment products, it was proposed to use drying time as one of the factors that ensures comfort. It has been established that for most quality indicators, the optimal physiological and hygienic properties have knitted fabric made from Coolpass fibers.

Keywords: knitted fabrics, hygienic properties, comfort, Coolpass fibers.

Постановка проблеми

Військова форма одягу являє собою складний асортимент виробів, до якого висувається комплекс вимог, пов'язаних із функціональним призначенням. З метою покращення речового забезпечення у Головному управлінні розвитку та супроводження матеріального забезпечення Збройних Сил України був прийнятий наказ Міністерства оборони України [1]. Одяг військовослужбовця має сприяти високій боєздатності, бути зручним, надійним і максимально комфортним та відповідати всім вимогам експлуатації в найжорсткіших умовах. Модернізація військової форми України проходить з 2014 року. Міністерство оборони України послідовно працює над вдосконаленням форми військовослужбовців і розробкою технічної документації на нові предмети військової форми одягу. Вітчизняна військова форма одягу продовжує вдосконалюватися у відповідності до вимог сучасного бою, появою інноваційних матеріалів з покращеними функціональними властивостями. У військовослужбовців з'явилися нові сучасні предмети польового одягу, які можна комбінувати, виходячи з кліматичних умов і поставлених завдань. Всі типи текстильних матеріалів для виготовлення форменого одягу військовослужбовців Збройних сил, інших військових формувань та правоохоронних органів України повинні бути виготовлені відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Нова військова форма в нашій країні була випущена нещодавно, що викликає необхідність оцінки показників якості різних видів матеріалів для її виготовлення. Дослідженням асортименту та

властивостей матеріалів сучасного одягу військового призначення останнім часом займалися багато вітчизняних науковців [2-8]. Встановлено, що використання різноманітних за будовою і властивостями текстильних матеріалів, а також їх обґрунтоване комбонування в пакети дозволяє забезпечити одягу необхідні показники гігієнічності, термостійкості, атмосферостійкості, захисту від діючих шкідливих речовин тощо.

У 2018 році вперше в історії українського війська в систему бойової уніформи було введено новий предмет одягу – трикотажну сорочку-поло (рис.1), яка складається з відкладного коміра, пілки з верхньою застілкою на три гудзики, спинки, коротких вшивних рукавів, може мати нагрудну кишеню і текстильні застібки для кріплення відомчих знаків розрізнення.

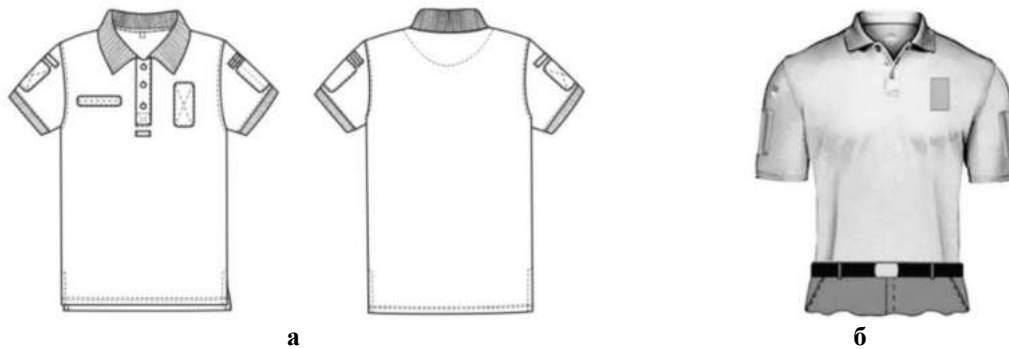


Рис. 1. Технічний рисунок (а) та зовнішній вигляд (б) сорочки «поло» військового призначення

Чинними Правилами носіння військової форми одягу військовослужбовцями Збройних Сил України, що затверджені наказом № 606-2017 р., передбачено, що сорочка-поло (рис.1, а), зразок якої визначений наказом Міністерства оборони від 18.07.2017 № 370, виготовляється із трикотажних полотен захисного, оливкового, чорного, темно-синього або білого кольору і носить з польовою формою одягу в пунктах постійної дислокації при зовнішній температурі 25° С і вище. Це, вочевидь, передбачає високі фізіолого-гігієнічні властивості матеріалів для її виготовлення. Матеріали для виготовлення сорочок «поло» повинні відповідати за фізико-механічними та фізико-хімічними показниками вимогам, встановленим Міністерством оборони, відображеними у відповідних нормативних документах [9]. В діючих технічних вимогах до військових сорочок-поло допускається, що для покращення експлуатаційних властивостей до сировинного складу бавовняного трикотажного полотна можуть бути введені у кількості 13±3% волокна поліпропілену. Згідно технічних вимог, військові сорочки-поло можуть бути також виготовлені із 100% поліефірного волокна типу Coolpass.

Основною функцією трикотажних виробів у військовому обмундируванні є забезпечення комфортного функціонування шкірних покривів і регуляція теплообміну організму завдяки своєчасній евакуації з підодягового простору продуктів метаболізму тіла людини. Для комфортного самопочуття бійця матеріали виробів, які безпосередньо контактують з шкірою, мають якомога довший час залишатися сухими на дотик, забезпечуючи передачу вологи у формі чутливої та нечутливої перспірації від тіла до навколишнього середовища. Якщо ці матеріали мають незадовільні значення вологопоглинання та вологопровідності, може створюватися буферний шар, так званий «капкан з вологи», який зумовлює значний дискомфорт. До фізичних процесів, що забезпечують транспорт вологи у вигляді пару і рідини при експлуатації виробів, відносять дифузію, капілярність і сорбцію.

Для виготовлення сорочок «поло» військового асортименту використовуються трикотажні полотна різних виробників. Традиційно вважається, що найкращі гігієнічні властивості мають полотна, отримані із пряжі, виробленої із натуральних волокон. Між тим, за останнє десятиріччя різними фірмами-виробниками були створені текстильні полотна на базі синтетичних волокон, які за рахунок наданої специфічної структури забезпечують не гірші, а в багатьох випадках, і кращі вологопровідні властивості [11-15]. Це досягається використанням ультратонких волокон (microfiber), зміною форми поперечного перерізу волокон та іншими технологічними прийомами, за допомогою яких значно підвищуються капілярні властивості. До таких матеріалів відносяться трикотажні полотна на базі волокон Coolpass, які широко використовуються у виробництві сучасного спортивного одягу та одягу різних силових структур. Coolpass виробники позиціонують [14] як високофункціональне волокно, що створює ефект охолодження завдяки Х-подібному поперечному перерізу із зовнішніми каналами, наявність яких сприяє миттєвому відведенню вологи від шкіри назовні, що дозволяє знизити нагрівання тіла при високій фізичній активності. Ці волокна є гідрофобними і не вбирають вологу, але за рахунок модифікації поперечного перерізу сприяють її швидкому транспорту від шкіри до зовнішнього шару полотна. Трикотажні вироби з

волокон Coolpass м'які на дотик, зручні і комфортні в експлуатації, забезпечують приємне відчуття прохолоди у спеку, не прилипають до тіла, формостійкі, не вбирають запах поту.

Формулювання мети дослідження

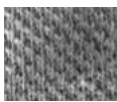
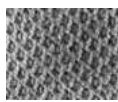

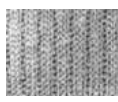
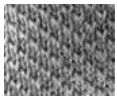
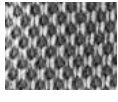

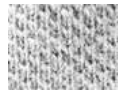
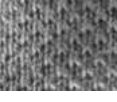

Метою роботи є визначення впливу сировинного складу та характеристик структури трикотажних полотен, призначених для виготовлення сорочок типу «поло», які входять до бойового обмундирування військовослужбовців Збройних Сил України, на їх гігієнічні властивості і встановлення відповідності показників якості обраних зразків вимогам діючих технічних умов.

Викладення основного матеріалу дослідження

На ринку України для виготовлення форменого одягу реалізуються трикотажні полотна різних виробників. Зважаючи на те, що до цих матеріалів у виробках військового призначення висуваються жорсткі вимоги щодо здатності забезпечувати необхідні ергономічні властивості, вагомою складовою їх обґрунтованого вибору є порівняльний аналіз гігієнічних властивостей. В якості об'єктів дослідження обрано 5 зразків трикотажних полотен різного сировинного складу комбінованого переплетення типу «піке», які вважаються перспективними для впровадження у розробку військової форми України. Характеристики структури та мікрофотографії лицьового і зворотнього боку полотен зі збільшенням у 3,5 рази, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристики структури трикотажних полотен

№ зразка	Вміст складників сировинного складу, %, колір, країна - виробник	Поверхнева густина, г/м ²	Товщина, мм	Мікро-фотографія лицьової сторони	Мікро-фотографія зворотньої сторони
1	Бавовна - 87 %, ВПА - 13 % Оливковий, Китай	158,0	0,58		
2	ПЕ - 100% (тип Coolpass) Темно-синій, Китай	210,0	0,74		
3	Бавовна - 87 % ВПП - 13% Оливковий, Україна	164,0	0,56		
4	Бавовна - 87%, ВПП - 13% Темно-синій, Хорватія	184,0	0,64		
5	Бавовна - 87%, ВПП - 13% Оливковий, Словачія	167,0	0,61		

В усіх зразках, крім №2, футеровані нитки складаються із синтетичних гідрофобних волокон (поліамідних в зразку №1 та поліпропіленових – в зразках №3-5), ґрунтові нитки складаються із 100% бавовняних волокон. В зразку №4, згідно даним виробника, використані ґрунтові поліпропіленові нитки з наданими антибактеріальними властивостями. Як свідчать наведені мікрофотографії (табл.1), фактури лицьового та зворотнього боків трикотажних полотен суттєво відрізняються, причому функціональні гідрофобні мікрОВОлокна виведені для транспортування вологи саме на зворотній бік.

Визначення показників гігроскопічності, водопоглинання, повітря- і паропроникності, питомого електричного опору проводилося за стандартизованими методиками на обладнанні лабораторії «Текстиль-ТЕСТ». Отримані експериментальні дані наведені в табл. 2.

Як свідчать отримані дані, полотна із вмістом 87% бавовни та 13% ультратонких синтетичних волокон мають достатньо високу здатність до поглинання вологи із оточуючого середовища, але зразки №3-5, для сировинного вмісту яких гігроскопічність нормується в межах не менше 10% (табл. 3), за цим показником не відповідають встановленим [9,10] вимогам. Полотно із волокон Coolpass (зразок №2) має

значення гігроскопічності близько 3%, але для такого сировинного складу цей показник для військових сорочок «поло» не нормується (табл. 3).

Таблиця 2

**Гігієнічні показники якості досліджуваних трикотажних полотен для сорочки «поло»
військового призначення**

№ зразка	Сировинний склад	Гігроскопічність, %	Водопоглинання, %	Час висихання, хв	Капілярність, мм	Коеф. повітропроникності, $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$	Коеф. паропроникності, $\text{мг}/\text{см}^2\cdot\text{год}$
1	Бавовна – 87%, ВПА - 13%	17,4	422	30	94	487	10,6
2	ПЕ - 100% (тип Coolpass)	3,2	287	15	210	575	11,6
3	Бавовна – 87, ВПП - 13%	4,9	341	30	141	519	9,4
4	Бавовна - 87%, ВПП - 13%	7,7	382	30	159	513	10,3
5	Бавовна - 87%, ВПП - 13%	7,5	351	30	175	491	9,8

Високі значення коефіцієнту повітропроникності свідчать про спроможність досліджуваних полотен забезпечити у виробі хороший повітрообмін між підодяговим простором і навколишнім середовищем, що зумовить комфортність при експлуатації в літній період року. В найбільшому ступеню ця властивість притаманна полотнам із волокна Coolpass. Показники капілярності та водопоглинання не нормуються для виробів військового призначення, але вони є відображенням здатності матеріалів транспортувати вологу і значною мірою характеризують їх гігієнічність. Найвищий показник капілярності має зразок полотна №2, що, безумовно, пов'язано із специфічною структурою волокон Coolpass, з яких його виготовлено. Всі інші досліджені полотна також відрізняються високою здатністю до транспорту крапельно-рідкої вологи повздовжніми капілярами завдяки капілярним ефектам, зумовленим наявністю ультратонких гідрофобних мікрволокон.

Таблиця 3

Вимоги до основного матеріалу сорочок типу «поло»

Назва показника, одиниця виміру	За технічними умовами [9]	За технічними умовами [10]	Нормативний документ на визначення показника
Вміст складників сировинного складу, %	бавовна - 87±3 поліпропілен - 13±3	ПЕ - 100	ДСТУ 4057-2001
Поверхнева густина, $\text{г}/\text{м}^2$	160±15	210±20	ГОСТ 8847-85 (ДСТУ EN 12127:2009)
Коефіцієнт повітропроникності, $\text{дм}^3 (\text{м}^2\text{с})$ при тиску 49 Па	не менше 150	не менше 350	ГОСТ 12088-77
Повітропроникність при тиску 100 Па, $\text{мм}/\text{с}$	не менше 300	>1000	ДСТУ ISO 9237-2003
Гігроскопічність, %	не менше 10	-	ДСТУ ГОСТ 3816:2009
Вологість, %	не більше 7	-	ГОСТ 8845-87
Ступінь тривкості пофарбування до фізико-хімічних впливів, бали:	міцна група тривкості пофарбування ГОСТ 2351-88		ГОСТ 9733.0-83 (ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004; ДСТУ ISO 105-A02:2005)
до дії світла	не менше 4	не менше 4	ГОСТ 9733.3-83

Яскраво проявляється наявність мікрволокон в структурі полотен також на їх здатності утримувати в своїй структурі вологу – на значеннях показника водопоглинання, величини якого коливаються від 94 до 422%. Важливим представляється той факт, що, оскільки саме гідрофобні волокна виведені в полотнах на виворотній бік, який контактує із спітнілим тілом, навіть при значному намочанні сорочки залишаються сухими на дотик із шкірою. Доволі високою є також здатність досліджених трикотажних полотен пропускати пари вологи, які характеризуються показником паропроникності.

Враховуючи специфіку використання виробів з досліджуваних матеріалів, вагомою складовою забезпечення комфортності є час висихання, який визначався за кривими кінетики висихання проб при

температурі = $36 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (температура тіла людини) до досягнення пробою постійної маси. За цим показником полотно, виготовлене із волокон Coolpass (зразок №2), вдвічі перевершує всі інші досліджувані в роботі матеріали.

Висновки

Проведені дослідження засвідчили високий рівень гігієнічних властивостей трикотажних полотен, що дозволяє їх рекомендувати для виготовлення сорочок-поло військового призначення. За всіма показниками, крім гігроскопічності, всі досліджені волокна відповідають вимогам діючих нормативів. Найбільш високі показники якості, що забезпечують термофізіологічний комфорт при експлуатації, має трикотажне полотно переплетення типу «піке», виготовлене із волокон Coolpass.

Список використаної літератури

1. Офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства оборони України від 03.03.2018 №95 «Про затвердження Змін до Норм забезпечення речовим майном військовослужбовців Збройних Сил України в мирний час та особливий період та Змін до Інструкції про організацію речового забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України в мирний час та особливий період». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1502-17>. – Назва з екрану.
2. Рудковський О.М., Федоренко В.В., Черненко А.Д., Оборнев С.І. Проблеми розвитку бойового екіпірування солдата як єдиного комплексу для збройних сил України. Військова академія (м. Одеса). Збірник наукових праць. 2016. № 2 (6). С.50-59.
3. Герасимов В.В. Визначення екологічних показників військового одягу з урахуванням вимог міжнародних стандартів / Герасимов В.В., Легенька Л.В., Марійчук Р.Т. // Вісник УжНУ. Серія Хімія. - 2009. - Вип. 22. - с. 148- 152.
4. Черненко А.Д. Основні принципи комплексної оцінки текстильних матеріалів для військової форми в аспекті функціонального призначення й зменшення бюджетних витрат /Черненко А.Д., Ванкевич П.І., Чернозубенко О.В., Салата І.З., Іваник Є.Г., Ільків І.М., Оборнев С.І.// Військовотехнічний збірник. - 2016. - №15.- С. 75–80.
5. Дутка Л.І. Порівняльний аналіз значень показників якості сучасних тканин, з яких виготовляють форму для військовослужбовців / Дутка Л.І., Арабулі А.Т. // Вісник КНУТД. -2017. - №2 (23). С. 1- 11.
6. Водзінська О.І., Рижкова Д.О. Оптимізація переліку показників якості матеріалів для виготовлення сорочок бойових для військовослужбовців // Вісник ХНТУ. – 2016. – № 4(59). – С.67-75.
7. Токар Г.М. Аналіз асортименту матеріалів для виготовлення розвантажувальних жилетів/ Токар Г.М., Остапенко Н.В., Колосніченко О.В., Власенко Ю.В. // International Academy Journal. - 2018. – P. 15- 19.
8. Супрун Н.П., Шатило Т.В., Остапенко Н.В., Гаврусенко Н.Ф. Порівняльний аналіз гігієнічних властивостей флісових полотен для військової форми в аспекті їх функціонального призначення // Вісник КНУТД. №2. – 2019.- (132). - С. 99-107.
9. Офіційний сайт Міністерства Оборони України [Електронний ресурс]: Технічний опис «Сорочка-поло» від 15.06.2018 р. – Режим доступу: http://www.mil.gov.ua/content/ddz/to_sor.pdf. – Назва з екрану.
10. Офіційний сайт Національної Гвардії України [Електронний ресурс]: Технічні вимоги «Фуфайка поло» спеціальна від 16.04.2018 р. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/1jlNwZI_iaJb6q1KpmYn8-ooqrlp4SNBRi/view– Назва з екрану.
11. Jhanji Y. Moisture management properties of plated knit structures with varying fiber types / Y. Jhanji, D. Gupta, V. Kothari //The Journal of The Textile Institute. – 2014. - P. 663-673. DOI: 10.1080/00405000.2014.934044
12. Wang F. Development Processes and Property Measurements of Moisture Absorption and Quick Dry Fabrics / F. Wang, X. Zhou, S. Wang // Fibres & textiles in Eastern Europe. – 2009. - V. 17, No.2 (73). - P. 46-49.
13. Jhanji Y. Moisture management properties of plated knitted structures with varying fiber types / Jhanji Y., D. Gupta, V. Kothari // The Journal of the Textile Institute. – 2015. - 106(6), P.663-673, <https://doi.org/10.1080/00405000.2014.934044>.
14. Azeem M. Mechanism of liquid water transport in fabrics / M. Azeem, A. Boughattas, J. Wiener, A. Havelka // Vlákná a textil (Fibres and Textiles). - 2017. - 24(2). - P.58-65.
15. Shobanasree P. An Overview on the Influence of Fabric Structural Parameters in Sports Intimate Apparels / P. Shobanasree, G. Vibha, M. Lavanya // International Conference on Information Engineering, Management and Security. – 2016. – V.01. – P.28-32.

References

1. Oficijnyj sajt Verkhovnoj Rady Ukrainy: Nakaz Ministerstva Oborony Ukrainy vid 03.03.2018 №95 «Pro zatverdzhennya Zmin do Norm zabezpechennya rechovym majnom viys'kovosluzhbovtiv Zbroynykh Syl Ukrainy v myrnyj chas ta osoblyvyj period». [Official site of the Verkhovna Rada of Ukraine: Order of the Ministry of Defense of Ukraine from 03.03.2018 No. 95 «On Approval of the Amendments to the Provision of Property of the Armed Forces of Ukraine in Peacetime and Special Period»]
2. Rudkovs'kyi O.M., Fedorenko B.V., Chernenko A.D., & Obornyev C.I. (2016). Problemy rozvytku boyovoho ekipiruvannya soldata yak yedynoho kompletu dlya zbroynykh syl Ukrainy. Viys'kova akademiya [Problems of the development of military equipment of a soldier as a single set for the armed forces of Ukraine. Military academy]. Zbirnyk naukovykh prats' № 2 (6), 50-59, [in Ukraine].
3. Herasymov V.V. (2009). Vyznachennya ekolohichnykh pokaznykiv viys'kovoho odyahu z urakhuvanniam vymoh mizhnarodnykh standartiv [Determination of environmental indicators of military clothing, considering the requirements of international standards]. Visnyk UzhNU. Seriya Khimiya № 22, 148-152, [in Ukraine].
4. Chernenko A.D. (2016). Osnovni pryntsypy kompleksnoyi otsinky tekstyl'nykh materialiv dlya viys'kovoyi formy v aspekti funktsional'nogo pryznachennya y zmenshennya byudzhetnykh vytrat [Basic principles of the integrated valuation of textile materials for military form in terms of functional purpose in reducing budget expenditures]. Viys'kovo-tekhnichnyy zbirnyk №15, 75–80, [in Ukraine].
5. Dutka L.I. (2017). Porivnyal'nyy analiz znachen' pokaznykiv yakosti suchasnykh tkanyn, z yakykh vyhotovlyayut' formu dlya viys'kovosluzhbovtiv [Comparative analysis of the values of the quality attributes of modern fabrics, of which the form is made for servicemen]. Visnyk KNUTD №2(23), 1-11, [in Ukraine].
6. Vodzinska O.I., Ryzhkova D.O. Optyimizaciya pereliku pokaznykiv yakosti materialiv dlya vygotovlennya sorochochok bojovykh dlya viys'kovosluzhbovtiv [Optimization of the list of quality indicators of materials for the manufacture of combat shirts for servicemen] Visnyk HNTU. - 2016. - № 4(59), 67-75. [in Ukraine].
7. Tokar H. M. (2018). Analiz asortymentu materialiv dlya vygotovlennya rozvantazhuval'nykh zhyletiv [Analysis of the assortment of materials for the manufacture of unloading waistcoats]. International Academy Journal, 15- 19. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5972.
8. Suprun N.P., Shatilo T.V., Ostaoenko N.V., Havrusenko N.F. Porivnyal'nyy analiz gigiyenichnykh vlastyvostej flisovykh polotrn dlya vujs'kovoyi formy v aspekti yikh funktsional'nogo pryznachennya [Comparative analysis of the hygienic properties of fleece cloths for military uniforms in terms of their functional purpose] // Visnyk KNUTD. №2. – 2019.- (132). - 99-107. [in Ukraine].
9. Oficijnyj sajt Ministerstva Oborony Ukrainy: Tekhnichnyj opys «Sorochka-polo» vid 15.06.2018. – [Official site of the Ministry of Defense of Ukraine: Technical description of "Polo shirt" dated 15.06.2018.] [in Ukraine].
10. Oficijnyj sajt Nacional'noi Gvardij Ukrainy: Tekhnichni vymogy «Fufajka polo» special'na vid 16.04.2018 p. [Official site of the National Guard of Ukraine [Electronic resource]: Technical requirements of "Polo shirt" special from 04.16.2018] [in Ukraine].
11. Jhanji Y. Moisture management properties of plated knit structures with varying fiber types / Y. Jhanji, D. Gupta, V. Kothari //The Journal of The Textile Institute. – 2014. - P. 663-673. DOI: 10.1080/00405000.2014.934044
12. Wang F. Development Processes and Property Measurements of Moisture Absorption and Quick Dry Fabrics / F. Wang, X. Zhou, S. Wang // Fibres & textiles in Eastern Europe. – 2009. - V. 17, No.2 (73). - P. 46-49.
13. Jhanji Y. Moisture management properties of plated knitted structures with varying fiber types / Jhanji Y., D. Gupta, V. Kothari // The Journal of the Textile Institute. – 2015. - 106(6), P.663-673, <https://doi.org/10.1080/00405000.2014.934044>.
14. Azeem M. Mechanism of liquid water transport in fabrics / M. Azeem, A. Boughattas, J. Wiener, A. Havelka // Vlákna a textil (Fibres and Textiles). -2017.- 24(2). - P.58-65.
15. Shobanasree P. An Overview on the Influence of Fabric Structural Parameters in Sports Intimate Apparels / P. Shobanasree, G. Vibha, M. Lavanya // International Conference on Information Engineering, Management and Security. – 2016. – V.01. – P.28-32.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.89

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.11](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.11)

С.В. АЛЬОШИН

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,
м. Маріуполь

ORCID: 0000-0003-4996-9114

А.Р. МАЗНИЙ

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,
м. Маріуполь

ORCID: 0000-0002-4388-5596

О.С. П'ЯТИКОП

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,
м. Маріуполь

ORCID: 0000-0002-7731-3051

**НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ СВОЄЧАСНОСТІ ПЛАНУВАННЯ ПОДІЇ
ДЛЯ СИСТЕМИ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ**

Темп сучасного життя вимагає від людини ефективного планування часу. Для цього існує відповідна система або наука – тайм-менеджмент. Тайм-менеджмент – раціональне розподілення та ефективне використання часу дня і тижня, тобто це облік і оперативне планування часу. Аналіз методів організації тайм менеджменту виявив, що важливим моментом при плануванні є розстановка пріоритетів у поставлених завданнях. Іншим напрямком вдосконалення ефективності планування є врахування ритмічних закономірностей життєдіяльності людини: біоритмів дня та тижня. Деякі з обраних чинників мають суб'єктивну або нечислову природу та не можуть бути однозначно виявлені, тому планування необхідно виконувати в умовах нечіткої інформації. Систематизація науково-технічної інформації показала, що для підтримки прийняття рішень при плануванні події доцільно використовувати підхід нечіткого виводу. Для використання нечіткого виводу обрані параметри були представлені у вигляді лінгвістичних змінних з відповідними характеристиками: термами, універсумами, функціями приналежності. Це дозволило чітко числове значення часу визначити ступенем відповідності певному біоритму дня. В якості підсумкової характеристики запропоновано лінгвістичну змінну «своєчасність планування події» з відповідними параметрами. Сформовано базу правил. На основі обраних вхідних та вихідних даних розроблено методу оцінки своєчасності планування подій на основі системи нечіткого виводу Мамдані. У середовищі MatLab Fuzzy Logic Toolbox проведено моделювання та дослідження запропонованого методу. Таким чином, розроблено методу оцінки своєчасності планування подій, який далі буде впроваджено в інтелектуальну систему тайм-менеджменту.

Ключові слова: інтелектуальна система тайм-менеджменту, біоритми, важливість події, лінгвістичні змінні, система нечіткого виводу Мамдані, MatLab Fuzzy Logic.

С.В. АЛЕШИН

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет»,
г. Мариуполь

ORCID: 0000-0003-4996-9114

А.Р. МАЗНИЙ

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет»,
г. Мариуполь

ORCID: 0000-0002-4388-5596

Е.Е. ПЯТИКОП

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет»,
г. Мариуполь

ORCID: 0000-0002-7731-3051

**НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СВОЕВРЕМЕННОСТЬ ПЛАНИРОВАНИЯ СОБЫТИЯ
ДЛЯ СИСТЕМЫ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА**

Темп современной жизни требует от человека эффективного планирования времени. Для этого существует соответствующая система или наука - тайм-менеджмент. Тайм-менеджмент - это рациональное распределение и эффективное использование времени дня и недели, то есть это учет и

оперативное планирование времени. Анализ методов организации тайм менеджмента показал, что важным моментом при планировании является расстановка приоритетов в поставленных задачах. Другим направлением совершенствования эффективности планирования является учет ритмических закономерностей жизнедеятельности человека: биоритмов дня и недели. Некоторые из выбранных факторов имеют субъективную или нечисловую природу и не могут быть однозначно выражены, поэтому планирование необходимо выполнять в условиях нечеткой информации. Систематизация научно-технической информации показала, что для поддержки принятия решений при планировании событий целесообразно использовать подход нечеткого вывода. Для использования нечеткого вывода выбранные параметры были представлены в виде лингвистических переменных с соответствующими характеристиками: термами, универсумами, функциями принадлежности. Это позволило четкое числовое значение времени определить степень соответствия определенному биоритму дня. Предложено выходную характеристику - лингвистическую переменную «своевременность планирования события» с соответствующими параметрами. Сформирована база правил. На основе выбранных входных и выходных данных разработан метод оценки своевременности планирования событий на основе системы нечеткого вывода Мамдани. В среде MatLab Fuzzy Logic Toolbox проведено моделирование и исследование предложенного метода. Таким образом, разработан метод оценки своевременности планирования событий, который далее будет внедрен в интеллектуальную систему тайм-менеджмента.

Ключевые слова: интеллектуальная система тайм-менеджмента, биоритмы, важность события, лингвистические переменные, система нечеткого вывода Мамдани, MatLab Fuzzy Logic.

S.V. ALOSHYN

State Higher Educational Institution "Priazov State Technical University,
Mariupol

ORCID: 0000-0003-4996-9114

A.R. MAZNYI

State Higher Educational Institution "Priazov State Technical University",
Mariupol

ORCID: 0000-0002-4388-5596

O.Ye. PIATYKOP

State Higher Educational Institution "Priazov State Technical University",
Mariupol

ORCID: 0000-0002-7731-3051

FUZZY EVALUATION MODEL TIME EVENT PLANNING FOR TIME MANAGEMENT SYSTEM

The pace of modern life requires a person to effectively plan time. To do this, there is an appropriate system or science - time management. Time management is a rational distribution and efficient use of the time of the day and week, that is, it is accounting and operational planning of time. An analysis of the methods of organizing time management showed that an important point in planning is the prioritization of tasks. Another direction of improving planning efficiency is to take into account the rhythmic patterns of human life: biorhythms of the day and week. Some of the selected factors are subjective or non-numerical in nature and cannot be unambiguously expressed, so planning must be carried out under conditions of fuzzy information. Systematization of scientific and technical information has shown that it is advisable to use the fuzzy inference approach to support decision making in event planning. To use fuzzy inference, the selected parameters were presented in the form of linguistic variables with the corresponding characteristics: terms, universe, membership functions. This allowed a clear numerical value of time to determine the degree of compliance with a specific biorhythm of the day. An output characteristic is proposed - a linguistic variable "timeliness of event planning" with the corresponding parameters. The rule base has been formed. Based on the selected input and output data, a method for assessing the timeliness of event planning based on the Mamdani fuzzy inference system has been developed. In the environment MatLab Fuzzy Logic Toolbox modeling of the proposed method. Thus, a method for assessing the timeliness of event planning has been developed and investigated, which will be further implemented in an intelligent time management system.

Keywords: intelligent time management system, biorhythms, event importance, linguistic variables, Mamdani's fuzzy inference system, MatLab Fuzzy Logic.

Постановка проблеми

Двадцять перше століття виставляє нові вимоги до кожної людини, ким би вона не була: менеджером, фахівцем, керівником, студентом, школярем або власником власного підприємства. Економічна ситуація швидко змінюється, обсяг одержуваної інформації зростає з дня на день. Темп змін вимагає від сучасної людини розставляти пріоритети в умовах обмежених часових ресурсів. На перший

план виходить прийняття більшого числа рішень, вміння організувати і планувати свою роботу. У цих умовах виняткову важливість набуває управління часом, або тайм менеджмент [1-3].

Тайм-менеджмент – це система, спрямована на узгодження своїх дій із часом. Це наука про те, як спланувати чіткий графік роботи на день, тиждень, місяць, рік або все життя. Поняття «тайм-менеджменту» науковці розглядають з кількох сторін, як: науку, мистецтво, сукупність набутих вмінь та комплекс методик [3-6]. Але, по перше, тайм-менеджмент – раціональне розподілення та ефективне використання часу дня і тижня, тобто це облік і оперативне планування часу. У результаті оптимізації час можна використовувати ефективніше [1-6]. План на робочий день є найважливішою сходинкою в оптимізації часу. Розподіляючи час на завдання недостатньо просто розуміти, як довго виконувати кожне з них. Важливим моментом є розстановка пріоритетів у поставлених завданнях. Чітко визначивши найбільш важливі справи і терміни їх виконання, можна з легкістю контролювати події. У світовій практиці тайм-менеджменту прийнято дві концепції для розставляння пріоритетів: «Аналіз ABC» і «Матриця Ейзенхауера».

ABC-аналіз більшою мірою націлений на сортування справ в більш глобальному масштабі: всі завдання треба розподілити між пріоритетними групами А, В, С. Для групи А серед усього списку пропонується виокремити найважливіші завдання (від яких успіх залежить більшою мірою). Однак, як це часто буває, «найважливішими» може виявитись дуже багато зі списку. ABC-аналіз вимагає, щоб в даному сегменті було не більше $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{6}$ від усіх справ. Тому доведеться переглянути, або штучно знизити пріоритет більшості завдань. Група В (інші важливі завдання) складає не більше $\frac{1}{4}$. Весь же список, що залишився, отримує пріоритет С. Це значить, яким би важливим не здавалися його складові, звертати на них увагу варто в останню чергу. Але крім значущості, при справах буває і терміновість, яка в аналізі «ABC» не враховується. З цим справляється інший підхід – «Матриця Ейзенхауера». Дана матриця пропонує групувати завдання на: «термінові-важливі», «нетермінові-важливі», «термінові-неважливі», «нетермінові-неважливі». Тобто завдання ділять за такими критеріями, як терміновість і важливість завдання.

Ще одним з важливих факторів при плануванні є облік ритмічних закономірностей життєдіяльності людини, які традиційно називають біоритмами [7]. Крім очевидного ритму «сон - неспання», протягом доби можна виділити ще ряд біоритмів, один з яких пов'язаний з добовими коливаннями рівня енергії (працездатності) людини. Найчастіше має місце двухпікова модель, згідно з якою протягом доби у людини спостерігається два енергетичних підйому (періоду найвищої працездатності). Перший (і найвираженіший) припадає на період з 9 до 11 годин, другий (менш виражений) - на період з 17 до 19 годин. Також існує динаміка зміни працездатності протягом робочого тижня: зростання на початку тижня, найвища працездатність – у середині, спад наприкінці тижня [7]. Система тайм менеджменту, в якій цілепокладання здійснено з поправкою на біоритми, буде більш реалістична і продуктивна.

Для ефективного планування необхідно враховувати усі ці фактори, але деякі чинники мають суб'єктивну природу та не можуть бути однозначно виявлені. Тому щоб раціонально приймати рішення доцільно використовувати відповідну систему підтримки планування. При цьому програма повинна не лише вести хронометраж і фіксувати календар подій, а й оцінювати своєчасність планування подій та повідомляти про це користувача. Система, яка оснований на знаннях, оперує ними та приймає рішення на їх основі відноситься, до інтелектуальних систем. Таким чином, необхідно розробити таку інтелектуальну систему, яка б оцінювала своєчасність планування з урахуванням зазначених факторів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Аналіз досліджень у галузі менеджменту свідчить про цілком виправдане посилення інтересу до проблеми управління часом. Найбільш широкого розповсюдження набули роботи, дослідження та підходи фахівців – Ст. Кові, Б. Трейсі, Г. А. Архангельського та інших [1, 3-4]. Праці цих авторів можна вважати енциклопедіями для менеджерів, де описано певні алгоритми ефективної роботи, розкриті поняття самоорганізації та спеціальні стратегії її досягнення. Питання тайм-менеджменту предметно та ґрунтовно досліджено також вітчизняними фахівцями [2, 5, 6]. Існує ряд корисних додатків для тайм-менеджменту, які допомагають розподілити час [8]. Але розробці саме інтелектуальних систем тайм менеджменту присвячено не так багато робіт.

Так предметом дослідження автора в роботі [9] є математичне та програмне забезпечення для задачі тайм менеджменту для покращення ефективності планування часу. Автором був розроблений алгоритм пошуку даних в умовах невизначеності, погрупований з використанням RB дерев та системи передбачень. Запропоновано механізм вирішення задачі наповнення даних у системах тайм менеджменту, а саме процедура аналізу зовнішнього тексту, генерація на його основі дерев, та аналіз вхідних даних в умовах невизначеності.

У роботі [10] описано інтелектуальний модуль системи організації тайм-менеджменту, який надає допомогу при плануванні подій, прийнятті рішення та прогнозуванні свого часу. Проаналізовано системи аналогів, а також основні принципи роботи інформаційних систем такого класу. В публікаціях

автора наведені лише опис інформаційної технології за методологією IDEF0 та результати розробленого програмного забезпечення, але не приводяться моделі та методи, які застосовуються.

Найбільш конститутивною є публікація [11], в якій запропоновано підхід до створення інтелектуальної системи тайм-менеджменту. В системі автора реалізується алгоритм планування діяльності користувача. Вхідними даними цього алгоритму є опис завдань або подій, які користувачеві необхідно додати в календар, а на виході алгоритм формує графік користувача, спланований найбільш ефективним чином, використовуючи такі техніки тайм-менеджменту, як декомпозиція великих завдань, завдання пріоритетів за допомогою матриці Ейзенхауера, витіснення маргінальних завдань і попереднє планування. Автори науково обґрунтували свій підхід, але в ньому не враховуються біоритми.

Стаття [12] присвячена розробці моделі планування ресурсів. Проведено аналіз моделей стратегічного планування. В якості базової моделі для оцінки ресурсного потенціалу бізнес-одиниць запропоновано математичний апарат нечітких множин [13].

Таким чином, аналіз публікацій показав, що при розробці інтелектуальної системи доцільно використовувати такий фактор, як важливість події. Цей підхід передбачає використання не числової інформації, а словесної характеристики. В цьому випадку доречно враховувати планування часу в умовах суб'єктивної та нечіткої інформації, тобто доцільно використання лінгвістичних змінних та системи нечіткого виводу [13] для оцінки планування.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи є розробка методу оцінки своєчасності планування подій на основі нечіткої логіки для інтелектуальної системи тайм-менеджменту. Для виконання мети необхідно виконати наступні завдання:

- описати для вхідних та вихідних даних лінгвістичні змінні;
- для кожної лінгвістичної змінної обрати множину термів, їх область визначення, функції приналежності до нечітких множин;
- сформулювати базу правил для системи нечіткого виведення;
- провести моделювання системи нечіткого виведення у середовище Matlab.

Викладення основного матеріалу дослідження

З предметної галузі обрані наступні параметри: важливість події, тижневі біоритми, добові біоритми. Відповідно цим параметрам введені наступні лінгвістичні змінні:

- X_1 – «важливість», для якої множина термів $\in T(X_1) = \{\text{«низька»}, \text{«середня»}, \text{«висока»}\}$, інші параметри показані в табл. 1., а функції приналежності на рис. 1.
- X_2 – «тиждень», для якої множина термів $\in T(X_2) = \{\text{«початок»}, \text{«середина»}, \text{«кінець»}\}$, інші параметри показані в табл. 2., а функції приналежності на рис. 2.
- X_3 – «біоритм», для якої множина термів $\in T(X_3) = \{\text{«низький»}, \text{«середній»}, \text{«дуже високий»}, \text{«середній2»}, \text{«низький 2»}, \text{«середній3»}, \text{«високий»}, \text{«середній4»}, \text{«низький3»}\}$, інші параметри показані в табл. 3, а функції приналежності на рис. 3.

Таблиця 1

Параметри лінгвістичної змінної X_1 – «важливість»

Ім'я терму	Універсум	Тип функції приналежності $\mu(X_1)$
Низька	[0; 0.3]	Сигмоїдна
Середня	[0.3; 0.7]	Гаусса
Висока	[0.7; 1]	Сигмоїдна

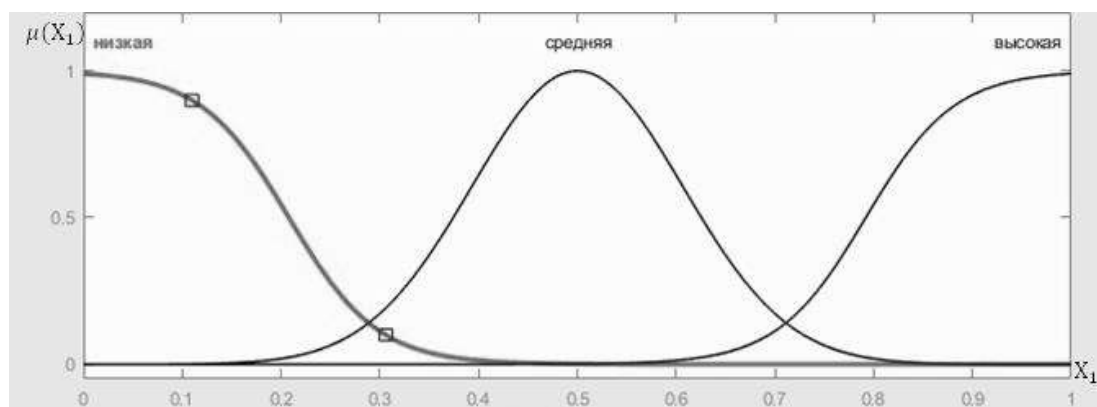


Рис. 1. Графіки функцій термів лінгвістичної змінної X_1

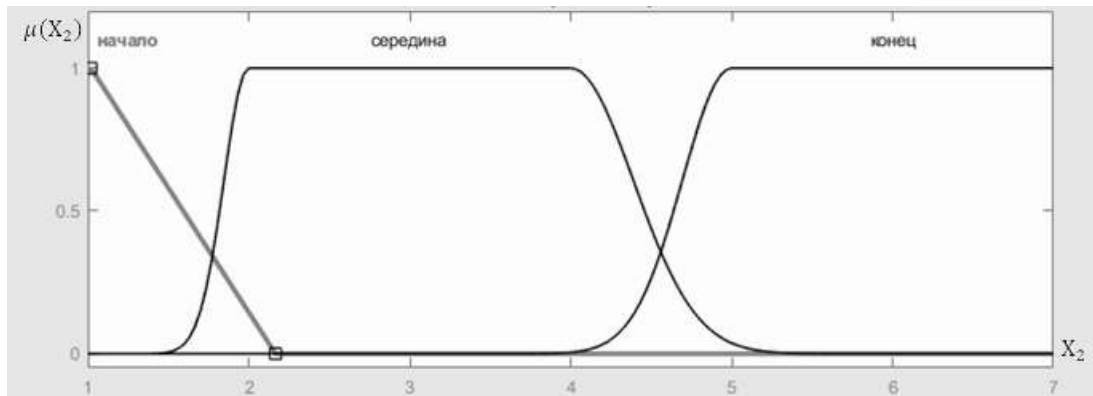


Рис. 2. Графіки функцій термів лінгвістичної змінної X_2

Таблиця 2

Параметри лінгвістичної змінної X_2 – «тиждень»

Ім'я терму	Універсум	Тип функції приналежності $\mu(X_2)$
Начало	[0; 2]	Треугольна
Середина	[2; 5]	Гаусса
Кінець	[5; 7]	Сигмоїдна

Таблиця 3

Параметри лінгвістичної змінної X_3 – «біоритм»

Ім'я терму	Універсум	Тип функції приналежності $\mu(X_3)$
Низький	[0; 5]	Сигмоїдна
Середній	[5; 10]	Гаусса
Дуже високий	[10; 11]	Гаусса
Середній2	[11; 13]	Гаусса
Низький2	[13; 15]	Гаусса
Середній3	[15; 17]	Гаусса
Високий	[17; 19]	Гаусса
Середній4	[19; 21]	Гаусса
Низький3	[21; 24]	Сигмоїдна

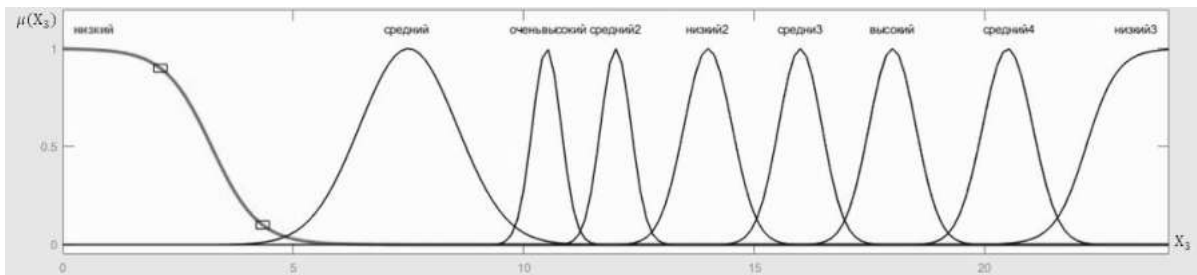


Рис. 3. Графіки функцій термів лінгвістичної змінної X_3

Вихідною змінною є оцінка своєчасності планування події, її відображає лінгвістична змінна $Y =$ «своечасність планування події», для якої множина термів є $T(Y) = \{ \text{«низька»}, \text{«середня»}, \text{«висока»} \}$, інші параметри показані в табл. 4, а функції приналежності на рис. 4.

Таблиця 4

Параметри лінгвістичної змінної $Y =$ «своечасність події»

Ім'я терму	Універсум	Тип функції приналежності $\mu(Y)$
Низька	[0; 0.3]	Сигмоїдна
Середня	[0.3; 0.7]	Гаусса
Висока	[0.7; 1]	Сигмоїдна

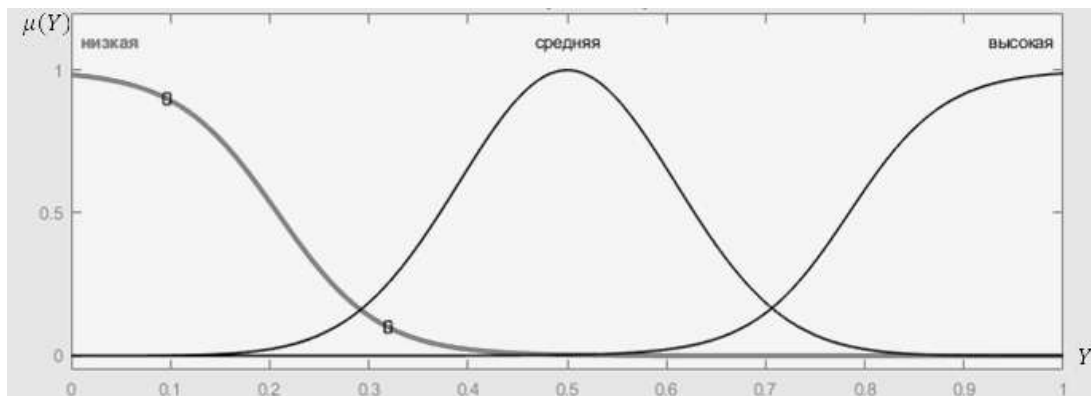


Рис. 4. Графіки функцій термів лінгвістичної змінної Y

Для побудови нечіткої моделі сформовано базу правил. База правил [13] – це безліч імплікацій, які відображають причинно-наслідкові зв'язки між нечіткими значеннями вхідних параметрів і нечіткими значеннями вихідних. Приклади правил з бази мають наступний вигляд:

П1: Якщо X_1 = «висока» ТА X_2 = «початок» ТА X_3 = «середній», ТО Y = «середня»;

П2: Якщо X_1 = «висока» ТА X_2 = «кінець» ТА X_3 = «середній», ТО Y = «середня»;

П3: Якщо X_1 = «низька» ТА X_2 = «кінець» ТА X_3 = «високий», ТО Y = «низька».

Алгоритми нечіткого висновку відрізняються, головним чином, видом правил, що використовуються, логічними операціями й різновидом методу дефазифікації [13]. В даний час найбільше практичне застосування отримали алгоритми Мамдані і Сугено. Оскільки правила логічного висновку в своїх консеквента (в правій частині) містять нечіткі значення (функції належності), то обрано алгоритм Мамдані.

Процес моделювання нечіткого виведення виконано в середовищі MatLab з використанням пакета розширення Fuzzy Logic Toolbox. Фрагмент сформованої нечіткої бази правил для оцінки своєчасності планування події приведено на рис. 5. На підставі поданих правил було проведено моделювання для вихідної змінної «ступінь впевненості щодо своєчасності події». Для агрегування нечітких правил для вхідних змінних використано логічний добуток (оператор min). Агрегування імплікацій проведено з використанням логічної суми (оператор max), методом дефазифікації обрано метод центру тяжіння ("center of area", COA). Результати моделювання підтвердили адекватність моделі та коректність формування правил. Таким чином, результати моделювання можна впровадити в інтелектуальну систему організації тайм менеджменту.

Висновки

Діяти ефективно й досягати успіху можна, якщо правильно планувати свою діяльність, управляти своїми завданнями та справами, розставляти пріоритети подій, тобто використовувати тайм-менеджмент. Аналіз методик організації тайм менеджменту виявив, що для ефективного планування необхідно враховувати ряд різних факторів, які впливають на ефективність планування, наприклад, таких: важливість події, біоритми дня та тижня. Деякі чинники мають суб'єктивну природу та не можуть бути однозначно виявлені, тому планування необхідно виконувати в умовах нечіткої інформації.

Систематизація науково-технічної інформації за проблемою дослідження показали, що доцільно використовувати підхід нечіткої логіки. Для використання системи нечіткого виведення обрані параметри були представлені у вигляді лінгвістичних змінних з відповідними характеристиками: термами, функціями приналежності. Сформовано базу правил. Проведено моделювання системи нечіткого виводу Мамдані на основі цих даних. Таким чином, розроблено й досліджено методу оцінки своєчасності планування подій, який далі буде впроваджено в інтелектуальну систему тайм-менеджменту.

Список використаної літератури

1. Тайм-менеджмент. Полный курс: Учебное пособие / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев ; Под ред. Г.А. Архангельского. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 311 с.
2. Захаренко Г. Тайм-менеджмент / Г. Захаренко. – К. : Європ. ун-т, 2004. – 348 с.
3. Трейси Брайан. Результативный тайм-менеджмент: эффективная методика управлением собственным временем / [пер. с англ. А. Евтеева]. – М.: СмартБук, 2007. – 79 с.
4. Кови С. Семь навыков высокоэффективных людей. – М.: Омега-Л, 2005. – 114 с.
5. Євтушенко Г. І. Аналіз стану управління робочим часом та шляхи підвищення ефективності застосування "Тайм-менеджменту" в організації / Г. І. Євтушенко, В. М. Дерев'янюк // Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України. – 2014. – №1. – С. 88-96.

6. Зінченко О. В. Навчально-методичний посібник для кандидатів на посаду судді та суддів «Управління часом у суддівській діяльності»// Зінченко О. В., Курій Н. М., Лічман Л. Г. Та інш.– К.: ТОВ «Фарбований лист», 2016. – 53 с.
7. Калинин С. И. Тайм-менеджмент. Практикум по управлению временем / С. И. Калинин. – СПб. : Речь, 2006. – 373 с.
8. Азаркевич Е. 10 самых полезных приложений для тайм-менеджмента – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbeslife/376087-10-samyh-poleznyh-prilozheniy-dlya-taym-menedzhmenta>
9. Поляруш О.В. Особливості використання Behavioral targeting для задачі тайм менеджменту. / Струбицька І. П., Поляруш О. В. // Матеріали VI Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів «Сучасні комп'ютерні інформаційні технології», АСІТ'2016 – Тернопіль: ТНЕУ, 2016. – С. 146-147.
10. Закусило Т. М. Аналіз підходів до організації тайм-менеджменту. / Т. М. Закусило [Електронний ресурс]: Конференції ВНТУ – Режим доступу: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/895/708>.
11. Чалая Л. Э. Интеллектуальная система тайм-менеджмента / Л. Э. Чалая, С. Г. Удовенко // Праці Міжнародної науково-практичної конференції «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММР-2017)». – Харків-Миколаїв, 2017. – С.182-185
12. Молодецкая С. Ф. Теория нечетких множеств как инструмент стратегического планирования ресурсов // Управленец. 2013. №1 (41). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-nechetkih-mnozhestv-kak-instrument-strategicheskogo-planirovaniya-resursov>.
13. Леоненков О. В. Нечётке моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / О. В. Леоненков. – Санкт-Петербург: Мастер решений, 2003. – 736 с.

References

1. Arkhangel'skiy G. A. Taym-menedzhment. Polnyy kurs: Uchebnoye posobiye Time management. Full course: Textbook] – М.: Al'pina Publisher, 2012. – 311 s.
2. Zakharenko G. Taym-menedzhment [Time management.] – К. : Європ. un-t, 2004. – 348 s.
3. Treysi Brayan. Rezul'tativnyy taym-menedzhment: effektivnaya metodika upravleniyem sobstvennogo vremenem/ [Tracy Brian. Effective time management: an effective technique for managing your own time]. – М.: SmartBuk, 2007. – 79 s.
4. Kovi S. Sem' navykov vysokoeffektivnykh lyudey. [Seven skills of highly effective people.] – М.: Omega-L, 2005. – 114 s.
5. Èvtushenko G. Í. Analíz stanu upravlínnya robochim chasom ta shlyakhi pídvischennya yefektivnosti zastosuvannya "Taym-menedzhmentu" v organizatsíi / [I'll analyze the control of the working hours and the hat for the effective effectiveness of the "Time Management" organization] Zbírnik naukovikh prats' Natsional'nogo uníversitetu derzhavnoi podatkovoi sluzhbi Ukraíni. – 2014. – № 1. – S. 88-96.
6. Zinchenko O. V. Navchal'no-metodichniy posibnik dlya kandidatov na posadu suddi ta suddiv «Upravlínnya chasom u suddiv's'kiy díyal'nosti [A practical guide for candidates for landing judges and judges "Managing hours at the judiciary"]».– К.: ТОВ «Фарбований лист», 2016. – 53 с.
7. Kalinin S. I. Taym-menedzhment. Praktikum po upravleniyu vremenem [Time management. Workshop on time management]. – SPb. : Rech', 2006. – 373 s.
8. Azarkevich Ye. 10 samykh poleznykh prilozheniy dlya taym-menedzhmenta [The 10 most useful applications for time management -] – Available at: <https://www.forbes.ru/forbeslife/376087-10-samyh-poleznyh-prilozheniy-dlya-taym-menedzhmenta>
9. Polyarush O.V. Osoblivosti vikoristannya Behavioral targeting dlya zadachi taym menedzhmentu. / [Features Behavioral targeting for time management tasks] // Materiali VI Vseukraíns'koí shkoli-seminaru molodikh vchenikh í studentiv «Suchasní komp'yuterní informatsíyni tekhnologíi», АСІТ'2016 – Ternopíl': TNEU, 2016. – С. 146-147.
10. Zakusilo T. M. Analíz pidkhdív do organizatsíi taym-menedzhmentu. [Analiz pidhdív to the organization time management.] – Available at: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/895/708>.
11. Chalaya L. E. Intellektual'naya sistema taym-menedzhmenta / [Intelligent time-management system] Pratsi Mízhnarodnoi nauково-praktichnoi konferentsíi «Matematichne modelyuvannya protsesiv v yekonomísi ta upravlínni proyektami í programami (ММР-2017)». – Kharkív-Mikolaív, 2017. – S.182-185
12. Molodetskaya S. F. Teoriya nechetkikh mnozhestv kak instrument strategicheskogo planirovaniya resursov [The theory of fuzzy sets as a tool for strategic resource planning] // Upravlenets. 2013. №1 (41). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-nechetkikh-mnozhestv-kak-instrument-strategicheskogo-planirovaniya-resursov>.
13. Leonenko A. V. Nechítke modelyuvannya u seredovishchí MATLAB i fuzzyTECH [Fuzzy modeling in MATLAB and fuzzyTECH] – St. Petersburg: Master of Decisions, 2003. – 736 p.

УДК 004.94

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.12](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.12)

В.М. КОЗЕЛ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-2627-2499

АНАЛІЗ ІМІТАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ЗА КРИТЕРІЯМИ ПРИДАТНОСТІ

У статті розглянуто застосування імітаційного моделювання при побудові інформаційних управляючих систем. Виявлено, що в досліджених роботах авторів запропоновано використання певного типу імітаційної моделі для конкретного випадку без проведення досліджень придатності інших моделей. Метою статті було дослідження імітаційних моделей для моделювання руху інформаційних потоків у закладах організаційного типу, а також дослідження найбільш відповідного методу імітаційного моделювання руху інформаційних потоків у системах управління. Розглянуто існуючі на даний момент методи імітаційного моделювання для вибору найбільш точного й придатного при побудові імітаційної моделі руху інформаційних потоків, такі як: моделі на основі абстрактних автоматів, мережі Петрі, Марківські ланцюги, агрегатні моделі Бусленка, дискретно-безперервні системи Глушкова та системи масового обслуговування. Виявлені переваги та недоліки розглянутих імітаційних моделей. Головний недолік абстрактних автоматів той, що при великій кількості станів і вхідних сигналів таблиця станів стає незручною в роботі. Моделювання з використанням мереж Петрі не дозволяє одержати кількісні характеристики. Недоліком моделі Глушкова є складність її реалізації, а також той факт, що модель всієї безперервно-дискретної системи або її елемента представляється мережею агрегатів з фіксованими каналами зв'язків. На підставі проведеного дослідження й аналізу імітаційних моделей побудовано зведену таблицю гідностей і недоліків досліджених методів побудови імітаційних моделей.

Виявлено що, найбільш зручним і простим у реалізації для розробки інформаційної системи управління закладом є моделювання процесів на базі теорії масового обслуговування. Запропоновано також використання теорія графів яка надає наочне графічне відображення руху інформаційних потоків, а системи масового обслуговування дозволяють визначити основні якісні характеристики об'єкта в динаміці.

Ключові слова: моделювання, інформаційна система управління, імітаційне моделювання, інформаційний потік.

В.Н. КОЗЕЛ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0002-2627-2499

АНАЛИЗ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ЗА КРИТЕРИЯМИ ПРИМЕНИМОСТИ

В статье рассмотрено применение имитационного моделирования при построении информационных управляющих систем. Выведено, что в исследованных работах авторов предложено использование определенного типа имитационной модели для конкретного случая без проведения исследований пригодности других моделей. Целью статьи было исследование имитационных моделей для моделирования движения информационных потоков в учреждениях организационного типа, а также исследования наиболее подходящего метода имитационного моделирования движения информационных потоков в системах управления. Рассмотрены существующие на данный момент методы имитационного моделирования для выбора наиболее точного и пригодного при построении имитационной модели движения информационных потоков, такие как: модели на основе абстрактных автоматов, сети Петри, Марковской цепи, агрегатные модели Бусленко, дискретно-непрерывные системы Глушкова и системы массового обслуживания. Выявленные преимущества и недостатки рассмотренных имитационных моделей. Главный недостаток абстрактных автоматов в том, что при большом количестве состояний и входных сигналов таблица состояний становится неудобной в работе. Моделирование с использованием сетей Петри не позволяет получить количественные характеристики. Недостатком модели Глушкова является сложность ее реализации, а также тот факт, что модель всей непрерывно-дискретной системы или ее элемента представляется сетью агрегатов с фиксированными каналами связи. На основании проведенного исследования и анализа имитационных моделей построено сводную таблицу достоинств и недостатков исследованных методов построения имитационных моделей.

Выведено что, наиболее удобным и простым в реализации для разработки информационной системы управления заведением является моделирование процессов на базе теории массового обслуживания. Предложено также использование теории графов, которая предоставляет наглядное

графическое отображение движения информационных потоков, а системы массового обслуживания позволяет определить основные качественные характеристики объекта в динамике.

Ключевые слова: моделирование, информационная система управления, имитационное моделирование, информационный поток.

V.M. KOZEL

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-2627-2499

ANALYSIS OF IMITATION MODELS BY APPLICABILITY CRITERIA

The article describes the use of simulation modeling in the construction of information control systems. It has been found that in the studied works of the authors it is proposed to use a certain type of simulation model for a specific case without conducting studies of suitability of other models. The purpose of the article was to investigate simulation models for modeling the movement of information flows in organizational type institutions, as well as to investigate the most appropriate method for simulating the movement of information flows in control systems. The present methods of simulation modeling for selection of the most accurate and suitable in the construction of simulation model of movement of information flows are considered, such as: models based on abstract automatic machines, Petri networks, Markovsky chain, aggregate models of Buslenko, discrete-continuous Glushkov systems and mass service systems. The identified advantages and disadvantages of the simulation models considered. The main disadvantage of abstract machines is that with a large number of states and input signals, the state table becomes uncomfortable to operate. Modeling using Petri networks does not produce quantitative characteristics. The disadvantage of the Glushkov model is the complexity of its implementation, as well as the fact that the model of the entire continuous-discrete system or its element is represented by a network of units with fixed communication channels. Based on the conducted research and analysis of simulation models, a summary table of advantages and disadvantages of the investigated methods of simulation model construction has been built.

It has been revealed that the most convenient and easy to implement for the development of an information system for the management of the institution is the modeling of processes based on the theory of mass service. It is also proposed to use graph theory, which provides a visual graphical representation of the movement of information flows, and mass service systems allow to determine the main qualitative characteristics of the object in dynamics.

Keywords: modeling, information management system, simulation modeling, information flow.

Постановка проблеми

Дослідження систем управління - це вид діяльності, спрямований на розвиток і вдосконалення управління відповідно до постійно змінюються зовнішніми і внутрішніми умовами. В умовах динамічності і суспільного устрою, управління повинно знаходитися в стані безперервного розвитку, яке сьогодні неможливо забезпечити без дослідження шляхів і можливостей цього розвитку, без вибору альтернативних напрямків. Дослідження управління здійснюється в щоденній діяльності менеджерів і персоналу, в роботі спеціалізованих аналітичних груп, лабораторій.

Однією з основних умов ефективного функціонування системи управління є постійний аналіз інформаційних потоків, які забезпечують взаємодію з зовнішнім середовищем, а також внутрішніми підрозділами, встановлення раціональних зв'язків між джерелами і приймачами інформації та шляхів її циркуляції. Зазначені аспекти є передумовами для побудови моделі руху інформації, метою якої є вдосконалення та підвищення ефективності діяльності закладу. Для вирішення задач при проектуванні ІСУ використовують аналітичні й імітаційні моделі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання побудови ефективних систем управління організаційних закладів, а також застосування імітаційних моделей для побудови інформаційно-управляючих систем в останні роки піднімалися в роботах В.Є. Ходаков, Н.А. Соколової, Ю. Якусевич і ін. [1, 2, 3]. В роботах авторів запропоновано використання певного типу імітаційної моделі для конкретного випадку без проведення досліджень придатності інших моделей. Таким чином, дослідження придатності тієї чи іншої імітаційної моделі для побудови інформаційних систем управління є актуальною задачею.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було дослідження імітаційних моделей для моделювання руху інформаційних потоків у загальних закладах, а також дослідження найбільш відповідного методу імітаційного моделювання руху інформаційних потоків у системах управління.

Викладення основного матеріалу дослідження

Імітаційне моделювання - це метод, що дозволяє будувати моделі, які враховують час виконання процесів. В імітаційній моделі зміни процесів і даних асоціюються з подіями. Процес імітаційного

моделювання полягає в послідовному переході від однієї події до іншої. Звичайно, імітаційні моделі будуються для пошуку оптимального рішення в умовах обмеження по ресурсах, коли інші математичні моделі виявляються занадто складними [4].

Для моделювання руху потоків інформації широко застосовують імітаційні моделі. Імітаційні моделі застосовують, коли необхідно забезпечити спостереження за ходом процесу протягом певного часового періоду (або, коли неможливо застосувати аналітичні моделі математичного програмування до рішення задач управління). При побудові імітаційних моделей вибирають деякі базові одиниці моделі – об'єкти або сутності. Це можуть бути різні фізичні об'єкти, наприклад, робоче місце, одиниця встаткування, вузол і т.д. Об'єктам присвоюють атрибути. Фіксовані атрибути описують природу й характеристики об'єкта, змінні – стан об'єкта. Стан моделюючої системи описується усіма станами, що характеризують її об'єкти. Зв'язки між об'єктами задаються атрибутами. Фіксовані атрибути описують статичні, змінні – динамічні зв'язки. Залежно від характеру зміни атрибутів розрізняють безперервні й дискретні моделі. У моделях дискретних подій виділяють набір робіт. Такими роботами, наприклад, можуть бути технологічні операції по обробці деталей. Побудова моделі в цьому випадку полягає в логіко-математичному описі відповідних робіт, подій і процесів.

Розглянемо існуючі на даний момент методи імітаційного моделювання для вибору найбільш точного й придатного при побудові імітаційної моделі руху інформаційних потоків.

Моделі на основі абстрактних автоматів.

Абстрактні автомати використовують для опису об'єктів АСУ, для яких характерна наявність дискретних станів і дискретний характер роботи в часі. До таких об'єктів належать елементи й вузли ПК, пристрої контролю й регулювання, системи комутації, програми й операційні системи.

Абстрактний автомат можна представити видом [5]:

$$A = \{X, Y, ZX, Z_0, \delta(z, x), \lambda(z, x)\}$$

де X - кінцева множина вхідних сигналів (вхідний алфавіт автомата);
 Y - кінцева множина вихідних сигналів (вихідний алфавіт автомата);
 ZX - вихідна множина станів автомата;
 $Z_0 \in Z$ - початковий стан автомата;
 $\delta(z, x)$ - функція переходів автомата;
 $\lambda(x, z)$ - функція виходів або зрушена функція виходів.

Функції $\delta(z, x)$ й $\lambda(x, z)$ задають однозначне відображення множини (z, x) , де $z \in Z$ й $x \in X$ у множині X і Y . Автомат, заданий функцією виходів, називається автоматом першого роду, автомат, заданий зрушеною функцією виходів, - автоматом другого роду.

Абстрактний автомат сам по собі не є універсальним і незручний для практичного застосування. Головний недолік той, що при великій кількості станів і вхідних сигналів таблиця станів стає незручною в роботі.

В абстрактному автоматі розглядаються послідовні переходи стану. Тому така модель незастосовна для об'єктів, здатних виконувати свої функції паралельно.

Моделей на основі мережі Петрі.

Для моделювання об'єктів, що дозволяють виконувати свої функції, паралельно використовують мережі Петрі. Мережі Петрі – це інструмент опису й дослідження мультипрограмих, асинхронних, розподілених, паралельних, недетермінованих і/або стохастичних систем обробки інформації.

У якості графічного засобу мережі Петрі можуть використовуватися для наочного представлення моделюючої системи, подібно блок-схемам, структурним схемам і мережним графікам. Поняття, що вводиться в цих мережах, фішки дозволяють моделювати динаміку функціонування систем і паралельні процеси. У якості математичного засобу аналітичне представлення мережі Петрі дозволяє визначити рівняння стану, алгебраїчні рівняння й інші математичні співвідношення, що описують динаміку систем [6].

Проста мережа Петрі із трьох елементів: множина місць, множина переходів і відношення інцидентності. Мережі Петрі мають зручну графічну форму представлення у вигляді графа, у якому місця зображуються колом, а переходи прямокутниками. Місця й переходи з'єднуються спрямованими дугами, кожній дузі зіставляється деяке натуральне число. Це число називається кратністю дуги, яке графічно зображується поруч із дугою. Дуги, що мають одиничну кратність, позначаються без приписування одиниці.

Мережі Петрі мають зручну графічну форму представлення у вигляді графа, у якому місця зображуються колом, а переходи прямокутниками.

Мережі Петрі були розроблені й використовуються для моделювання паралельних і асинхронних систем. При моделюванні в мережах Петрі місця символізують який-небудь стан системи, а перехід символізують якесь дії, що відбуваються в системі. Система, перебуваючи в деякому стані, може породжувати певні дії, і, навпаки, виконання якоїсь дії переводить систему з одного стану в інший.

Моделювання в мережах Петрі здійснюється на подієвому рівні. Визначаються, які дії відбуваються в системі, який стан передувал цим діям і який стан прийме система після виконання дії. Виконання подієвої моделі в мережах Петрі описує поведінка системи. Аналіз результатів виконання може сказати про те, у яких станах перебувала або не перебувала система, які стани в принципі не досяжні. Однак такий аналіз не дає кількісних характеристик, які визначають стан системи [6].

Таким чином, моделювання з використанням мереж Петрі не дозволяє одержати кількісні характеристики, що неприпустимо при побудові ІСУ закладу.

Моделі Марківських ланцюгів.

Метод моделювання на основі Марківських ланцюгів широко застосовують у таких галузях, як автоматизація проектування й організації в автоматизованих системах наукових досліджень, у системах дослідження й проектування, у системах масового обслуговування, при аналізі різних сторін діяльності людини, в автоматизованому керуванні виробничими й іншими процесами. Моделі на основі Марківських ланцюгів використовуються на етапах проектування, створення, впровадження, експлуатації систем, а також на різних рівнях їх вивчення, починаючи від аналізу роботи елементів і закінчуючи дослідженням системи в цілому при їхній взаємодії з навколишнім середовищем [7].

Марківські процеси є приватним видом випадкових процесів. Розрізняють такі види Марківських випадкових процесів [7]:

- з дискретними станами й дискретним часом (ланцюг Маркова);
- з безперервними станами й дискретним часом (Марківські послідовності);
- з дискретними станами й безперервним часом (безперервний ланцюг Маркова);
- з безперервним станом і безперервним часом.

Ланцюги Маркова призначені, головним чином, для повного опису як довгочасної, так і локальної поведінки процесу. Марківські процеси (процеси без післядії) відіграють величезну роль у моделюванні систем масового обслуговування (СМО), а також у моделюванні й виборі стратегії керування соціально-економічними процесами, що відбуваються в суспільстві, зокрема, застосовуються керовані ланцюги Маркова.

До одного з основних недоліків подібних моделей можна віднести наявність великої кількості статичних даних, що суттєво збільшує вартість і час при проектуванні ІСУ.

Агрегатні моделі Бусленка

При системному підході ІСУ розглядають як єдину складну систему разом з керуючими підсистемами. Для забезпечення високої якості управління необхідно добре знати властивості керованих підсистем. Для того, щоб виявляти властивості керованих підсистем, їх реакцію на застосовувані розв'язки й заходу, а також оцінювати якість прийнятих рішень, необхідно використовувати в роботі ІСУ результати моделювання функціонування підсистем у тих або інших прогнозованих умовах. Для рішення цих завдань можна застосовують агрегатну модель Бусленка. [8] Агрегатна модель описує об'єкт управління у вигляді багаторівневої структури з динамічних систем заданих типів або агрегатів. При цьому системи розглядаються як узагальнюючий (самий загальний і найскладніший) клас складних систем і називаються агрегативними. Агрегат використовується для моделювання елементарних блоків складних систем. Агрегативною системою називається будь-яка сукупність агрегатів, якщо передача інформації між ними відбувається миттєво й без викривлень. Агрегатом називається математична модель виду:

$$A = \{T, Z, X, U, Y, H, G\}$$

- де
- T – інтервал моделювання (звичайно кінцевий);
 - Z – множина станів (фазовий простір);
 - X – множина вхідних сигналів;
 - U – множина керуючих (особливих) сигналів;
 - Y – множина вихідних сигналів;
 - H – оператор переходів, який визначає поточний стан по передісторії;
 - G – оператор виходів.

У загальному випадку всі послідовності подій в агрегаті є реалізаціями випадкових послідовностей із заданими законами розподілу, оператор H також є випадковим оператором.

Бусленко при розгляді складних систем виділяє два типи станів:

- 1) звичайний (не особливий) стан, у якому система перебуває майже увесь час;
- 2) особливий стан, характерний для системи в деякі ізольовані моменти часу, що збігаються з моментами одержання вхідних і керуючих сигналів або видачі вихідного сигналу. У ці моменти стан агрегату може змінитися стрибкоподібно, а між особливими станами зміна координат відбувається плавно й безупинно.

Агрегат являє собою математичну схему загального виду, окремим випадком якої є функції алгебри логіки, релейно-контактні схеми, кінцеві автомати, динамічні системи, описувані звичайними диференціальними рівняннями й ряд інших. [9]

Недоліком даної моделі є складність її реалізації, а також той факт, що модель всієї безперервно-дискретної системи або її елемента представляється мережею агрегатів з фіксованими каналами зв'язків, що неприйнятно.

Дискретно-безперервні системи Глушкова.

Моделі Глушкова застосовуються для моделювання безперервно-дискретних систем. Формалізм опису містить у собі математичну модель безперервно-дискретної системи, мову специфікації, а також набір процедур і функцій реалізації моделюючого алгоритму. На противагу агрегативному підходу, алгоритм, що моделює В.М.Глушков базується на дискретному подієвому підході до моделювання складних систем [10].

Під моделюванням поведінки безперервно-дискретної системи розуміємо побудову безлічі послідовностей подій, що приводять до зміни її поведінки й структури, зараховуючи до події початковий стан системи. Глобальна поведінка моделюється за допомогою спеціального процесу-монітора, який просуває системний час відповідно до календаря планування подій або відповідно до аналізу часу настання події, яка планується за умовою. Процес моделювання закінчується, коли календар подій виявляється порожнім.

Недоліком даної моделі є складність її реалізації, а також той факт, що модель описує всю безперервно-дискретну систему, що не дозволяє розбити все завдання на підзадачі (моделювання відділів, робочих місць й ін.).

Системи масового обслуговування.

Системи масового обслуговування (СМО) являють собою системи спеціального виду, що реалізують багаторазове виконання однотипних завдань. Моделі СМО застосовуються в багатьох галузях економіки, фінансів, виробництва й побуту, для вивчення режимів функціонування обслуговуючих систем і дослідження явищ, що виникають у процесі обслуговування.

Системи масового обслуговування - це системи, які визначаються наявністю потоку інформації й обслуговуючих пристроїв [11]. На вході моделі - набір параметрів системи (характер потоку заявок, число каналів і їх продуктивності, правила роботи СМО). Вихід - показники якості обслуговування (час очікування, імовірність відмови, довжина черги й ін.). Моделі СМО дозволяють оптимізувати ці процеси обслуговування, тобто досягати певного рівня обслуговування (максимального скорочення черги або втрат вимог) при мінімальних витратах, пов'язаних із простим обслуговуючим пристроєм.

Основні завдання теорії масового обслуговування - знаходження ймовірностей різних станів систем масового обслуговування (СМО), а також установлення залежності між заданими параметрами (числом каналів n , інтенсивністю потоку заявок (розподілом часу обслуговування t та ін.) і характеристиками роботи СМО [11].

Під потоком обслуговування розуміємо потік інформації, що обслуговується один за іншим, одним безупинно зайнятим каналом обслуговування. Заявка – надходження даних на обслуговуючий пристрій, тобто переміщення даних $U = \{u_{ij}\}$ з одного пакета інформації в інший. Цей потік виявляється найпростішим, тільки якщо час обслуговування заявки $T_{\text{обсл}}$ являє собою випадкову величину, що має показовий розподіл. Параметром цього розподілу μ є величина, зворотна середньому часу обслуговування [11]:

$$\mu = 1/t_{\text{обсл}}$$

де $t_{\text{обсл}} = M[T_{\text{обсл}}]$;
 M -математичне очікування.

Основні задачі теорії масового обслуговування - знаходження ймовірностей різних станів систем масового обслуговування (СМО), а також встановлення залежності між заданими параметрами (числом каналів n , інтенсивністю потоку заявок λ , розподілом часу обслуговування t , і т.д.) і характеристиками роботи СМО. У якості таких характеристик можуть розглядатися [11, 12]:

- середнє число заявок A , яке обслуговує СМО в одиницю часу (абсолютна пропускна здатність СМО);
- імовірність обслуговування заявки, що надійшла, Q (відносна пропускна здатність СМО)

$$Q = A/\lambda$$

- імовірність відмови $P_{\text{отк}}$, тобто ймовірність того, що заявка, яка надійшла, не буде обслужена - одержить відмову:

$$P_{\text{отк}} = 1 - Q$$

- середнє число заявок у СМО (які обслуговуються або очікують своєї черги) z ;
- середнє число заявок у черзі g ;
- середній час перебування заявки в СМО (у черзі або під обслуговуванням) $t_{\text{сист}}$;
- середній час перебування заявки в черзі $t_{\text{оч}}$;

У загальному випадку всі ці характеристики залежать від часу. Але багато СМО працюють у незмінних умовах досить довгий час, і тому для них встигає встановитися режим, близький до стаціонарного.

Одержати розрахункові характеристики ефективності СМО можна шляхом моделювання роботи СМО за допомогою програмних засобів.

У загальному випадку всі ці характеристики залежать від часу. Але багато СМО працюють у незмінних умовах досить довгий час, і тому для них устигає встановитися режим, близький до стаціонарного.

До основних недоліків СМО можна віднести застосування деяких спрощень і допущень, зокрема, що потік інформації розглядається як пуассонівський.

На підставі проведеного дослідження й аналізу імітаційних моделей побудуємо зведену таблицю гідностей (+) і недоліків (-) даних методів, застосовне до вирішення поставленої нами раніше задачі. (табл 1.)

Таблиця 1

Переваги та недоліки систем моделювання

показники ІМ	Простота реалізації	Наявність блоку паралельної обробки	Наявні числові характеристики	Універсальність
Абстрактні автомати	+	-	+	-
Мережі Петрі	+	+	-	-
Марковські ланцюги	-	+	+	+ -
Агрегатна модель Бусленко	-	+	+	+ -
Дискретно-безперервна система Глушкова	-	+	+	+ -
СМО	+	+	+	+

Виходячи з таблиці 1 неважко зробити висновки, що найбільш придатною імітаційною моделлю є СМО. Однак необхідно розглянути застосування допущень у СМО, зокрема правомірності використання пуассонівських потоків в ІСУ. Для цього, розглянемо саме визначення «пуассонівський потік» і характеристики потоків у закладах організаційного типу.

Потік називається стаціонарним, якщо ймовірність влучення того або іншого числа подій на елементарну ділянку часу довжиною τ залежить тільки від довжини ділянки й не залежить від того, де саме на осі t розташована ця ділянка.

Потік подій називається потоком без післядії, якщо для будь-яких непересічних ділянок часу число подій, що попадають на один з них, не залежить від того, скільки подій потрапило на інший.

Потік подій називається ординарним, якщо ймовірність влучення на елементарну ділянку двох або більш подій зневажає мала в порівнянні з ймовірністю влучення однієї події.

Потік подій, що має всі три властивості - стаціонарність, відсутність післядії, ординарність - називається найпростішим, або стаціонарним пуассонівським потоком.

Пуассонівський потік подій тісно пов'язаний з відомим з теорії ймовірностей розподілом Пуассона: число подій потоку, що попадають на часовий інтервал деякої величини, розподілене за законом Пуассона.

Оскільки організаційна структура закладу є жорстко фіксованою і при розгляді системи щодо робочих місць для визначення основних характеристик усієї системи досить визначити характеристики кожного робочого місця окремо. При такому розгляді ІСУ можна звести до моделювання окремих її підсистем (відділів, факультетів, кафедр, робочих місць), що дозволяє застосувати потоки без наслідків. Діяльність закладу являє собою циклічну послідовність із періодичністю «рік». У такий спосіб можна стверджувати, що потоки є стаціонарними. Таким чином, у розглянутій моделі будемо припускати, що черга не обмежена, а потік інформації є пуассонівським.

Висновки

Виконано дослідження імітаційних моделей, виявлені гідності й недоліки при побудові ІСУ закладів організаційного типу. Таким чином, найбільш зручним і простим у реалізації для досягнення

поставленої мети є моделювання процесів на базі теорії масового обслуговування. Запропоновано використання теорії графів яка надає наочне графічне відображення руху інформаційних потоків, а системи масового обслуговування дозволяють визначити основні якісні характеристики об'єкта в динаміці.

Список використаної літератури

1. Соколова Н.А., Боскин О.О. Имитационная модель процесса дистанционного обучения. Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. 2004. №1(13) С. 13-21.
2. Якусевич Ю. Г. Аналіз проблем реформування освіти та побудова формалізованих моделей ВНЗ. Проблеми інформаційних технологій. 2015. №17. С.100-109.
3. Ходаков В.С. Высшее образование: взгляд со стороны и изнутри. Херсон. 2006. 338 с.
4. Исследование операций: Учебник для высших технических учебных заведений. Волков И.А./ Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко, Загоруйко Е.А. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 435 с.
5. Мелихов А.Н. Ориентированные графы и конечные автоматы. Москва : Наука, 1971. 416 с.
6. Котов В. Е. Сети Петри. Москва : Наука, 1984. 161 с.
7. Рассказова М. Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие. Омск : Омский государственный институт сервиса, 2010. 80 с.
8. Бусленко Н.П. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем. Москва.: Наука, 1977. 240 с.
9. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. Москва : Наука, 1978. 400 с.
10. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Москва : Наука, 1982. 552 с.
11. Ржевський С.В., Александрова В.М. Дослідження операцій: Підручник. Київ : «Академвидав», 2006. 560 с.
12. Козел, В. Н., Шеховцов А.В. Построение математической модели формирования распределенных систем. Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. 2009. №1(23) С. 87-92.

References

1. Sokolova N.A., Boskin O.O. Imitatsionnaya model protsessa distantsionnogo obucheniya. Avtomatika. Avtomatizatsiya. Elektrotehnicheskie kompleksi i sistemy, 2004, no. 1(13), pp. 13-21.
2. Yakusevich Yu. G. Analiz problem reformuvannya osviti ta pobudova formallizovanih modeley VNZ. Problemi Informatsynih tehnologiy. 2015, no.17, pp.100-109.
3. Hodakov V.E. Vyisshee obrazovanie: vzgyad so storony i iznutri. Herson., 2006. 338 p.
4. Issledovanie operatsiy: Uchebnik dlya vyissih tehnikeskikh uchebnyih zavedeniy. Volkov I.A./ Pod red. V.S. Zarubina, A.P. Krischenko, Zagoruyko E.A. Moscow: MGTU im. N.E. Baumana, 2002. 435 p.
5. Melihov A.N. Orientirovannyye grafyi i konechnyye avtomaty. Moscow: Nauka, 1971. 416 p.
6. Kotov V. E. Seti Petri. 1984. 161 p.
7. Rasskazova M. N. Imitatsionnoe modelirovanie sistem : uchebnoe posobie. Omsk : Omskiy gosudarstvennyiy institut servisa, 2010. 80 s.
8. Buslenko N.P. Avtomatizatsiya imitatsionnogo modelirovaniya slozhnyih sistem. Moscow.: Nauka, 1977. 240 p.
9. Buslenko N.P. Modelirovanie slozhnyih sistem. Moskva : Nauka, 1978. 400 p.
10. Glushkov V.M. Osnovy bezbumazhnoy informatiki. Moscow : Nauka, 1982. 552 p.
11. Rzhhevskiy S.V., Aleksandrova V.M. Doslidzhennya operatsiy: Pidruchnik. Kyiv : «Akademvidav», 2006. 560 p.
12. Kozel, V. N., Shehovtsov A.V. Postroenie matematicheskoy modeli formirovaniya raspredelennyih sistem. Avtomatika. Avtomatizatsiya. Elektrotehnicheskie kompleksi i sistemy, 2009, no.1(23), pp. 87-92.

УДК 004.65

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.13](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.13)

О.А. ЛЯШЕНКО

ГВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

ORCID: 0000-0002-9983-5504

О.О. КОНАШКОВ

ГВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

ORCID: 0000-0001-6376-9157

Н.А. СОЛОДКА

ГВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

ORCID: 0000-0002-7545-4969

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАПРОСОВ К СЕРВЕРАМ БАЗ ДАННЫХ MYSQL И MONGODB

В данной работе проводится сравнение скорости выполнения запросов к реляционной и нереляционной системам управления базами данных (СУБД). Объектом исследования является определение скорости выполнения запросов в СУБД MySQL и MongoDB. Предмет исследования – реляционная СУБД MySQL 5.7.19 и нереляционная СУБД MongoDB 4.0.6. Цель исследования – сравнение реляционной и нереляционной СУБД в контексте времени выполнения аналогичных запросов к базам данных с одинаковыми данными и структурой на одном оборудовании. Для проведения анализа была использована учебная реляционная база данных «Employees», которая имеет открытый исходный текст и является доступной для скачивания из репозитория GitHub. Для тестирования нереляционной СУБД база данных «Employees» была импортирована в документно-ориентированную СУБД MongoDB. Реляционные таблицы были преобразованы в коллекции, строки – в документы. При этом структура базы данных не была изменена. Как в случае применения реляционного подхода, так и в случае организации нереляционной структуры данных в соответствующих базах данных индексы не использовались. Запросы к базам данных выполнялись в соответствующих консольных инструментах: для MySQL – Command Line Client, для MongoDB – Mongo Shell. В качестве инструмента обработки данных в выбранных СУБД использовались запросы на выборку данных. Запросы для тестирования имели аналитический характер, часть из них содержали агрегатные функции. Измерение времени выполнения запросов производилось при старте сервера СУБД (первый запрос к серверу) и на сервере, к которому уже производились запросы (обычные условия). Время выполнения запросов получено с помощью стандартных, встроенных функций СУБД. В MySQL время выводилось автоматически и с помощью профилирования, в MongoDB – с помощью функции Explain. Выявлено, что время выполнения запросов в обычных условиях меньше на MySQL, чем на MongoDB. Некоторые запросы выполнялись быстрее в MongoDB при условии, что они были первыми к запущенному серверу. Замечено, что время выполнения нескольких параметрических запросов в MySQL разное в зависимости от параметра запроса. С практической точки зрения, для выполнения запросов на выборку данных лучше применять MySQL, чем MongoDB. Данные выводы распространяются на базу данных «Employees» и на подобные ей по структуре и объёму данных.

Ключевые слова: база данных, система управления базой данных, реляционный подход, нереляционный подход, NoSQL, MySQL, MongoDB, время выполнения запросов, сравнение, запрос.

О.А. ЛЯШЕНКО

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

ORCID: 0000-0002-9983-5504

О.О. КОНАШКОВ

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

ORCID: 0000-0001-6376-9157

Н.О. СОЛОДКА

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

ORCID: 0000-0002-7545-4969

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ЗАПИТІВ ДО СЕРВЕРІВ БАЗ ДАНИХ MYSQL І MONGODB

У даній роботі проводиться порівняння швидкості виконання запитів до реляційної і нереляційної систем управління базами даних (СУБД). Об'єктом дослідження є визначення швидкості виконання запитів в СУБД MySQL і MongoDB. Предмет дослідження – реляційна СУБД MySQL 5.7.19 і нереляційна СУБД MongoDB 4.0.6. Мета дослідження – порівняння реляційної і нереляційної СУБД в

контексті часу виконання аналогічних запитів до баз даних з однаковими даними та структурою на одному обладнанні. Для проведення аналізу була використана навчальна реляційна база даних «Employees», яка має відкритий вихідний текст і є доступною для скачування з репозиторію GitHub. Для тестування нереляційної СУБД база даних «Employees» була імпортована в документно-орієнтовану СУБД MongoDB. Реляційні таблиці були перетворені в колекції, рядки – в документи. При цьому структура бази даних не була змінена. Як у разі застосування реляційного підходу, так і в разі організації нереляційної структури даних у відповідних базах даних індекси не використовувалися. Запити до баз даних виконувалися в відповідних консольних інструментах: для MySQL – Command Line Client, для MongoDB – Mongo Shell. Як інструмент обробки даних в обраних СУБД використовувалися запити на вибірку даних. Запити для тестування мали аналітичний характер, частина з них містили агрегатні функції. Вимірювання часу виконання запитів відбувалося при старті сервера СУБД (перший запит до сервера) і на сервері, до якого вже проводилися запити (звичайні умови). Час виконання запитів отримано за допомогою стандартних, вбудованих функцій СУБД. В MySQL час виводився автоматично і за допомогою профілювання, в MongoDB – за допомогою функції Explain. Виявлено, що час виконання запитів в звичайних умовах менший на MySQL, ніж на MongoDB. Деякі запити швидше виконувалися в MongoDB за умови, що вони були першими до запущеного сервера. Помічено, що час виконання декількох параметричних запитів в MySQL різний в залежності від параметра запиту. З практичної точки зору, для виконання запитів на вибірку даних краще застосовувати MySQL, ніж MongoDB. Дані висновки поширюються на базу даних "Employees" і на подібні їй за структурою і обсягом даних.

Ключові слова: база даних, система управління базою даних, реляційний підхід, нереляційний підхід, NoSQL, MySQL, MongoDB, час виконання запитів, порівняння, запит.

O.A. LIASHENKO

Ukrainian State University of Chemical Technology
ORCID: 0000-0002-9983-5504

O.O. KONASHKOV

Ukrainian State University of Chemical Technology
ORCID: 0000-0001-6376-9157

N.O. SOLODKA

Ukrainian State University of Chemical Technology
ORCID: 0000-0002-7545-4969

COMPARATIVE ANALYSIS OF QUERIES EXECUTION FOR MYSQL AND MONODB DATABASE SERVERS

In this work queries execution speed for relational and non-relational database management systems (DBMS) was compared. Speed of queries execution for MySQL DBMS and MongoDB DBMS is an object of a research. Relational DBMS MySQL 5.7.19 and non-relational DBMS MongoDB 4.0.6 is a subject of the research. Comparison of a relational DBMS and a non-relational DBMS in a context of execution time of analogical queries to databases with the same data and structure using the same computer is a purpose of the research. For analysis a sample relational database «Employees» which has open source code and available for downloading from GitHub repository was used. For a non-relational DBMS testing the database «Employees» was imported to a document-oriented DBMS MongoDB. Relational tables were converted to collections, table rows were converted to documents. In addition the database structure was not changed. In both cases, using relational and non-relational approaches, corresponding databases do not have indexes. Databases queries were executed using corresponding console tools: for MySQL it is Command Line Client, for MongoDB – Mongo Shell. In mentioned DBMS's used data retrieval queries as a tool for data processing. Test queries are analytical, part of them contain aggregate functions. Capturing of time which needed for queries execution were made when DBMS's were started (the first query to the server) and when DBMS's were previously queried for several times (normal conditions). Execution time of the queries was captured using standard, built functions of DBMS's. MySQL showed time automatically and using profiling, MongoDB showed time using Explain function. Was found that execution time of the queries in normal conditions is less in MySQL than in MongoDB. In MongoDB some queries were executed faster in conditions when they were the first queries to the server. Was found that in MySQL execution time of some parametric queries depend from parameters of those queries. From

a practical perspective for data retrieval queries it is better to use MySQL than MongoDB. These findings spread to the database «Employees» and databases which have similar structure and data volume.

Keywords: database, database management system, relational approach, non-relational approach, NoSQL, MySQL, MongoDB, query execution time, comparison, query.

Постановка проблеми

При необходимости выбора СУБД главный вопрос обычно состоит в выборе реляционной (SQL) или нереляционной (NoSQL) структуры. Одним из критериев выбора может служить скорость выполнения запросов. Для данной работы в качестве SQL СУБД рассматривается MySQL 5.7.19, в качестве NoSQL СУБД – MongoDB 4.0.6. MongoDB – документно-ориентированная СУБД с открытым исходным кодом. Она является самой популярной NoSQL базой данных в соответствии с рейтингом DB-Engines Ranking. Один документ эквивалентен строке таблицы из реляционной базы данных, документы хранятся в коллекциях. Коллекции в отличие от реляционных таблиц могут хранить документы разной структуры. Начиная с версии 4.0 MongoDB поддерживает ACID транзакции. Так же MongoDB имеет инструменты для проведения операций аналогичных JOIN в реляционных базах данных.

Проанализировав исследования на данную тему, выявлено, что вопрос сравнения популярных СУБД MySQL и MongoDB по скорости выполнения запросов на выборку данных изучен не достаточно детально. Поэтому исследования в данной работе проведены с целью решения проблемы сравнения реляционной и нереляционной СУБД путём сопоставления скорости выполнения запросов на выборку данных.

Анализ последних исследований и публикаций

В статье [1] приведены результаты исследования производительности СУБД MySQL и MongoDB. По результатам экспериментов СУБД MySQL на небольших объемах данных более чем в два раза быстрее, чем MongoDB. С ростом количества записей скорость работы MySQL значительно падает, на больших объемах данных MongoDB работает быстрее. Производительность реляционной базы, запущенной в четыре потока на больших наборах данных сопоставима с производительностью MongoDB, которая обрабатывает данные последовательно. В статье сравнение СУБД основано на примере решения задачи очистки и трансформации данных для подготовки к Data Mining.

В работе [2] показано, что MongoDB также превосходит MySQL по скорости выполнения операций вставки, выборки данных, удаления элементов по индексу. В статье сравнение СУБД проведено с точки зрения их применения в высоконагруженных системах.

Исследование [3] показало, что на маленьких объёмах данных разница между MySQL и MongoDB не большая, но на больших объёмах данных MongoDB выполняет операции быстрее. В данном исследовании точно не ясно – применяются транзакционные запросы или нет. Основываясь на том, что производительность СУБД сравнивается для предметной области, связанной с системой управления супермаркетом, в данном исследовании применялись запросы транзакционного характера.

В работе [4] проведена разработка методики эталонного тестирования (benchmark) и программного обеспечения для баз данных MySQL и MongoDB. По результатам данного исследования MongoDB быстрее MySQL в запросах на запись и считывание данных. Исследование [4] связано с транзакционной обработкой данных OLTP.

Исследование [5] демонстрирует преимущество MongoDB в записи и считывании данных. Тестовые запросы выполняются к базам данных одной предметной области, но различной структуры.

По результатам, приведённым в [6], MongoDB превосходит MySQL по скорости выполнения операций вставки, выборки данных, удаления элементов. Статья содержит запрос транзакционного уровня сложности и аналитический запрос, при этом они выполняются к базам данных одной предметной области и одинаковой структуры. Время измерялось на уровне выполнения PHP кода, но не уровне баз данных, что сочетает время выполнения самого запроса и программного кода на PHP.

Некоторые аспекты сравнения реляционного и нереляционного подхода на примере СУБД MySQL и MongoDB приведены в работе [7]. Реляционный подход так же рассматривался в исследовании [8]. Нереляционная база данных как альтернатива реляционной рассматривается в исследовании [9] на примере графовой базы данных.

Проведенный анализ литературных источников показал, что вопросы выбора типа структур данных и соответствующих им СУБД является весьма актуальным. Основываясь на анализе приведенных исследований, представляется актуальным провести более детальное изучение реляционной и нереляционной СУБД, связанное с измерением времени выполнения запросов на выборку данных. При этом целесообразно использовать общедоступную базу данных и одинаковые схемы данных, специализированные инструменты СУБД для измерения времени выполнения запросов.

Формулирование цели исследования

Целью данного исследования является измерение и сравнение времени выполнения запросов к реляционной и нереляционной базам данных, при условии, что обе базы данных содержат одни и те же

пользовательские данные и имеют одну и ту же структуру. Для сравнения выбраны СУБД MySQL 5.7 и MongoDB 4.0.6 как широко используемые соответственно реляционная и документно-ориентированная базы данных. Обе СУБД являются продуктами с открытым исходным кодом и работают на разных платформах.

Изложение основного материала исследования

1. Базы данных используемые для тестирования СУБД. Реализация реляционной базы данных

Для сервера реляционных баз данных MySQL разработано несколько баз данных, находящихся в свободном доступе, которые можно использовать в учебных и исследовательских целях. Одна из них – «Employees», которая использована в данной работе. Указанная БД свободно доступна для скачивания из репозитория GitHub, ссылка на который размещена на официальном сайте MySQL.

База данных «Employees» описывает предметную область, связанную с хранением записей о сотрудниках, работающих на определённом предприятии. Она содержит данные о личности сотрудника, его зарплате, отделах предприятия, принадлежности сотрудника к определённому отделу, его должности и данные о том, является ли сотрудник менеджером определённого отдела. На рисунке 1 представлена схема данных для реляционной базы «Employees».

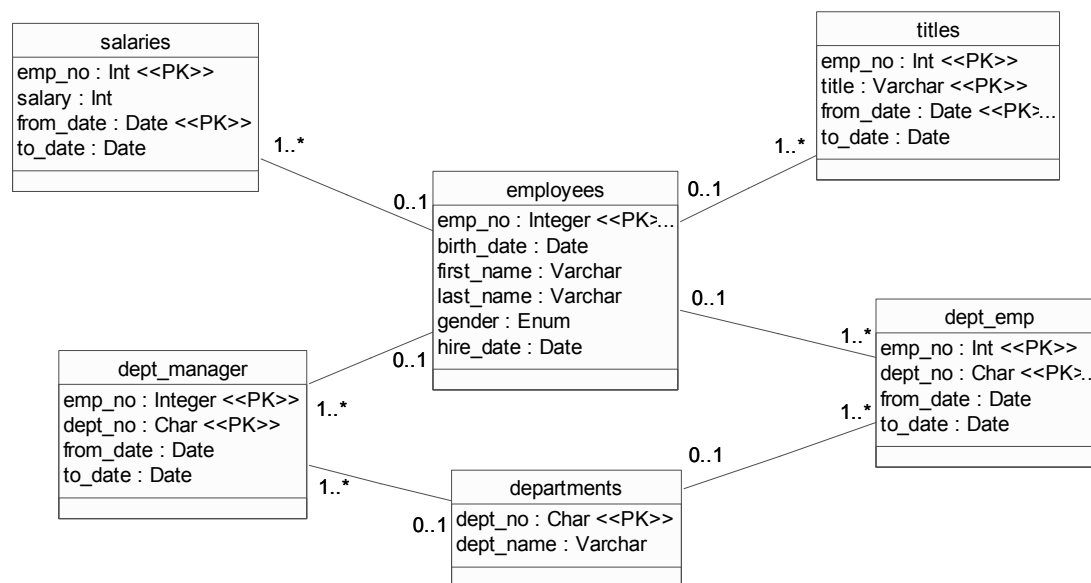


Рис. 1. Схема данных реляционной базы данных «Employees»

Данные о личности сотрудника хранятся в таблице «EMPLOYEES», она включает в себя поля с номером сотрудника (emp_no), датой рождения (birth_date), именем (first_name), фамилией (last_name), полом (gender), датой найма (hire_date). Данная таблица содержит 300 024 записей.

Данные о зарплате сотрудника хранятся в таблице «SALARIES», она включает в себя поля с его номером (emp_no), размером зарплаты (salary), дату начала получения зарплаты определённого размера (from_date) и конечную дату получения данной зарплаты (to_date). Таблица содержит 2 844 047 записей.

Данные об отделах предприятия хранятся в таблице «DEPARTMENTS», она включает в себя поля с номером отдела (dept_no), названием отдела (dept_name). Таблица содержит 9 записей.

Данные о принадлежности сотрудника к определённому отделу хранятся в таблице «DEPT_EMP», она включает в себя поля с номером сотрудника (emp_no), номером отдела (dept_no), даты начала работы в данном отделе (from_date) и окончания работы (to_date). Таблица содержит 331 603 записей.

Данные о должности сотрудника хранятся в таблице «TITLES», она включает в себя поля с номером сотрудника (emp_no), его должностью (title), датами начала работы на данной должности (from_date) и окончания работы (to_date). Таблица содержит 443 308 записей.

Данные о менеджерах отделов хранятся в таблице «DEPT_MANAGER», она включает в себя поля с номером сотрудника (emp_no), номером отдела (dept_no), датой начала работы менеджером (from_date) и датой окончания (to_date). Таблица содержит 24 записи.

2. Базы данных используемые для тестирования СУБД. Реализация документно-ориентированной базы данных

Данные из базы «Employees» можно перенести в СУБД MongoDB, используя схему данных аналогичную реляционной. При необходимости так же возможно свести все таблицы в одну коллекцию

или частично преобразовать схему. Для исследования времени выполнения запросов был выбран вариант переноса данных без изменений схемы данных, так как целью данной работы не является исследование быстродействия СУБД в зависимости от различных способов представления структуры данных. Физически реляционные таблицы были преобразованы в коллекции, строки – в документы с использованием экспорта и импорта файлов формата CSV. При импортировании базы данных «Employees» идентификаторы документов типа ObjectID во всех коллекциях были созданы по умолчанию.

Таким образом, в MongoDB была получена документная база данных аналогичная реляционной.

3. Тесты производительности

Все тесты скорости выполнения запросов были выполнены на персональном компьютере со спецификациями, включающими: процессор Mobile DualCore Intel Core i5-2410M, 2700 MHz; 12 ГБ оперативной памяти DDR3; WDC WD5000BPVT-24HXZT1 ATA Device (500 ГБ, 5400 об/мин, SATA-II); Windows 7 Home Premium.

В тестах использовались следующие версии СУБД: MySQL 5.7.19 для Windows x64; MongoDB 4.0.6 для Windows x64.

В обеих базах данных индексирование полей для запросов не использовалось.

К указанным базам данных был построен и выполнен ряд запросов, приведен текст, описание запросов и время, за которое они были выполнены. Часть запросов была создана с использованием агрегатных функций SQL.

Запросы к СУБД MySQL осуществлялись посредством использования консольного клиента Command Line Client для работы с базой данных MySQL. Для доступа к данным MongoDB использовался интерактивный консольный JavaScript интерфейс Mongo Shell.

Для измерения времени запросы выполнялись как при старте СУБД (первые запросы после запуска сервера), так и путем запуска в обычных условиях (на сервере, на котором уже выполнялись запросы). Для MySQL проводились также измерения времени при выполнении запросов из файла, в MongoDB такой эксперимент не проводился, поэтому данные результаты не приведены в статье.

Время выполнения запроса в консоли MySQL отображается автоматически или при использовании профилирования (set profiling=1). В Mongo Shell для этого используется функция explain("executionStats").

Ниже приведены тексты запросов и результаты времени их выполнения при различных условиях на исследуемых СУБД. Запросы 1–17 являются однотабличными.

Запрос №1. Подсчитать количество записей в таблице «SALARIES».

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from salaries.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.salaries.count().
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 1.

Таблица 1

Измерение времени выполнения запроса №1

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	1.94 с	0.000 с	Первый запрос после запуска сервера
2	1.61 с	0.000 с	Запуск в обычных условиях
3	1.49 с	0.000 с	Запуск в обычных условиях
4	1.81 с	0.000 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №2. Подсчитать количество зарплат, размер которых больше, чем 40 000.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from salaries where salary>40000.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.salaries.count({"salary":{"$gt:40000}}).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 2.

Таблица 2

Измерение времени выполнения запроса №2

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	2.01 с	2.486 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.78 с	1.771 с	Запуск в обычных условиях
3	0.75 с	1.764 с	Запуск в обычных условиях
4	0.76 с	1.766 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №3. Подсчитать количество зарплат, размер которых меньше либо равен 50 000.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from salaries where salary<=50000.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.salaries.count({"salary":{"$lte:50000}}).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 3.

Таблица 3

Измерение времени выполнения запроса №3

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	1.94 с	2.476 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.73 с	1.824 с	Запуск в обычных условиях
3	0.72 с	1.809 с	Запуск в обычных условиях
4	0.72 с	1.808 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №4. Подсчитать количество зарплат, размер которых больше 40 000 и меньше либо равен 50 000.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from salaries where salary>40000 and salary<=50000.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.salaries.count({"salary":{"$gt:40000, $lte:50000}}).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 4.

Таблица 4

Измерение времени выполнения запроса №4

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	1.57 с	2.500 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.82 с	1.992 с	Запуск в обычных условиях
3	0.80 с	1.983 с	Запуск в обычных условиях
4	0.81 с	1.990 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №5. Подсчитать количество сотрудников, работающих на должности «Assistant Engineer». В базе данных содержится 15 128 таких записей.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from titles where title like "Assistant Engineer".
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.titles.count({"title": "Assistant Engineer"}).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 5.

Таблица 5

Измерение времени выполнения запроса №5

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	0.41 с	0.380 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.15 с	0.279 с	Запуск в обычных условиях
3	0.16 с	0.278 с	Запуск в обычных условиях
4	0.15 с	0.273 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №6. Подсчитать количество сотрудников, работающих на должности «Engineer». В базе данных содержится 115 003 таких записей.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from titles where title like "Engineer".
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.titles.count({"title": "Engineer"}).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 6.

Таблица 6

Измерение времени выполнения запроса №6

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	0.40 с	0.354 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.16 с	0.272 с	Запуск в обычных условиях
3	0.16 с	0.271 с	Запуск в обычных условиях
4	0.16 с	0.271 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №7. Отбираются сотрудники, у которых сумма всех зарплат больше либо равна 2 400 000.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select emp_no, sum(salary) as sum_sal from salaries group by emp_no having sum_sal >= 2400000.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.salaries.aggregate([{$group: {_id:"$emp_no", totalSalary: {$sum: "$salary"}}}, {$match: {totalSalary: {$gte: 2400000 }}}]).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 7.

Таблица 7

Измерение времени выполнения запроса №7

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	2.27 с	4.740 с	Первый запрос после запуска сервера
2	1.07 с	4.050 с	Запуск в обычных условиях
3	1.04 с	4.046 с	Запуск в обычных условиях
4	1.04 с	4.050 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №8. Отбираются сотрудники, у которых сумма всех зарплат меньше 41 000.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select emp_no, sum(salary) as sum_sal from salaries group by emp_no having sum_sal < 41000.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.salaries.aggregate([{$group: {_id:"$emp_no", totalSalary: {$sum: "$ salary"}}}, {$match: {$totalSalary: {$lt: 41000 }}}]).
```

Время выполнения данного запроса приведено в табл. 8.

Таблица 8

Измерение времени выполнения запроса №8

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	1.59 с	4.696 с	Первый запрос после запуска сервера
2	1.09 с	4.065 с	Запуск в обычных условиях
3	1.06 с	4.098 с	Запуск в обычных условиях
4	1.06 с	4.099 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №9. Определить число работников (бывших и работающих в данный момент) в отделе под номером «d001».

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select count(*) from dept_emp where dept_no="d001".
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.dept_emp.find({"dept_no":{"$eq":"d001"}}).count().
```

Запросы с девятого по семнадцатый отличаются только номерами отделов (d001-d009). Время выполнения запросов различается в MySQL. Запросы, которые возвращают большее количество подсчитанных записей, обрабатывались дольше. Похожий результат наблюдался с запросами №5 и №6. Среднее время выполнения запросов с №9 по №17 в обычных условиях и результаты их выполнения приведены в табл. 9.

Таблица 9

Сводная таблица среднего времени выполнения запросов №9–№17 в обычных условиях и результатов их выполнения

№ запроса	№ отдела	MySQL	MongoDB	Количество работников (бывших и работающих в данный момент) в отделе
9	d001	0.01 с	0.202 с	20 211
10	d002	0.01 с	0.202 с	17 346
11	d003	0.01 с	0.204 с	17 786
12	d004	0.023 с	0.202 с	73 485
13	d005	0.03 с	0.203 с	85 707
14	d006	0.01 с	0.202 с	20 117
15	d007	0.02 с	0.202 с	52 245
16	d008	0.01 с	0.201 с	21 126
17	d009	0.01 с	0.204 с	23 580

Запросы №18–№20 являются многотабличными.

Запрос №18. Вывести номера сотрудников, которые были менеджерами отделов, номера и названия этих отделов, начальную и конечную даты, когда работник был менеджером отдела. Время выполнения данного запроса приведено в табл. 10.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select dm.emp_no, d.dept_no, d.dept_name, dm.from_date, dm.to_date from departments d inner join dept_manager dm on d.dept_no=dm.dept_no.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.getCollection("departments").aggregate([{"$project": {"_id": NumberInt(0), "d": "$ROOT"}}, {"$lookup": {"localField": "d.dept_no", "from": "dept_manager", "foreignField": "dept_no", "as": "dm"}}, {"$unwind": {"path": "$dm", "preserveNullAndEmptyArrays": false}}, {"$project": {"dm.emp_no": "$dm.emp_no", "d.dept_no": "$d.dept_no", "d.dept_name": "$d.dept_name", "dm.from_date": "$dm.from_date", "dm.to_date": "$dm.to_date"}}]);
```

Таблица 10

Измерение времени выполнения запроса №18

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	0.05 с	0.001 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.0004 с	0.001 с	Запуск в обычных условиях
3	0.0004 с	0.001 с	Запуск в обычных условиях
4	0.0004 с	0.001 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №19. Вывести фамилию и имя менеджеров отделов, при этом названия отделов начинается на букву “s”, а так же вывести номера этих отделов, название отделов, начальную и конечную даты, когда работник был менеджером отдела. Время выполнения данного запроса приведено в табл. 11.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select d.dept_no, d.dept_name, e.first_name, e.last_name, dm.from_date, dm.to_date from employees e join dept_manager dm on e.emp_no=dm.emp_no join departments d on dm.dept_no=d.dept_no where d.dept_name like 'S%';
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.getCollection("employees").aggregate([{"$project": {"_id": NumberInt(0), "e": "$ROOT"}}, {"$lookup": {"localField": "e.emp_no", "from": "dept_manager", "foreignField": "emp_no", "as": "dm"}}, {"$unwind": {"path": "$dm", "preserveNullAndEmptyArrays": false}}, {"$lookup": {"localField": "dm.dept_no", "from": "departments", "foreignField": "dept_no", "as": "d"}}, {"$unwind": {"path": "$d", "preserveNullAndEmptyArrays": false}}, {"$match": {"d.dept_name": /^S.*$/i}}, {"$project": {"d.dept_no": "$d.dept_no", "d.dept_name": "$d.dept_name", "e.first_name": "$e.first_name", "e.last_name": "$e.last_name", "dm.from_date": "$dm.from_date", "dm.to_date": "$dm.to_date"}}]);
```

Таблица 11

Измерение времени выполнения запроса №19

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	0.07 с	23.877 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.0004 с	23.338 с	Запуск в обычных условиях
3	0.0004 с	23.723 с	Запуск в обычных условиях
4	0.0004 с	23.530 с	Запуск в обычных условиях

Запрос №20. Вывести названия отделов (dept_name), в которых зарегистрирован сотрудник с определенным номером (emp_no). Время выполнения данного запроса приведено в табл. 12.

Запрос для MySQL Command Line Client:

```
select emp_no, dept_name from departments join dept_emp on departments.dept_no = dept_emp.dept_no where dept_emp.emp_no = 499992.
```

Запрос для Mongo Shell:

```
db.departments.aggregate ([{"$ project": {"_id": NumberInt (0), "Departments": "$ ROOT"}}, {"$ lookup": {"localField": "departments.dept_no", "From": "dept_emp", "foreignField": "dept_no", "as": "dept_emp"}}, {"$ Unwind": {"path": "$ dept_emp", "preserveNullAndEmptyArrays": false}} {"$ Match": {"dept_emp.emp_no": NumberLong (499992)}}, {"$ project": {"Dept_emp.emp_no": "$ dept_emp.emp_no", "departments.dept_name": "$ departments.dept_name"}}]).
```

Таблиця 12

Измерение времени выполнения запроса №20

№	MySQL	MongoDB	Условия выполнения запроса
1	0.07 с	1.869 с	Первый запрос после запуска сервера
2	0.0004 с	1.793 с	Запуск в обычных условиях
3	0.0004 с	1.778 с	Запуск в обычных условиях
4	0.0004 с	1.795 с	Запуск в обычных условиях

Далее в табл. 13 приведены средние арифметические значения времени выполнения запросов в обычных условиях.

Таблиця 13

Среднее время выполнения запросов в обычных условиях

№ запроса	MySQL Среднее время, с.	MongoDB Среднее время, с.
1	1.637	0.000
2	0.763	1.707
3	0.723	1.817
4	0.81	1.986
5	0.153	0.277
6	0.16	0.273
7	1.05	4.048
8	1.07	4.082
9	0.01	0.202
10	0.01	0.202
11	0.01	0.204
12	0.023	0.202
13	0.03	0.203
14	0.01	0.202
15	0.02	0.202
16	0.01	0.201
17	0.01	0.204
18	0.0004	0.001
19	0.0004	23.617
20	0.0004	1.789

На основе измерения времени тестовых запросов на выборку данных можно сделать вывод, что сервер MySQL 5.7.19 выполнял запросы в обычных условиях быстрее, чем MongoDB 4.0.6. Запросы №5, №6, №13 и №15 выполнялись быстрее в MongoDB при условии, что они были первыми запросами после запуска сервера. Замечено, что время выполнения параметрических запросов №5 и №6, а так же запросов с №9 по №17 включительно в MySQL разное в зависимости от параметра запроса.

Выводы

Проведен сравнительный анализ СУБД MySQL и MongoDB, с помощью измерения времени выполнения запросов на выборку данных. Для этого изначально была использована образцовая реляционная база данных «Employees», находящаяся в открытом доступе. На ее основе построена документно-ориентированная база данных с той же структурой, что и реляционная.

К реляционной базе на языке SQL разработаны запросы на выборку данных, учитывающие семантику пользовательских данных. Такие же запросы разработаны для документной базы данных.

На одном и том же аппаратном обеспечении с использованием стандартных консольных интерфейсов были выполнены запросы к серверам MySQL и MongoDB.

С помощью стандартных функций СУБД были получены результаты измерений времени выполнения запросов, как при старте сервера СУБД, так и на сервере, на котором уже выполнялись запросы.

Результаты тестовых запросов показали, что для рассмотренной базы данных «Employees» и подобных ей по структуре и объёму данных сервер базы данных MySQL выполняет запросы на выборку данных быстрее, чем сервер MongoDB.

Список использованной литературы

1. Шичкина Ю.А. Сравнение производительности реляционных и нереляционных баз данных на примере MySQL и MongoDB / Куприянов М.С., Коблов А.А. // Информационные системы и технологии в моделировании и управлении: материалы всероссийской научно-практической конференции, Ялта, 2017. – С. 213-219.
2. Сокольников А.М. Сравнительный анализ подходов к разработке архитектуры и систем управления базами данных для высоконагруженных WEB-сервисов // Кибернетика и программирование. – 2014. – № 4. – С. 1-13. <http://doi.org/10.7256/2306-4196.2014.4.12800>
3. Dipina Damodaran B. MongoDB vs MySQL: a comparative study of performance in super market management system / Dipina Damodaran B, Shirin Salim, Surekha Mariam Vargese // International Journal of Computational Science and Information Technology (IJCSITY), 2016, vol.4, no.2. – P. 31-38. <https://doi.org/10.5121/ijcsity.2016.4204>
4. Ion Lungu The Development of a Benchmark Tool for NoSQL Databases / Ion Lungu, Bogdan George Tudorica // Database Systems Journal, 2013, vol IV, no. 2. – P. 13-20.
5. Zhu Wei-ping Using MongoDB to Implement Textbook Management System instead of MySQL / Zhu Wei-ping, Li Ming-xin, Chen Huan // 2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks, United States, 2011. – P. 303-305.: <https://doi.org/10.1109/ICCSN.2011.6013720>
6. Cornelia Gyorodi A Comparative Study: MongoDB vs. MySQL / Robert Gyorodi, George Pecherle, Andrada Olah // 2015 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES) Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/EMES.2015.7158433>
7. Ляшенко О. А., Коначков О. О. Сравнение реляционной и нереляционной СУБД на примере MYSQL и MONGODB // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем». – Дніпро, 2019. – С. 125-126. <http://doi.org/10.32434/CMOCS-2019>
8. Солодка Н.О., Поліщук Є.О., Ляшенко О.А. Використання графової та реляційної моделей даних при розробці експертних систем // ВІСНИК ХНТУ. – 2018. – № 4(67). – С.246-251.
9. Малініна В.О., Ляшенко О.А. Особливості використання нереляційної бази даних на основі графової моделі даних // Тези доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології». – Дніпро, 2019. – Т. IV. – С. 28-29.

References

1. Shichkina Ju.A., Kuprijanov M.S., Koblov A.A. Sravnenie proizvoditel'nosti reljacionnyh i nereljacionnyh baz dannyh na primere MySQL i MongoDB [Comparison of the performance of relational and non-relational databases on the example of MySQL and MongoDB]. Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Informacionnye sistemy i tehnologii v modelirovanii i upravlenii" [National Sci.-Pract. Conf. proceedings "Information systems and technologies in modelling and management"]. Yalta, 2017, pp. 213-219.
2. Sokol'nikov A.M. Sravnitel'nyj analiz podhodov k razrabotke arhitektury i sistem upravlenija bazami dannyh dlja vysokonagruzhennyh WEB-servisov [Comparative analysis of approaches to the development of architecture and database management systems for heavily loaded WEB-services]. Kibernetika i programmirovaniye [Cybernetics and programming]. 2014, no.4, pp. 1-13. <http://doi.org/10.7256/2306-4196.2014.4.12800>
3. Dipina Damodaran B., Shirin Salim, Surekha Mariam Vargese. MongoDB vs MySQL: a comparative study of performance in super market management system. International Journal of Computational Science and Information Technology (IJCSITY), 2016, vol.4, no.2, pp. 31-38. <https://doi.org/10.5121/ijcsity.2016.4204>
4. Ion Lungu, Bogdan George Tudorica, Ion Lungu. The Development of a Benchmark Tool for NoSQL Databases. Database Systems Journal, 2013, vol.IV, no.2, pp. 13-20.
5. Zhu Wei-ping, Li Ming-xin, Chen Huan. Using MongoDB to Implement Textbook Management System instead of MySQL. 2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks. United States, 2011, pp. 303-305. <https://doi.org/10.1109/ICCSN.2011.6013720>
6. Cornelia Gyorodi, George Pecherle, Andrada Olah. A Comparative Study: MongoDB vs. MySQL. 2015 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES). Available at: <https://doi.org/10.1109/EMES.2015.7158433> (Accessed 09 December 2019).
7. Liashenko O.A., Konashkov O.O. Sravnenie reljacionnoj i nereljacionnoj SUBD na primere MYSQL i MONGODB [Comparison of relational and non-relational DBMS on the example of MYSQL and MONGODB]. Materiali V Mizhnarodnoї naukovu-tehnichnoї konferencii "Komp'juterne modeljuvannja ta optimizacija skladnih sistem. [5th Int. Sci.-Techn. Conf. proceedings "Computer

- modeling and optimization of complex systems"]. Dnipro, 2019. pp. 125-126. <https://doi.org/10.32434/CMOCS-2019>
8. Solodka N.O., Polishhuk Є.O., Liashenko O.A. Viktoristannja grafovoї ta reljacijnoї modelej danih pri rozrobci ekspertnih sistem [Using the graph database model and the relation model while developing expert syytems]. VISNIK HNT. [VISNYK of KNTU]. 2018, no. 4(67), pp.246-251.
 9. Malinina V.O., Liashenko O.A. Osoblivosti vikoristannja nereljacijnoї bazi danih na osnovi grafovoї modeli danih [Features of using non-relational database based on graph model of data]. Tezi dopovidej IX Mizhnarodnoї naukovo-tehnichnoї konferencii studentiv, aspirantiv ta molodih vchenih "Himija ta suchasni tehnologii". [Abstracts of 9th Int. Sci.-Techn. Conf of students, graduate students and young scientists "Chemistry and modern technologies"]. Dnipro, 2019, vol. IV, pp. 28-29.

УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

УДК 005.95/96

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.14](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.14)

О.О. БОЛОТОВА

Харківський національний економічний університет
ім. СеменаКузнеця**МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ
МЕНЕДЖМЕНТУ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА**

Впровадження новітніх методів об'єктивної оцінки ефективності менеджменту персоналу стає надзвичайно важливою процедурою на підприємстві.

При цьому доцільно розглядати різні види ефективності менеджменту персоналу підприємства, серед яких найбільш впливовими є: економічна, соціальна, організаційна, управлінська.

Оцінка ефективності менеджменту персоналу ускладнюється відсутністю однозначного теоретичного і практичного вирішення. Враховуючи це автором розроблено методичний підхід щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу на підприємстві.

Запропонований методичний підхід щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу на промисловому підприємстві включає: формування системи показників оцінки ефективності менеджменту персоналу на підприємстві та обґрунтування їх за складовими менеджменту; визначення інтегральних показників рівня ефективності менеджменту персоналу (за складовими менеджменту персоналу: HR-стратегія; відбір, набір і найм; адаптація; оцінка; рух; розвиток; винагорода); формування кластерів підприємств на основі інтегральних показників рівня ефективності менеджменту персоналу; виявлення закономірностей та трендів, розробка заходів, спрямованих на підвищення рівня ефективності менеджменту персоналу на підприємствах.

Застосування запропонованого методичного підходу на підприємствах дозволяє, з одного боку, звести ряд показників до одного та дати однозначну оцінку сформованої ситуації, та, з іншого, прийняти остаточне рішення щодо кадрової політики при аналізі декількох кількісних оцінок його складових.

Ключові слова: ефективність менеджменту персоналу, показники оцінки ефективності, складові менеджменту персоналу, таксономічний аналіз, стимулятори, дестимулятори, екстрематори.

Е.О. БОЛОТОВА

Харьковский национальный экономический университет
им. СеменаКузнеця**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
МЕНЕДЖМЕНТА ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Внедрение новейших методов объективной оценки эффективности менеджмента персонала становится чрезвычайно важной процедурой на предприятии.

При этом целесообразно рассматривать различные виды эффективности менеджмента персонала предприятий, среди которых наиболее влиятельными являются: экономическая, социальная, организационная, управленческая.

Оценка эффективности менеджмента персонала осложняется отсутствием однозначного теоретического и практического решения. Учитывая это, автором разработан методический подход к оценке эффективности менеджмента персонала на предприятии.

Предложен методический подход к оценке эффективности менеджмента персонала на промышленном предприятии который включает: формирование системы показателей оценки эффективности менеджмента персонала на предприятии и обоснование их по составляющим менеджмента; определение интегральных показателей уровня эффективности менеджмента персонала (по составляющим менеджмента персонала: HR-стратегия; отбор, набор и аренда, адаптация, оценка, движение, развитие; вознаграждение); формирования кластеров предприятий на основе интегральных показателей уровня эффективности менеджмента персонала; выявление закономерностей и трендов; разработка мероприятий, направленных на повышение уровня эффективности менеджмента персонала на предприятиях.

Применение предложенного методического подхода на предприятиях позволяет, с одной стороны, свести ряд показателей к одному и дать однозначную оценку сложившейся ситуации, и, с другой стороны, принять окончательное решение о кадровой политике при анализе нескольких

количественных оценок его составляющих.

Ключевые слова: эффективность менеджмента персонала, показатели оценки эффективности, составляющие менеджмента персонала, таксономический анализ, стимуляторы, дестимуляторы, экстрематоры.

E.O. BOLOTOVA

Semen Kuznets's Kharkiv National Economic University

METHODOLOGICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE PERSONNEL MANAGEMENT

The introduction of the latest methods of objective assessment of efficiency of the personnel management is becoming an extremely important procedure at the enterprise.

It is advisable to consider different types of efficiency of the enterprise personnel management among which the most influential are: economic, social, organizational, managerial.

The assessment of efficiency of the personnel management is complicated by the lack of a unique theoretical and practical solution. Taking this into account, the author has developed a methodological approach to the assessment of efficiency of the personnel management at the enterprise.

The proposed methodological approach to the assessment of efficiency of the personnel management at an industrial enterprise includes: the formation of the system of indicators for the assessment of efficiency of the personnel management at the enterprise and their substantiation according to management components; the determination of integral indicators of the level of personnel management efficiency (according to the components of personnel management such as, HR-strategy; selection, recruitment and hiring; adaptation; assessment; movement; development; remuneration); the formation of enterprise clusters on the basis of integrated indicators of the level of personnel management efficiency; the identification of patterns and trends; the development of measures aimed at improving efficiency of the personnel management at enterprises.

The application of the proposed methodological approach at the enterprises makes it possible, on the one hand, to reduce a number of indicators to one and give an unambiguous assessment of the current situation, and, on the other hand, to make the final decision on personnel policy when analyzing several quantitative estimates of its components.

Keywords: personnel management efficiency, indicators of performance evaluation, components of personnel management, taxonomic analysis, stimulators, disincentives, extremators.

Постановка проблеми

Ефективне використання персоналу на сьогодні є одним з найпотужніших фундаментів конкурентної переваги підприємства, що дозволяє досягати його стратегічних організаційних цілей. Незважаючи на поширеність у сучасних наукових напрацюваннях дослідження такого поняття, як ефективність менеджменту персоналу, відсутній єдиний підхід до її оцінювання. Пояснюється це існуючою проблемою вибору однозначної системи показників оцінки ефективності менеджменту персоналу та труднощами збору статистичних даних щодо управління персоналом на підприємствах через їх конфіденційність. Отже, впровадження новітніх методів об'єктивної оцінки ефективності менеджменту персоналу не просто набуває особливого значення – вона стає надзвичайно важливою процедурою на підприємстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Детальний аналіз сучасних економічних робіт з даної проблематики підтверджує наявність безлічі підходів до оцінки ефективності менеджменту персоналу промислових підприємств, на що вказує відсутність схожості в існуючих трактуваннях сутнісних характеристик цього поняття. Комплексно вивчаючи категорію «ефективність» було виявлено, що вся різноманітність досліджених міркувань стосовно даного поняття базується на виокремленні напрямів функціонування системи менеджменту підприємства. Враховуючи це, можна відзначити, що доцільно розглядати різні види ефективності менеджменту персоналу підприємства, серед яких найбільш впливовими є: економічна, соціальна, організаційна, управлінська. Ґрунтовне вивчення та систематизація напрацювань відомих вчених у галузі менеджменту персоналу дозволили узагальнити та обґрунтувати існуючі підходи щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу підприємства. Їх комплексний аналіз дав можливість визначити основні напрями: 1) системний підхід (Т. Балановська, Н. Беляцькій, Р. Вдовиченко, І. Горбачова, Т. Мостенська, В. Рульєв, Т. Сергієнко Ю. Сурмін, Р. Хасті); 2) цільовий підхід (О. Амосов, М. Армстронг, Л. Балабанова, В. Галенко, Д. Гест, Дж. Іванцевич, Дж. Коул, А. Лобанов, Г. Одинцова, І. Макарова, В. Рульєв, І. Самігін, О. Сардак); 3) витратний підхід (Ю. Одегов, Л. Карташова, Г. Побережна); 4) ресурсний підхід (Л. Лазаренко, С. Мордовін, І. Хентце); 5) зацікавлених сторін (А. Азриліян, Т. Боровик, В. Жильченкова, Р. Марр, А. Фліастер).

Формулювання мети дослідження

На сьогодні проблема оцінки ефективності менеджменту персоналу має певну складність, що пояснюється відсутністю однозначного теоретичного і практичного вирішення. Так, при дослідженні та оцінюванні ефективності менеджменту персоналу практично не можливо врахувати значні резерви інтенсивності роботи кожного окремого працівника, які можуть змінюватися та залежати від його бажань, натхнення, настрою, задоволеності працею. Враховуючи це, а також в контексті формування дієвого механізму організаційно-економічного забезпечення ефективності менеджменту персоналу на промислових підприємствах, у статті запропоновано методичний підхід щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу підприємства, що є метою даного дослідження.

Викладення основного матеріалу дослідження

Враховуючи відсутність єдиного дієвого інструменту визначення рівня ефективності менеджменту персоналу, розроблено методичний підхід щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу на підприємстві, схема якого представлена на рис. 1.

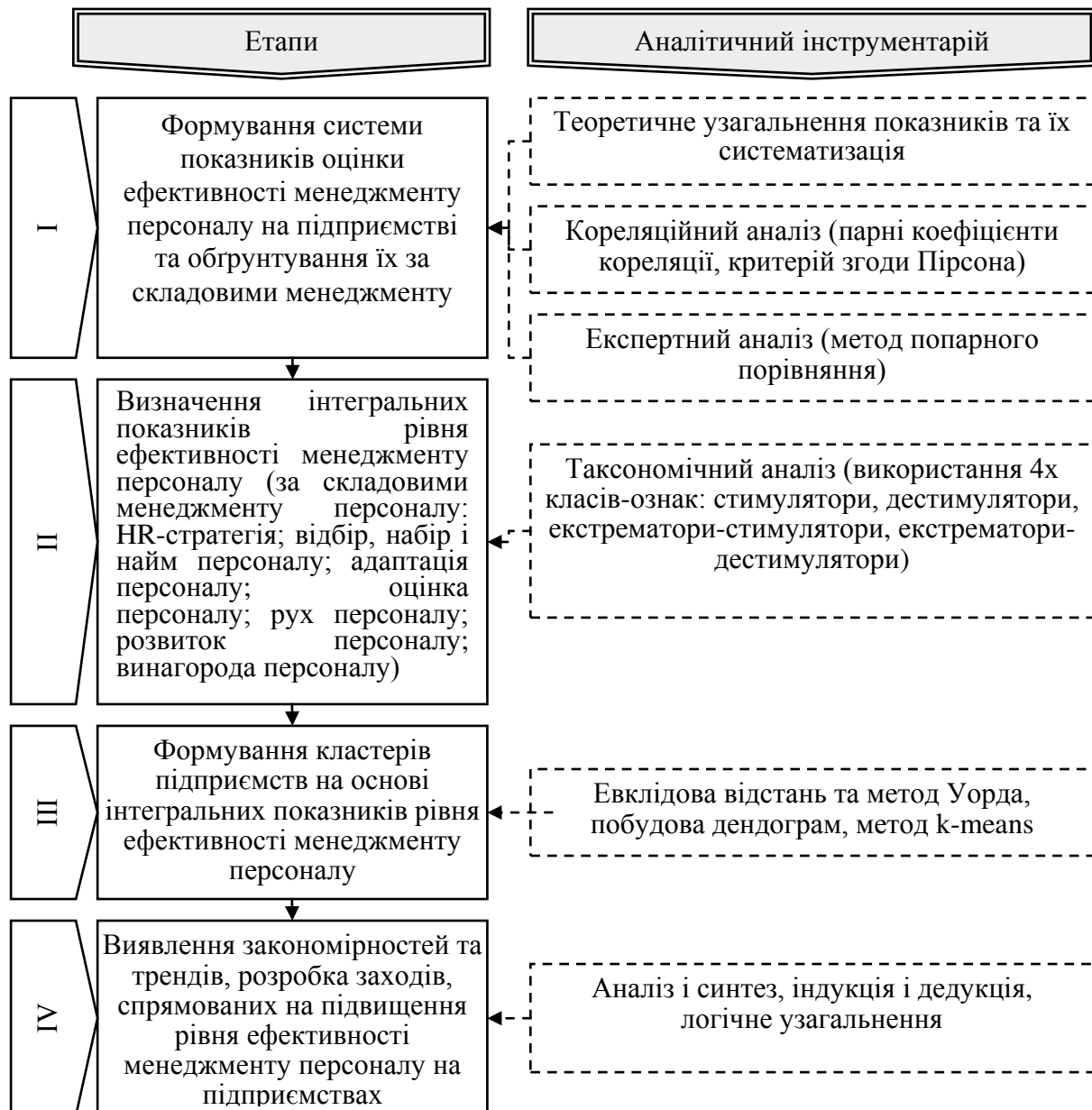


Рис. 1. Схема методичного підходу щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу підприємства

Першим етапом запропонованої схеми є формування системи показників оцінки ефективності менеджменту персоналу на підприємстві. Враховуючи те, що ефективно діюча система менеджменту

персоналу повинна складатися з абсолютно всіх процедур по роботі з персоналом, починаючи з визначення та складання основних ідей з взаємодії адміністрації та керівництва з співробітниками та закінчуючи звільненням працівників, важливим елементом дослідження є обґрунтування показників оцінки ефективності менеджменту персоналу за складовими, які повинні чітко функціонувати та взаємодіяти між собою.

Необхідно також акцентувати увагу, що визначити ефективність менеджменту персоналу не можливо тільки проводячи паралель між кількісними економічними показниками. Адже вимір ефективності не збільшує її автоматично, на думку Д. Кендрика [1]. Тому важливий комплексний підхід із застосуванням певних критеріїв, які дозволять зрозуміти наскільки ефективна система менеджменту персоналу. Так, ще М. Армстронг зазначав, що процес вимірювання результатів у вигляді досягнутого рівня ефективності в порівнянні з очікуваннями, фокусується на цілях, стандартах, критеріях та показниках ефективності [2, с. 275].

Головною властивістю набору запропонованих показників, що характеризують різні складові ефективності менеджменту персоналу, є їх багатокритеріальність та відповідно різноспрямованість в контексті оцінки якості кадрових процесів на підприємстві. Так, заплановане збільшення значень одних показників веде до небажаної зміни інших, що у підсумку ускладнює вибір компромісного управлінського рішення. Для ефективного вирішення такої задачі та аналізу багатокритеріальних процесів більшість вчених використовує метод таксономії [3–5], орієнтований на дослідження об'єктів з великим числом різнорідних ознак, що по різному впливають на «ефективність» цих об'єктів. З метою забезпечення інформаційної односпрямованості показників в теорії таксономії здійснюється розділення показників на стимулятори (ситуація, коли найкращими значеннями визначених показників є їх максимальні значення) і дестимулятори (ситуація, коли найкращими значеннями показників є мінімальні значення, тобто ознаки, які гальмують розвиток) [6]. Але як зазначав О. Бандурка, досліджуючи питання економічної безпеки: «Спроби відшукати синтетичний показник економічної безпеки є не продуктивними, тому що в цій справі кожна дрібниця може обернутися великими збитками. Можна мати відмінні показники соціально-психологічного стану колективу, платіжної здатності, ефективну технологію і високий рівень науково-дослідних і конструкторських робіт, витрати на протязі кількох років десятків млн. грн. на розробку нового продукту, а ваш окремий розробник продасть його вашому конкуренту за кілька тис. доларів, що задасть вам мільйонні збитки і втрату конкурентної спроможності» [7, с. 192]

Таблиця 1

Характеристика класу ознак в контексті дослідження

Клас ознак	Вплив	Характеристика
стимулятори	+	ознаки, що позитивно впливають на ефективність менеджменту персоналу, того зростання досліджуваного показника є бажаним з точки зору оцінюваної латентної ознаки.
дестимулятори	–	ознаки, які знижують ефективність менеджменту персоналу, тобто зростання досліджуваного показника є небажаним з точки зору оцінюваної прихованої властивості
екстрематори-стимулятори	=+	ознаки, позитивний вплив яких на ефективність менеджменту персоналу не є монотонним і може мати властивості стимулятора в тому випадку, коли значення ознак знаходяться ближче всього до оптимальних значень (мінімальна відстань)
екстрематори-дестимулятори	= –	ознаки, негативний вплив яких на ефективність менеджменту персоналу не є монотонним і може мати властивості дестимулятора в тому випадку, коли значення ознак знаходяться як найдалі від оптимальних значень (максимальна відстань)

Тому стає надважливим в процесі дослідження ефективності менеджменту персоналу врахувати наступне: є ознаки, що змінюють напрямок свого впливу на ефективність в залежності від свого числового значення і тому легко переходять з класу стимуляторів до класу дестимуляторів і навпаки. Для прикладу, проілюструємо наступну ситуацію: недостатня загальна кількість працівників відділу управління персоналом може не забезпечити виконання завдань менеджменту персоналу в необхідному обсязі і з потрібною якістю, тому для підвищення ефективності організації роботи даного відділу значення цього показника бажано збільшувати, тому цей показник слід відносити до класу стимуляторів. Однак, якщо кількість працівників відділу управління персоналом буде занадто великою, то витрати на утримання апарату даного відділу стануть надмірними. Тоді для підвищення ефективності менеджменту персоналу значення даного показника слід знижувати, що підтверджує його приналежність до класу

дестимуляторів. В результаті розглянутий показник може бути стимулятором або дестимулятори в залежності від свого поточного значення.

Отже, з метою нівелювання головних недоліків традиційного таксономічного аналізу, забезпечення математичної коректності та простоти застосування методу, стає актуальним урахування неоднозначності напрямків бажаних змін часткових показників, що об'єднуються в єдиний показник, в контексті визначення таксономічного показника рівня ефективності менеджменту персоналу.

Так, деякі вчені [5; 8–10] застосовують у своїх дослідженнях поняття «номінатори». Іншої точки зору додержуються В. Воробйов, В. Городнов, О. Фик, С. Побережний [3; 11], які у своїй роботі окрім стимуляторів та дестимуляторів для формування та визначення рівня розвитку використовують такі класи ознак, як «екстрематори-стимулятори» та «екстрематори-дестимулятори» (табл. 1).

Представлений підхід обчислення інтегральної оцінки може бути використаний для прогнозування роботи кадрової служби і прийняття адекватних управлінських рішень.

Наступним третім етапом є формування кластерів підприємств на основі інтегральних показників рівня ефективності менеджменту персоналу для виявлення закономірностей та трендів, розробки заходів, спрямованих на підвищення рівня ефективності менеджменту персоналу на підприємствах, що є завданням останнього четвертого етапу.

Висновки

Таким чином, запропонований методичний підхід щодо оцінки ефективності менеджменту персоналу на промисловому підприємстві включає: 1) формування системи показників оцінки ефективності менеджменту персоналу на підприємстві та обґрунтування їх за складовими менеджменту; 2) визначення інтегральних показників рівня ефективності менеджменту персоналу (за складовими менеджменту персоналу: HR-стратегія; відбір, набір і найм; адаптація; оцінка; рух; розвиток; винагорода); 3) формування кластерів підприємств на основі інтегральних показників рівня ефективності менеджменту персоналу; 4) виявлення закономірностей та трендів, розробка заходів, спрямованих на підвищення рівня ефективності менеджменту персоналу на підприємствах. Його застосування з одного боку дозволяє звести ряд показників до одного та дати однозначну оцінку сформованої ситуації, а з іншого прийняти остаточне рішення щодо кадрової політики при аналізі декількох кількісних оцінок його складових.

Список використаної літератури

1. Солоха Д.В. Функціонування і розвиток інноваційного потенціалу регіональних соціально-економічних систем: теорія, методологія, практика: [монографія] / Д.В. Солоха. – Донецьк: ВІК, 2012. – 439 с.
2. Армстронг М. Стратегическое управление человеческими ресурсами / М. Армстронг: пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 328 с.
3. Воробьев В.И. Таксономический показатель уровня эффективности применения частей и подразделений внутренних войск МВД Украины / В.И. Воробьев, В.П. Городнов, О.В. Фык // Системи обробки інформації. – 2003. – Випуск 5. – С. 96–104.
4. Гавкалова Н.Л. Управління витратами на персонал – основа ефективності менеджменту персоналу : монографія / Н.Л. Гавкалова, А.С. Криворучко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – 230 с.
5. Євтушенко Г.В. Модель таксономічного аналізу для розрахунку інтегрального показника марочного капіталу / Г.В. Євтушенко // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: С. І. Шкарабан (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2013. – Том 14. – № 2. – С. 176–182.
6. Гойзман Э.И. Прогноз технико-экономических показателей на угледобывающих предприятиях / Э. И. Гойзман, Т.Л. Кормщикова, Л.Ф. Курнина. – М.: Недра, 1989. – 126 с.
7. Бандурка О.М. Основи економічної безпеки / О.М. Бандурка та ін. – Харків: Вид-во Національного університету внутрішніх справ, 2003. – 236 с.
8. Григурок П.М. Методи побудови інтегрального показника / П.М. Григурок, І.С. Ткаченко // БІЗНЕС ІНФОРМ. – 2012. – № 4. – С. 34–38
9. Отенко В.І. Формування аналітичного інструментарію оцінки ефективності діяльності підприємства / В.І. Отенко / БІЗНЕС ІНФОРМ. – 2013 – № 5. – С. 232–237.
10. Янковий О.Г. Латентні ознаки в економіці: монографія / О.Г. Янковий – Одеса: Атлант, 2015. – 168 с.
11. Побережний С.Н. Оценка финансово-экономической эффективности деятельности подразделений банковской безопасности : диссертация ... канд. эконом. наук по спец. 08.04.01 – финансы, денежное обращение и кредит / С.Н. Побережний.– Сумы: УАБД НБУ, 2006.– 248 с.

References

1. Solokha D.V. Funktsionuvannia i rozvytok innovatsiinoho potentsialu rehionalnykh sotsialno-ekonomichnykh system: teoriia, metodolohiia, praktyka: [monohrafiia] / D.V. Solokha. – Donetsk: VIK, 2012. – 439 p.
2. Armstronh M. Stratehycheskoe upravlenye chelovecheskymy resursamy Moscow. YNFRA-M, 2002. 328 p.
3. Vorobev V.Y. Taksonomycheskyi pokazatel urovnia efektyvnosti pryomeneniya chastei y podrazdeleni vnutrennykh voisk MVD Ukrainy / V.Y. Vorobev, V.P. Horodnov, O.V. Fuk. Systemy obrobky informatsii. 2003. V. 5. p. 96–104.
4. Havkalova N.L. Upravlinnia vytratamy na personal – osnova efektyvnosti menedzhmentu personalu: monohrafiia / N.L. Havkalova, A. S. Kryvoruchko. Kharkiv: Vyd. KhNEU, 2012. 230 p.
5. Ievtushenko H.V. Model taksonomichnoho analizu dlia rozrakhunku intehralnoho pokaznyka marochnoho kapitalu / H.V. Yevtushenko // Ekonomichnyi analiz : zb. nauk. prats / Ternopilskyi natsionalnyi ekonomichnyi universytet; redkol.: S.I. Shkaraban (holov. red.) ta in. Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopilskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka», 2013. V. 14. 2. p. 176–182.
6. Hoizman E.Y. Prohnoz tekhniko-ekonomycheskykh pokazatelei na uhledobuvaiushchykh predpriiatyakh / E.Y. Hoizman, T.L. Kormshchykova, L.F. Kurnyna. Moscow. Nedra, 1989. 126 p.
7. Bandurka O.M. Osnovy ekonomichnoi bezpeky / O.M. Bandurka ta in. Kharkiv. Vyd-vo Natsionalnoho universytetu vnutrishnikh sprav, 2003. 236 p.
8. Hryhoruk P.M. Metody pobudovy intehralnoho pokaznyka / P.M. Hryhoruk, I.S. Tkachenko // BIZNES INFORM. 2012. № 4. p. 34–38.
9. Otenko V. I. Formuvannia analitychnoho instrumentarii otsinky efektyvnosti diialnosti pidpriemstva / V.I. Otenko / BIZNES INFORM. 2013. № 5. p. 232–237.
10. Iankovyi O.H. Latentni oznaky v ekonomitsi: monohrafiia / O. H. Yankovyi. Odesa: Atlant, 2015. 168 p.
11. Poberezhnui S.N. Otsenka fynansovo-ekonomycheskoi efektyvnosti deiatelnosti podrazdeleni bankovskoi bezopasnosti: dySSERTatsyia ... kand. ekonom. nauk po spets. 08.04.01 – fynansi, denezhnoe obrashchenye y kredyt / S.N. Poberezhnui. Sumi. UABD NBU, 2006. 248 p.

УДК 005.330341.1-048.32:677.024

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.15](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.15)

Н.А. ВЛАСЕНКО

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0003-4137-6357

ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТКАЦЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Здатність підприємства бути конкурентоспроможним на Українському і світовому ринках є актуальним питанням. Ситуація, яка склалася на підприємствах, що виробляють текстильну продукцію, потребує досить кардинальних змін. У зв'язку з цим пошук шляхів підвищення конкурентоспроможності підприємств вітчизняної текстильної промисловості слід вважати одним із стратегічних цілей виходу цієї галузі із затяжної кризи. В нинішніх умовах виникає потреба дослідження підвищення економічного потенціалу текстильних підприємств, однією зі складових якого є виробничий потенціал. Ефективне функціонування промислового підприємства неможливе без нарощування виробничого потенціалу підприємства на інноваційній основі. Виробничий потенціал і обсяг виробництва продукції тісно пов'язані між собою. Саме тому потрібно досліджувати фактори впливу на виробничий процес. Що стосується ткацького виробництва, значні резерви для збільшення випуску тканин полягають в зменшенні часу простою технологічного обладнання, зокрема ткацьких верстатів, що виникає насамперед при обривності ниток. Удосконалення процесу подачі і натягу ниток основи на ткацьких верстатах можливо реалізувати за рахунок зменшення пікового натягу ниток основи в період зівоутворення. Одним з перспективних напрямів є використання на технологічному обладнанні ротаційних компенсаторів подачі та натягу ниток основи, які при високих робочих швидкостях забезпечують високий ступень стабілізації натягу ниток основи. Згідно з отриманими даними встановлено збільшення норми виробітку ткацького верстату, що приведе до зростання випуску продукції підприємства. В результаті чого відбудеться зростання виробничого потенціалу досліджуваних підприємств, що в свою чергу буде сприяти підвищенню їх конкурентоспроможності.

Ключові слова: конкурентоспроможність, виробничий потенціал, ткацьке виробництво, норма виробітку, випуск продукції.

Н.А. ВЛАСЕНКО

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0003-4137-6357

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Способность предприятия быть конкурентоспособным на Украинском и мировом рынках является актуальным вопросом. Ситуация, которая сложилась на предприятиях, производят текстильную продукцию, нуждается в довольно кардинальных изменениях. В связи с этим поиск путей повышения конкурентоспособности предприятий отечественной текстильной промышленности необходимо считать одним из стратегических целей выхода этой области из затяжного кризиса. В нынешних условиях возникает потребность исследования повышения экономического потенциала текстильных предприятий, одной из составляющих которого является производственный потенциал. Эффективное функционирование промышленного предприятия невозможно без наращивания производственного потенциала на инновационной основе. Производственный потенциал и объем производства продукции тесно связаны между собой. Именно поэтому нужно исследовать факторы, которые влияют на производственный процесс. Что касается ткацкого производства, значительные резервы для увеличения выпуска тканей заключаются в уменьшении времени простоя технологического оборудования, в частности ткацких станков, которое возникает, прежде всего, при обрывности нитей. Усовершенствование процесса подачи и натяжения нитей основы на ткацких станках, возможно, реализовать за счет уменьшения пикового натяжения нитей основы в период зевобразования. Одним из перспективных направлений является использование на технологическом оборудовании ротационных компенсаторов подачи и натяжения нитей основы, которые при высоких рабочих скоростях обеспечивают высокую степень стабилизации натяжения нитей основы. Согласно полученным данным установлено увеличение нормы выработки ткацкого станка, которое приведет к росту выпуска продукции предприятия. В результате чего произойдет рост производственного потенциала исследуемых предприятий, что в свою очередь будет содействовать повышению их конкурентоспособности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, производственный потенциал, ткацкое производство, норма выработки, выпуск продукции.

N.A. VLASENKO
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-4137-6357

TO THE QUESTION OF INCREASING THE PRODUCTION POTENTIAL OF WEAVING

The ability of an enterprise to be competitive in Ukrainian and world market is a relevant issue. The situation that has developed at the enterprises that produce textile products needs drastic changes. In this regard, the search for ways to increase the competitiveness of domestic textile enterprises should be considered one of the strategic goals for overcoming this area from the protracted crisis. In current conditions, there is a need to study the increase of the economic potential of textile enterprises, one of the components of which is production potential. The effective functioning of an industrial enterprise is impossible without building up production capacity on an innovative basis. The production potential and output are closely related. That is why it is necessary to study the factors that affect the production process. As for weaving, significant reserves for increasing the production of fabrics are to reduce the downtime of technological equipment, in particular looms, which occurs primarily when the threads break. It is possible to implement the improvement of the process of feeding and tensioning warp threads on looms by reducing the peak tension of warp threads during the shedding period. One of the promising ways is the use of rotary compensators for feeding and tensioning the warp threads on technological equipment, which at high operating speeds provide a high degree of stabilization of the tension of the warp threads. According to the data obtained, an increase of production rate of a loom was established, which will lead to an increase in the output of the enterprise. As a result, there will be an increase in the production potential of the studied enterprises, which in turn will promote competitiveness.

Keywords: competitiveness, production potential, weaving, production rate, output.

Постановка проблеми

В сучасних умовах мінливого зовнішнього середовища та посилення конкуренції підприємства вимушені постійно шукати шляхи підвищення прибутковості своєї діяльності та вирішувати завдання подальшого розвитку, направлені на зростання власної конкурентоспроможності.

В даний час ефективним і конкурентоспроможним буде те підприємство, у якого є чітко визначені стратегічні цілі і яке націлене на пошук довгострокових конкурентних переваг. В умовах нестабільності підприємство має найбільш повно використовувати власні внутрішні фактори й максимально швидко реагувати на зовнішні. Одним з факторів, що забезпечують ефективність діяльності підприємства, а як слідство його конкурентоспроможність, є виробничий потенціал [1– 8].

Актуальність даних досліджень полягає в тому, що певні зміни в економіці викликають необхідність відновлення й поліпшення створеного потенціалу на підприємствах країни, а також у тому, що в останні роки мають місце й зростають диспропорції у виробничій сфері, викликані вповільненням (практично припиненням) впровадження досягнень науково-технічного прогресу, нової техніки, прогресивних (наукомістких) технологій, наростанням морального старіння й фізичного зношування технологічного обладнання. Все це привело до незбалансованості виробництва продукції й зниження її конкурентоспроможності як на вітчизняному так і на світовому ринках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У наш час вивченню проблем, пов'язаних з формуванням і ефективним використанням потенціалу підприємства, приділяється суттєва увага. Вагомий внесок у дослідження потенціалу внесли такі відомі вчені як: Р. Атоян, Г. Баженов, Р. Белоусов, Л. Борщ, В. Верба, А. Власова, В. Дорошенко, П. Друкер, О. Кислиціна, В. Красовський, Б. Осипов, М. Старовойтов, П. Табурчак, Е. Уланова, Л. Федулова, П. Фоміна, В. Чабан, Ю. Шмідт, М. Ястребинський та інші. Загальні підходи до підвищення конкурентоспроможності підприємств легкої промисловості відображені у наукових роботах І. Грищенко, А. Гречан, О. Лабурцевої, Н. Миколайчук та інших. Разом з тим слід зазначити недостатнє дослідження ряду проблем, що особливо стосуються оцінки виробничого потенціалу ткацьких підприємств.

Формулювання мети дослідження

Метою даної роботи є дослідження підвищення виробничого потенціалу ткацького підприємства.

Викладення основного матеріалу дослідження

Здатність будь-якого вітчизняного підприємства бути конкурентоспроможним на Українському і світовому ринках завжди було і є актуальним питанням. Процеси глобалізації приводять до посилення конкуренції на ринку. Іноземні підприємства, що все більше виходять на український ринок, є технологічно сильнішими та конкурентоспроможнішими за вітчизняні. За цих умов необхідно визначити

шляхи підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств з метою їх інвестиційної привабливості та можливості конкурування з іноземними виробниками як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Однією із основних причин тривалої кризи, яка нині спостерігається у вітчизняній текстильній і легкій промисловості, є низький рівень конкурентоспроможності їх продукції та підприємств галузі в цілому. Це, в свою чергу, обумовлено низкою причин, серед яких можна назвати:

- відсутність багатьох видів власної текстильної сировини та порівняно невисока її якість (це стосується передусім бавовни, вовни, деяких видів хімічних волокон, окремих класів синтетичних барвників та ін.);
- значна зношеність технологічного обладнання багатьох підприємств текстильної і легкої промисловості і відсутність коштів для його оновлення;
- поступова втрата іміджу вітчизняних підприємств;
- низька платоспроможність населення.



Рис. 1. Система економічного потенціалу підприємства

За даними Державної служби статистики України у досліджуваній період відбувалось скорочення випуску продукції за всіма видами (з 2013 р. по 2015 р.) [9]. У 2016–2017 рр. намітилася деяка тенденція до зростання обсягів промислової продукції. Так, у 2017 р. обсяг продукції підприємств

легкої промисловості збільшився на 102,2%, обсяг текстильного виробництва зріс на 4,9%, виробництва одягу на 1%, виробництва шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів на 7 %. Така тенденція спостерігалась і у 2018 р.

Ситуація, яка склалась на підприємствах, що виробляють текстильну продукцію, потребує досить кардинальних змін. У зв'язку з цим пошук шляхів підвищення конкурентоспроможності підприємств вітчизняної текстильної промисловості слід вважати одним із стратегічних цілей виходу цієї галузі із затяжної кризи. В нинішніх умовах, враховуючи ситуацію на ринках продукції текстильної галузі з метою підвищення їх конкурентоспроможності, виникає потреба дослідження підвищення економічного потенціалу текстильних підприємств, однією зі складових якого є виробничий потенціал (рис. 1).

В. Гусаков категорію «виробничий потенціал» характеризує як сукупність ресурсів і умов господарювання, що забезпечують формування певних можливостей для виробництва відповідної до запитів ринку кількості і якості продукції [5]. Він включив у поняття «виробничий потенціал» набір ресурсів, які в процесі виробництва приймають форму факторів виробництва.

А. Мозоль відзначає, що виробничий потенціал це економічна категорія, що виражає системну характеристику продуктивних сил як сукупність різних комбінацій виробничих ресурсів, які функціонують у конкретних природних і економічних умовах та визначають здатність матеріального виробництва, його окремих галузей і підгалузей, підприємств, їх об'єднань і внутрішньогосподарських підрозділів зробити в одиницю часу певну кількість продукції відповідної якості, складу й асортименту у терміни, найбільш доцільні з погляду інтересів суспільства [6].

Виробничий потенціал комплексу – це системна взаємодія основних груп ресурсів, у результаті якої «створюються оптимальні обсяги виробництва при нормативних витратах праці й засобів на одиницю продукції й в остаточному підсумку – необхідна для розширеного відтворення сума прибутку [5].

Виробничий потенціал (рис. 2) і його окремі елементи впливають на його ефективну діяльність в умовах конкуренції. Слід зазначити, що різні комбінації елементів можуть створювати великий набір варіантів можливого потенціалу: від дуже низького до дуже високого. Причому якщо система ефективна й спостерігаються тенденції до її сталого розвитку, то підприємство має конкурентоспроможний потенціал.

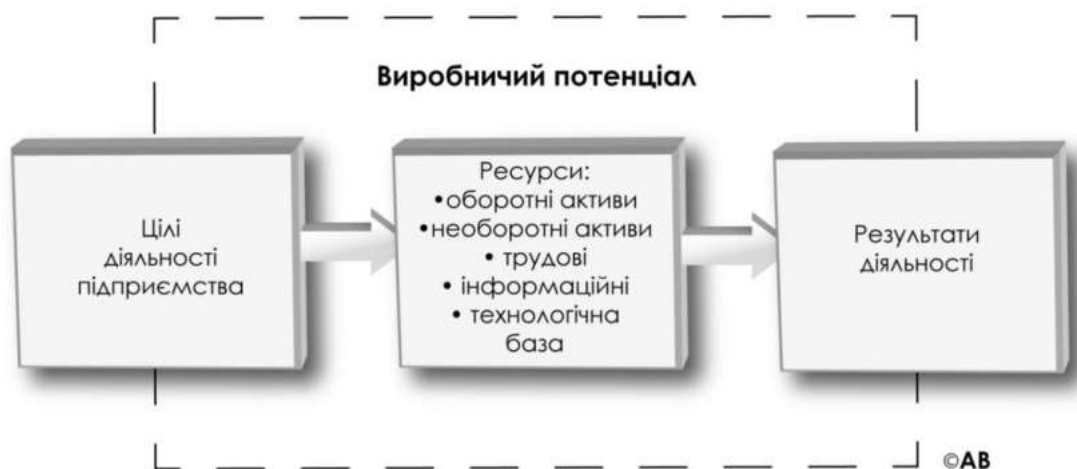


Рис. 2. Структура виробничого потенціалу

А. Шеремет під виробничим потенціалом розуміє «максимально можливий випуск продукції відповідної якості й кількості в умовах ефективного використання всіх засобів виробництва й праці, наявних у розпорядженні підприємства». При цьому «максимально можливий» – означає при досягнутому й наміченому рівні техніки й технології, а також при повному використанні обладнання, при передових формах організації виробництва й стимулюванні праці. На відміну від виробничої потужності, на думку А. Шеремета, виробничий потенціал підприємства характеризується оптимальним використанням усіх виробничих ресурсів як тих, що застосовуються, так і тих, що споживаються у конкретних умовах науково-технічного прогресу. У свою чергу автор відзначає, що сукупний резерв підвищення ефективності виробництва на підприємстві характеризується різницею між виробничим потенціалом і досягнутим рівнем випуску продукції [7].

Б. Мизюк пропонує вважати техніко-технологічний потенціал складовою здатністю до технологічної оптимізації всього циклу виробництва [8].

Виробничий потенціал підприємства є складною системою, що складається з потенціалів різного рівня (підпотенціалів, рис. 1), які мають свої функції і цілі, що виникають залежно від факторів зовнішнього середовища. Взаємодія цих потенціалів формує виробничий потенціал, що характеризує можливості підприємства ефективно функціонувати в ринкових відносинах, забезпечуючи його стійку конкурентоспроможність.

Щодо виробничого потенціалу, ефективність його використання є комплексною характеристикою кінцевих результатів використання економічних ресурсів за визначений період часу для забезпечення розвитку як безпосередньо виробничого потенціалу, так і підприємства в цілому на основі інвестиційно-інноваційної діяльності, що є функціональною частиною структури виробничого потенціалу, та яка забезпечує і характеризує спрямованість до розвитку.

Ефективне функціонування промислового підприємства в сучасних умовах господарювання, що характеризуються нестабільністю та невизначеністю, неможливе без нарощування виробничого потенціалу підприємства на інноваційній основі. Невід’ємною складовою підвищення виробничого потенціалу є інноваційне нарощування технологічного рівня кожного виробничого процесу. Що стосується ткацьких підприємств – технічне оснащення основних стадій технологічного процесу виготовлення тканини на більшості вітчизняних підприємств (табл. 1) знаходиться в основному на одному з нижчих рівнів. Це досить сильно впливає на якість технологічних процесів та продукції.

Таблиця 1

Оцінка технізації технологічних переходів на ткацькому виробництві

№ п/п	Технологічні переходи	Технізація виробничої системи
1.	Перемотування	Ергатична та частково автоматизована ²
2.	Снування	Ергатична та частково автоматизована ²
3.	Шліхтування	Ергатична та частково автоматизована ²
4.	Пробирання та прив’язування	Ручні операції
5.	Ткацтво	Ергатична та частково автоматизована ²
6.	Приймально-контрольний відділ	Ергатична ²

Можливість переходу на більш високий етап технізації:

¹ – наявність більш прогресивної техніки та технології в Україні;

² – наявність інноваційної техніки та технології в світі.

Ергатична система являє собою складну систему управління, складовим елементом якої виступає людина-оператор (або група операторів).

В сучасній науково-технічній літературі за основні показники надійності ергатичної системи береться ймовірність безвідмовного, безпомилкового і своєчасного розв’язання задачі системою, що визначається через показники надійності людини-оператора і комплексу технічних засобів, які беруться як початкові з урахуванням їх впливу один на одного [10].

Оцінка надійності ергатичної системи включає такі основні напрямки [10]:

- надійність технічних засобів системи;
- надійність програмного забезпечення;
- надійність оператора, керівника системи.

Слід визначити, що виробничий потенціал і обсяг виробництва продукції тісно пов’язані між собою. Саме тому потрібно досліджувати фактори впливу на виробничий процес.

На будь-якому виробничому підприємстві в незалежності від галузі і форм власності, існує безліч факторів, що впливають на втрати як робочого часу, так і загального виробничого циклу. З цими втратами дуже важко боротися, хоча вони істотно впливають на зниження продуктивності праці, норм виробітку обладнання, випуску продукції і на ступінь виробничого потенціалу підприємства в цілому. Що стосується ткацького виробництва – значні резерви для збільшення випуску тканин полягають в зменшенні часу простою технологічного обладнання, зокрема ткацьких верстатів, що виникає насамперед при обривності ниток.

За результатами досліджень [11] встановлено, що до 80% усіх простоїв ткацького обладнання відбувається внаслідок обривності ниток. Число обривів ниток за певний проміжок часу є важливим показником, за яким можна судити про нормальну роботу технологічного обладнання і якість продукції, що випускається. Вивчаючи причини обривності автори [11] роблять висновок про те, що виникнення обривності є наслідком декількох причин. Перша з них це натяг основи, причому до обривів призводить

не тільки збільшення натягу, але і слабкий натяг. Автори пояснюють цей факт тим, що при зниженні натягу нитки матимуть велику амплітуду коливань в поперечному напрямі. До інших причин відносяться порушення умов догляду за машиною, якість підготовки основи та інше.

Дослідження показали, що удосконалення процесу подачі і натягу ниток основи на ткацьких верстатах можливо реалізувати за рахунок зменшення пікового натягу ниток основи в період зівування, при цьому зменшення пікового натягу ниток основи в період прибою небажане через небезпеку порушення технологічного процесу тканиноутворення – зміни щільності тканини. Виникнення циклічних коливань натягу ниток основи всередині кожного циклу тканиноутворення на ткацьких верстатах, особливо в період зівування та прибою, обумовлено тим, що теоретична функція подачі ниток основи суттєво відрізняється від дійсної. Пояснюється це незадовільною роботою механізмів та пристроїв подачі ниток основи.

Одним з перспективних напрямів є удосконалення процесу ткацтва завдяки використанню на технологічному обладнанні ротаційних компенсаторів подачі та натягу ниток основи, які при високих робочих швидкостях забезпечують 60-70% ступінь стабілізації натягу ниток основи та 70-80% ступінь відтворення теоретичної функції подачі ниток [12].

Таблиця 2

Ймовірність обриву ниток на ткацькому верстаті

Параметр	Ймовірність обриву	
	До модернізації	Після модернізації
Нитки основи	0,60	0,46
Нитки утку	0,19	0,15

Використання роторних компенсаторів на ткацьких верстатах типу СТБ-180 дозволяє підвищити питоме розривне навантаження для капронової комплексної нитки 28 текс на 23%, для бавовняної пряжі 27,6 текс на 35%. Підвищення відносного розривного видовження для капронової комплексної нитки на 30%, для бавовняної пряжі на 32% [12].

Таблиця 3

Розрахунки допоміжного технологічного часу до модернізації

Робочий прийом	Тривалість випадку, с		Число випадків на 1 м тканини	Загальний час, с/м		
	Простою верстата	Виконання робочого прийому		Простою верстата	Завантаженості ткача	
					У цілому	Для тз
Розкладка запасних бобін по верстатах	0	2	0,110	0,000	0,220	0,220
Зміна бобіни з утоковою пряжею	12	14	0,110	1,320	1,540	1,540
Ліквідація обриву нитки основи	34	36	0,600	20,400	21,600	21,600
Ліквідація обриву нитки утку	16	18	0,190	3,040	3,420	3,420
Зняття напрацьованої тканини	120	0	0,016	1,920	0,000	0,000
Пуск верстата при самозупинці з технічних причин	8	10	0,050	0,400	0,500	0,500
Виправлення основи при простою верстата			0,000	2,040	2,160	2,160
Виправлення основи на ходу верстата					4,320	4,320
Огляд і чищення тканини	0	4	0,840	0,000	3,360	3,360
Заправлення й обробка основи	5184	0	0,001	4,362	0,000	0,000
Чищення верстата при доробці основи	2100		0,00084	1,767		
Разом				35,248	36,900	36,900
Те ж в % до машинного часу				8,392	8,785	

В даній роботі на основі тканини арт. 264 було досліджено доцільність використання роторних компенсаторів. В табл. 2 наведено зміни обривності ниток як основи, так і утоку. На основі представлених даних було розраховано цілий ряд показників роботи ткацького цеху (табл. 3, 4, 5).

Тканина, що досліджувалась арт. 264 – сатин бавовняно-сйблонувий. Його використовують для виготовлення суконь, чоловічих сорочок, як підкладкову тканину та інше. Для виробництва названої тканини в основі і утоці використовується одниткова бавовняно-сйблонувя пряха кардної системи прядіння.

В табл. 3 та табл. 4 наведено розрахунки допоміжного технологічного часу до та після впровадження запланованого пристрою. З наведених таблиць видно, що допоміжний час, який не перекривається на машинних операціях скоротився з 35,248 с/м до 29,372 с/м. Така зміна часу позитивно вплине на коефіцієнт по групі А. З таблиць також видно, що скоротився загальний допоміжний час завантаження ткача з 36,9 с/м до 28,908 с/м, що також позитивно вплине на час простою обладнання з причин збігу (приведе до його зменшення) та на коефіцієнт по групі А (приведе до його збільшення).

Таблиця 4

Розрахунки допоміжного технологічного часу після модернізації

Робочий прийом	Тривалість випадку, с		Число випадків на 1 м тканини	Загальний час, с/м		
	Простою верстата	Виконання робочого прийому		Простою верстата	Завантаженості ткача	
					У цілому	Для тз
Розкладка запасних бобін по верстатах	0	2	0,110	0,000	0,220	0,220
Зміна бобіни з утоковою пряхею	12	14	0,110	1,320	1,540	1,540
Ліквідація обриву нитки основи	34	36	0,460	15,640	16,560	16,560
Ліквідація обриву нитки утку	16	18	0,150	2,400	2,700	2,700
Зняття напрацьованої тканини	120	0	0,016	1,920	0,000	0,000
Пуск верстата при самозупинці з технічних причин	8	10	0,050	0,400	0,500	0,500
Виправлення основи при простою верстата			0,000	1,564	1,656	1,656
Виправлення основи на ходу верстата					3,312	3,312
Огляд і чищення тканини	0	4	0,660	0,000	2,640	2,640
Заправлення й обробка основи	5184	0	0,001	4,362	0,000	0,000
Чищення верстата при доробці основи	2100		0,00084	1,767		
Разом				29,372	28,908	28,908
Те ж в % до машинного часу				6,993	6,883	

З табл. 5 видно, що завдяки змінам наведеним у табл. 2, 3, 4 відбулися позитивні зміни у використанні робочого часу. Так скоротився допоміжний час, що не перекривається на машинних операціях (на 20,01%), загальний допоміжний час завантаження ткача (на 27,65%), що в свою чергу привело до збільшення норми обслуговування з 6 до 8 верстатів (на 25,00%). Скоротився час простою обладнання з причин збігу з 16,147 с/м до 15,258 с/м (на 5,83%). Всі вказані зміни робочого часу привели до зростання коефіцієнту по групі А та не торкнулися коефіцієнту по групі Б. Позитивна тенденція зростання коефіцієнту Ка з 0,891 до 0,904 (на 1,44%) привела до зростання норми виробітку ткацького верстату (продуктивності обладнання) з 7,114 м/год до 7,217 м/год (на 1,43%), а ткача з 42,684 м/год до 57,734 м/год (на 26,07%).

Як було вказано вище, природа виробничого потенціалу пов'язується з іншими, близькими до нього поняттями, такими як виробнича потужність підприємства, та є головною кількісною характеристикою виробничого потенціалу, тобто максимальна реальна можливість випуску продукції необхідної якості в номенклатурі та асортименті плану за певний період часу при використанні наявного обладнання та реалізації передбачених заходів щодо вдосконалення технології, організації виробництва

та праці. Виходячи з цього збільшення продуктивності обладнання напряму впливає на виробничий потенціал ткацького підприємства.

Таблиця 5

Показники роботи ткацького цеху

Показники	Позначення показника	Значення показника		Відхилення	
		до модернізації	після модернізації	абсолютне	відносне
Теоретична продуктивність верстата, м/год	A	8,571	8,571	0,00	0,00
Теоретична продуктивність верстата, уточин /год	A'	14400	14400	0,00	0,00
Машинний час (основний технологічний час), с/м	tm	420,021	420,021	0,00	0,00
Допоміжний технологічний час, що не перекривається, с/м	tdn	35,248	29,372	-5,88	-20,01
Час завантаження ткача (допоміжний технологічний час), с/м	tzp	36,900	28,908	-7,99	-27,65
Норма обслуговування ткача	Ho	6	8	2,00	25,00
Перерви по групі Б, с	Tб	33,180	33,180	0,00	0,00
Довжина маршруту, м	lw	10,35	13,1	2,75	20,99
Тривалість одного переходу до верстата, що очікує в простой	tp	3,881	4,913	1,03	21,01
Загальне завантаження ткача для розрахунків перерв через збіг, с/м	tzc	40,587	32,691	-7,90	-24,15
Загальна тривалість перерв через збіги, с/м	tz	16,147	15,258	-0,89	-5,83
Коефіцієнт по групі А	Ka	0,891	0,904	0,01	1,44
Коефіцієнт по групі Б	Kб	0,932	0,932	0,00	0,00
Коефіцієнт корисного часу	ККЧ	0,830	0,842	0,01	1,43
Норма продуктивності верстата, м/год	Нм	7,114	7,217	0,10	1,43
Норма продуктивності верстата, уточин/год	Нм'	11952,0	12124,8	172,80	1,43
Норма виробітку ткача, м/год	Нвир	42,684	57,734	15,05	26,07

Випуск продукції розраховується за формулою:

$$B = Mz * Tpej * Kpo * Nm$$

де B – випуск продукції;
 Mz – кількість заправленого обладнання;
 Tpej – режимний фонд часу роботи одиниці обладнання;
 Kpo – коефіцієнт працюючого (робочого) обладнання;
 Nm – норма виробітку (норма продуктивності) обладнання.

Згідно з отриманими в результаті дослідження даними встановлено (табл. 5), що норма виробітку ткацького верстату типу СТБ-180 збільшиться на 1,43%, що в свою чергу згідно формулі наведеної вище, приведе до пропорційного зростання випуску продукції ткацького підприємства. З цього слідує, що зросте виробничий потенціал досліджуваних підприємств. Встановлені зміни в цілому будуть сприяти підвищенню конкурентоспроможності ткацького виробництва.

Висновки

В сучасних умовах мінливого зовнішнього середовища та посилення конкуренції підприємства вимушені постійно шукати шляхи підвищення прибутковості своєї діяльності та вирішувати завдання подальшого розвитку, направлені на зростання власної конкурентоспроможності.

Ефективне функціонування промислового підприємства неможливе без нарощування виробничого потенціалу підприємства. Невід'ємною складовою підвищення виробничого потенціалу є інноваційне нарощування технологічного рівня кожного виробничого процесу. Що стосується ткацького виробництва, значні резерви для збільшення випуску тканин полягають в зменшенні часу простою технологічного обладнання, зокрема ткацьких верстатів, що виникає насамперед при обривності ниток. Удосконалення процесу подачі і натягу ниток основи на ткацьких верстатах можливо реалізувати за рахунок зменшення пікового натягу ниток основи в період зів'язування.

Одним з перспективних напрямів є використання на технологічному обладнанні ротаційних компенсаторів подачі та натягу ниток основи, які при високих робочих швидкостях забезпечують високий ступінь стабілізації натягу ниток основи. Згідно з отриманими даними в результаті дослідження встановлено, що відбулися позитивні зміни у використанні робочого часу. В свою чергу це привело до зростання коефіцієнту по групі А. В результаті норма виробітки ткацького верстату збільшилася, що приведе до зростання випуску продукції ткацького підприємства. Зміна наведених факторів в цілому буде сприяти зростанню виробничого потенціалу досліджуваних підприємств, що в свою чергу приведе до підвищення конкурентоспроможності ткацького виробництва.

Список використаної літератури

1. Разинькова О.П. Потенциал предприятия. Теоретические аспекты формирования и повышения конкурентоспособности / О.П. Разинькова. – Тверь: ТвГТУ, 2011. – 188 с.
2. Карапейчик И.Н. Потенциалы и конкурентоспособность предприятий: признаки сходства и различия как объектов оценки/ И.Н. Карапейчик// БІЗНЕСІНФОРМ. – 2013. – № 3. – С. 249 – 253.
3. Софієнко А.В. Проблеми сумісного впливу зовнішніх та внутрішніх факторів на конкурентоспроможність продукції вітчизняних виробників/ А.В. Софієнко // Економічні інновації. – 2013. – №. 54. – С. 321-329.
4. Воскресенська О.Є. Розширення інструментарію стратегічного планування / О.Є. Воскресенська // Економічні інновації. – 2013. – №. 54. – С. 43-48.
5. Гусаков В.Г. Экономика и организация сельского хозяйства в условиях становления рынка: научный поиск, проблемы, решения / В.Г. Гусаков. – Минск: Белорус. наука, 2008. – 431 с.
6. Мозоль А.В. Производственный потенциал сельскохозяйственных предприятий: экономическая оценка и пути повышения эффективности функционирования: авто-реф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / А.В. Мозоль. – Минск: УО «БГЭУ», 2005. – 20 с.
7. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: учебник. – 2-е изд., доп. / А.Д. Шеремет. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 366 с.
8. Мізюк Б.М. Потенціал підприємства: рушійні сили його формування та перетворення / Б.М. Мізюк // Економіка і управління, 2001. – № 3. – С. 31-39.
9. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
10. Леонтьев Е.А. Надежность экономических информационных систем: учеб. пособие / Е.А. Леонтьев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. – 128 с.
11. Щербань В.Ю. Математические модели в САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности / В.Ю.Щербань, О.И.Волков, Ю.Ю.Щербань. – К.:Бумсервис, 2003. – 588 с.
12. Хаджджі Х. Удосконалення процесу подачі та натягу ниток основи роторними пристроями на ткацьких верстатах: дис. канд. техн. наук: 05.19.03 / Х. Хаджджі. – Хмельницьк: Хмельницький національний університет, 2007. – 208 с.

References

1. Razin`kova O.P. Potencial predpriyatiya. Teoreticheskie aspekty formirovaniya i povy`sheniya konkurentosposobnosti / O.P. Razin`kova. – Tver`: TvGTU, 2011. – 188 p.
2. Karapeychik I.N. Potentsialy i konkurentosposobnost predpriyatiy: priznaki shodstva i razlichiya kak ob`ektov otsenki/ I.N. Karapeychik// BIZNESINFORM. – 2013. – # 3. – P. 249 –253.
3. Sofiienko A.V. Problemy sumisnoho vplyvu zovnishnikh ta vnutrishnikh faktoriv na konkurentospromozhnist produktsii vitchyznianskykh vyrobnykiv/ A.V. Sofiienko // Ekonomichni innovatsii. – 2013. – №. 54. – P. 321-329.

4. Voskresenska O.Ie. Rozshyrennia instrumentariiu stratehichnoho planuvannia / O.Ie. Voskresenska // Ekonomichni innovatsii. – 2013. – №. 54. – P. 43-48.
5. Gusakov V.G. Ekonomika i organizatsiya selskogo hozyaystva v usloviyah stanovleniya rynku: nauchnyiy poisk, problemy, resheniya / V.G. Gusakov. – Minsk: Belarus. nauka, 2008. – 431 p.
6. Mozol` A.V. Proizvodstvenny`j potentsial sel`skokhozyajstvenny`kh predpriyatij: ekonomicheskaya ocenka i puti povysheniya effektivnosti funkcionirovaniya: avto-ref. dis. kand. ekon. nauk: 08.00.05 / A.V. Mozol`. – Minsk: UO «BGEU», 2005. – 20 p.
7. Sheremet A.D. Teoriya ekonomicheskogo analiza: uchebnik. – 2-e izd., dop. / A.D. Sheremet. – M.: INFRA-M, 2005. – 366 p.
8. Miziuk B.M. Potentsial pidpriemstva: rusiini syly yogo formuvannia ta peretvorennia / B.M. Miziuk // Ekonomika i upravlinnia, 2001. – № 3. – P. 31-39.
9. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [Elektronnyi resurs]/ Rezhym dostupu: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
10. Leont`ev E.A. Nadezhnost` ekonomicheskikh informacziionnykh sistem: ucheb. posobie / E.A. Leont`ev. – Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tekhn. un-ta, 2002. – 128 p.
11. Shherban` V.Yu. Matematicheskie modeli v SAPR oborudovaniya i tekhnologicheskikh processov legkoj i tekstil`noj promyshlennosti /V.Yu.Shherban`, O.I.Volkov, Yu.Yu.Shherban`. – K.:Bumservis, 2003. – 588 p.
12. Khadzhdzhi Kh. Udoskonalennia protsesu podachi ta natiahu nytok osnovy rotornymy prystroiamy na tkatskykh verstatak: dys. kand. tekhn. nauk: 05.19.03 / Kh. Khadzhdzhi. – Khmelnytsk: Khmelnytskyi natsyonalnyi universytet, 2007. – 208 p.

УДК 339.138

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.16](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.16)

О.Є. ВОСКРЕСЕНСЬКА

Херсонський національний технічний університет

В.В. ШУКЛИНА

Херсонський національний технічний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2284-092X>

ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

У статті висвітлено поняття «маркетингова інформаційна система». Розглянуто основні типи маркетингової інформації. Виявлено потребу у маркетинговій інформації. Визначено проблеми збору маркетингової інформації. Надано визначення маркетингової інформаційної системи. Встановлено головну роль маркетингової інформаційної системи, яка полягає в ретельному вивченні інформаційних потреб, розробці системи інформації, що відповідає цим потребам, централізації наявної інформації й організації її розподілу на підприємстві. Виявлено її особливості, які включають життєвий цикл, вартість, тобто її формування, перенесення на товар, умови й термін відновлення цієї вартості, накопичуваність, систему обміну на підприємстві. Розглянуто класичні підходи до формування маркетингової інформаційної системи. Зазначено, що необхідність використання в маркетинговій діяльності підприємства різноманітної та якісної інформації вимагає системного підходу до організації її отримання, обробки і аналізу в процесі опрацювання управлінських рішень. Визначено критерії і сутність основних методико-теоретичних підходів до формування маркетингової інформаційної системи підприємства. Зазначено, що системний підхід повинен реалізовуватися у вигляді деякої конкретної (адаптованої до особливостей підприємства як системи) системної діяльності, тобто набору правил, інструкцій, прийомів дослідження і технологій прийняття рішення з урахуванням якісної своєрідності об'єкта та суб'єкта управління. Проаналізовано структуру маркетингової інформаційної системи та визначено головні конкурентні переваги, які забезпечує її використання на підприємствах.

Ключові слова: маркетингова інформаційна система, інформація, маркетинг, підхід до формування маркетингової інформаційної системи.

Е.Е. ВОСКРЕСЕНСКАЯ

Херсонский национальный технический университет

В.В. ШУКЛИНА

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0002-2284-092X

ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассмотрено понятие «маркетинговая информационная система». Определены основные типы маркетинговой информации. Вывявлено потребность в маркетинговой информации. Определены проблемы сбора маркетинговой информации. Дано определение маркетинговой информационной системы. Установлена главная роль маркетинговой информационной системы, которая заключается в тщательном изучении информационных потребностей, разработке системы информации, соответствующей этим требованиям, централизации имеющейся информации и организации ее распределения на предприятии. Вывявлено ее особенности, включающие жизненный цикл, стоимость, то есть ее формирования, перенос на товар, условия и срок восстановления этой стоимости, накопления, система обмена на предприятии. Рассмотрены классические подходы к формированию маркетинговой информационной системы. Отмечено, что необходимость использования в маркетинговой деятельности предприятия разнообразной и качественной информации требует системного подхода к организации ее получения, обработки и анализа в процессе проработки управленческих решений. Определены критерии и сущность основных методико-теоретических подходов к формированию маркетинговой информационной системы предприятия. Отмечено, что системный подход должен реализовываться в виде некоторой конкретной (адаптированной к особенностям предприятия как системы) системной деятельности, то есть набора правил, инструкций, приемов исследования и технологий принятия решения с учетом качественного своеобразия объекта и субъекта управления. Проанализирована структура маркетинговой информационной системы и определены главные конкурентные преимущества, которые обеспечивает ее использование на предприятиях.

Ключевые слова: маркетинговая информационная система, информация, маркетинг, подход к формированию маркетинговой информационной системы.

E.E. VOSKRESENSKA
Kherson National Technical University
V.V. SHYKLINA
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-2284-092X

FORMATION OF A MARKETING INFORMATION SYSTEM OF AN ENTERPRISE

The article covers the notion of "marketing information system". The basic types of marketing information are considered. The need for marketing information has been identified. The problems of collecting marketing information are identified. The definition of marketing information system is given. The main role of the marketing information system is established, which consists in a careful study of information needs, development of a system of information that meets these needs, centralization of available information and organization of its distribution in the enterprise. Its features are revealed, which include life cycle, cost, ie its formation, transfer to the product, conditions and term of restoration of this value, accumulation, system of exchange at the enterprise. The classical approaches to the formation of the marketing information system are considered. It is stated that the necessity of using various and qualitative information in the marketing activity of the enterprise requires a systematic approach to the organization of its receipt, processing and analysis in the process of elaboration of management decisions. The criteria and essence of the main methodological and theoretical approaches to the formation of the marketing information system of the enterprise are determined. It is stated that the systematic approach should be implemented in the form of some specific (adapted to the characteristics of the enterprise as a system) system activity, ie a set of rules, instructions, research methods and decision-making technologies, taking into account the quality of the object and the entity. The structure of the marketing information system is analyzed and the main competitive advantages that ensure its use in enterprises are determined.

Keywords: marketing information system, information, marketing, the approach to the formation of a marketing information system.

Постановка проблеми

Сучасний етап розвитку вітчизняної економіки характеризується значним посиленням конкурентної боротьби. Саме тому необхідною умовою успіху будь-якого підприємства стає доступ до актуальної, своєчасної, достовірної та добре структурованої маркетингової інформації, яка в подальшому дасть можливість визначити оптимальну стратегію розвитку підприємства в умовах конкурентного швидкозмінного ринкового середовища. За наявності доступу до такої інформації та можливості її обробки можна створити конкурентні переваги, які неможливо купити і досить важко копіювати. Отож, підприємство не зможе досягти успіху на ринку, бути конкурентоспроможним без належного інформаційного забезпечення своєї діяльності. Проблеми інформації та інформаційного забезпечення управління маркетинговою діяльністю підприємств досліджувалися у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених. Разом з тим ряд аспектів як теоретичного, так і прикладного характеру залишились поза увагою дослідників. Зокрема, це проблеми, пов'язані зі специфікою українського ринку, що породжує низку чинників, які перешкоджають розвитку та впровадженню систем інформаційного забезпечення управління маркетинговою діяльністю вітчизняних підприємств. Окрім того, весь процес прийняття управлінських рішень ускладнюється ще й певними психологічними аспектами сприйняття інформації менеджерами, які впливають на якість та ефективність цих рішень. Саме тому актуальним на сьогоднішній день є побудова та ефективне функціонування такої системи інформаційного забезпечення управління маркетинговою діяльністю підприємств, яка б адаптувалась до специфіки українського інформаційного ринку та діяльності вітчизняних промислових підприємств для того, щоб стати реальним інструментом у конкурентній боротьбі.

Сучасний етап розвитку бізнесу характеризується підвищенням уваги до зростання зовнішніх і внутрішніх потоків інформації, з метою подальшого їх використання для аналізу, прогнозування та прийняття управлінських рішень. Успішно функціонувати та динамічно розвиватися можуть тільки ті суб'єкти господарювання, керівництво і фахівці яких мають достовірну інформацію по всіх напрямках діяльності. Вирішити цю проблему можна за рахунок формування маркетингової інформаційної системи, для зручності своєчасного отримання, сортування, аналізу, оцінки та розподілу точних даних на підприємствах. Виокремити найнеобхідніше з величезного інформаційного потоку підприємству сьогодні допомагає саме оптимальна побудова МІС.

Разом з тим, перехід від національного до маркетингу глобального характеру, необхідність враховувати зростаючі потреби споживачів та посилення нецінової конкуренції вимагають формування особливих систем маркетингової інформації з використанням сучасних підходів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Теоретичні засади формування маркетингових інформаційних систем на підприємствах досліджувалися у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених, а саме Котлера Ф., Ламбена Жан-Жака, Алачевої Т.І., Баззела Р.Д., Близнюка З.В., Бучацької І.О., Ваніфатової М.М., Войчака А.В., Голубкова Є.П., Єжової Л.Ф., Корлюгова Ю.Ю., Красильникова С.О., Полторака В.А., Серкутан Т.В., Солнцева С.О., Черчілля Г.А. та ін.

Формулювання мети дослідження

Розглянути теоретико-методичні підходи до формування маркетингової інформаційної системи підприємства та узагальнити за критеріями розподілу.

Викладення основного матеріалу дослідження

Здійснення маркетингової діяльності базується на використанні різноманітної інформації, необхідної для прийняття ефективних управлінських рішень. Маркетологи мають справу з інформацією про стан ринку, попиту і потреби в товарах та про конкурентів, тобто маркетинговою інформацією.

Маркетингова інформація – сукупність даних, повідомлень, відомостей, які характеризують маркетингове становище, об'єкти, явища, процеси, зв'язки тощо та які необхідно збирати, передавати, накопичувати та обробляти для прийняття управлінських рішень [1, с. 34]. Використовуються основні її типи: факти, оцінки, прогнози, узагальнені зв'язки та конфіденційна інформація, які є суттєвими в інформаційних системах. Потреба в інформації постійно зростає і менеджери з маркетингу часто відчують брак достовірних і вичерпних даних. Спроби розв'язати проблеми її збору та використання полягають у створенні систем, що акумулюють маркетингову інформацію, або маркетингових інформаційних систем.

Існує декілька визначень поняття маркетингової інформаційної системи, які можливо систематизувати відповідно до підходів, а саме системного, процесного, комбінованого, алгоритмічного. Найбільш широкого розповсюдження набуло визначення Котлера Ф., згідно якого маркетингова інформаційна система – це система, яка складається з фахівців зі збирання, класифікації, аналізу, оцінки й розповсюдження актуальної і точної інформації для прийняття маркетингових рішень, а також із відповідних методологічних прийомів та обладнання [2, с. 53].

Значення маркетингової інформаційної системи для підприємства підкреслює Е. Лі: «Якщо фірма не має МІС, існує велика вірогідність, що її дохідність та ефективність будуть зменшуватися, послаблюючи конкурентоспроможність фірми. Тому для вдалої конкуренції на ринку фірма повинна її мати» [3, с. 84]. Головна роль маркетингової інформаційної системи полягає в ретельному вивченні інформаційних потреб, розробці системи інформації, що відповідає цим потребам, централізації наявної інформації й організації її розподілу на підприємстві. Тому поширеним є визначення МІС як сукупності персоналу, устаткування, процедур і методів, призначеної для збору, обробки, аналізу та розподілу своєчасної й достовірної інформації, необхідної для підготовки й прийняття маркетингових рішень [4, с. 62].

Інформація в МІС має свої особливості: життєвий цикл, вартість, тобто її формування, перенесення на товар, умови й термін відновлення цієї вартості, накопичуваність, систему обміну на підприємстві [1, с. 42].

Класичні підходи до маркетингової інформаційної системи акцентують увагу на її завданнях, перевагах і недоліках, які можна узагальнити таким чином. Метою організації МІС на підприємстві є виконання в її межах чотирьох основних функцій - збір даних, їх аналіз, накопичення й розповсюдження. Функціональні можливості визначають її призначення: попередження можливих проблем і виявлення сприятливих тенденцій і можливостей; визначення й оцінка стратегій і заходів маркетингової діяльності; оцінка рівня виконання планів та реалізації стратегій маркетингу шляхом статичного аналізу і моделювання.

На МІС покладаються складні завдання на підприємстві, серед яких: постійний пошук достовірної маркетингової інформації; обробка й аналіз даних, розробка на їх підставі гіпотез; систематизація інформації, її фільтрація, виявлення корисних даних; створення і обробка рядів динаміки [5]. Тому формування МІС є тривалим і трудомістким процесом, який проходить декілька етапів від розроблення вимог до введення в експлуатацію з забезпеченням певного її супроводу. Впроваджується МІС на підприємстві через організаційний, технологічний та правовий механізми.

Декомпозиція МІС на складові є основоположним процесом, базою для якого є основні функції маркетингу. У свою чергу, вирішення завдань у межах кожної функції забезпечує подальшу структуризацію підсистем шляхом виділення в них комплексних завдань, конкретних доручень, процедур обробки інформації.

Відокремлюють чотири основні підсистеми МІС: внутрішньої, зовнішньої інформації, маркетингових досліджень та аналізу. Необхідність використання в маркетинговій

діяльності підприємства різноманітної та якісної інформації вимагає системного підходу до організації її отримання, обробки і аналізу в процесі опрацювання управлінських рішень. У зв'язку з цим МІС повинна будуватися на комплексному поєднанні всіх компонентів її наочної сфери, що може бути досягнуто при застосуванні сучасних інформаційних технологій.

Аналогічним даному підходу формування МІС є модель маркетингового інформаційного середовища, яка охоплює систему збору даних і комунікацій, бази первинних даних, економіко-математичних методів, даних для ухвалення рішень, а також програмне забезпечення експертної системи. У зазначеній моделі на основі аналізу зіставлення показників та фактичного стану маркетингового середовища формується сигнальна інформація. Після встановлення причин відхилення виконуються відповідні заходи, які відображаються в регулюючій інформації.

Маркетингова інформаційна система повинна надавати можливість аналізувати зібрану інформацію. Це потребує зведення воедино інформації із різних джерел, щоб оцінити її вплив на продаж товару та прибуток з урахуванням власних потреб і тому в кожного підприємства своя індивідуальна система.

Зарубіжний та вітчизняний досвід показує, що для декомпозиювання функціональної частини МІС використовуються різні критерії, а саме, за характером: наповнення, цілеспрямованості, кінцевого результату, повноти інформації, підприємства; за механізмом реалізації. Відповідно до цього можна визначити перелік сучасних підходів до формування МІС підприємства (рис. 1).

Основними з яких є: функціональний, процесний, системний, спонтанний, структурний, маркетинговий, виробничий, орієнтований на комерціалізацію результатів або фундаментальні розробки.

Побудова МІС за суб'єктивним підходом відбувається в межах діади «донор-реципієнт» та головним є визначити, хто є споживачем інформації, а хто – її джерелом, проти проектного, за яким її формують під конкретний проект, або під певну низку проектів. В першому випадку, завдання МІС змінюються, відповідно до зміни потреб реципієнтів інформації, вона більш гнучка щодо обслуговування інноваційних розробок та підтримки спонтанних рішень.

Системний підхід повинен реалізовуватися у вигляді деякої конкретної (адаптованої до особливостей підприємства як системи) системної діяльності, тобто набору правил, інструкцій, прийомів дослідження і технологій прийняття рішення з урахуванням якісної своєрідності об'єкта та суб'єкта управління. Така МІС відповідатиме системі узгоджених потреб в інформації, яка обслуговує проекти, поточну і стратегічну діяльність підприємства, на відміну від спонтанного підходу, коли обслуговує тільки поточні потреби.

За характером організації існують три підходи до формування, за якими МІС дозволяє виконувати різні за рівнем проекти (від великих до малих), перевагою є можливість розділення, що виноситься на централізацію, що - ні.

Маркетингова інформаційна система за функціональним типом формування розглядається як сукупність функцій, які потрібно реалізовувати для управління конкретними проектами чи загальною діяльністю підприємства. Процесний підхід розробки орієнтований на внутрішні технологічні процеси, пов'язані із збором, обробкою, зберіганням та інтерпретацією інформації, за структурним організація розбивається на певні структури, які потребують своєї специфічної інформації.

Забезпечення інформаційного обміну між маркетинговим відділом, виробництвом та збутом є характеристикою МІС, розробленої за орієнтованим на комерціалізацію результатів підходом. Згідно якого ринкова інформація набуває визначального характеру, бо на всіх етапах інноваційного проекту потребує значної кількості ринкових даних, що стосуються самої продукції, оцінки конкурентоспроможності, споживчих потреб, впровадження інновації.

Розглядаючи сутність інтегрованого підходу та з урахуванням усіх особливостей можна визначити наступні його характеристики:

- орієнтація на функціональні обов'язки, які має вирішувати МІС;
- врахування усіх можливих засобів МІС, тобто інформаційних (різні джерела інформації), процедурних (автоматизовані та неавтоматизовані алгоритми і процедури прогнозування), технічні (комп'ютерні мережі, носії даних) та людські (учасники процесу створення, перетворення інформації);
- за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій забезпечення посередництва у співпраці з внутрішнім і зовнішнім середовищем організації;
- забезпечення систематизації інформації.

Разом з тим, розрізняють головні підходи до структуризації МІС: функціональний; предметний; технологічний; суб'єктивний [5]. Предметний підхід передбачає вирішення окремими складовими засобів МІС – інформаційних, процедурних, технічних і людських. У результаті аналізу засобів МІС можемо виділити головні складові частини кожного з них. Суб'єктивний підхід до формування МІС дає повну відповідь на запитання про те, хто саме користується її можливостями та забезпечує функціонування системи. Згідно з думкою науковців, користувачем МІС є кожен, хто надає, отримує інформацію або обслуговує МІС [6, с. 69].

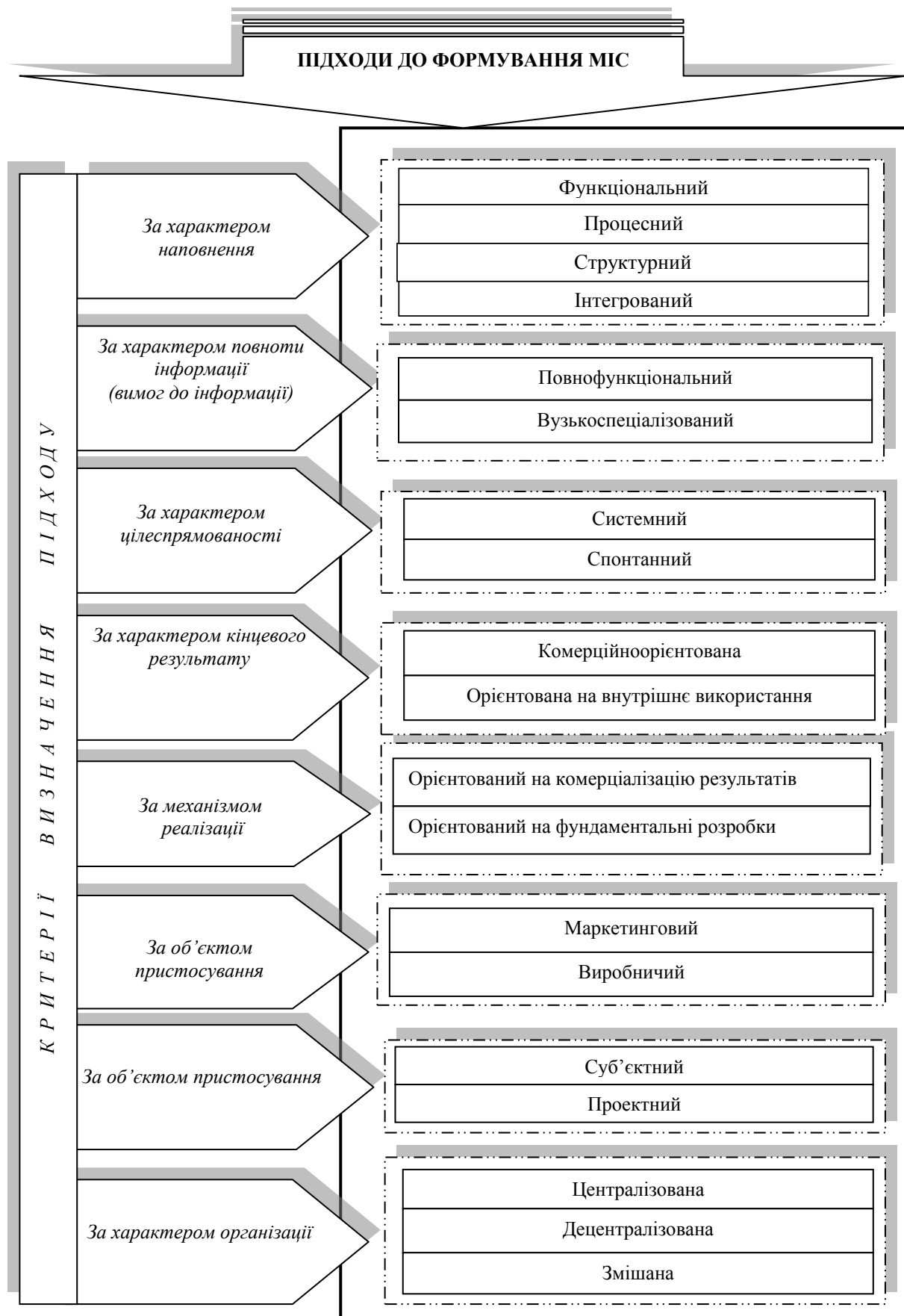


Рис. 1. Сучасні підходи до формування МІС підприємства

Проаналізувавши все вище перераховане робимо висновок, що МІС – це сукупність інформації, необхідної для виконання маркетингових заходів і її формування та функціонування, які можливі лише за умови створення системи інформаційного забезпечення. Отже, система маркетингової інформації повинна забезпечувати:

- поточну маркетингову інформацію для вирішення разових завдань;
- поточну маркетингову інформацію для прийняття тактичних рішень;
- поточну маркетингову інформацію для прийняття довгострокових управлінських рішень.

Завдяки використанню МІС підприємству можна досягти ряду переваг, серед яких: організований збір інформації; зберігання важливих даних і як наслідок уникнення кризових ситуацій; координація планів маркетингу; швидкість обробки даних; отримання результатів, які мають кількісний вираз; можливість аналізу витрат та прибутків [7, с. 332]. Разом з тим, при використанні МІС можуть виникнути певні проблеми щодо [8, с. 244]:

- незручний вигляд збереження результатів попередніх досліджень;
- відсутність постійної можливості виявлення змін у навколишньому середовищі і в діяльності окремих конкурентів;
- відсутність системності при зборі інформації;
- не завжди ефективний аналіз маркетингових планів і рішень.

Висновки

Для ефективної адаптації підприємства до ринкових змін необхідно формувати маркетингову інформаційну систему, як достовірне джерело постійного надходження необхідних даних для прийняття оптимальних управлінських рішень.

Визначено теоретико-методичні підходи до формування МІС, які її характеризують із різних сторін, акцентуючи увагу на окремих аспектах функціонування. Індивідуальність маркетингової інформаційної системи окремого підприємства проявляється в: специфіці інформації; умовах, в яких працює МІС; принципах, на яких вона має бути побудована; завданнях, які має вирішувати. Послідовність розгляду підходів залежить від специфіки та мети функціонування підприємства, терміну та особливостей середовища існування. Визначення підходу чи їх комбінації при формуванні МІС підприємств певної галузевої приналежності має бути перспективою подальшого дослідження, з метою підвищення ефективності її функціонування.

Список використаної літератури

1. Балабанова Л.В. Информационное обеспечение обоснования управленческих решений в условиях маркетинговой ориентации предприятия: монография / Л.В. Балабанова, Т.И. Алачева. – Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановського, 2003. – 143 с.
2. Маркетинг. Менеджмент / Ф. Котлер [и др.]. – СПб.: Питер, 2005. – 800 с.
3. Комарницький І. М, Модель впровадження маркетингової інформаційної системи як фактор ефективного функціонування маркетингового менеджменту / Комарницький І.М, Цар Г.В. – Електронне. видання. – 2009. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Znphktei/2011_2/statti_2/komarnytskiy/komarnytskiy.htm
4. Ламбен Жан-Жак. Менеджмент, ориентированный на рынок / Жан-Жак Ламбен: пер. с англ.; под ред. В.Б. Колчанова. – СПб.: Питер, 2005. – 800 с.
5. Матвійчук-Соскіна Н.О. Аналіз сучасних підходів до створення маркетингових інформаційних систем /Н.О. Матвійчук-Соскіна // Актуальні проблеми економіки. №8(98), 2009.-Режим доступу: http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Aktualni-problemy-ekonomiky/Akt-prob-ekonomiky-2009-8/Akt-prob-ekonomiky-2009-8_266-272.pdf
6. Zarzadzanie i planowanie marketingowe: materialy metodyczne. – Lodz: Wydawnictwo PL, 2013.– 212 s.
7. Сохацька О.М. Побудова маркетингової інформаційної системи: українська специфіка // Вісник Житомирського державного технологічного університету / Економічні науки. / О.М. Сохацька, М.Й. Романчукевич. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – №3 (33). – С. 330-339.
8. Скибінський С.В. Маркетинг: підручник/ С.В. Скибінський.-К.:КНЕУ, 2005. – 568 с.
9. Шелюк Л.О. Маркетингова інформація: навчальний посібник / Л.О. Шелюк, Є.В. Крикавський, І.О. Дейнега та ін. – Рівне: видавець Олег Зень, 2008. – 456 с.
10. Федорченко А.В. Система маркетингових досліджень: монографія/А.В. Федорченко.-К.:КНЕУ, 2009. – 267 с.
11. Фрейдина Е.В. Исследование систем управления: учеб. пособие/ Е.В. Фрейдина; под ред. Ю.В. Гусева. – М.:Омега-Л, 2008. – 367 с.

References

1. Balabanova L.V., Informacionnoe obespechenie obosnovaniya upravlencheskih reshenij v usloviyah marketingovoj orientacii predpriyatiya: monografiya / L.V. Balabanova, T.I. Alacheva. – Doneck: DonGUET im. M. Tugan-Baranovskogo, 2003. 143 p.
2. Marketing. Menedzhment / F. Kotler [i dr.]. Sankt Piterburg. 2005. 800 p.
3. Komarnickij I. M., Model vprovadzhennya marketingovoyi informacijnoyi sistemi yak faktor effektivnogo funkcionuvannya marketingovogo menedzhmentu / Komarnickij I.M, Car G.V. – Elektrone. vidannya. 2009. – Rezhim dostupu: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Znphktei/2011_2/statti_2/komarnytskiy/komarnytskiy.htm
4. Lamben Zhan-Zhak. Menedzhment, orientirovannyj na rynek / Zhan-Zhak Lamben: per. s angl.; pod red. V.B. Kolchanova. Sankt Piterburg. 2005. 800 p.
5. Matvijchuk-Soskina N.O. Analiz suchasnih pidhodiv do stvorennya marketingovih informacijnih sistem /N.O. Matvijchuk-Soskina // Aktualni problemi ekonomiki. №8(98), 2009.-Rezhim dostupu: http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Aktualni-problemy-ekonomiky/Akt-prob-ekonomiky-2009-8/Akt-prob-ekonomiky-2009-8_266-272.pdf
6. Zarzadzanie i planowanie marketingowe: materialy metodyczne. Lodz. 2013. 212 p.
7. Sohacka O.M. Pobudova marketingovoyi informacijnoyi sistemi: ukrajinska specifika // Visnik Zhitomirskogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu / Ekonomichni nauki. / O.M. Sohacka, M.J. Romanchukovich. Zhitomir. 2005. №3 (33). pp. 330-339.
8. Skibinskij S.V. Marketing: pidruchnik/ S.V. Skibinskij. Kiyv 2005. 568 p.
9. Shelyuk L.O. Marketingova informaciya: navchalnij posibnik / L.O. Shelyuk, Ye.V. Krikavskij, I.O. Dejnega ta in.. Rivne. 2008. 456 p.
10. Fedorchenko A.V. Sistema marketingovih doslidzhen: monografiya/A.V. Fedorchenko. Kiyv. 2009. 267 p.
11. Frejdina E.V. Issledovanie sistem upravleniya: ucheb. posobie/ E.V. Frejdina; pod red. Yu.V. Guseva. Moscow. 2008. 367 p.

УДК 331.101

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.17](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.17)

С.В. ДУДКО

Центральноукраїнський національний технічний університет

С.М. МАКЛАКОВ

Центральноукраїнський національний технічний університет

МОТИВАЦІЙНІ ЧИННИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКІСНОЇ ЗАЙНЯТОСТІ ТА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ

Стаття присвячена аналізу мотиваційних чинників і передумов забезпечення якісної зайнятості та безперервного професійного розвитку персоналу підприємств.

Зосереджено увагу на розгляді сутності професійного розвитку з позицій урахування інтересів соціальних партнерів – сторін, які інвестують в такий розвиток, витрачаючи певні кошти на професійну підготовку. В контексті досліджуваної проблеми розкрито сутність внутрішніх і зовнішніх мотиваційних чинників. Обґрунтовано необхідність розрізняти серед мотиваційних чинників стимули та антистимули забезпечення якісної зайнятості та професійного розвитку.

На основі проведення соціологічного дослідження на підприємствах Черкаської та Кіровоградської областей визначено, що серед мотиваційних чинників сьогодні переважають дестимулятори, які послаблюють мотивацію до ефективної праці та постійного професійного зростання.

Для вдосконалення взаємодії соціальних партнерів необхідно: проведення структурної перебудови економіки, модернізації старих робочих місць та створення нових робочих місць на основі інтелектуалізації та комп'ютеризації трудових процесів; реформування оплати праці у напрямі подолання її значного відставання від європейської; законодавчого закріплення конкретної відповідальності роботодавців за ігнорування питань професійного розвитку персоналу, порушення принципів гідної праці; створення мобільних територіальних центрів професійного розвитку для навчання та перенавчання робітничих кадрів відповідно до мінливих потреб регіональних ринків праці; реформування освітньої та соціальної політики держави в інтересах розширення доступу працівників до отримання якісних освітніх послуг упродовж трудового життя; запровадження податкового стимулювання державою тих роботодавців, які модернізують робочі місця та інвестують у постійний розвиток персоналу.

Ключові слова: зайнятість, професійний розвиток, мотивація, мотиваційні чинники, дестимулятори.

С.В. ДУДКО

Центральноукраїнський національний технічний університет

С.М. МАКЛАКОВ

Центральноукраїнський національний технічний університет

МОТИВАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ЗАНЯТОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

Статья посвящена анализу мотивационных факторов и предпосылок обеспечения качественной занятости и непрерывного профессионального развития персонала предприятий.

В центре внимания рассмотрены сущности профессионального развития с позиций учета интересов социальных партнеров - сторон, которые инвестируют в развитие, вкладывая определенные средства на профессиональную подготовку. В контексте исследуемой проблемы раскрыта сущность внутренних и внешних мотивационных факторов. Обоснована необходимость выделения в мотивационных факторах стимулов и антистимулов обеспечения качественной занятости и профессионального развития.

На основе проведения социологического исследования на предприятиях Черкасской и Кировоградской областей определено, что среди мотивационных факторов сегодня преобладают дестимуляторы, которые ослабляют мотивацию к эффективному труду и постоянному профессиональному росту.

Для совершенствования взаимодействия социальных партнеров необходимо: проведение структурной перестройки экономики, модернизация старых рабочих мест и создание новых рабочих мест на основе интеллектуализации и компьютеризации трудовых процессов; реформирование оплаты труда в направлении преодоления ее значительного отрыва от европейской; законодательное закрепление конкретной ответственности работодателей за игнорирование вопросов профессионального развития персонала, нарушение принципов достойного труда; создание мобильных

территориальных центров профессионального развития для обучения и переобучения рабочих кадров в соответствии с изменяющимися потребностями региональных рынков труда; реформирование образовательной и социальной политики государства в интересах расширения доступа работников к получению качественных образовательных услуг в течение трудовой жизни; введение государственного налогового стимулирования работодателей, которые модернизируют рабочие места и инвестируют в постоянное развитие персонала.

Ключевые слова: занятость, развитие, мотивация, мотивационные факторы, дестимуляторы.

S.V. DUDKO
Central Ukrainian National University
S.M. MAKLAKOV
Central Ukrainian National University

MOTIVATIONAL FACTORS OF ENSURING THE QUALITATIVE EMPLOYMENT AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF THE PERSONNEL

The article is devoted to the analysis of motivational factors and preconditions for ensuring the qualitative employment and continuous professional development of the enterprise personnel.

The main focus is on the essence of professional development considering the interests of social partners - the parties which invest in the development, committing funds to a vocational training. The essence of internal and external motivators is revealed within the framework of the problem investigated. The necessity to distinguish the incentives and anti-incentives of ensuring qualitative employment and professional development among motivators has been proved.

On the basis of a sociological survey conducted at the enterprises of Cherkasy and Kirovograd regions, it is determined that these days the disincentives prevail over the motivational factors, which weaken the motivation for effective work and continuous professional growth.

In order to improve the interaction of social partners, it is necessary to carry out structural restructuring of the economy, to modernize old jobs and create new ones on the basis of intellectualization and computerization of working processes; to reform the remuneration in order to overcome its considerable gap from the European one; to legislate the responsibility of employers for ignoring the issues of professional development of the personnel and violating the principles of decent work; to create mobile territorial centers of professional development for training and retraining of regular labour force in accordance with the changing needs of regional labor markets; to reform the educational and social policy of the state for the benefit of extended access of workers to obtaining qualitative educational services during their working life; to introduce state tax incentives for those employers who are modernizing jobs and investing in constant development of the personnel.

Keywords: employment, development, motivation, motivational factors, disincentive.

Постановка проблеми

Рух України у напрямі євроінтеграції потребує кардинальних змін у соціально-трудовій сфері для успішної адаптації роботодавців і найманих працівників до стандартів ЄС та вимог європейських ринків праці. Успіх реформ, досягнення цілей якісного людського розвитку і підвищення конкурентоспроможності країни тісно пов'язані зі спроможністю держави забезпечити створення якісних робочих місць, які передбачають гідні умови та оплату праці, можливості освітньо-професійного зростання, систему дієвих мотиваційних чинників та стимулів до продуктивного використання знань, вмінь, творчих здібностей. Проблема мотивації до забезпечення якісної зайнятості та постійного професійного розвитку є надзвичайно актуальною для сьогодення України і вимагає посиленої уваги з боку науковців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розробниками теоретичного підґрунтя наукових уявлень про зайнятість у різні часи стали А. Сміт, Д.Рікардо, В. Петті, К.Маркс, М. Туган-Барановський, Дж. Кейнс, А. Маршалл та інші дослідники. Серед українських вчених вивченню проблем зайнятості присвятили свої праці С. Бандур, О. Грیشнова, Т.Заяць, Г. Купалова, І. Кравченко, Е. Лібанова, Л. Лісогор, В. Онікієнко, В. Петюх та інші. Мотиваційні аспекти зайнятості та професійного навчання в Україні досліджують А. Колот, М. Семікіна, І. Петрова, Т. Костишина та ін. Водночас дотепер у літературі залишаються маловивченими мотиваційні чинники забезпечення якісної зайнятості і професійного розвитку персоналу, що перешкоджає розробці методичних рекомендацій прикладного характеру, корисних для застосування на мікрорівні.

Формулювання мети дослідження

Завдання дослідження полягає у поглибленні вивчення ролі мотиваційних чинників щодо забезпечення якісної зайнятості та безперервного професійного розвитку персоналу підприємств. Для розв'язання поставленого завдання необхідно: 1) на основі теоретичного аналізу визначитись зі змістом

категорій «якісна зайнятість», «професійний розвиток», «мотивація», «мотиваційні чинники»; 2) на основі соціологічного аналізу визначити мотиваційні чинники, які стимулюють і дестимулюють процеси формування якісної зайнятості та безперервного професійного розвитку персоналу; 3) визначити напрями взаємодії соціальних партнерів в інтересах створення якісних робочих місць, підвищення мотивації до продуктивної праці та професійного розвитку.

Викладення основного матеріалу дослідження

Теоретичний аналіз засвідчив, що багатьма сучасними авторами акцентується увага на трансформаціях зайнятості та її різновидах [1-4]. Пояснення бачимо у площині зміни сутності праці на тлі глобального руху до економіки знань. В умовах науково-технічного прогресу, інноваційних зрушень у світовій економіці, глобальної комп'ютеризації, праця стає більш інтелектуалізованою, більш творчою, набуває інноваційного характеру, а трудові процеси стають все більш автоматизованими та комп'ютеризованими, з'являються нетипові форми зайнятості, зростають вимоги до знань та компетенцій працівників.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується якісними змінами інтересів та ціннісних орієнтирів у сфері праці, підвищується роль не стільки матеріальних, скільки нематеріальних мотивів в управлінні працівниками. На тлі інтелектуалізації трудових процесів змінюється мотивація роботодавців і найманих працівників у сфері праці.

З огляду на наукові джерела [5; 6], в країнах розвиненої економіки для активізації та ефективного використання потенціалу найманих працівників, залучення більш кваліфікованих фахівців та робітників роботодавці об'єктивно прагнуть створювати більш якісні, комфортні, більш безпечні умови праці, забезпечувати безперервний професійний розвиток персоналу, організувати модернізацію робочих місць з більш привабливою оплатою праці. Мотивація створення більш якісної зайнятості притаманна в першу чергу роботодавцям, які чітко розуміють вагому роль такої зайнятості для закріплення на підприємстві талановитих кадрів, здатних до опанування новими технологіями. Отже, в людському капіталі високої якості прогресивні менеджери і власники успішних підприємств бачать головне джерело майбутніх інновацій, майбутніх прибутків, саме це пояснює кардинальні зміни в їх мотивації щодо забезпечення якісної зайнятості та умов для постійного професійного розвитку персоналу.

Між тим в літературі мало уваги приділяється обґрунтуванню ролі якісної зайнятості та її мотиваційних передумов.

Якісна зайнятість, на протигагу продуктивній і ефективній зайнятості, засвідчує рівень розвитку всієї її системи, що супроводжується усталеними відносинами з приводу використання трудового потенціалу людини (населення), узгодження умов праці з можливістю задоволення потреб життєдіяльності та розвитку тощо. За умов якісної зайнятості скорочується плінність кадрів, підвищується мотивація до ефективної праці, саморозвитку, професійного самовдосконалення.

Узагальнюючи наукові уявлення [1-4], вважаємо, що якісна зайнятість – це такий тип зайнятості, який базується на створенні високоякісних робочих місць, які забезпечують реалізацію трудових, соціальних, творчих можливостей і здібностей людей, якісне відтворення трудового потенціалу персоналу та його професійний розвиток. Іншими словами, формування якісної зайнятості передбачає:

- створення якісних робочих місць, що відповідають вимогам часу, потребам структурних змін в економіці, на основі автоматизації, комп'ютеризації, інтелектуалізації трудових процесів;
- забезпечення реалізації принципів гідної праці, сприятливі та комфортні умови праці, адекватну оплату праці, що дозволяють зберігати та відтворювати трудовий потенціал, збагачувати його якісні характеристики;
- розширення можливостей для професійного розвитку, нарощування конкурентоспроможності національної робочої сили на основі забезпечення доступу працівників до отримання якісних освітніх послуг та створення системи безперервного навчання упродовж життя без відриву від виробництва;
- скорочення обсягів ручної, неprestижної та важкої праці, модернізацію старих і створення нових робочих місць з привабливими умовами праці та її оплати;
- забезпечення професійного навчання на робочих місцях, оновлення знань тощо.

На наше переконання, інноваційні зрушення у світі і прогресивні зміни у зайнятості пов'язані саме з перетворенням її в якісну зайнятість, яка дозволяє позитивно впливати на мотивацію до ефективної праці та освітнього розвитку, отже, нарощувати ВВП, поліпшувати умови людського розвитку, сприяти безперервній освіті та професійному навчанню працівників підприємств.

Розвиваючи та узагальнюючи наукові думки В. Савченка, М. Семикіної та інших дослідників [7; 8], зосередимо далі увагу на тлумаченні поняття «професійний розвиток персоналу», який тісно пов'язаний зі змістом якісної зайнятості. У тлумаченні сутності професійного розвитку виходимо з подвійних позицій, а саме, – урахування інтересів соціальних партнерів, сторін, які інвестують в такий розвиток, витрачаючи певні кошти на професійну підготовку, підвищення кваліфікації, перенавчання.

З позицій власника підприємства «професійний розвиток персоналу» – це сукупність заходів, спрямованих на забезпечення передачі знань, отримання нових знань, оновлення професійних знань, обмін знаннями, набуття професійних навичок, розвиток здібностей до безперервного навчання та підвищення кваліфікації в процесі трудової діяльності в інтересах успішного виконання поставлених завдань та швидкої адаптації до змін.

З позицій найманих працівників «професійний розвиток персоналу» – це отримання сучасних знань та набуття професіоналізму у межах однієї чи кількох професій в процесі навчальної і трудової діяльності упродовж життя, спрямованої на створення матеріальних і духовних благ задля задоволення актуальних потреб як окремих індивідів, так і суспільства в цілому.

Здійснений нами аналіз наукових джерел довів, що в літературі сутність мотивації до праці та професійного розвитку висвітлюється по-різному. З огляду на праці Т. Костишиної, В. Савченка, І. Петрової, С.Цимбалюк, така мотивація стосується передусім формування рушійних сил та мотивів до праці та професійного розвитку людини і великою мірою залежить від держави, корпоративної відповідальності соціальних партнерів, з чим не можна не погодитися. А. Колот розглядає ці питання через призму мотиваційного менеджменту [5], М. Семикіна пов'язує зазначену проблематику безпосередньо з мотивацією досягнень в конкурентних умовах [8], С. Симоненко – в контексті загальної мотивації праці [9] тощо.

Узагальнюючи та розвиваючи наукові погляди і положення мотиваційних теорій, пропонуємо розуміти мотивацію до праці та професійного розвитку персоналу як сукупність внутрішніх і зовнішніх рушійних сил (мотиваторів), які впливають на людину, формуючи зацікавленість у плідній праці, успішному виконанні трудових завдань, постійному оновленні знань, професійному самовдосконаленні, саморозвитку на основі оновлення професійних знань, вмінь, навичок, набуття компетенцій.

Внутрішніми мотиваційними чинниками слугують рівень усвідомлення актуальних потреб, ціннісні орієнтації, спрямованість інтересів. В ролі дієвих зовнішніх мотиваційних чинників виступають: доходи від праці, умови праці, зміст праці, можливості самореалізації, прояву творчості та самостійності в роботі, перспективи кар'єрного зростання, морально-психологічний клімат, об'єктивність оцінки трудових зусиль, зв'язок оплати праці з рівнем кваліфікації, наявністю компетенцій працівника.

Вважаємо за доцільне розрізнити мотиваційні чинники, які стимулюють і дестимулюють процеси формування якісної зайнятості та безперервного професійного розвитку на різних економічних рівнях.

Так, на рівні індивіда, його сімейного оточення мають місце сприятливі або несприятливі умови для саморозвитку, трудових досягнень, підвищення власної конкурентоспроможності на ринку праці, наявності психологічної та матеріальної підтримки в цих питаннях або її відсутності. Такі чинники, відповідно, слугують стимулами або антистимулами формування якісної зайнятості та безперервного професійного розвитку для конкретного працівника.

На рівні підприємства в одному випадку доходи та умови праці можуть слугувати могутніми мотиваторами у праці та професійному самовдосконаленні найманих працівників, а в іншому ж випадку ті ж самі чинники можуть слугувати дестимуляторами. Це має місце у ситуаціях, коли оцінка та оплата праці не відповідають трудовим зусиллям, рівню освіти, компетенцій або не враховують індивідуальний внесок у загальні економічні результати підприємства; якщо немає належної підтримки з боку підприємства в питаннях професійного зростання (повного або часткового відшкодування витрат на навчання, організації підвищення кваліфікації, заохочення до професійного розвитку через соціальні пакети).

На макроекономічному рівні також розрізняємо мотиваційні чинники, які стимулюють і дестимулюють процеси формування якісної зайнятості та безперервного професійного розвитку персоналу підприємств. Йдеться передусім про економічну та соціальну політику держави, яка відображається на рівні життя населення, зокрема про політику доходів населення у сфері праці, політику соціального захисту та пенсійного забезпечення, державну підтримку освіти, науки, розвитку бізнесу. В залежності від результативності заходів державної політики виникає полярно різна зацікавленість, а значить, і мотивація соціальних партнерів до спільної взаємодії у формуванні якісної зайнятості та забезпеченні безперервного професійного розвитку.

З метою вивчення мотиваційних чинників та перешкод у формуванні якісної зайнятості та професійного розвитку персоналу підприємств нами було здійснено соціологічне дослідження упродовж 2016-2017 рр. на підприємствах Черкаської та Кіровоградської областей. В соціологічному опитуванні взяли участь 720 найманих працівників, які представляли 8 підприємств Черкаської обл. і 680 працівників, які представляли 9 підприємств в Кіровоградській обл. (підприємства різних форм власності та галузевого спрямування). Головним інструментом соціологічного опитування слугувала розроблена авторами анкета «Чи можна вважати вашу зайнятість якісною?», що включала низку питань з варіантами відповідей щодо ставлення до праці, її умов, оплати, робочого місця, можливостей

професійного розвитку, отримуваних матеріальних та нематеріальних заохочень, відносин з колегами, керівництвом тощо.

Відносно запитання щодо якості власної зайнятості на підприємстві переважно більшістю опитаних (понад 90%) обрана відповідь: «Мою зайнятість не можна вважати якісною». В результаті аналізу анкет нами з'ясовано, що причини такої ситуації комплексні, проте здебільшого вони полягають у такому: незадоволенні отримуваним доходом («недостатній» та «мізерний» в умовах інфляції за висновком 2/3 опитаних), який не забезпечує якість життя, унеможливорює виживання навіть на фізичному рівні з урахуванням зростання цін, підвищення тарифів на комунальні послуги; відсутності стабільної зайнятості, що гарантує стабільний дохід без затримок (понад 70% опитаних); несприятливих умовах праці (кожен третій опитаний вказав на нестачу опалення, значні фізичні навантаження, вплив шкідливих чинників в процесі праці тощо); відсутності надії на захист трудових прав з причин відсутності профспілки або її формального існування, ігнорування колективних угод, обіцянок роботодавцями (65% опитаних); слабкій соціальній захищеності (78% опитаних). На рисунку 1 можна побачити ці та інші антистимули якісної зайнятості або перешкоди в її формуванні та забезпеченні безперервного професійного розвитку персоналу: низький рівень механізації, автоматизації, комп'ютеризації робочих місць, низька оплата праці (непривабливі робочі місця з позицій оплати праці), не приділяється увага професійному розвитку, має місце ігнорування умов колективного договору тощо. Особливої уваги потребує той факт, що третина опитаних працівників відверто визнає факт експлуатації праці – поширену практику залучення працівників до роботи поза межами робочого дня без адекватної компенсації витрачених трудових зусиль (рис. 1).

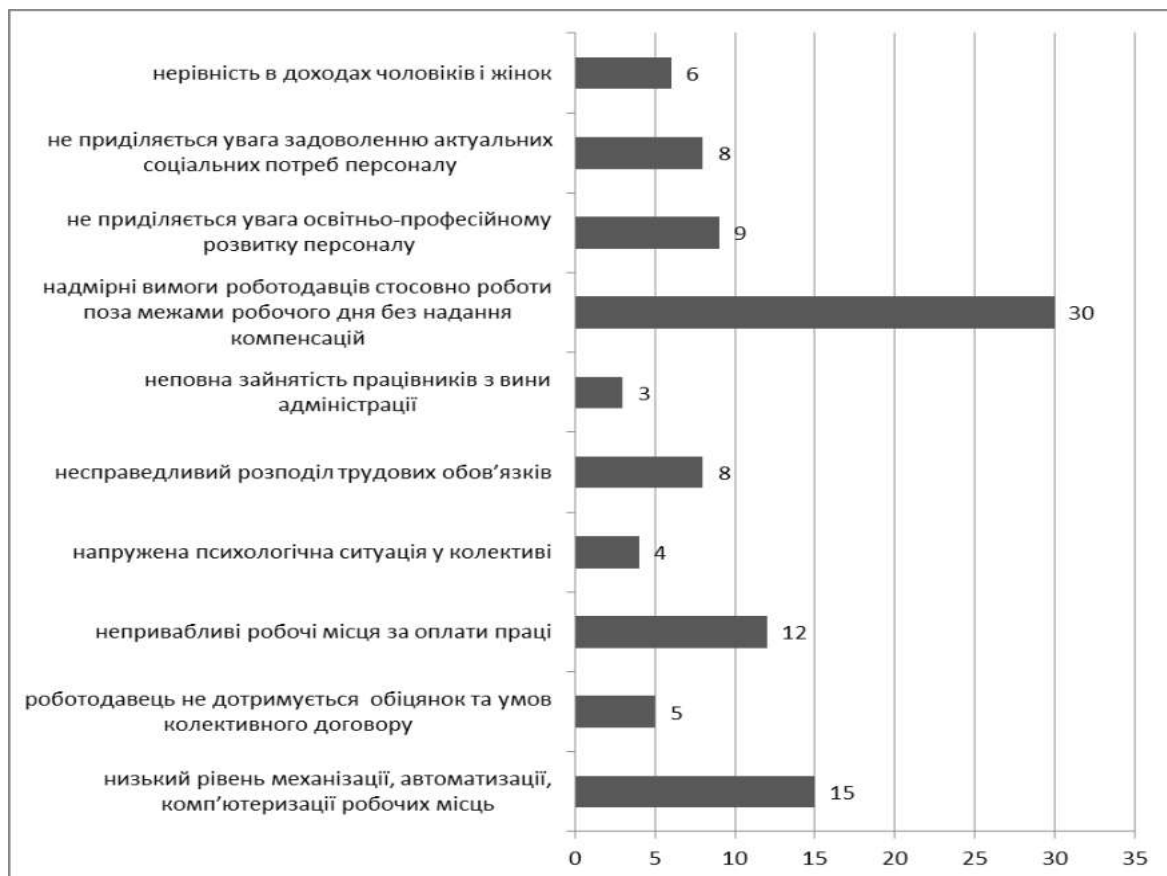


Рис. 1. Відповіді респондентів на питання «Назвіть завади якісної зайнятості» (%)

Джерело: результати соціологічного дослідження авторів

Окреслене свідчить про відсутність відповідальності з боку роботодавців за вирішення проблем якісної зайнятості, створення належного механізму мотивації до ефективної праці та професійного розвитку.

З іншого боку, не спостерігається відповідальності і з боку найманих працівників: у вирішенні проблем забезпечення якісної зайнятості більшість працівників (52%) покладаються на державу і регіональні органи влади, 23% – на взаємодію з країнами Євросоюзу і допомогу МВФ, 14 % опитаних - на залучення інвестицій в регіон і розвиток підприємництва і лише 11% - на прояв власної активності у пошуках

прийнятого робочого місця в Україні або за кордоном. Лише кожен десятий опитаний визнає, що пошук місця якісної зайнятості залежить від власної трудової активності та прояву мобільності, роль профспілок в цьому контексті зовсім не згадується (рис. 2).



Рис. 2. Відповіді респондентів на питання «На кого Ви покладаетесь в питаннях забезпечення більш якісної зайнятості в країні та регіоні?» (%)

Джерело: результати соціологічного дослідження, проведеного авторами

Отже, можна констатувати нестачу соціальної відповідальності соціальних партнерів – і роботодавців, і найманих працівників, – за долю якісної зайнятості і постійний професійний розвиток персоналу підприємств.

На наш погляд, є необхідними зміни у масовій свідомості роботодавців та найманих працівників. Неусвідомлення гостроти зазначеної проблеми зумовлює несформованість стійких мотивів до спільних дій соціальних партнерів у цьому напрямі, неготовність персоналу більшості підприємств працювати в умовах конкурентного середовища за вимогами європейських ринків праці.

Якщо в розвинених країнах ЄС (з високим рівнем життя) стимулом для постійного освітньо-професійного розвитку багатьох працівників слугує цікава робота, можливість творчості, прояву самостійності та самореалізації, то для українських працівників, як довели наші соціологічні опитування на підприємствах м. Кропивницького і м. Черкас, головним мотиваційним чинником впливу на професійний розвиток персоналу є передусім отримання гідного заробітку (94% опитаних). Лише 40% респондентів вважають для себе важливим переконаність в цінності своєї праці, 37% – можливість підвищувати кваліфікацію (рис. 3).

Слабкість мотивів до безперервного професійного навчання пояснюємо зокрема тим, що техніко-технологічна відсталість робочих місць більшості підприємств, застаріле обладнання не потребують додаткових інвестицій у розвиток персоналу. Більшість власників підприємств влаштовує така ситуація за умов використання дешевої робочої сили. Не випадково, за даними Державної служби статистики України, в країні щорічно наднизьким залишається відсоток тих, хто навчається новим професіям та підвищує кваліфікацію на підприємствах: тільки 2-3 особи із 100 працівників на рік мають змогу навчатися новим професіям, тільки 8-9 із кожних 100 в рік мають змогу підвищити кваліфікацію [11]. Якщо у країнах Євросоюзу періодичність підвищення кваліфікації не перевищує один раз на п'ять років, то в Україні вона становить раз на 12 років, а у таких галузях, як сільське господарство, торгівля, сфера послуг, – один раз на 50-70 років. На цілі професійного навчання підприємці витрачають лише 0,2% загальних витрат на робочу силу, що у 5 разів менше, ніж в країнах Євросоюзу [11; 12]. Суттєво погіршують стан освітньо-професійного розвитку населення України розбалансованість взаємодії ринку освітніх послуг і ринку праці, вкрай низька оплата праці в Україні, що не стимулює студентів та учнів навчальних закладів до підвищення якості знань, а працівників підприємств – до постійного професійного самовдосконалення з огляду на слабкий зв'язок між величиною отриманого доходу і освітньо-кваліфікаційним рівнем працівників.

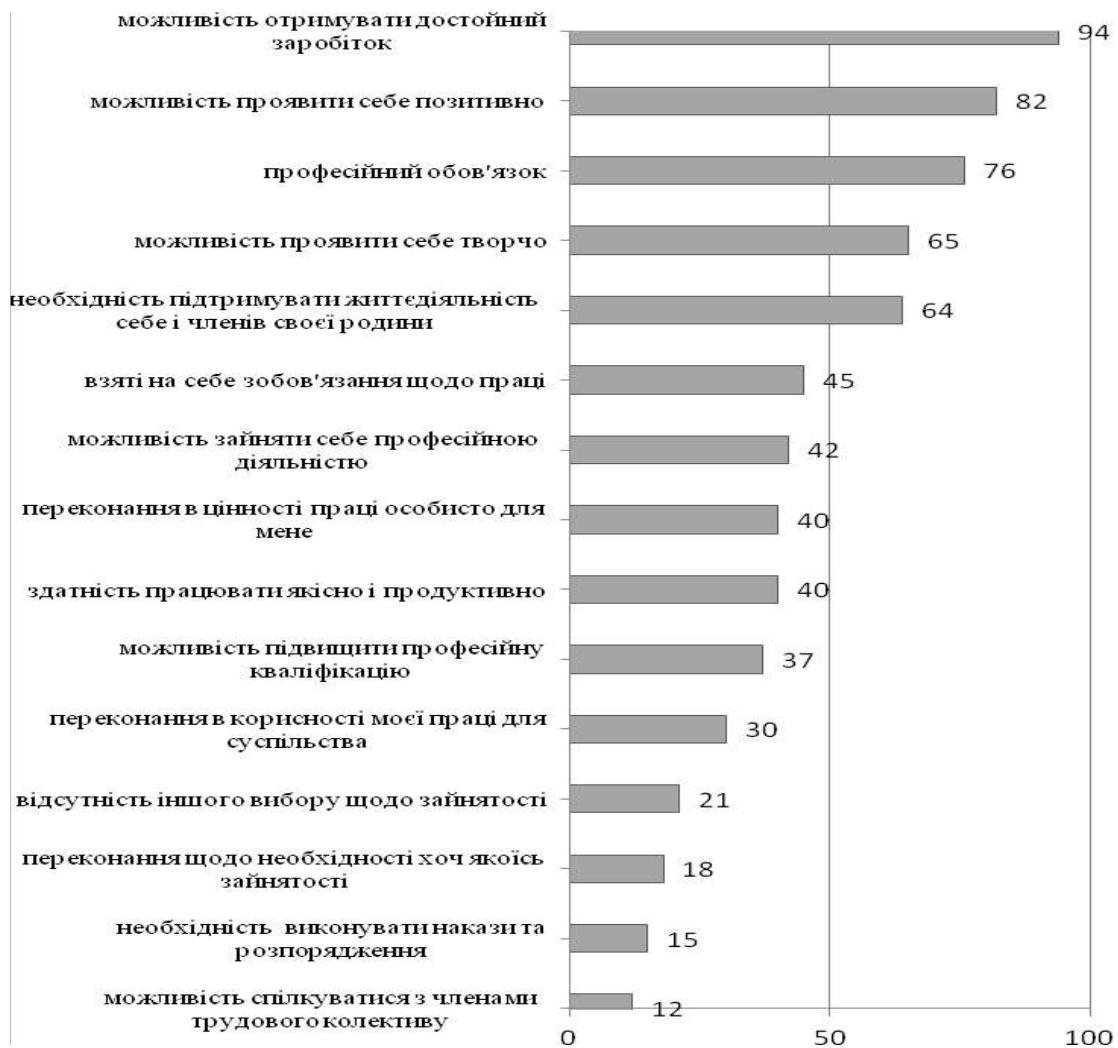


Рис. 3. Пріоритетні мотиваційні чинники професійного розвитку персоналу (у 100-бальній шкалі)

Джерело: результати соціологічних досліджень авторів

Висновки

Дослідження засвідчило, що серед мотиваційних чинників сьогодні переважають дестимулятори («антистимули»), які послаблюють мотивацію до ефективної праці та постійного професійного зростання. Несформованість належної мотивації соціальних партнерів корелює з нерозвиненою соціальною відповідальністю за стан якісної зайнятості та забезпечення безперервного професійного розвитку працівників. Дефіцит якісної зайнятості руйнує мотивацію до продуктивної праці і реального професійного розвитку, що уповільнює євроінтеграційні процеси. Злам цих негативних тенденцій в Україні потребує: проведення структурної перебудови економіки, модернізації старих робочих місць та створення нових робочих місць на основі інтелектуалізації та комп'ютеризації трудових процесів; реформування оплати праці у напрямі подолання її відставання від європейської, наближення соціальних стандартів до європейських; законодавчого закріплення конкретної відповідальності роботодавців за ігнорування питань професійного розвитку персоналу, порушення принципів гідної праці; створення мобільних територіальних центрів професійного розвитку для навчання та перенавчання робітничих кадрів відповідно до мінливих потреб регіональних ринків праці; реформування освітньої та соціальної політики держави в інтересах розширення доступу населення упродовж трудового життя до отримання якісних освітніх послуг; запровадження податкового стимулювання державою тих роботодавців, які модернізують робочі місця та інвестують у постійний розвиток персоналу. Без зміни мотиваційних чинників у сфері праці та професійного розвитку важко сподіватись на економічне зростання, інноваційні зрушення та підвищення конкурентоспроможності України.

Список використаної літератури

1. Петюх В.М. Ринок праці та зайнятість: Навч. посіб.– К.: МАУП, 1997. – 120 с.
2. Лібанова Е.М. Ринок праці: навч. посіб. / Е.М. Лібанова.– Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 224 с.
3. Економіка праці та соціально-трудова відносина: підручник / [А.М. Колот, О.А. Грішнова, О.О. Герасименко та ін.]; за наук. ред. А.М. Колота. – К.: КНЕУ, 2009. – 711 с.
4. Онікієнко В.В. Ринок праці та соціальний захист населення України: ретроаналіз, проблеми, шляхи вирішення: [науково-аналітична монографія] / В.В. Онікієнко.– К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України, 2013. – 456 с.
5. Колот А.М. Мотиваційний менеджмент [Текст] / А.М. Колот, С.О. Цимбалюк. – К.: КНЕУ, 2014. – 479 с.
6. Семикіна М.В. Мотивація ефективної зайнятості: пошук оптимальної стратегії: [Монографія] / М.В. Семикіна, Н.А. Іщенко. – Кіровоград: КОД, 2012. – 216 с.
7. Савченко В. А. Управління розвитком персоналу: Навч. посібник. [Текст] / В.А. Савченко – К.: КНЕУ, 2002. – 351 с.
8. Семикіна М.В. Економічна мотивація інвестування в розвиток людського капіталу підприємства [Текст] / Фінансово-економічні механізми інноваційно-інвестиційного розвитку України: Колективна монографія / Кириченко О.А., Єрохін С.А. та ін.; Під наук. ред. О.А. Кириченко. – К.: Національна академія управління, 2008. – С.245-251.
9. Симоненко С. Мотивація персонала: тайное становиться явным [Текст] / С. Симоненко // Управление развитием персонала. – 2012. – № 2. – С. 33.
10. Соціально-трудова відносина: проблеми гармонізації: [колективна монографія] / М.В. Семикіна, З.В. Смутчак, С.Р. Пасека, Ю.Д. Петров / За ред. М.В. Семикіної. – Кіровоград: КНТУ, «КОД», 2012. – 300 с.
11. Семикіна М.В. Система професійного навчання робітничих кадрів: сутність, проблеми розвитку, напрями вдосконалення [Текст] / М.В. Семикіна, А.А. Орлова // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. — 2012. — Т.2. — № 6. — С. 55—59.
12. Державна служба статистики України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua

References

1. Petiukh V.M. Rynok pratsi ta zainiatist: Navch. Posib. Kiyv. MAUP, 1997. – 120 p.
2. Libanova E.M. Rynok pratsi: navch. posib. / E.M. Libanova. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury, 2003. 224 p.
3. Ekonomika pratsi ta sotsialno-trudovi vidnosyny: pidruchnyk / [A.M. Kolot, O.A. Hrishnova, O.O. Herasyimenko ta in.]; za nauk. red. A.M. Kolota. Kyiv: KNEU, 2009. – 711 p.
4. Onikiienko V.V. Rynok pratsi ta sotsialnyi zakhyst naseleння Ukrainy: retroanaliz, problemy, shliakhy vyrishennia: [naukovo-analitychna monohrafiia] / V.V. Onikiienko. Kyiv. In-t demohrafii ta sotsialnykh doslidzhen imeni M.V. Ptukhy NAN Ukrainy, 2013. – 456 p.
5. Kolot A.M. Motyvatsiinyi menedzhment [Tekst] / A.M. Kolot, S.O. Tsymbaliuk. Kyiv. KNEU, 2014. – 479 p.
6. Semykina M.V. Motyvatsiia efektyvnoi zainiatosti: poshuk optymalnoi stratehii: [Monohrafiia] / M.V. Semykina, N.A. Ishchenko. Kirovohrad: KOD, 2012. – 216 p.
7. Savchenko V. A. Upravlinnia rozvytkom personalu: Navch. posibnyk. [Tekst] / V.A. Savchenko – Kyiv. KNEU, 2002. – 351 p.
8. Semykina M.V. Ekonomichna motyvatsiia investuvannia v rozvytok liudskoho kapitalu pidpriemstva [Tekst] / Finansovo-ekonomichni mekhanizmy innovatsiino-investytsiinoho rozvytku Ukrainy: Kolektyvna monohrafiia / Kyrychenko O.A., Yerokhin S.A. ta in.; Pid nauk. red. O.A. Kyrychenko. Kyiv. Natsionalna akademiia upravlinnia, 2008. – p.245-251.
9. Symonenko S. Motyvatsiia personala: tainoe stanovytisia yavnim [Tekst] / S. Symonenko // Upravlenye razvytyem personala. 2012. № 2. – p. 33.
10. Sotsialno-trudovi vidnosyny: problemy harmonizatsii: [kolektyvna monohrafiia] / M.V. Semykina, Z.V. Smutchak, S.R. Pasiaka, Iu.D. Petrov / Za red. M.V. Semykinoi. Kirovohrad: KNTU, «KOD», 2012. – 300 p.
11. Semykina M.V. Systema profesiinoho navchannia robitnychkh kadriv: sutnist, problemy rozvytku, napriamy vdoskonalennia [Tekst] / M.V. Semykina, A.A. Orlova // Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky. 2012. V.2. № 6. – p. 55–59.
12. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: www.ukrstat.gov.ua

УДК 338.22:136.334.3

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.18](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.18)

О.В. КОКОРЕВА

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0001-9918-2278

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Соціальна відповідальність підприємства є однією із складових його корпоративної стратегії розвитку. Єдиного погляду щодо сутності визначення поняття «соціальна відповідальність» та показників, що її складають немає. Суперечливим питанням залишається процес оцінки ефективності соціальної діяльності підприємств.

Метою статті є визначення складових соціальної відповідальності підприємства, групування та аналіз кількісних показників соціальної відповідальності підприємства.

Концепція соціальної відповідальності розвивається на міжнародному рівні, усе більш складним стає її зміст. Серед усіх аспектів соціальної відповідальності найбільший інтерес представляє її етична складова. На думку автора, під нею розуміється добровільно прийняті правила поведінки, що забезпечує суспільно корисні дії і, не дозволяють підприємству або його окремим співробітникам досягати своїх цілей за рахунок інших людей, підприємств або суспільства в цілому. У статті наведені приклад соціально відповідального підприємства в Україні.

Підкреслено особливості корпоративної соціальної відповідальності в Україні.

Зроблено висновок про те, що становлення соціальної відповідальності вітчизняного бізнесу і підприємництва в порівнянні з розвиненими країнами помітно відстає. При цьому соціально активними підприємствами в Україні в основному є філії і представництва великих міжнародних корпорацій, і фактично відсутні представники малого та середнього бізнесу країни. Тим не менш, в країні постійно збільшується число соціально відповідальних підприємств, що залучені у благодійні програми, які відкрили свої власні благодійні фонди і реалізують стратегічні благодійні ініціативи.

Ключові слова: соціальна відповідальність підприємства, бізнес і відповідальність, кількісні та якісні показники, корпоративна стратегія.

О.В. КОКОРЕВА

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0001-9918-2278

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Социальная ответственность предприятия является одной из составляющих его корпоративной стратегии развития. Единого мнения о сущности определение понятия «социальная ответственность» и показателей, составляющих ее нет. Противоречивым вопросом остается процесс оценки эффективности социальной деятельности предприятий.

Целью статьи является определение составляющих социальной ответственности предприятия, группировка и анализ количественных показателей социальной ответственности предприятия.

Концепция социальной ответственности развивается на международном уровне, все более сложным становится ее содержание. Среди всех аспектов социальной ответственности наибольший интерес представляет ее этическая составляющая. По мнению автора, под ней понимается добровольно принятые правила поведения, обеспечивает общественно полезные действия и не позволяют предприятию или его отдельным сотрудникам достигать своих целей за счет других людей, предприятий или общества в целом. В статье приведены пример социально ответственного предприятия в Украине.

Подчеркнуто особенности корпоративной социальной ответственности в Украине.

Сделан вывод о том, что становление социальной ответственности отечественного бизнеса и предпринимательства по сравнению с развитыми странами заметно отстает. При этом социально активными предприятиями в Украине в основном есть филиалы и представительства крупных международных корпораций, и фактически отсутствуют представители малого и среднего бизнеса страны. Тем не менее, в стране постоянно увеличивается число социально ответственных предприятий, участвующих в благотворительные программы, которые открыли свои собственные благотворительные фонды и реализуют стратегические благотворительные инициативы.

Ключевые слова: социальная ответственность предприятия, бизнес и ответственность, количественные и качественные показатели, корпоративная стратегия.

O. KOKOREVA
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-9918-2278

DETERMINATION OF THE COMPONENTS OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY

Corporate social responsibility is one of the components of its corporate development strategy. There is no single view as to the definition of the concept of "social responsibility" and its constituent indicators. The process of assessing the efficiency of social activities of the enterprises is a controversial issue.

The purpose of the article is to identify the components of corporate social responsibility, grouping and analysis of quantitative indicators of corporate social responsibility.

The concept of social responsibility is developing internationally, and its content is becoming more complex. Among all aspects of social responsibility, the ethical component is of greatest interest. According to the author, it means voluntarily adopted rules of behavior that provide socially beneficial actions and do not allow the enterprise or its individual employees to achieve their goals at the expense of other people, businesses or society as a whole. An example of a socially responsible enterprise in Ukraine is given in the article.

The peculiarities of corporate social responsibility in Ukraine are pointed out.

It is concluded that the development of social responsibility of domestic business and entrepreneurship in comparison with developed countries falls significantly behind. At the same time, socially active enterprises in Ukraine are mainly branches and representative offices of large international corporations, and in fact there are no representatives of small and medium business in the country. However, the number of socially responsible enterprises involved in charitable programs, which have developed their own charitable foundations and implement strategic charitable initiatives, is steadily increasing in the country.

Keywords: corporate social responsibility, business and responsibility, quantitative and qualitative indicators, corporate strategy.

Постановка проблеми

В останні роки у ЗМІ висвітлювалася здебільше соціальна бізнесова практика, відома як благодійність. Філантропія та пожертвування на соціальні потреби досі сприймаються як найпоширеніша форма соціальної відповідальності в Україні. У той же час існує практика, що демонструє ширше залучення бізнесу до соціальної діяльності на робочому місці, а також відносно покупців і постачальників. Отже, соціальна відповідальність підприємств стає частиною соціального та бізнесового життя та переходить від простіших до більш розвинених форм і концепцій.

Сьогодні соціальна відповідальність підприємства є однією із складових його корпоративної стратегії розвитку. Реалізація принципу соціальної відповідальності пов'язана з публічно-правовим регулюванням фондів грошових коштів, тобто правове регулювання стосунків з розподілу прибутку повинне забезпечувати використання частини прибутку комерційних організацій в цілях здійснення соціальної функції і фінансування соціальних проблем суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Соціальна відповідальність розцінюється як вимірник впливу підприємств на сфери стійкого розвитку суспільства. Термін «соціальна відповідальність» досі є предметом теоретичних дискусій. Вивченню цього питання присвячені праці науковців А. Беляєва, С. Гончарова, К. Девіса, П. Друкера, Д. Карнегі, С. Перегудова, С. Туркіна, М. Фрідмана та інших. В роботах вищезазначених фахівців розглядаються стосунки між підприємством, країною і суспільством через вплив на суспільство в цілому, види і масштаби соціальної підтримки, етапи впровадження соціальних програм в діяльність підприємств та ін. Проте, в результаті проведеного аналізу наукових напрацювань, можна дійти висновку, що до сих пір немає єдиного погляду щодо сутності визначення «соціальна відповідальність» та показників, що її складають. Суперечливим питанням залишається процес оцінки ефективності соціальної діяльності підприємств.

Формулювання мети дослідження

Метою статті є визначення складових соціальної відповідальності підприємства, групування та аналіз кількісних показників соціальної відповідальності підприємства.

Викладення основного матеріалу дослідження

Концепція соціальної відповідальності підприємств як ідея стійкого розвитку була сформульована в 1992 р. на всесвітньому саміті в Ріо-де-Жанейро, коли ряд транснаціональних компаній, що об'єдналися під назвою Всесвітньої ділової ради із стійкого розвитку (World Business Council for Sustainable Development), змогли запропонувати програму саморегулювання. З цієї миті переважає думка, що приватні підприємства за власною ініціативою зобов'язані грати важливу роль в досягненні «громадських цілей» під прапором «корпоративного громадянства» (corporate citizenship) і вести бізнес з урахуванням інтересів різних «зацікавлених сторін» (stakeholders), щоб спільно досягти заявленої мети

«стійкого розвитку»[5]. До розвитку міжнародної концепції соціальної відповідальності в 1999 р. ООН прийняла Глобальний пакт (міжнародний моральний кодекс), що визначає всесвітні етичні принципи в сферах прав людини, трудових стандартів і довкілля. Цими принципами офіційно керуються 44 великих корпорацій світу.

Просуванням концепції соціальної відповідальності займається провідне об'єднання корпорацій США Business for Social Responsibility (Бізнес за соціальну відповідальність). Їм запропоновано таке розуміння цього терміну: «досягнення комерційного успіху шляхами, які обґрунтовані на етичних нормах і повазі до людей, співтовариств, довкілля» [2]. Політика соціальної відповідальності інтегрується в процес бізнесу, ланцюжка постачань, процедури ухвалення рішень на усіх рівнях діяльності підприємства і включає відповідальність за поточну і минулу діяльність, а також майбутній вплив діяльності на зовнішнє середовище.

Єдиного авторитетного визначення цього терміну немає. Різні організації пропонують різні визначення, хоча в них є спільна основа: соціальна відповідальність підприємств переймається тим, як компанії керують комерційною діяльністю для створення загального позитивного впливу на суспільство.

Виділяють три напрями відповідальності підприємств: соціальне, екологічне і фінансове. Сучасні реалії вимагають радикального перегляду існуючої доктрини ведення бізнесу. Орієнтація лише на економічну складову втрачає безумовну соціальну значущість.

Підвищується значення етичної компоненти, увага до соціальних проблем як у середині, так і поза компанією стає чинником ділового успіху. Таким чином, концепція соціальної відповідальності розвивається на міжнародному рівні. Її зміст стає усе більш складним. Відповідно до інтересів соціальних груп підприємства виділяють складові частини соціальної відповідальності: економічна, юридична, етична, екологічна, дискреційна, філантропічна і політична. Детальніше розглянемо їх у табл. 1.

Таблиця 1

Складові частини соціальної відповідальності та їх кількісні показники

Складові частини	Показники
Економічна	Рівень заробітної плати, кількість робочих місць; темпи покращення умов праці; рівень зайнятості серед молодих фахівців; темпи зростання інвестицій в персонал (навчання, на лікування співробітників і дітей співробітників; певні виплати); темпи зростання соціальних відрахувань на одного працівника
Юридична	Величина та кількість податків і обов'язкових платежів
Етична	Максимальний рівень дотримання етичних вимог
Екологічна	Компенсація шкоди, заподіяної довкіллю; інвестиції на природоохоронні заходи; економія об'ємів теплової енергії; кількості викидів шкідливих речовин в довкілля
Дискреційна	Внесок у розвиток суспільства і поліпшення якості його життя
Філантропічна	Зміцнення репутації гідного корпоративного громадянина, фінансування і реалізація благодійних та соціальних проектів
Політична	Відповідність політики, інтересів і стратегії підприємства до політики країни

Серед усіх аспектів найбільший інтерес представляє етична відповідальність підприємства. Під такою розуміється добровільно прийняті правила поведінки, що забезпечує суспільно корисні дії і, що не дозволяють підприємству або його окремим співробітникам досягати своїх цілей за рахунок інших людей, підприємств або суспільства в цілому. Етична поведінка не регламентується законодавством і не завжди служить прямим економічним інтересам підприємства. Підприємство, що приймає етичні рішення, чесно дотримується прав своїх співробітників і поводить з ними однаково, за винятком тих випадків, коли цього вимагають організаційні цілі і завдання.

Яскравим прикладом соціально відповідального підприємства в Україні є машинобудівний завод «Енергомашспецсталь» м. Краматорськ, Донецької області. На сайті підприємства наведені всі заходи щодо забезпечення екологічної безпеки при виробництві продукції, безпеки праці, медичного страхування працівників та багато іншого [4]. Підприємства більше не можуть функціонувати і застосовувати традиційні економічні моделі. Нині для реалізації нових проектів необхідно враховувати ряд чинників: законодавчі і правові зміни, обмеженість ресурсів, зростаючу роль співтовариства і потреби у висококваліфікованих кадрах, а також взаємодію з ринковими контрагентами. Це вимагає нової концепції управління, орієнтованої на стійкий розвиток підприємств і суспільства в цілому. Поняття «стійкого розвитку» формується з наступних ключових аспектів:

- стабільне функціонування підприємств в довгостроковому періоді, управління ризиками, забезпечення показників зростання, рентабельності і робочих місць;

- раціональне використання природних ресурсів і зниження дії на довкілля;

- стійкий розвиток життя співтовариства, підвищення якості і рівня життя людей [1, с.125].

Практика застосування соціальної відповідальності підприємствами в Україні повинна виходити з того, що наше суспільство є не настільки відкритим, щоб механізм класичної моделі корпоративної соціальної відповідальності (КСВ) не давав збоїв. Значною мірою цим фактом пояснюються багато особливостей в розвитку КСВ в Україні:

- підхід до соціального інвестування є несистемним;

- під КСВ найчастіше розуміються спонсорство і меценатство;

- податкові надходження до обласних бюджетів часто заміщаються благодійними пожертвуваннями;

- пожертвування збираються вибірково за непередбачуваними правилами;

- витрачання зібраних коштів є у край непрозорим;

- розуміння КСВ у край політизоване;

- інвестовані кошти витрачаються неефективно;

- консервується застаріла структура соціальної сфери;

- виникає сумнів в здатності влади представляти дійсні інтереси суспільства.

При грамотному підході соціальний аспект бізнес-діяльності може істотно поліпшити репутацію компанії. Відбувається це за рахунок наступних чинників:

- зростання об'ємів продажів;

- укріплення позицій бренду;

- розширення можливостей залучення, мотивації і винагороди співробітників;

- скорочення виробничих витрат;

- підтримка інвесторів.

При усіх потенційних вигодах особливість практики корпоративної соціальної відповідальності підприємств полягає в тому, що максимальну користь з неї компанія може отримати, коли про її соціальні ініціативи говорять і пишуть. Для успішного вирішення цього завдання важливо правильно вибрати напрям соціально відповідальної роботи і розробити доречну і дієву комунікаційну кампанію по просуванню цієї роботи.

КСВ принесе максимум користі суспільству і самій компанії, якщо дотримані наступні три умови:

1. Вибір напрямку соціально відповідальної роботи, яке логічно вписується в стратегію компанії і не суперечить її цінностям і стилю ведення бізнесу.

2. Готовність компанії виділяти ресурси на соціально відповідальну роботу, у тому числі, тимчасові і людські.

3. Розуміння компанії того, що вона знає, як вимірювати ефективність соціально відповідальних ініціатив і як грамотно відобразити свої досягнення на цьому терені.

Таким чином, деталізуючи поняття корпоративної соціальної відповідальності, відмітимо, що ця концепція є сукупністю цілеспрямованих заходів за рішенням соціально-економічних і правових проблем як самого підприємства, так і регіону його присутності шляхом вкладення коштів в різні програми, здатні принести в довгостроковому періоді вигоду усім учасникам процесу. При цьому повернення засобів в традиційному розумінні не є обов'язковою умовою соціального інвестування – результат може оцінюватися і непрямими якісними показниками у вигляді соціального ефекту (підвищення якості відтворення трудових ресурсів) або вигоди для бізнесу (зростання іміджу, підвищення репутації) [3, с. 422].

Залучення України до процесів розширення соціальної відповідальності є важливою проблемою, рішення якої дозволить направити український бізнес в русло глобальних світових тенденцій підприємництва, підвищити конкурентоспроможність українських компаній в умовах світової конкурентної боротьби, що загострюється, і підняти український бізнес на якісно новий рівень. В якості шляхів вирішення поставленої проблеми можна виділити необхідність розробки і прийняття чіткої законодавчої бази, яка створила б правові рамки соціально відповідальної поведінки і була б націлена на його оптимізацію. Необхідним заходом є забезпечення державою суворого дотримання існуючих законів, приведення усіх без виключення підприємств до рівня базової соціальної відповідальності. Більше того, початковою умовою становлення моделі соціально відповідального бізнесу в Україні повинні стати не просто її законодавче оформлення і застосування до порушників цього законодавства державного примусу і покарання, а внутрішнє фірмове усвідомлення цінностей соціальної відповідальності, їх прийняття і реалізація в повсякденній діяльності. Іншими словами, не прийняття соціальної відповідальності як формального інституту, а усвідомлення її як неформальної норми. При цьому важливе значення набуває необхідність проведення відповідної моральної підготовки керівників і менеджерів – лідерів українського бізнесу. Виконання цих засадничих умов становлення соціальної

відповідальності бізнесу в Україні дозволить поставити вітчизняне підприємництво на загальносвітову платформу ведення бізнесу і представити українські бізнес-структури в якості повноцінних і конкурентоздатних партнерів.

Висновки

Тема соціальної відповідальності все більше актуалізується у свідомості українського бізнесу, оскільки підприємства є не лише основою економічних стосунків, але впливають на соціальні процеси, котрі відбуваються в суспільстві. Бізнес стає усе більш залученим в життя суспільства, виходить за рамки його професійної орієнтації. Він повинен вибудовувати стосунки з множиною взаємозалежних осіб, оскільки на його діяльність, окрім внутрішнього середовища, має вплив зовнішнє оточення - влада, некомерційні організації, споживачі, ЗМІ, міжнародні організації і партнери, жителі території, на якій безпосередньо розташовано підприємство. Нажаль, в реаліях нашої країни значна кількість підприємств не зацікавлені в переході на нову модель ведення бізнесу, тому що здебільш виконується стратегія «виживання» в умовах кризового стану соціальної, політичної і економічної сфери України. Із зарубіжного досвіду найактивніше запозичується практика публікації щорічного відкритого соціального звіту компаній про результати їх діяльності. Цей документ потрібний будь-якій компанії, але адресований він досить вузькій зацікавленій групі – діловому товариству. Для встановлення діалогу з населенням потрібні інші підходи. Тим не менш в країні постійно збільшується число соціально відповідальних підприємств, що залучені у благодійні програми, які відкрили свої власні благодійні фонди і реалізують стратегічні благодійні ініціативи. Проте становлення соціальної відповідальності вітчизняного бізнесу і підприємництва в порівнянні з розвиненими країнами помітно відстає. При цьому соціально активними підприємствами в Україні в основному є філії і представництва великих міжнародних корпорацій, і фактично відсутні представники малого та середнього бізнесу країни.

Список використаної літератури

1. Брянцева И.В. Экономическая устойчивость предприятия: сущность, оценка, управление. Хабаровск: Изд-во Хабаровского государственного технического университета, 2003. 211 с.
2. Center corporate social responsibility development [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csr-ukraine.org/> (дата звернення 15.10.2014).
3. Черната Т.М., Горохова Т.В. Формування цілісної оцінки корпоративної соціальної відповідальності на підприємствах промислової галузі // Економічний аналіз: зб. наук. праць/ Тернопільський національний економічний університет; редкол.: С.І. Шкарбан (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського економічного університету «Економічна думка», 2011. – Вип. 9. – Частина 2. – 439 с.
4. Сайт машинобудівельного заводу Енергомашспецсталь м. Краматорськ [Електронний ресурс] – Режим доступу. – URL: <http://sibac.info/2009-07-01-10-21-16/8305-2013-06-29-00-05-17/> (дата звернення 15.10.2014).
5. Sustainable Business [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://csrjournal.com/> (дата звернення 15.10.2014).

References

1. Briantseva Y.V. Ekonomicheskaya ustoichyivost predpriyatiya: sushchnost, otsenka, upravleniye. Khabarovsk: Yzd-vo Khabarovskoho hosudarstvennoho tekhnicheskoho unyversyteta, 2003. 211 p.
2. Center corporate social responsibility development [Elektronnyi resurs] — Rezhym dostupu. — URL: <http://csr-ukraine.org/> (data zvernennia 15.10.2014).
3. Chernata T.M., Horokhova T.V. Formuvannia tsilisnoi otsinky korporativnoi sotsialnoi vidpovidalnosti na pidpriyemstvakh promyslovoi haluzi // Ekonomichniy analiz: zb. nauk. prats/ Ternopilskiy natsionalnyi ekonomichnyi universytet; redkol.: S.I. Shkarban (holov. red.) ta in. — Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopilskoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka», 2011. Vyp. 9. Chastyna 2. 439 p.
4. Sait mashynobudivelnogo zavodu Enerhomashspetsstal m. Kramatorsk [Elektronnyi resurs] — Rezhym dostupu: <http://sibac.info/2009-07-01-10-21-16/8305-2013-06-29-00-05-17/> (data zvernennia 15.10.2014).
5. Sustainable Business [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: <http://csrjournal.com/> (data zvernennia 15.10.2014).

УДК 005.73:338

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.19](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.19)

І.П. МИКОЛАЙЧУК

Київський національний торговельно-економічний університет

ORCID: 0000-0001-7380-5000

УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ В ОРГАНІЗАЦІЙНІЙ КУЛЬТУРІ ПІДПРИЄМСТВА

Уміння управляти організаційними змінами з метою підвищення ефективності розвитку та виживання на ринку є необхідною умовою сьогодення, що залежить від вміння керівників своєчасно передбачити зміни та адаптувати під них свою діяльність. Аналіз публікацій показав, що проблематика пошуку раціональних підходів до управління змінами в організаційній культурі підприємств залишається актуальною.

Мета статті - обґрунтування концептуальних підходів до формування процесу управління змінами на підприємстві на засадах аналізу його системних елементів, та, його діалектичного взаємозв'язку з організаційною культурою підприємств в умовах змінного та нестабільного середовища функціонування.

Виявлено, що основною рухомою силою змін є стратегія організації, орієнтована на навчання, що є найбільш ґрунтовним та сучасним з огляду на сучасні тенденції розвитку інтелектуального капіталу як основної складової будь-яких рішень, що приймаються на підприємстві. У зв'язку із цим розглянуто визначення поняття «організаційна культура». Показано взаємозв'язок організаційної культури зі складовими циклу організаційних змін.

Доведено, що організаційна культура суттєво впливає на результати діяльності й ефективність організації в цілому. Розглянуто питання пов'язані: зі структурою організаційної культури, її взаємозв'язком зі стилем та методами управлінської діяльності, з вітчизняною специфікою функціонування та ефективністю засобів впливу керівників на зміни в організаційній культурі.

Доведено, що значна кількість організацій в умовах перманентних змін періодично вносять зміни до організаційної культури, змінюючи ціннісні орієнтири, поведінкові аспекти та професійні якості персоналу завдяки оптимізації функцій окремих підрозділів та перетворення змін в безперервний процес організаційного розвитку.

Ключові слова: організаційні зміни, управління змінами, організаційна культура, цінності працівників, інноваційна організаційна культура.

І.П. МИКОЛАЙЧУК

Київський національний торгово-економічний університет

ORCID: 0000-0001-7380-5000

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Умение управлять организационными изменениями с целью повышения эффективности развития и выживания на рынке сегодня является необходимым условием, и зависит от умения руководителей своевременно предусмотреть изменения и адаптировать под них свою деятельность. Анализ публикаций показал, что проблематика поиска рациональных подходов к управлению изменениями в организационной культуре предприятий остается актуальной.

Цель статьи - обоснование концептуальных подходов к формированию процесса управления изменениями на предприятии на основе анализа его системных элементов, и его диалектической взаимосвязи с организационной культурой предприятий в условиях переменной и нестабильной среды функционирования.

Вывявлено, что основной движущей силой изменений является стратегия организации, ориентированная на обучение, что является наиболее обоснованным и актуальным, учитывая современные тенденции развития интеллектуального капитала как основной составляющей любых решений, принимаемых на предприятии. В связи с этим рассмотрены определения понятия «организационная культура». Показана взаимосвязь организационной культуры с составляющими цикла организационных изменений.

Доказано, что организационная культура существенно влияет на результаты деятельности и эффективность организации в целом. Рассмотрены вопросы, связанные: со структурой организационной культуры, ее взаимосвязью со стилем и методами управленческой деятельности, с отечественной спецификой функционирования и эффективностью средств воздействия руководителей на изменения в организационной культуре.

Доказано, что значительное количество организаций в условиях перманентных изменений периодически вносят изменения в организационной культуры, изменяя ценностные ориентиры, поведенческие аспекты и профессиональные качества персонала благодаря оптимизации функций отдельных подразделений и преобразования изменений в непрерывный процесс организационного развития.

Ключевые слова: организационные изменения, управление изменениями, организационная культура, ценности работников, инновационная организационная культура.

I. MYKOLAYCHUK

Kyiv National University of Trade and Economics

ORCID: 0000-0001-7380-5000

CHANGE MANAGEMENT IN THE ORGANIZATIONAL CULTURE OF THE ENTERPRISE

The ability to manage organizational changes in order to improve the efficiency of the development and survival in the market is a precondition for today and depends on the ability of managers to anticipate changes timely and adapt their activities according them. Analysis of publications has shown that the problem of finding rational approaches to managing changes in the organizational culture of enterprises remains relevant.

The purpose of the article is to substantiate the conceptual approaches to the formation of the process of change management at the enterprise based on the analysis of its systemic elements, and its dialectical relationship with the organizational culture of the enterprise in a changing and unstable environment.

It is revealed that the main driving force of changes is the training-oriented organizational strategy, which is the most reasonable and relevant taking into account the modern trends in the development of intellectual capital as the main component of any decisions made at the enterprise. In this connection, the definition of "organizational culture" is considered. The relation of organizational culture with the components of the organizational change cycle is shown.

It is proved that the organizational culture significantly affect the results of activity and effectiveness of the organization as a whole. The following issues connected with the structure of organizational culture, its interrelation with the style and methods of management activity, with the national specificity of functioning and effectiveness of means of influence of managers on changes in organizational culture have been considered.

It is proved that a considerable number of organizations under conditions of permanent changes periodically make changes in the organizational culture, changing the values, behavioral aspects and professional qualities of the staff by optimizing the functions of individual units and transforming the changes into a continuous process of organizational development.

Keywords: organizational changes, change management, organizational culture, employee values, innovative organizational culture.

Постановка проблеми

В сучасному динамічному та мінливому середовищі зміни є невід'ємною складовою функціонування будь-якого підприємства, що характеризуються загостренням конкуренції та розвитком євроінтеграційних процесів. Уміння управляти організаційними змінами з метою підвищення ефективності їх розвитку та виживання на ринку є необхідною умовою сьогодення, що залежить від вміння керівників своєчасно передбачити зміни та адаптувати під них свою діяльність у відповідності до тенденцій глобалізації бізнесу, розвитку інформаційних та комунікаційних технологій. Доцільно зазначити, що управління змінами необхідно не лише при виникненні кризових ситуацій на підприємстві, але й за умов його стабільного стану, оскільки завдяки реалізації змін у різних підсистемах відбуватиметься його постійний розвиток. Саме зміни забезпечують конкурентоспроможність підприємства на основі його своєчасної адаптації до динаміки зовнішнього середовища, оновлення операційних процесів, організаційної структури та культури, інформаційної бази тощо. Серед складових внутрішнього середовища підприємства вагомий вплив на результативність та ефективність організації має такий інструмент управління як організаційна культура. В кризових умовах функціонування керівники повинні вирішувати постійно таке важливе завдання як об'єднання працівників підприємства та підвищення рівня їх лояльності, даючи змогу побачити й усвідомити, якими цінностями, традиціями, нормами та способами досягаються цілі, що й обумовило актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Здобутки в дослідженні системи управління змінами на підприємстві належать багатьом науковим дослідженням таких науковців: І. Адісес, У. Барнет, У. Бріджес, Л. Грейнер, Г. Ліппітт, К. Левін, Д. Воронков, Т. Гринько, Т. Лепейко, Ю. Ступіна та іншим. Однак, в наукових працях цих авторів проблематика управління організаційними змінами не отримує належного висвітлення саме у сфері організаційної культури, проблематику вдосконалення якої підіймають у наукових працях такі

закордонні та вітчизняні вчені як: Р. Блейк, О. Віханський, А. Воронкова, Г. Дмитренко, Д. Елдрідж, Г. Захарчин, К. Камерон, О. Наумов, С. Оборська, О. Синицька, Р. Фешур, Г. Хаєт, М. Хаммер, Е. Шейн, З. Шершньова, О. Харчишина та ін. Водночас залишається актуальною проблематика пошуку раціональних підходів до управління змінами в організаційній культурі підприємств.

Формулювання мети досліджень

Мета статті полягає у обґрунтуванні концептуальних підходів до формування процесу управління змінами на підприємстві на засадах аналізу його системних елементів, а також обґрунтування його діалектичного взаємозв'язку з організаційною культурою підприємств в умовах змінного та нестабільного середовища функціонування.

Викладення основного матеріалу дослідження

Постійні зміни, що відбуваються у зовнішньому середовищі підприємств, спонукають до змін і внутрішніх складових та ведуть за собою зміни і в організаційній культурі підприємства. Будь-які зміни на підприємстві викликають опір з боку персоналу, втрату ними захищеності та стабільності. Його зменшення можливе за рахунок формування сильної організаційної культури, орієнтацією якої є динамічні зміни на випередження конкурентів (постійний розвиток організації) та мінливого зовнішнього середовища. В більшості наукових дослідженнях управління організаційними змінами описується з позиції конкретної функції менеджменту, тому технологія управління ними пропонується науковцями через реалізацію загальних функцій менеджменту: планування та організування змін, мотивування персоналу в процесі реалізації змін та контролювання результатів реалізації змін.

На основі вивчення різних наукових джерел слід зазначити, що на сьогодні основною рухомою силою змін є стратегія організації, орієнтована на навчання, що є найбільш ґрунтовним та сучасним з огляду на сучасні тенденції розвитку інтелектуального капіталу як основної складової будь-яких рішень, що приймаються на підприємстві.

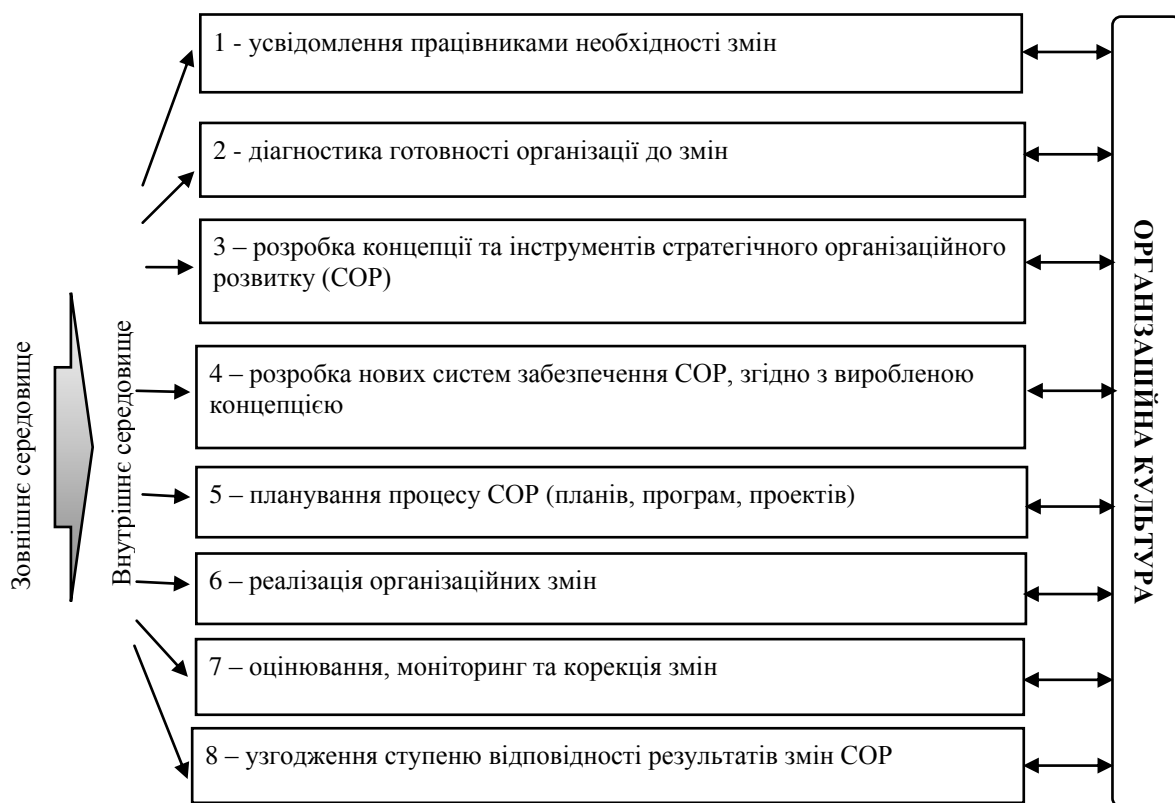


Рис. 1. Взаємозв'язок організаційної культури зі складовими циклу організаційних змін

Джерело: складено та адаптовано автором з використанням [86, с. 603]

Дослідження показало, що серед сучасних науковців немає єдиної думки щодо визначення поняття «організаційна культура». Узагальнюючи численні визначення, доцільно зазначити, що організаційна культура – це система цінностей, моральних установок і моделей поведінки, що створює унікальне соціально-психологічне робоче середовище в організації та проявляється у створенні репутації підприємства, внутрішній роботі персоналу і способах взаємодії із зовнішнім середовищем. Її елементи організаційної культури проявляються в різних підсистемах підприємства, але найбільш вагоме значення

вона має для забезпечення функціонування організації у стратегічному режимі. Як зазначає З.Є.Шершньова під час реалізації змін основними проблемами, що виникають, є ставлення працівників до змін та поведінка менеджерів різних рівнів [1, с.586]. Важливо, щоб після прийняття рішення вищим керівництвом щодо визначення напрямів стратегічного розвитку підприємства, їх результати були б доведені до співробітників, щоб вони зрозуміли та прийняли перспективи розвитку своєї організації на ґрунті ціннісних орієнтацій, що визначають вибір шляхів досягнення цілей. Фактично це означає, що за різного набору цінностей персоналу шляхи досягнення цілей у найближчих конкурентів будуть суттєво різнитися, навіть якщо їх цілі будуть співпадати, оскільки буде різною й організаційна культура. Якщо стратегія організаційного розвитку залишиться привабливою тільки для менеджерів, то не поділяючи її працівники просто не будуть працювати на їх досягнення. Відношення керівництва до організаційної культури може проявлятися двояко: якщо культура не суперечить цільовим установкам керівництва, то вони її не відчують, не помічають, але відчують себе комфортно. Однак, якщо базові установки існуючої культури не сприятимуть розвитку організації або якщо цілі працівників будуть суперечити цілям керівництва, то культура стає серйозною перешкодою на шляху організаційного розвитку та причиною краху організації.

Серед різноманітних підходів до управління змінами на практиці домінують спрощені уявлення про необхідність та можливість управляти цим процесом, однак, навіть простий перелік станів циклу процесу організаційних змін демонструє необхідність більш обґрунтованого вибору форм та методів його проведення. Акцентуючи на них увагу, цикл здійснення організаційних змін містить сукупність складових, відцентрованих по відношенню до сформованої організаційної культури та впливу зовнішнього середовища (рис. 1).

Організаційна культура має значний вплив на результати діяльності й ефективність організації в цілому. Безпосередня залежність діяльності організації від рівня її культури є результатом того, що цінності й взаємовідносини між працівниками залишаються відносно постійними навіть при певних змінах або в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Отже, керівництво організації має можливість швидко приймати ефективні рішення, вирішувати складні задачі, організація має високу здатність адаптуватися до змін [2, с. 138].

Сильна організаційна культура є одним із основних факторів успіху компанії, особливо в умовах економічної і політичної «турбулентності». За дослідженнями Грішної О.А. та Науменко А.В. вона виражається у таких результатах підприємства: спільності інтересів (коли більшість співробітників і менеджерів поділяють спільні цінності); адекватності обраної стратегії (цілі підприємства не протирічать організаційній культурі); адаптивності культури (її здатність бути каталізатором змін та визначати рівень сприйнятливості організації до змін зовнішнього середовища) [3, с.34].

З плином часу і під впливом обставин організаційна культура може зазнавати змін, до яких слід застосовувати різні методи, як то: зміна об'єктів і предметів уваги з боку менеджера; зміна стилю управління кризою або конфліктом; перепроєктування ролей і зміна фокусу в програмах навчання; зміна критерію стимулювання; зміна акцентів в кадровій політиці; зміна організаційної символіки і обрядовості [4, с. 21].

Головною метою змін в організаційній культурі є пошук, визначення, інтерпретація, формулювання реально здійснених і прийнятних рішень, що можна використовувати як орієнтири для складання планів у сукупності фаз, етапів і контрольних віх. Для кожного розділу плану розробляються дії за часом, засоби досягнення цілей і терміни виконання. Організація процесу зміни культури повинна проходити у встановлених рамках, визначених стратегічною метою та чітким розподілом функцій. Для управління змінами на кожному напрямку необхідно призначити керівника, що за своїми знаннями, здібностями, досвідом й авторитетом забезпечить досягнення поставлених цілей у зазначений термін і за допомогою виділених засобів. Саме організаційна культура фіксує основні завдання організації щодо її зовнішньої адаптації і внутрішньої інтеграції.

Незважаючи на численні напрацювання, в дослідженні даної проблематики залишається багато проблемних і дискусійних питань, що, зокрема, пов'язані: зі структурою організаційної культури, її взаємозв'язком зі стилем та методами управлінської діяльності, з вітчизняною специфікою функціонування та ефективністю засобів впливу керівників на зміни в організаційній культурі. Узагальнюючи погляди дослідників щодо сукупності факторів, що впливають на формування, підтримку та необхідність змін культури організації, незалежно від її типу, доцільно їх перелік об'єднати у дві групи: внутрішньоорганізаційні чинники: історія розвитку та специфіка діяльності організації (міфи, легенди, ритуали, традиції); цілі та завдання організації; розмір організації та її техніко-технологічний рівень оснащення; персонал (особистісні відносини, винагорода та покарання, розподіл статусу в організації, професійно-кваліфікаційна структура працівників, управлінські інструменти тощо); зовнішні чинники макросередовища: етно-, політико-, економіко-, соціокультурні особливості; науково-технічний прогрес; правила ведення бізнесу загалом та окремо певної галузі тощо; зовнішні чинники

мікросередовища: діяльність правових, громадських та інших інституцій; освітня та релігійна системи тощо [5; с.5; 6, с.292].

Беззаперечно залишається роль організаційної культури у таких результативних показниках діяльності будь-якої організації як: створення внутрішнього потенціалу нематеріальних активів, завдяки формуванню стійких духовних зв'язків і комунікацій, за рахунок чого соціально-економічна система зможе вижити в умовах кризи (наприклад, за допомогою командного духу персоналу, його відданості організації) і розвиватися (за рахунок високої компетентності працівників, власних розробок тощо); можливість переорганізовувати, самоорганізовувати процеси та структури організації, відповідно до ситуації, що змінилася. Організаційна культура належить до внутрішнього середовища підприємства та є її духовним та інтелектуальним ресурсом, що забезпечує самоорганізацію системи [6, с. 292].

Результати аналізу категорій «цінності» і «поведінка», за дослідженнями Зубенка В.В., дозволили автору зробити висновок про їх щільний взаємозв'язок і домінуючий вплив моделей поведінки керівництва на ціннісну структуру організаційної культури на етапі її становлення або зміни. В контексті даного дослідження цінності є конкретними критеріями прийняття управлінських рішень, розподілу обмежених ресурсів і реалізації професійних обов'язків, а також вибору конкретної моделі поведінки персоналу. З урахуванням цих положень автором обґрунтовано основні етапи процесу керування змінами організаційної культури: визначення напрямів організаційних змін, діагностики організаційної культури, зміни системи цінностей, що характеризують організаційну культуру, і експрес-діагностики результатів змін [5, с.5].

Адаптуючись до можливих змін, організаційна культура повинна постійно орієнтуватися на організаційне знання, створювати відповідне внутрішнє середовище на підприємстві, що сприятиме процесу систематичного накопичення, широкого розповсюдження та постійному обміну знань між співробітниками. На рівні інтелектуального підприємства організаційна культура під впливом інновацій трансформується в інноваційну культуру та є полем для формування інтелектуальної культури, що є важливим чинником у створенні адекватної стратегії інноваційного розвитку підприємства. Інтелектуальна культура, що притаманна підприємствам, що самонавчаються, формує на підприємстві такі норми як постійна генерація ідей, інноваційний підхід до розвитку, інформаційна відкритість, готовність до змін, навчання в широкому сенсі [6, с.293]. Істотний вплив на інноваційну культуру, процеси її формування й розвитку має внутрішнє середовище підприємства, зокрема система управління людськими ресурсами та керівництво підприємства).

Культура на будь-якому підприємстві є потужним регулятором мотивації персоналу та задає цільовий орієнтир (суспільно схвалювані цілі), обмежує способи досягнення цілей (соціально прийнятні засоби, прийняті норми поведінки), а також дає психологічну підтримку і схвалення з боку членів спільноти, якщо індивід діє в рамках правил. Сьогодні в Україні функціонують організації, що зароджувалися в радянський період, де структура визначалася тогочасними уявленнями про ефективну структуру управління та організаційну культуру. З плином часу організаційна культура вдосконалювалася і на даний час спостерігаються кардинальні зміни в діяльності підприємства – від структури управління до манери спілкування з клієнтами.

За своєю сутністю організаційна культура в більшій мірі піддається еволюційним змінам, ніж революційним. Відповідно, управління зміною організаційної культури є складовою системи відносин, що сформувалися протягом тривалого періоду часу, тому процеси її змін є складними для організації та вимагають формування нових критеріїв для найму працівників, реформування системи заохочень, створення нових критеріїв просування по службових сходах, а також перегляду основних цінностей. Управління організаційною культурою необхідно для її підтримки та розвитку і містить процеси її посилення або ослаблення, що є важливою умовою ефективної діяльності керівництва організації. Процес розвитку організаційної культури має певну специфіку – з погляду на те, що підприємство може вже мати сформовану організаційну культуру і її зміна потребує значних витрат внаслідок використання кваліфікованої роботи спеціалістів.

Інноваційний тип організаційної культури повинен орієнтувати персонал на постійне просування, ротацию, підвищення кваліфікації, що обумовлюється високим рівнем науково-технічного прогресу, швидкими змінами ринкових умов господарювання. При формуванні і розвитку організаційної культури виникає необхідність проведення заходів, спрямованих на адаптацію персоналу до змін та відображають трансформацію сучасного світогляду мікросоціуму колективу в процесі управління розвитком організаційної культури [4, с.25]. За переконанням Погорелова М.І. та Дубчак Т.В. зазначені підходи повинні базуватися на формуванні трьох груп цінностей: існуючих позитивних цінностей як безпосереднього соціального підґрунтя роботи, спрямованої на вдосконалення та розвиток організаційної культури; негативних цінностях, які відображають певні дивіативні прояви, що мають бути трансформовані в процесі розвитку організаційної культури; відсутні цінності, впровадження яких у систему організаційної культури вимагає створення певного декларативного комплексу цінностей та його підтримки через зовнішнє стимулювання з метою інтеріоризації всіма учасниками процесу. До

сукупності таких цінностей автори відносять: стиль керівництва, культурну мережу організації, церемонії і ритуали, героїв організації та зовнішній вигляд персоналу) [8, с.5]. Зміни в зазначеному переліку цінностей також суттєво буде залежати від життєвого циклу діяльності підприємства, вивчення перспектив якого дозволяє застосовувати організаційні зміни для регулювання, прогнозування, попередження і подолання протиріч в процесі змін.

Отже, управління організаційною культурою є процесом формування, підтримки та зміни колективних цінностей, уявлень, норм та їх зовнішнього прояву з метою забезпечення успішного функціонування та розвитку організації. Професійне управління культурними цінностями та процесами в колективі, забезпечення якісного менеджменту для регулювання та розвитку інноваційної культури в організації дозволить створити не лише здоровий колективний дух, але й перейти на йому на інноваційний шлях розвитку.

Висновки

Значна кількість організацій в умовах перманентних змін періодично вносять зміни до організаційної культури, змінюючи ціннісні орієнтири, поведінкові аспекти та професійні якості персоналу завдяки оптимізації функцій окремих підрозділів та перетворення змін в безперервний процес організаційного розвитку. Практика постійної трансформації організаційної культури підприємств демонструє їх прагнення до успіху та підвищення конкурентоспроможності. Подальші дослідження будуть присвячені дослідженню механізму впровадження інноваційного типу організаційної культури підприємств.

Список використаної літератури

1. Шершньова З. Є. Стратегічне управління: Підручник / З. Є. Шершньова. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2004. – 699 с.
2. Лобза А.В. Організаційна культура як елемент успіху компанії / А. В. Лобза, Д. Карпук // Економіка в умовах глобалізації : проблеми, тенденції, перспективи : 1-ша міжнародна наук.-практ. інтернет-конференція, 25 лютого – 1 березня 2013 р., Дніпропетровськ-Жешув : зб. матеріалів. – 2013. – С. 136-141.
3. Грішнова О.А., Науменко А.В. Корпоративна культура як ресурс забезпечення стратегічної стійкості підприємства // Економіка и управление. – 2010. – №2. – С.33–38.
4. Камерон К. С. Диагностика и изменение организационной культуры / К. С. Камерон, Р. Э. Куинн // пер. с англ.– СПб. : Питер, 2001. – 311 с.
5. Зубенко В. В. Організаційно-економічний механізм формування інноваційної культури підприємства. автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами»; / Володимир Володимирович Зубенко; [наук. керівник О.В.Мартякова]; Інститут економіки промисловості НАН України. – Донецьк, 2011. – 21 с.
6. Смолінська Н. В. Формування та зміна організаційної культури підприємства / Н. В. Смолінська // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». – 2011. – №698. – С.290-295.
7. Беседіна Г.С., Волошин Ю.Ю. Проблеми управління розвитком організаційної культури сучасного підприємства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/5.1/34.pdf>
8. Погорелов М.І. Організаційна культура як фактор розвитку інноваційного потенціалу підприємства [Текст] / Погорелов М.І., Дубчак Т.В. // Сборник научных трудов «Вестник НТУ «ХПИ»: Технічний прогрес та ефективність виробництва №60. – Вестник НТУ «ХПИ», 2010. – с. 22-26.

References

1. Shershn`ova Z. Ye. Strategichne upravli`nnya: Pidruchnik / Z. Ye. Shershn`ova. – 2-ge vid., pererob. i` dop. – Kyiv: KNEU, 2004, 699 p.
2. Lobza A.V. Organi`zaczi`jna kul`tura yak element uspi`khu kompani`yi / A. V. Lobza, D. Karpuk // Ekonomik`a v umovakh globali`zaczi`yi : problemi, tendenci`yi, perspektivi : 1-sha mi`zhnarodna nauk.-prakt. i`nternet-konferenci`ya, 25 lyutogo – 1 bereznya 2013 r., Dni`propetrovs`k-Zheshuv : zb. materi`ali`v. 2013, p. 136-141.
3. Gri`shnova O.A., Naumenko A.V. Korporativna kul`tura yak resurs zabezpechennya strategichnoyi sti`jkosti pi`dpriyemstva // Ekonomika i upravlenie. 2010. #2. p.33–38.
4. Kameron K. S. Diagnostika i izmenenie organizaczionnoj kul`tury` / K. S. Kameron, R. E`. Kuinn // per. s angl.– SPb. : Piter, 2001, 311 p.
5. Zubenko V. V. Organi`zaczi`jno-ekonomi`chnij mekhaniz`m formuvannya i`nnovaczi`jnoyi kul`turi pi`dpriyemstva. avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk: 08.00.04 «Ekonomi`ka ta upravli`nnya pi`dpriyemstvami»; / Volodimir Volodimirovich Zubenko; [nauk. keriv`vnik O.V.Martyakova]; I`nstitut ekonomik`i promislivosti` NAN Ukraini. Donecz`k, 2011. – 21 p.

6. Smoli`ns`ka N. V. Formuvannya ta zmi`na organi`zaczi`jnoyi kul`turi pi`dpriyemstva / N. V. Smoli`ns`ka // Vi`sn. Nacz. un-tu «L`vi`v. poli`tekhni`ka». 2011, #698. p.290-295.
7. Byesyedi`na G.Ye., Voloshin Yu.Yu. Problemi upravli`nnya rozvitkom organi`zaczi`jnoyi kul`turi suchasnogo pi`dpriyemstva [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/5.1/34.pdf>
8. Pogoryelov M.I. Organi`zaczi`jna kul`tura yak faktor rozvitku i`nnovaczi`jnogo poteczì`alu pi`dpriyemstva [Tekst] / Pogoryelov M.I., Dubchak T.V. // Sbornik nauchny`kh trudov «Vestnik NTU «KhPI»: Tekhni`chnij progres ta efekтивni`st` virobnicztva #60. Vestnik NTU «KhPI», 2010. p. 22-26.

УДК 339.1

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.20](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.20)

О.М. ТИМОНІН

Харківський національний економічний університет
ім. Семена Кузнеця

УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Інтерес до маркетингової діяльності посилюється в міру усвідомлення організаціями того, як маркетинг сприяє їх успішнішій діяльності на ринку.

Метою статті є розгляд основних особливостей управління маркетинговою діяльністю в сучасних умовах.

Під управлінням маркетингом розуміють аналіз, планування, втілення у життя та контроль над проведенням заходів, розрахованих встановлення та підтримка обмінів з цільовими покупцями для досягнення певних завдань організації, таких як: отримання, прибутку, зростання обсягів збуту, збільшення частки ринку. У роботі розглянуто п'ять різних концепцій управління маркетингом.

Визначено цілі маркетингу: максимально високе споживання, досягнення максимальної споживчої задоволеності, надання цюнайширшого вибору, максимальне підвищення якості життя.

Розкрито сутність маркетингової політики як всеосяжного плану, який орієнтується на основну ідею чи певні величини (мети) і який встановлює основні рамки поведінки (стратегії), і навіть описує необхідні оперативні дії (використання маркетингових інструментів).

Зроблено висновок, що ефективна маркетингова діяльність підприємства неможлива без організації відповідних управлінських структур. Маркетинг повинен бути цілісним, а не обмежуватися одним «профільним» відділом. Керівники та співробітники підприємства свою діяльність незалежно від того, де вони працюють, повинні планувати та оцінювати під кутом зору маркетингу. При цьому посилюється роль маркетингової грамотності всього персоналу підприємства та підвищення кваліфікації керівників та співробітників маркетингової служби.

Ключові слова: маркетинговий комплекс, маркетинг-мікс, управління маркетингом, маркетингова діяльність, сучасні інструменти маркетингу.

А.Н. ТИМОНІН

Харьковский национальный экономический университет
им. Семена Кузнеця

УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Інтерес к маркетинговой деятельности усиливается по мере понимания организациями того, как маркетинг способствует их успешной рыночной деятельности.

Целью статьи является рассмотрение основных особенностей управления маркетинговой деятельностью в современных условиях.

Под управлением маркетингом понимают анализ, планирование, реализацию и контроль над проведением мероприятий, рассчитанных на установление и поддержание обмена с целевыми покупателями для достижения задач организации таких как: получение прибыли, рост объемов сбыта, увеличение доли рынка. В работе рассмотрены пять разных концепций управления маркетингом.

Определены цели маркетинга: максимально высокое потребление, достижения максимальной потребительской удовлетворенности, предоставление широкого выбора и максимальное повышение качества жизни.

Раскрыта сущность маркетинговой политики как всеобъемлющего плана, который ориентируется на определенные цели и устанавливает основные рамки стратегии, и даже описывает необходимые оперативные действия (использования маркетинговых инструментов).

Сделан вывод, что эффективная маркетинговая деятельность предприятия невозможна без организации соответствующих управленческих структур. Маркетинг должен быть целостным, а не ограничиваться одним «профильным» отделом. Руководители и сотрудники предприятия свою деятельность, независимо от того где они работают, должны планировать и оценивать с точки зрения маркетинга. При этом усиливается роль маркетинговой грамотности всего персонала предприятия и повышения квалификации руководителей и сотрудников маркетинговой службы.

Ключевые слова: маркетинговий комплекс, маркетинг-мікс, управління маркетингом, маркетингова діяльність, сучасні інструменти маркетингу.

MANAGEMENT OF MARKETING ACTIVITY OF A MODERN ENTERPRISE

An interest in marketing activity increases as organizations understand how marketing contributes to their successful market activities.

The purpose of the article is to consider the main characteristics of marketing management in modern conditions.

Marketing management is understood as analysis, planning, implementation and control of activities aimed at establishing and maintaining communication with target customers in order to achieve organizational objectives such as making profit, increasing sales, and increasing the market share. The paper considers five different concepts of marketing management.

Maximum consumption, achievement of maximum consumer satisfaction, providing a wide choice and maximizing the quality of life have been defined as the goals of marketing.

The essence of marketing policy is revealed as a comprehensive plan that focuses on specific goals and establishes the basic framework of the strategy, and even describes the necessary operational actions (use of marketing tools).

It is concluded that effective marketing of the enterprise is impossible without the organization of the relevant management structures. Marketing should be integral, and not limited to one "profile" department. Managers and employees of the enterprise have to plan and evaluate their activities from a marketing point of view. At the same time, the role of marketing literacy of all personnel of the enterprise and advanced professional training of managers and employees of the marketing service is strengthened.

Keywords: marketing complex, marketing mix, marketing management, marketing activity, modern marketing tools.

Постановка проблеми

Процес управління маркетингом та маркетинговою діяльністю охоплює такі сторони діяльності фірми, як організація збуту та його стимулювання, рекламні кампанії й дослідження маркетингу, управління товарами і ціноутворення, тобто фактично всі ті засоби, що впливають на ефективність діяльності підприємства.

Ефективність управління маркетинговою діяльністю фірми визначається досягненням концепцією маркетингової взаємодії таких цілей: максимально можливого рівня споживання; максимально широкий вибір товарів, які надаються споживачам; максимальне підвищення якості життя суспільства в цілому та його окремих членів. Інтерес до маркетингової діяльності і, відповідно, зацікавленість у найефективнішому маркетинговому управлінні посилюються в міру усвідомлення все більшою кількістю організацій у сфері підприємництва, міжнародній і некомерційній сферах того, як саме маркетинг сприяє їхній успішній діяльності на ринку.

Виходячи з цього, необхідно приділяти достатньо уваги управлінню маркетингом на підприємстві, що є необхідною умовою маркетингової й управлінської діяльності в умовах ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанням управління маркетинговою діяльністю підприємства присвячені роботи багатьох зарубіжних і вітчизняних учених: Павленка А.Ф., Старостіної А.О., Болта Г.Дж., Войчака А.В., Галімізянова Р.Ф., Козлова В.К., Котлера Ф., Куденко Н.В., Левіта Т., Штейна Л.В., Лук'янець Т.І., Новікова О.А., Осіпової Л.В., Пилипчука В.П., Рабіновича І.А., Сіняєвої І.М., Скибінського С.В., Щербак В.Г. та ін.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи є розгляд основних особливостей управління маркетинговою діяльністю в сучасних умовах.

Викладення основного матеріалу дослідження

Сьогодні термін «управління маркетингом» визначається як «аналіз, планування, реалізація і контроль за виконанням програм, розрахованих на встановлення, зміцнення й підтримку вигідних обмінів із цільовими покупцями заради досягнення певних завдань організації, таких, як одержання прибутку, ріст обсягу збуту, збільшення частки ринку [1].

Маркетингова діяльність повинна забезпечити: інформацію про зовнішні умови функціонування підприємства, тобто надійну, достовірну і своєчасну інформацію про ринок, структуру і динаміку конкретного попиту, смаки і вподобання покупців; створення товарів, які найбільш повно задовольняють вимоги ринку; необхідний вплив на споживача, попит, ринок для забезпечення максимально можливого контролю над сферою реалізації. Мета маркетингу підприємства – забезпечення його рентабельності у визначених часових проміжках. Звідси і виходить орієнтація на довгострокове прогнозування всієї маркетингової ситуації (від попиту до можливостей підприємства в цій перспективі). Спрямованість на

перспективу, цільова орієнтація і комплексність є найважливішими сторонами маркетингу. Розробка товарів, аналіз ринку, комунікації, розподіл, встановлення цін і обслуговування споживачів – основні види маркетингової діяльності [2, 4].

В стандартній ситуації маркетинг обслуговує ринок кінцевих покупців в умовах існуючої конкуренції. На всі діючі елементи цієї системи мають вплив одні й ті самі фактори навколишнього середовища (демографічні, економічні, екологічні, науково-технічні, політико-правові, соціально-культурні). Кожна з складових системи маркетингу вносить свій внесок до створення споживчої цінності.

Під управлінням маркетингом розуміють аналіз, планування, втілення у життя контроль над проведенням заходів, розрахованих встановлення та підтримка обмінів з цільовими покупцями для досягнення певних завдань організації, таких як: отримання, прибутку, зростання обсягів збуту, збільшення частка ринку.

Існує п'ять різних концепцій управління маркетингом:

1. Концепція удосконалення виробництва, яка стверджує, що споживачі воліють купувати товари з низькими цінами, отже, треба скорочення витрат у виробництві.

2. Концепція удосконалення товару розмірковує так, що споживачі воліють якісні товари та у разі стимулювання збуту непотрібен.

3. Концепція інтенсифікації комерційних зусиль виходить з того, що товари купуватимуть без значних зусиль у сфері збуту і стимулювання.

4. Концепція маркетингу будується на затвердженні того, що фірма повинна виявити за допомогою досліджень запити, й потреби точно окресленого ринку і забезпечувати їх бажане задоволення.

5. Концепція соціально-етического маркетингу проголошує своїм принципом досягнення цілей організації та її здатність забезпечити споживчу задоволеність і довгостроковий добробут споживача й суспільства загалом [2, 3].

В умовах науково-технічного прогресу (що створив науково-технічну базу, математичний апарат аналізу і прогнозу для розрахунків, вибору оптимального варіанта) маркетинг став не тільки можливим, але й необхідним, об'єктивно закономірним явищем.

Цілі маркетингу сьогодення: максимально високе споживання, досягнення максимальної споживчої задоволеності, надання щонайширшого вибору, максимальне підвищення якості життя.

Це завдання вирішує маркетинговий цикл, що включає: маркетингові дослідження, маркетинговий синтез, стратегічне планування, оперативне планування, контроль та інформаційне забезпечення.

Основою маркетингу для підприємства служить чітко сформована маркетингова політика [4].

Маркетингова політика підприємства – це всеосяжний план, який орієнтується на основну ідею чи певні величини (мети) і який встановлює основні рамки поведінки (стратегії), і навіть описує необхідні оперативні дії (використання маркетингових інструментів) [5].

Маркетингова діяльність на сучасних підприємствах організована по-різному. Найбільш поширена форма – це функціональна організація, коли на чолі різних напрямів маркетингової діяльності стоять фахівці з цього виду діяльності – менеджери з продажу, менеджери по рекламі, менеджери з маркетингових досліджень, сервіс-менеджери і менеджери з нових товарів.

Ф. Котлер пропонує оцінку діяльності маркетингових служб на основі аналізу щорічних планів продажу, прибутковості продажу.

Таким чином, сутність управління маркетингом полягає в тому, щоб знайти оптимальну кількість клієнтів, необхідних для реалізації всього виробленого фірмою в цей момент обсягу продукції. Завдання управління маркетингом полягає «у впливі на рівень, час і характер попиту таким чином, щоб це допомагало організації в досягненні її цілей» [2]. Це означає, що підприємство повинно мати таку маркетингову систему, яка б дозволяла йому максимально точно планувати свою маркетингову діяльність, правильно організувати роботу відділу маркетингу та контролювати ці процеси.

Саме тому, ефективна маркетингова діяльність підприємства неможлива без організації відповідних управлінських структур - відділів, бюро, секторів тощо. Їх діяльність має базуватись на таких принципах:

- чіткість побудови - розумна спеціалізація, брак дублювання функцій, забезпечення єдності керівництва маркетинговою діяльністю, підконтрольність;
- цілеспрямованість - відповідність місії, цілям, стратегії та політиці підприємства, спрямованість на розв'язання суто маркетингових проблем, пошук і задоволення потреб споживачів;
- точне визначення напрямів діяльності - орієнтація на конкретну концепцію, чіткий розподіл завдань та функцій кожного підрозділу;
- економічність - покриття витрат на маркетинг доходами від реалізації маркетингових заходів;
- висока кваліфікація кадрів та їх постійна спеціальна перепідготовка.

Крім цього, в процесі організації маркетингу визначають, чи буде існувати інтегрований відділ маркетингу, чи його функції виконуватимуть різні підрозділи підприємств (неінтегрований маркетинг).

До тимчасових маркетингових структур належать:

ради з маркетингу - спеціальні структури при керівникові організації, куди входять його заступники і провідні фахівці підприємства;

цільові групи - спеціальні групи фахівців, які створюються на певний проміжок часу для розв'язання суто конкретних маркетингових проблем; різновидом цільових груп є так звані венчурні групи, що створюються для опрацювання цікавих, але водночас і ризикованих маркетингових ідей.

Для створення тимчасових маркетингових структур необхідно чітко сформулювати їх основне завдання, визначити відповідальність кожного працівника, організувати планування роботи, призначити керівника. Концепція "виробництво починається зі споживання, а не з обміну" знайшла своє втілення в маркетингу [1, 4].

Здійснення маркетингової діяльності є об'єктивною необхідністю орієнтації науково-технічної, виробничої та збутової діяльності підприємства (фірми) з урахуванням ринкового попиту, потреб і вимог споживачів. Тут відображається і постійно посилюється тенденція планомірної організації виробництва з метою підвищення ефективності функціонування фірми в цілому та її господарських підрозділів.

Висновки

Сучасний маркетинг повинен базуватися на швидкому, гнучкому плануванні нововведень, в центрі яких завжди повинен бути споживач. Нові продукти можуть створити нові ринки, а на існуючих ринках допомагають потіснити конкурентів. Якщо найчастіше пріоритети віддавалися мінімізації ризику виходу на ринок з новим продуктом, то на сьогодні пріоритети зміщуються у бік прискорення виходу на ринок, прагнення стати на ньому піонером, що, як правило, має більшу долю ринка.

Розвиток цілісного маркетингу суттєво змінює роль відділу маркетингу. Маркетинг занадто важливий, щоб ним займався лише цей відділ. Задача відділу маркетингу – це координація робіт з маркетингу. Саме підприємство – великий відділ маркетингу. Маркетинг повинен бути цілісним, а не обмежуватися одним «профільним» відділом. Керівники та співробітники підприємства свою діяльність незалежно від того, де вони працюють, повинні планувати та оцінювати під кутом зору маркетингу. При цьому посилюється роль маркетингової грамотності всього персоналу підприємства та підвищення кваліфікації керівників та співробітників маркетингової служби.

Список використаної літератури

1. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление. / Давид Аакер; пер. с англ. под ред. С. Г. Божук. – 7-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 496 с.: ил. – (Серия «Теория менеджмента»).
2. Багиев Г. Л. Маркетинг: Учебник для вузов / Г. Л. Багиев, В. М. Тарасевич, Х. Анн; под общ. ред. Г. Л. Багиева; 3-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 736 с.
3. Збутова діяльність промислових підприємств: теорія та напрямки розвитку Орлов П. А., Холодний Г. О., Притиченко Т. І., Алдохіна Н. І., Рожко В. І., Щербак В. Г., Мавриду В. Ю. Монографія. – Х: Вид. ХНЕУ, 2008. – 232 с.
4. Капферер Ж.-Н. Бренд навсегда: создание, развитие, поддержка ценности бренда / Жан-Ноэль Капферер; [пер. с англ. Е. В. Виноградовой; под общ. ред. В. Н. Домнина]. – М.: Вершина, 2007. – 448 с.
5. Келлер К. Л. Стратегический бренд-менеджмент : создание, оценка и управление марочным капиталом / К. Л. Келлер. – [2-е изд.]. : [пер. с англ.]. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 704 с.
6. Котлер Ф. Маркетинговый менеджмент : навч. посіб. / Ф. Котлер, К.Л. Келлер, А.Ф. Павленко та ін. : К. : Вид. „Хімджест”, 2008. – 288 с.
7. Щербак В. Г. Маркетингова політика розподілу : навч. посіб. / В. Г. Щербак. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2010. – 225 с.
8. Ястремська О.М. Бренди промислових підприємств: формування та ефективність використання: монографія / О. М. Ястремська, О.М. Тімонін, К.О. Тімонін. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. – 244 с.

References

1. Aaker D. Ctrategycheckoe rinochnoe upravlenye.. Saint Petersburg. Pyter, 2007. 496 p.
2. Bahyev H. L. Marketynh: Uchebnyk dlia vuzov / H. L. Bahyev, V. M. Taracevych, Kh. Ann; pod obshch. red. H.L. Bahyeva. Saint Petersburg.:Pyter, 2007. 736 p.
3. Zbutova diialnist promyslovykh pidpriemstv: teoriia ta napriamky pozvytku Orlov P. A., Kholodnyi H. O., Prytychenko T. I., Aldokhina N. I., Rozhko V. I., Shcherbak V. H., Mavrydu V. Yu. Monohpafiia. Kharkiv.: Vyd. KhNEU, 2008. 232 p.
4. Kapferer Zh.-N. Brend navsehda: sozdanye, razvytye, podderzhka tsennosty brenda / Zhan-Noel Kapferer; Moscow. Vershyna, 2007. 448 p.

5. Keller K. L. Stratehicheskyi brend-menedzhment: sozdanye, otsenka i upravlenye marochnim kapitalom / K. L. Keller. Moscow. Yzdatelskyi dom «Vyliams», 2005. 704 p.
6. Kotler F. Marketynhovyi menedzhment: navch. posib. / F. Kotler, K.L. Keller, A.F. Pavlenko ta in. Kiyv. Vyd. „Ximdzhest”, 2008. 288 p.
7. Shcherbak V. H. Marketynhova polityka rozpodilu: navch. pocib. / V. H. Shcherbak. Kharkiv. VD «INZhEK», 2010. 225 p.
8. Yastremska O.M. Brendy promyslovykh pidpriemstv: formuvannia ta efektyvnist vykorystannia: monohrafiia / O. M. Yastremska, O.M. Timonin, K.O. Timonin. Kharkiv. Vyd. KhNEU, 2013. 244 p.

УДК 338.48:659

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.21>

К.В. ТРУХАЧОВА

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0001-7223-8067

А.Л. ВЛАСЕНКО

Херсонський національний технічний університет

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІНСЬКИХ УТОПІЙ У РЕКЛАМНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ТУРИСТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

У даній роботі розглянуті теоретичні аспекти змістовного наповнення утопії, що дало змогу вирішити питання дефініції «Управлінська утопія», «Управлінський утопізм» та конкретизувати поняття «Споживчі утопії». Основними характеристиками управлінської утопії виділені унікальність і автентичність, наведено їх авторське тлумачення. Результати дослідження показали, що сучасна ненав'язлива реклама, заснована на використанні споживчих утопій, спрямована на формування правильних смаків, правильних бажань і правильної поведінки «ідеального споживача». Продакт-плейсмент (PP), як споживча утопія, ненав'язливо формує в споживача думку про підприємство, його товари або послуги, тим самим сприяє росту впізнаваності й іміджу на утопічних засадах «споживчого раю». Їх використання надає туристичному підприємству безліч можливостей донесення необхідної маркетингової інформації до цільового ринку. Кожне комунікативне рішення, відібране з численних існуючих засобів, способів, моделей, методів, безпосередньо впливає на рівень інтересу з боку споживачів до підприємства та його продукції. Будь яку управлінську утопію, в тому числі й споживчу, можна розробляти та оцінювати за трьома критеріями: бажаність, життєздатність, досяжність. Ці критерії утворюють специфічний зв'язок: не всі бажані альтернативи є життєздатними, і не всі життєздатні альтернативи є досяжними. За змістовним наповненням продакт-плейсменту, як варіації управлінських утопій, авторами запропонована піраміда впізнаваності туристичного продукту та надано характеристику кожного її рівня. Для розробки і оцінювання будь якої управлінської утопії, в тому числі й споживчої, виділені критерії, що утворюють специфічний зв'язок між собою, тому мають бути узгоджені.

Ключові слова: управлінська утопія, управлінський утопізм, споживча утопія, продакт-плейсмент, туристичне підприємство, імідж, піраміда впізнаваності, критерії оцінювання.

Е.В. ТРУХАЧЁВА

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0001-7223-8067

А.Л. ВЛАСЕНКО

Херсонский национальный технический университет

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ УТОПИЙ В РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В данной работе рассмотрены теоретические аспекты содержательного наполнения утопии, что позволило решить вопрос дефиниции «Управленческая утопия», «Управленческий утопизм» и конкретизировать понятие «Потребительские утопии». Основными характеристиками управленческой утопии выделены уникальность и аутентичность, приведено их авторское толкование. Результаты исследования показали, что современная ненавязчивая реклама, основанная на использовании потребительских утопий, направлена на формирование правильных вкусов, правильных желаний и поведения «идеального потребителя». Продакт-плейсмент (PP), как потребительская утопия, ненавязчиво формирует у потребителя мнение о предприятии, его товаре или услуге, тем самым способствует росту узнаваемости имиджа на утопических принципах «потребительского рая». Их использование предоставляет туристическому предприятию множество возможностей донесения необходимой маркетинговой информации к целевому рынку. Каждое коммуникативное решение, отобранное из многочисленных существующих средств, образов, моделей, методов, оказывает непосредственное влияние на уровень интереса со стороны потребителей к предприятию и его продукции. Любую управленческую утопию, в том числе и потребительскую, можно разрабатывать и оценивать по трем критериям: желанность, жизнеспособность, достижимость. Эти критерии образуют специфическую связь: не все желательные альтернативы являются жизнеспособными, и не все жизнеспособные альтернативы являются достижимыми. По содержательному наполнению продакт-плейсмента, как вариации управленческих утопий, авторами разработана пирамида узнаваемости туристического продукта и охарактеризован каждый ее уровень. Для разработки и

оценки любой управленческой утопии, в том числе и потребительской, выделены критерии, которые образуют специфическую связь между собой и поэтому должны быть согласованы.

Ключевые слова: управленческая утопия, управленческий утопизм, потребительская утопия, продакт-плейсмент, туристическое предприятие, имидж, пирамида узнаваемости, критерии оценки.

K.V. TRUKHACHOVA
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-7223-8067
A.L. VLASENKO
Kherson National Technical University

THEORETICAL ASPECTS OF MANAGEMENT UTOPIA IN ADVERTISING ACTIVITY OF A TOURISM COMPANY

In this work the theoretical aspects of the content of utopia were considered, which allowed us to solve the definition of “Managerial utopia”, “Managerial utopianism” and specify the concept of “Consumer utopia”. The fundamental principles of managerial utopia are uniqueness and authenticity, the author’s interpretation is given. The results of the research showed that modern unobtrusive advertising, based on the use of consumer utopias, is aimed at forming the right tastes, the right desires and behavior of the “ideal consumer”. Product placement (PP), as a consumer utopia, unobtrusively forms a consumer’s opinion about the enterprise, its product or service, thereby contributing to the growth of image recognition on the utopian principles of “consumer paradise”. Their use provides the tourism company with many opportunities to deliver the necessary marketing information to the target market. Each communicative decision, selected from the many existing tools, images, models, methods has a direct impact on the level of interest on the part of consumers to the company and its products. Any managerial utopia, including consumer utopia, can be developed and evaluated according to three criteria: desirability, vitality and attainability. These criteria form a specific relationship: not all desirable alternatives are viable, and not all viable alternatives are attainable. According to the content of the product placement, as a variation of managerial utopias, the authors developed a pyramid of recognition of a tourism product and characterized each of its levels. To develop and evaluate any managerial utopia, including consumer utopia, criteria that form a specific relationship between themselves and therefore must be agreed upon have been identified.

Keywords: managerial utopia, managerial utopianism, consumer utopia, product placement, tourism company, image, recognition pyramid, criteria assessment.

Постановка проблеми

Реклама виступає в ролі балансуючого чинника між виробництвом і споживанням товарів та послуг. Управління рекламною діяльністю туристичного підприємства, а особливо вибір рекламних аргументів заслуговує на особливу увагу. Сучасний туристичний ринок характеризується все більшим насиченням інформацією, зростанням її значущості і цінності. У цих умовах істотно ускладнюються процеси формування попиту і смаків споживачів туристичного продукту, здійснення маркетингового впливу на них.

Експерти сходяться на тій думці, що зменшується вплив традиційних рекламних каналів комунікації на споживача [13]. Тому маркетологи змушені шукати інші шляхи, намагаючись забезпечити впізнавання і запам’ятовування реклами, удаючись до рекламних хитрощів.

Дослідження, що проводяться в цій області, покликані підвищити ефективність реклами туристичного продукту. Одним з таких шляхів є використання споживчих утопій у практиці туристичного підприємства. Суть реклами, заснованої на утопіях, в тому, що вона відповідає новим вимогам світового ринку туризму і потребам споживача. За допомогою такої реклами можна формувати і закріплювати у потенційного споживача стійку систему переваг до рекламованих об’єктів, вносити певні корективи в збутову діяльність виробника туристичного продукту. Використовуючи можливості споживчих утопій зі спрямованого впливу на споживача, реклама сприяє не тільки формуванню попиту на ринку туристичних послуг, а й керуванню ним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Традиційно утопія розглядається як літературний жанр чи, як загальнокультурний феномен. Утопію сприймають об’єктом дослідження філософів, літераторів та культурознавців, однак, визначально вона є політичним вченням [7]. Постійне звернення до «утопії» в різні періоди розвитку наукової думки, також, є відображенням різних форм свідомого прагнення до втраченого ідеалу, однією з яких є ностальгія за «втраченим раєм» [5].

У момент переводу утопії в сферу буденності, визначально значення її спрощується, втрачається вагома частина значення, що було вкладено – символ ідеального. Тобто, термін «утопія» з часом знецінився, набув презирливого забарвлення, став синонімом прагнення химери, в кращому випадку

теоретично цінного, але нездійсненого проекту [6]. Проте, вплив утопії, її місце та роль у процесі реалізації управлінських технологій значно ширші і постійні.

Поряд з класичними науковими підходами щодо аналітики змісту та ролі утопії в історичній, державно-політичній та соціально-економічній площинах, щонайменше сотні праць, можна виділити сучасні концепції Ф. Аїнса [1], М.Бердяєва [2], Г. Іленьків [7], Е. Райта [8], О. Руденко [11].

Ефективність продакт-плейсменту в останні роки розглядалися у багатьох наукових працях таких науковців як: С. Бейкер, Ф. Денс, Г. Лассвел, М. Ліндстром [13], О. Микало, Р. Раупов, Л. Хлюст [12].

Однак, невирішеними залишаються питання щодо дефініції «Управлінська утопія» та її варіативності у рекламній діяльності туристичного підприємства.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було формулювання поняття «Управлінська утопія» та змістовного наповнення її варіацій щодо рекламної діяльності туристичного підприємства.

Викладення основного матеріалу дослідження

Спільні риси феномену утопії свідчать, що це концептуально-теоретичний підхід до викладення унікальної моделі дійсності, обов'язковим елементом якої виступають не тільки державно-політичні, а й соціально-економічні чинники. У такому контексті утопія є проектом досягнення всезагального й індивідуального щастя (раю) авторитетними, відтак, управлінськими засобами [11].

Сам термін «утопія» – з грецької «місце, якого не існує», тобто акцент робиться на фактичній неможливості досягнення стану, що відображається в утопії. Фактично, основою будь-якої утопічної теорії є ідеал, який протиставиться наявній дійсності. Термін був введений Т. Мором у 1516 році для позначення створеної ним моделі ідеального суспільства [8].

Утопічна традиція була започаткована ще Платоном у «Державі». Можна стверджувати, що утопія є найдавнішою формою теоретичних перцепцій про структуру держави та її управління, і налічує приблизно 2500 років. Також зустрічається думка щодо необхідності розрізнення утопії як унікальної моделі та утопізму як комплексу рис, що притаманні різним концепціям. Крім того дослідники звертають увагу на двоїстий характер терміну, а саме: унікальність викладених ідей та нормоутворюючий зразок – приклад для критики існуючої дійсності та напрямок сталого розвитку[14].

Так, Ф. Аїнса наполягає, що утопія як жанр наближається до суміжних жанрів: перекази, міфи, легенди тощо [1; 4]. А. Рансьєр наводить раціональність як одну з базових ознак утопії [10].

М. Бердяєв наголошує на тому, що «утопії здійсненні» [2], причому саме вони мають значно вищий потенціал реалізації, ніж будь-які інші теорії за існуванням об'єктивних умов для їхньої реалізації.

Так, під управлінською утопією ми розуміємо унікальну автентичну модель розвитку, яка базується на управлінському рішенні раціонального подолання ситуації, що склалась, можливість її реалізації настає при певних умовах середовища функціонування керованої системи. А управлінській утопізм – концепція організації управлінської діяльності щодо досягнення ідеального стану керованої системи.

Унікальність, в даному випадку, представляється як рамка, у котрій формуються більш деталізовані завдання щодо втілення ідеї розвитку в стані стабільності.

Під автентичністю розуміється достовірність обраної альтернативи розвитку, заснованої на урахуванні об'єктивних закономірностей середовища функціонування керованої системи на засадах самоорганізації.

Для того, щоб споживач опинився в тенетах «споживчого раю» сучасні управлінські технології використовують «Споживчі утопії», спрямовані на формування правильних смаків, правильних бажань і правильної поведінки «ідеального споживача». Тобто, підприємства створюють споживача «під себе», формуючи у нього необхідні потреби, а не просто підлаштовуються під споживачів.

Під споживчими утопіями ми розуміємо варіацію управлінських утопій, метою яких є спрямований вплив на споживача й формування в нього ідеальних для підприємства потреб відносно втілення власної місії.

Так, керуючись ідеями, закладеними у споживчі утопії, туристичне підприємство здійснює управління рекламною діяльністю, а також формує імідж й створює тверду впевненість – підприємство працює на конкретного споживача й разом з ним формує необхідні характеристики товару (рис.1). Продакт-плейсмент (PP), як споживча утопія, ненав'язливо формує в споживача думку про підприємство, його товари або послуги, тим самим сприяє росту впізнаваності й іміджу туристичного підприємства, які є не тільки похідними місією, а й невід'ємними складовими конкурентоспроможності, відтак й збільшення її вигідності [4].

Наявність і використання споживчих утопій створює для туристичного підприємства безліч можливостей донесення необхідної маркетингової інформації до цільового ринку. Кожне комунікативне рішення, відібране з численних існуючих засобів, способів, моделей, методів, безпосередньо впливає на рівень інтересу з боку споживачів до підприємства та його продукції. Тим самим підприємство формує свого споживача.

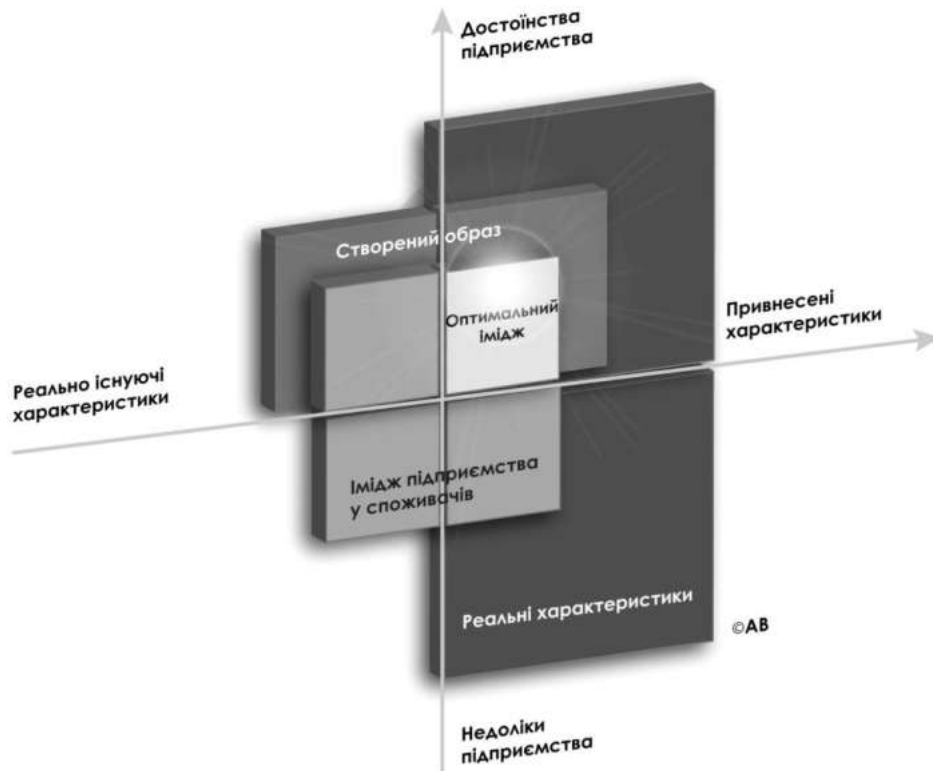


Рис. 1. Формування іміджу туристичного підприємства на утопічних засадах «споживчого раю» [3]

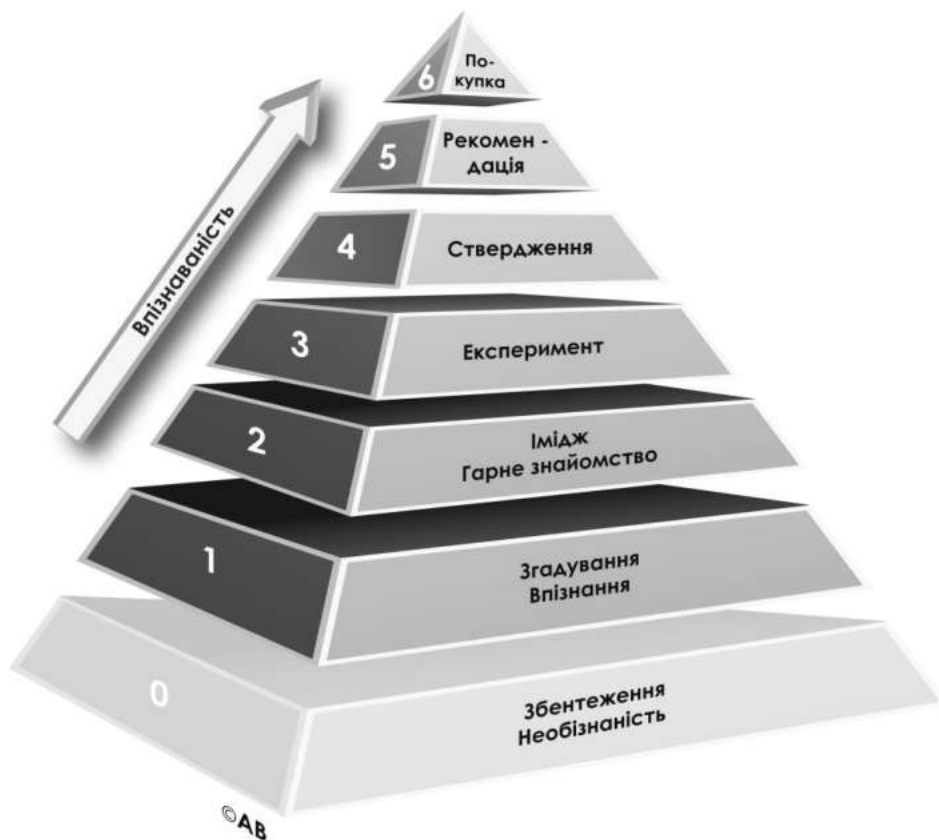


Рис. 2. Піраміда впізнаваності туристичного продукту за продакт-плейсментом [власна розробка]

Таблиця 1

Вплив продакт-плейсменту на впізнаваність туристичного продукту *

Рівень впізнаваності та ефективності	Складові рівня	Мотиви поведінки споживачів	Мета РР
1	2	3	4
Нульовий рівень (не увійшов до піраміди)	<ul style="list-style-type: none"> • необізнаність – я ніколи не чув про вас; • збентеження – я, здається, щось, колись чув про вас 	<p>Потенційні споживачі навіть не знають про існування цього товару. Досить часто не бажають купувати продукт реклами. Виникає бажання позбутися нав'язливого впливу. Ігнорують рекламні ролики, оголошення в друкованих виданнях. У таких випадках можливі прояви негативних почуттів: неприязнь, обурення, невдоволення, роздратування.</p> <p>Потенційні споживачі залишаються байдужими до реклами товару, вона не викликає абсолютно ніяких емоцій. Споживач не бажає купувати товар, користуватися послугою і часто навіть не запам'ятовує, що рекламували. Йому це не цікаво.</p>	Першим завданням реклами має бути ознайомлення потенційних споживачів з підприємством та новим товаром. Подолання бар'єру сприйняття реклами.
Перший рівень (увійшов до піраміди)	<ul style="list-style-type: none"> • впізнання – я бачив цю назву раніш; • згадування – я пам'ятаю таке підприємство 	Цільова аудиторія впізнає підприємство або товар. Тут уже з'являється інтерес. Реклама товару викликає цікавість і привертає увагу. Зацікавлений глядач виділяє тільки сюжет ролика, але не сам товар. У нього немає бажання купити запропонований товар або послугу. Необхідно збільшити кількість інформації, тобто перейти на наступний рівень піраміди.	Завданням цього етапу є створення такої ситуації, коли певний відсоток обізнаної аудиторії отримує інформацію щодо її складу та особливостей. Завоювання нових прихильників.
Другий рівень	<ul style="list-style-type: none"> • гарне знайомство – я часто вас бачу; • імідж – я знаю, хто ви є 	Представники цільової аудиторії можуть мати уявлення про товар, але при цьому не виявляти лояльного ставлення до цього товару. Тобто, реклама товару викликає цікавість і привертає увагу. Реклама існує окремо від об'єкту. Споживач не асоціює рекламу з товаром. Тому важливо сформувати гарне ставлення до товару у представників цільової аудиторії.	Завоювання нових прихильників. Перші кроки з переводу потенційних споживачів в реальні.
Третій рівень	<ul style="list-style-type: none"> • експеримент – покажіть мені на що ви здатні 	Реклама викликає інтерес і привертає увагу глядача. У цьому випадку потенційний споживач запам'ятовує сюжет ролику і сам товар, який рекламують. Споживач замислюється над здійсненні покупки товару, але не готовий до миттєвого придбання. Йому необхідно поміркувати і можливо результат буде позитивним, а реклама дієво виконає свою функцію. Можлива ситуація, коли аудиторії товар подобається, проте, у своєму виборі вона віддає перевагу товарам інших підприємств. Тому необхідно активно доносити до аудиторії переваги цього товару, розповідати про його якість, цінність, висвітлювати інші важливі його характеристики.	Формування прихильності до товару у представників цільової аудиторії, які впізнають підприємство. Формування нової системи переваг.

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Четвертий рівень	<ul style="list-style-type: none"> • ствердження – до вас я звернусь в першу чергу 	Реклама викликає жвавий інтерес у потенційних споживачів. При перегляді у представників цільової аудиторії виникають приємні емоції, вони звертають увагу не тільки на сюжет, а й на товар. З'являється бажання і прагнення, не дивлячись ні на що, придбати рекламований товар або скористатися запропонованою послугою.	На цьому рівні завданням буде переконання цільової аудиторії в тому, що зазначений товар певного підприємства є дійсно необхідним.
П'ятий рівень	<ul style="list-style-type: none"> • рекомендація – поради іншим звернутись до вас 	З'являється не тільки бажання і прагнення придбати рекламований товар, а й порекомендувати іншим.	Бажано сформувати переконаність споживача в тому, що вибираючи рекламований товар, він робить якнайкращий вибір.
Шостий рівень	<ul style="list-style-type: none"> • покупка 	І лише після того, як всі рівні будуть пройдені (п'ятий рівень є бажаним, але не обов'язковим), деякий відсоток цільової аудиторії досягне вершини піраміди і в результаті придбає товар.	Досягнення мети рекламної діяльності.

*[власна розробка]

Кожний етап, починаючи з моменту створення туристичного продукту і закінчуючи його збутом, повинен супроводжуватися активною програмою маркетингових заходів. Без уміння користуватися засобами реклами значно знижується успіх в конкурентній боротьбі за споживача. РР ненав'язливо формує у споживача думку про підприємство, його товари, послуги. Згідно з рис. 2, РР сприяє росту впізнаваності, відтак іміджу туристичного підприємства.

Докладний опис рівнів піраміди, представленої на рис. 2, наведено у табл. 1.

Нульовий рівень хоча і не увійшов до піраміди як повноцінний елемент, однак є базисом формування мети всіх наступних рівнів.

Будь яку управлінську утопію, в тому числі й споживчу, можна розробляти та оцінювати за трьома критеріями: бажаність, життєздатність, досяжність. Ці критерії утворюють специфічний зв'язок: не всі бажані альтернативи є життєздатними, і не всі життєздатні альтернативи є досяжними [9]. Однак, при оцінці управлінських утопій жоден з них не може бути нівельований. Оскільки кожен з критеріїв несе інформативне навантаження при аналізі управлінської утопії, то вони мають бути узгоджені між собою.

Висновки

1. За результатами дослідження наукових підходів щодо змісту «Утопії» надано визначення таким поняттям: «Управлінська утопія», «Управлінський утопізм», «Споживчі утопії».

2. Встановлено, що управління рекламною діяльністю є невід'ємною частиною в структурі управління туристичним підприємством, а сучасна ненав'язлива реклама, заснована на використанні споживчих утопій (наприклад на використанні РР), сприяє розширенню цільової аудиторії, залученню більшої кількості споживачів, росту продаж, а отже і росту конкурентоспроможності підприємств.

3. З'ясовано наступне: туристичне підприємство формує власний імідж на утопічних засадах «споживчого раю» й керуючись ідеями, закладеними у споживчі утопії, працює на конкретного споживача та разом з ним формує необхідні характеристики товару.

4. Проведене змістовне наповнення споживчих утопій, як варіацій управлінських утопій, дало змогу на його основі розробити: піраміду впізнаваності туристичного продукту за продакт-плейсментом (РР) та виявити його вплив на впізнаваність туристичного продукту.

5. Виділені критерії за якими управлінську утопію, в тому числі й споживчу, можна розробляти та оцінювати: бажаність, життєздатність, досяжність. Оскільки ці критерії утворюють специфічний зв'язок, то вони мають бути узгоджені між собою.

Список використаної літератури

1. Аинса Ф. Реконструкция утопии / Ф. Аинса – Москва : Наследие – Editions UNESCO, 1999. – 205 с.
2. Бердяев Н. О рабстве и свободе человека / Н. Бердяев – Москва : Республика, 1995. – 375 с.
3. Власенко А.Л. Некоторые аспекты системы управления рекламной деятельностью с учетом потребительский утопий / Г.Г. Савина, А.Л. Власенко // Свідощтво на авторське право на науково-практичний твір: «Стаття «Некоторые аспекты системы управления рекламной деятельностью с учетом потребительский утопий»» . – № 91834. – 2019.
4. Власенко А.Л. Практика застосування продакт-плейсменту як споживчої утопії / Г.Г. Савіна, А.Л. Власенко // Збалансоване управління економічними процесами в суспільстві та бізнес-середовищі в умовах трансформації соціально-економічних інституцій : колективна монографія; за заг. ред. д.е.н. Г.Г. Савіної. – Херсон :ХНТУ МОН України, Вид-во ПП Вишемирський В.С., 2016. – С.5-15
5. Гатчеон Л. Ирония, ностальгия і постмодерн / Л. Гатчеон // Ирония: збірник статей ; упорядники О. Галета, Є. Гулевич, З. Рибчинська : Центр гуманітарних досліджень Львівського національного університету ім. Івана Франка. – Львів: Літопис; Київ : Смолоскип, 2006. – С. 169 – 186.
6. Денисенко В. Проблемы рационализма та иррационализма в политических теориях Нового часу европейской истории / В. Денисенко – Львів, 1997. – 274 с.
7. Іленьків Г. В. До питання методології дослідження утопії в політичній науці / Г. В. Іленьків // Тези звітної наукової конференції філософського факультету. – Львів, 2016. – С. 185–188.
8. Мор Т. Утопія / Т. Мор – Київ : Дніпро, 1988. – 207 с.
9. Райт Ерік Олін Життєздатні утопії / Ерік Олін Райт // Уривок із книги «Уявляючи реалістичні утопії» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://commons.com.ua/uk/zhittyezdatni-utopiyyi/> – Назва з екрану.
10. Рансьєр Ж. На краю политического / Ж. Рансьєр – Москва : Практис, 2006. – 240 с.
11. Руденко О.М. Утопія як ідеальна модель системи державного управління / О.М. Руденко // Командор. – 2002. – № 1. – С. 19-21.
12. Хлюст Л.П. Теоретические подходы к оценке эффективности рекламной деятельности туристического предприятия. / Л.П. Хлюст //Держава та регіони, серія: Економіка та підприємство, 2013. – № 5 (74). – С. 157 – 160.
13. Martin Lindstrom Buyology: truth and lies about why we buy. / by Martin Lindstrom – New York: Doubleday, 2012. – 256 с.
14. Sargent L.T. Three faces of utopianism revisited. Utopian Studies. No 5 (1). 1994. Pp. 1 – 37.

References

1. Ainsa F. Rekonstrukciya utopii / F. Ainsa – Moskva : Nasledie – Editions UNESCO, 1999. – 205 p.
2. Berdyaev N. O rabstve i svobode cheloveka / N. Berdyaev – Moskva : Respublika, 1995. – 375 p.
3. Vlasenko A.L. Nekotorye aspekty sistemy upravleniya reklamnoj deyatel'nost'yu s uchetom potrebitel'skij utopij / G.G. Savina, A.L. Vlasenko // Svidocztvo na avtors'ke pravo na naukovopraktichnij tvir: «Stattya «Nekotorye aspekty sistemy upravleniya reklamnoj deyatel'nost'yu s uchetom potrebitel'skih utopij»» . – # 91834. – 2019.
4. Vlasenko A.L. Praktyka zastosuvannya produkt-pleismentu yak spozhyvchoi utopii / H.H. Savina, A.L. Vlasenko // Zbalansovane upravlinnia ekonomichnymy protsesamy v suspilstvi ta biznes-seredovyshchi v umovakh transformatsii sotsialno-ekonomichnykh instytutstii : kolektyvna monohrafiia; za zah. red. d.e.n. H.H. Savinoi. – Kherson: KNTU MON Ukrainy, Vyd-vo PP Vyshemyrskiy V.S., 2016. – P.5-15
5. Hacheon L. Ironiia, nostalhiia i postmodern / L. Hacheon // Ironiia: zbirnyk statei ; uporiadnyky O. Haleta, Ye. Hulevych, Z. Rybchynska : Tsentr humanitarnykh doslidzhen Lvivskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Franka. – Lviv: Litopys; Kyiv : Smoloskyp, 2006. – P. 169 – 186.
6. Denysenko V. Problemy ratsionalizmu ta irranionalizmu v politychnykh teoriiakh Novoho chasu yevropeiskoi istorii / V. Denysenko – Lviv, 1997. – 274 p.
7. Ilenkiv H. V. Do pytannia metodolohii doslidzhennia utopii v politychnii nauksi / H. V. Ilenkiv // Tezy zvitnoi naukovoї konferentsii filosofskoho fakultetu. – Lviv, 2016. – P. 185–188.
8. Mor T. Utopiia / T. Mor – Kyiv : Dnipro, 1988. – 207 p.
9. Rait Erik Olin Zhyttiezdatni utopii / Erik Olin Rait // Uryvok iz knyhy «Uivliaiuchy realistychni utopii» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://commons.com.ua/uk/zhittyezdatni-utopiyyi/> – Nazva z ekranu.
10. Rans`er Zh. Na krayu politicheskogo / Zh. Rans`er – Moskva : Praktis, 2006. – 240 p.
11. Rudenko O.M. Utopiia yak idealna model systemy derzhavnoho upravlinnia / O.M. Rudenko // Komandor. – 2002. – № 1. – P. 19-21.

12. Khlyust L.P. Teoreticheskie podkhody k oczenke effektivnosti reklamnoj deyatel`nosti turisticheskogo predpriyatiya. / L.P. Khlyust //Derzhava ta regioni, seriya: Ekonomika ta pidpriyemnicztvo, 2013. – # 5 (74). – P. 157 – 160.
13. Martin Lindstrom Buyology: truth and lies about why we buy. / by Martin Lindstrom – New York: Doubleday, 2012. – 256 с.
14. Sargent L.T. Three faces of utopianism revisited. Utopian Studies. No 5 (1). 1994. Pp. 1 – 37.

УДК 658.7.011.1

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.22](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.22)

Г.О. ХОЛОДНИЙ

Харківський національний економічний університет
ім. Семе́на Кузне́ца

МАРКЕТИНГОВА ЛОГІСТИКА ЯК ОСНОВА КОНЦЕПЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

Сьогодні традиційна концепція маркетингу та логістики зазнає суттєвих змін. Постає питання про пошук нових рішень не тільки в рамках маркетингу і логістики, скільки в сферах їх перетину.

Актуальність завдання полягає у проведенні досліджень щодо обґрунтування доцільності впровадження маркетингової логістики в підприємницькі структури в умовах конкурентного середовища та ринкової економіки.

Мета дослідження - впровадження маркетингової логістики в систему управління підприємством, визначення її місця, здатності виступити основою зростання ефективності функціонування та розвитку підприємств в сучасних умовах. Завданнями є визначення впливу факторів навколишнього середовища на результативність маркетингової логістики, а також визначення організаційних аспектів у процесі впровадження системи маркетингової логістики.

Для розвинутих ринкових відносин інтеграція маркетингу і логістики створює основу для виділення у загальній структурі логістики, так званої, маркетингової логістики, яка забезпечує клієнта (покупця) широкими можливостями розпоряджатися продукцією та неминуче призведе до об'єднання всіх економічно і технологічно пов'язаних структурних підрозділів як на мікро-, так і на макрорівнях.

Впровадження концепції маркетингової логістики призводить до підвищення ефективності діяльності компанії. На сучасному етапі розвитку маркетингову логістику слід розглядати як ключовий елемент конкурентної ринкової стратегії компанії.

Враховуючи, що маркетингова логістика носить координаційний характер по відношенню до всіх дій, так чи інакше мають відношення до обслуговування споживачів, впровадження в господарську практику принципів маркетингової логістики та формування її системи передбачає необхідність наявності потужної інформаційної системи, без якої неможливе ефективне управління бізнесом.

Ключові слова: маркетинг, маркетингова логістика, логістика, логістична діяльність.

Г.А. ХОЛОДНИЙ

Харьковский национальный экономический университет
им. Семе́на Кузне́ца

МАРКЕТИНГОВАЯ ЛОГИСТИКА КАК ОСНОВА КОНЦЕПЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Сегодня традиционная концепция маркетинга и логистики претерпевает существенные изменения. Возникает вопрос о поиске новых решений не столько в рамках маркетинга и логистики, сколько в сферах их пересечения.

Актуальность задачи заключается в проведении исследований по обоснованию целесообразности внедрения маркетинговой логистики в предпринимательские структуры в условиях конкурентной среды и рыночной экономики.

Цель исследования - внедрение маркетинговой логистики в систему управления предприятием, определения ее места, способности выступить основой роста эффективности функционирования и развития предприятий в современных условиях. Задачами является определение влияния факторов окружающей среды на результативность маркетинговой логистики, а также определение организационных аспектов в процессе внедрения системы маркетинговой логистики.

Для развитых рыночных отношений интеграция маркетинга и логистики создает основу для выделения в общей структуре логистики маркетинговой логистики, которая обеспечивает клиента (покупателя) широкими возможностями распоряжаться продукцией и неизбежно приведет к объединению всех экономически и технологически связанных структурных подразделений как на микро-, так и на макроуровне.

Внедрение концепции маркетинговой логистики приводит к повышению эффективности деятельности компании. На современном этапе развития маркетинговую логистику следует рассматривать как ключевой элемент конкурентной рыночной стратегии компании.

Учитывая, что маркетинговая логистика носит координационный характер по отношению ко всем действиям, которые так или иначе имеют отношение к обслуживанию потребителей, внедрение в

хозяйственную практику принципов маркетинговой логистики и формирования его системы предусматривает необходимость наличия мощной информационной системы, без которой невозможно эффективное управление бизнесом.

Ключевые слова: маркетинг, маркетинговая логистика, логистика, логистическая деятельность.

G.O. KHOLODNYI

Semen Kuznets Kharkiv National Economic University

MARKETING LOGISTICS AS THE BASIS OF THE CONCEPT OF EFFECTIVE ENTREPRENEURSHIP

Today, the traditional concept of marketing and logistics is undergoing significant changes. The question arises as to finding new solutions, not only in marketing and logistics, but in the areas of their intersection.

The relevance of the task is to conduct the research on the justification of the feasibility of implementing marketing logistics in business structures in a competitive environment and market economy.

The purpose of the research is to introduce marketing logistics into the enterprise management system, determine its place, ability to serve as a basis for increasing the efficiency of functioning and development of enterprises in modern conditions. The objectives are to determine the impact of environmental factors on the performance of marketing logistics, as well as to identify organizational aspects in the implementation of the marketing logistics system.

For developed market relations, the integration of marketing and logistics creates the basis for the allocation in the overall structure of logistics, the so-called marketing logistics, which provides the customer (buyer) with wide possibilities to dispose the products and it will inevitably lead to the integration of all economically and technologically related structural units at both micro and macro levels.

The implementation of the concept of marketing logistics leads to increased efficiency of the company. At the present stage of development, marketing logistics should be considered as a key element of the competitive marketing strategy of the company.

Considering the fact that marketing logistics is coordinative in relation to all actions related to customer service, the implementation of the principles of marketing logistics and the formation of its system requires the existence of a powerful information system, without which an effective business management is impossible.

Keywords: marketing, marketing logistics, logistics, logistics activities.

Постановка проблеми

На теперішній час традиційна концепція маркетингу та логістики зазнає суттєвих змін. Нормою стає перевищення пропозиції на попитом, тому конкурентоспроможність компанії залежить не тільки від того, що вона робить, а й від того, як ефективно компанія управляє бізнес-процесами і наскільки ці процеси відповідають потребам ринку. Ці складові є такими ж важливими, як якість та ціна товару.

Маркетингову логістику можна визначити як планування, організацію, облік, контроль, аналіз і регулювання всіх операцій по переміщенню і складуванню, пов'язаних з потоком готової продукції від кінця виробничої лінії до прибуття продукції на ринок, а також каналів розподілу, необхідних для організації і забезпечення взаємодії між підприємством і його ринками [6].

В даний час постає питання про пошук нових рішень не тільки і не стільки в рамках маркетингу і логістики, скільки в сферах їх перетину. Саме в цій галузі може бути досягнутий системний синергетичний ефект. Актуальність завдання полягає у проведенні досліджень щодо обґрунтування доцільності впровадження маркетингової логістики в підприємницькі структури в умовах конкурентного середовища та ринкової економіки. Це й зумовило мету та завдання дослідження. Відповідно до цього впровадження маркетингової логістики в систему управління підприємством, визначення її місця здатні виступити як основа зростання ефективності функціонування та розвитку підприємств в сучасних умовах. Завданнями для досягнення цієї мети є визначення впливу факторів навколишнього середовища на результативність маркетингової логістики, а також визначення організаційних аспектів у процесі впровадження системи маркетингової логістики. Таким чином, в сучасних умовах дослідження даної теми є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблеми побудови та функціонування системи маркетингової логістики, як основи концепції ефективного підприємництва, розглядалися такими вченими як М. Крістофер, Д. Бауэрсок, П. Хелен, Д. Клосс, П. Діксон, Дж. Калітон, Дж. Стіл, Б. Лялонда, Л. Штерн, А. Эль-Ансари, Е. Кофлан. Серед останніх робіт вчених-економістів, які проводили дослідження проблем маркетингової логістики, можна відзначити праці таких авторів, як: Альбеков А., Митько О., Гаджинский А., Дегтяренко В., Лубочнов В.,

Багиев Г., Тарасевич В., Новиков Д., Голоскоков В., Сергеев В., Тяпухин А., Чеботаев А. Проте, незважаючи на широкий спектр розглянутих наукових проблем та глибину їх дослідження, окремі питання організаційно-економічного забезпечення функціонування маркетингової логістики на підприємствах залишилися не вирішеними.

Формулювання мети дослідження

Метою статті є обґрунтування доцільності впровадження маркетингової логістики в підприємницькі структури для виявлення конкурентних можливостей і вибору стратегічних орієнтирів ринкової діяльності.

Викладення основного матеріалу дослідження

Сучасному бізнес-середовищу притаманні наступні тенденції:

- поступовий перехід від "ринку продавця", з властивим йому диктатом виробника і вузьким колом вибору для споживача, до "ринку покупця";
- більш детальне проведення маркетингових досліджень відносно вивчення специфіки попиту та потреб покупців, купівельних мотивів;
- перехід від цінової конкуренції до конкуренції, в якій більше задіяні комунікації, PR, реклама, і де зростає значення інформації;
- активне використання стратегії прощтовхування товару через індивідуалізацію маркетингових програм залучення споживачів до товару замість агресивного нав'язування товару покупцям;
- використання багатовекторності в реалізації маркетингових програм: з'являються широкі можливості для вертикальної і горизонтальної інтеграції;
- активне застосування стратегічних програм диверсифікації діяльності підприємств, розширення номенклатури, товарного і марочного асортименту;
- швидка зміна поколінь товарів, їх дизайну, зовнішнього вигляду, конструктивних особливостей, застосовуваних матеріалів;
- широкий розвиток посередницьких структур: торгових агентів, брокерських фірм, дилерів, закупівельних контор;
- активне стимулювання збуту: використання пільгових цін для покупців, поштова розсилка зразків, каталогів, інтернет-маркетинг;
- широкий розвиток ринку комплексних послуг;
- соціально-економічні наслідки: формування "суспільства споживання".



Рис. 1. Маркетинг і логістика як детермінанти цінності для клієнта

У цьому конкурентному середовищі вирішальне значення для досягнення успіху на ринку мають бізнес-процеси, які забезпечують задоволення попиту більш гнучким та надійним способом.

Для розвинутих ринкових відносин стають актуальними процеси інтеграції маркетингу і логістики, які утворюють взаємодію двох концепцій керівництва. Взаємодія маркетингу як концепції управління, орієнтованої на ринок, та логістики - як концепції управління, орієнтованої на потік, створює можливості підвищення матеріальної та інформаційної корисності і цінності продукту, оцінюваних покупцем чи клієнтом (рис. 1).

Таким чином, необхідно розуміти, що ключові сфери діяльності компанії – цінність для покупця, бренд і ланцюг поставок – повинні бути стратегічно пов'язані. Сфера створення попиту (маркетинг) і сфера задоволення попиту (логістика) не повинні розглядатися як окремі функції. Вони можуть бути пов'язані з допомогою системи управління ланцюгом поставок. В результаті цього цінність буде доставлятися покупцю, споживачу найбільш ефективним способом.

Така інтеграція створює основу для виділення у загальній структурі логістики, так званої, маркетингової логістики, яка забезпечує клієнта (покупця) широкими можливостями розпоряджатися продукцією.

Виходячи з вище сказаного, з'являється гостра необхідність введення нового поняття (і навіть дисципліни), яка стане невід'ємною частиною концепції ефективного підприємництва.

Проаналізувавши джерела літератури, автор дійшов висновку, що розуміння, про сутність маркетингової логістики, досі немає. Більшість вчених уникають точного визначення дисципліни. На основі аналізу джерел автор виділяє кілька підходів до визначення поняття (табл. 1).

Таблиця 1

Підходи до тлумачення поняття «маркетингова логістика»

Підхід	Представники	Сутність
«Розподільча логістика плюс» або «маркетингові канали»	Ф. Котлер [5], П. Діксон [4], Ж.-Ж. Ламбен [7], Л. Штерн [5]	Маркетингова логістика включає в себе планування, здійснення та контроль фізичних потоків матеріалів і готової продукції, починаючи з пункту походження і закінчуючи пунктами призначення в цілях найбільш ефективного задоволення запитів покупців. У цьому випадку маркетингові канали – основний провідник маркетингової цінності.
Інтегрована логістика	Д. Бауэрсокс, Д. Клосс [2], Д. Сток, Д. Ламберт [9], Д. Уотерс [11]	Маркетингова логістика – ринково орієнтована модель управління ланцюжком поставок, що забезпечує конкурентну перевагу фірми насамперед за рахунок інструментів логістики
Синтезний	М. Крістофер, Х. Пек [5], А. Чеботаєв, Д. Чеботаєв [13]	У даному підході вчені описують синтез маркетингу і логістики, говорячи про створення нової системи управління, що приводиться в рух ринком, головною ідеєю якої є подолання коливання попиту на основі зміщення попиту вгору по ланцюгу постачання і використання підходу масової кастомізації.

Перший підхід істотно обмежує сферу логістики, не відображаючи її головної суті – комплексного управління всіма видами економічних потоків. Що стосовно підходу «інтегрована логістика», то в ньому йдеться про логістики в системі маркетингу, коли до самої маркетингової діяльності додається логістичний підхід як засіб її оптимізації, тоді як маркетингова логістика охоплює сферу перетину господарських інтересів маркетингу і логістики.

Вивчивши всі підходи, автори прийшли до власного визначення поняття «маркетингова логістика».

Маркетингова логістика – це система, спрямована на найбільш оптимальне задоволення потреб клієнтів з метою досягнення стійких конкурентних переваг за рахунок інтеграції, оптимізації і раціоналізації логістичних потоків, які включають матеріальні, фінансові та інформаційні потоки. Вона реалізується на основі системного підходу до використання маркетингу та логістики в господарській діяльності і передбачає активне використання сучасних інформаційних технологій. Головною метою

маркетингової логістики є повне, своєчасне і якісне задоволення платоспроможного попиту клієнтів при мінімумі затрат.

Інтеграція маркетингових і логістичних функцій неминує призведе до об'єднання всіх економічно і технологічно пов'язаних структурних підрозділів як на мікро-, так і на макрорівнях. На мікрорівні відбуватимуться внутрішні інтеграційні процеси на підприємстві. На макрорівні буде трансформуватися ланцюг поставок.

Найбільший ефект від реалізації маркетингово-логістичних заходів може бути досягнутий тільки в процесі інтеграції логістики та маркетингу. Така інтеграція концепцій дозволить об'єднати зусилля маркетингу і логістики, спрямовані на досягнення загальних стратегічних та оперативних цілей фірми, в єдину структуру управління - маркетингову логістику. Вона забезпечить єдність діяльності з планування, виконання та контролю фізичного переміщення матеріалів та відповідних положень інформації від місця їх виробництва до місця їх споживання з метою задоволення потреб споживачів і отримання більшого прибутку.

Безумовно, концепція маркетингової логістики дуже важлива для сучасного підприємства, так як вона забезпечує єдність і узгодженість дій всіх функціональних підрозділів підприємства, орієнтуючи їх на всебічне задоволення потреб клієнтів. Необхідно так само відзначити, що співробітники функціональних підрозділів підприємства повинні брати активну участь у розробці концепції. Це не тільки посилює ступінь їх мотивації до узгодженої роботи, але також, завдяки впровадженню нових ідей, може поліпшити зміст самої концепції.

На погляд автора, впровадження концепції маркетингової логістики призводить до підвищення ефективності діяльності компанії. В якості основних результатів можна виділити наступні:

1. Завдяки більш точному розміщенню запасів і контролю над ними досягається збільшення обсягу продажів і забезпечення більш високого рівня обслуговування споживачів (визначається, головним чином, з точки зору доступності продукції).

2. Система маркетингової логістики, що володіє здатністю швидко реагувати на зміну ринкової ситуації, в тому числі і на зміну вимог споживачів, може забезпечити скорочення «циклу обслуговування споживачів» (часу між подачею заявки і доставкою продукції) і, отже, скорочення запасів у споживача. Це дає компанії-постачальнику серйозну перевагу перед конкурентами в боротьбі за частку ринку.

3. Система маркетингової логістики сприяє зміцненню і закріпленню зв'язків постачальника зі споживачами.

4. Розробка більш ефективні методи «фізичного розподілу» дають істотну економію витрат, яку можна поширити і на споживача у формі знижок з оплати за доставку продукції і ін.

5. Впровадження ефективної системи маркетингової логістики дає компанії можливість більш успішно і прибутково конкурувати на віддалених ринках.

Висновки

Таким чином, зараз відбувається трансформація відносно автономних функцій маркетингу і логістики в інтегровану функцію «маркетингової логістики». Маркетинг і логістика як науки, як види функціонального менеджменту мають емпіричну природу: своїм походженням вони зобов'язані практичній необхідності знаходження евристичних шляхів виходу із ситуацій, які не мали на той момент класичних шляхів вирішення. В даний час постає питання про пошук нових рішень не тільки і не стільки в рамках маркетингу і логістики, скільки, в сферах їх перетину. Саме в цій галузі досягається системний синергетичний ефект.

Тому на сучасному етапі економічного розвитку маркетингову логістику слід розглядати як ключовий елемент конкурентної ринкової стратегії компанії.

Враховуючи, що маркетингова логістика носить координаційний характер по відношенню до всіх дій, так чи інакше мають відношення до обслуговування споживачів, впровадження в господарську практику принципів маркетингової логістики та формування її системи передбачає необхідність наявності потужної інформаційної системи, без якої неможливе ефективне управління бізнесом.

Список використаної літератури

1. Альбеков А. У., Митько О. А. Комерційна логістика. – Ростов н/Д.: Фенікс, 2012. – 416 с.
2. Бауэрсекс Д., Клосс Д. Логістика: інтегрований ланцюг поставок / 2-е изд. – М.: ЗАО Олимп-Бизнес, 2008. – 640 с.
3. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник. – М.: Дашков и К°, 2012. – 484 с.
4. Діксон Питер Р. Управління маркетингом / Пер. с англ. – М.: БИНОМ, 1998. – 556 с.
5. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. 12-е издание. / Ф. Котлер, К. Келлер. – СПб.: Питер, 2012. – 816 с.
6. Кристофер М., Пэк Х. Маркетинговая логистика. – М.: Издательский дом «Технологии», 2005. – 200 с.

7. Ламбен Жан-Жак. Менеджмент, ориентированный на рынок / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2004. – 800 с.
8. Портер М. Конкуренция / Пер. с англ. – М.: Издательский дом Вильямс, 2005. – 608 с.
9. Сток Дж. Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой: Пер. с 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.
10. Тяпухин А. П. Підприємництво та комерційна логістика // Ризик, 2011. – № 4. – С. 4-12.
11. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: Пер. с англ. / Д. Уотерс. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 156 с.
12. Штерн Л., Эль-Ансари А., Кофлан Е. Маркетингові канали / Пер. с англ. 5-е изд. – М.: Издательский дом Вильямс, 2002. – 624 с.
13. Чеботаев, А. А. Логистика и маркетинг: Маркетологистика: Учеб.пособие / А. А. Чеботаев, Д. А. Чеботаев. – М.: Экономика, 2005. – 247 с.

References

1. Albekov A. U., Mytko O. A. Komertsiiina lohistyka. Rostov na Donu: Feniks, 2012. 416 p.
2. Bauersoks D., Kloss D. Lohistyka: intehrovanyi lantsiuh postavok.2-e yzd. Moscow. ZAO Olymp-Byznes, 2008. 640 p.
3. Hadzhynskiy A. M. Lohistyka: Uchebnyk. Moscow. Dashkov y K^o, 2012. 484 p.
4. Dikson Pyter R. Upravlinnia marketynhom. Moscow . BYNOM, 1998. – 556 p.
5. Kotler F. Marketynh menedzhment. 12-e yzdanye. / F. Kotler, K. Keller. – SPb.: Pyter, 2012. 816 p.
6. Krystofer M., Pek X. Marketynhovaia lohistyka. Moscow. Yzdatelskyi dom «Tekhnolohyy», 2005. 200 p.
7. Lamben Zhan-Zhak. Menedzhment, oryentyrovannii na rinok. SPb.: Pyter, 2004. 800 p.
8. Porter M. Konkurentsya. Moscow . Yzdatelskyi dom Vyliams, 2005. 608 p.
9. Stok Dzh. R., Lambert D.M. Stratehycheskoe upravlenye lohistykoi. Moscow. YNFRA-M, 2005. 797 p.
10. Tiapukhyn A. P. Pidpriemnytstvo ta komertsiiina lohistyka. Ryzkyk, 2011. № 4. p. 4-12.
11. Uoters D. Lohistyka. Upravlenye tsepiu postavok. Moscow. YuNYTY-DANA, 2003. 156 p.
12. Shtern L., El-Ansari A., Koflan E. Marketynhovi kanaly. Moscow. Yzdatelskyi dom Vyliams, 2002. 624 p.
13. Chebotaev, A. A. Lohistyka y marketynh: Marketolohistyka: Ucheb.posobyie / A. A. Chebotaev, D. A. Chebotaev. Moscow/ Ekonomyka, 2005. 247 p.

МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ

УДК 330.113:334.758

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.23](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.23)

Р.В. МОРОЗОВ

Херсонський державний аграрний університет

О.Г. МОРОЗОВА

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-002-6501-3561

**ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ НА ВСІХ РІВНЯХ
ФУНКЦІОНУВАННЯ У МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ**

Досліджено особливості ринкової трансформації менеджменту підприємств та ряд практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності їх функціонування на макро- мезо- і мікрорівнях.

Головною метою дослідження є з'ясування напрямків трансформації менеджменту фірми; визначення принципів, які полягають в підвалинах фірми та за її межами; системне узагальнення основних напрямків адаптації фірми глобального простору та її взаємодію з іншими суб'єктами в умовах трансформації економіки.

Визначено роль знання та інформації як джерел зростання ефективності менеджменту підприємства на всіх рівнях функціонування в міжнародному бізнесі. Запропоновані теоретичні підходи щодо особливостей ринкової трансформації менеджменту підприємств можуть бути покладені в основу практичних рекомендацій щодо налагодження їх ефективного функціонування.

Доведено, що зростання ефективності менеджменту підприємств міжнародного бізнесу, вихід із системної кризи економіки, в цілому, залежить від раціональних взаємовідносин підприємств, держави і світового співтовариства. В умовах економіки інверсійного типу, де домінуючою є рекомбінована власність, цей принцип не реалізується. Сьогодні держава не може встановити повноцінний контроль над підприємством, а підприємство не має реальної економічної самостійності. Поетапний перехід до нової моделі взаємовідносин між державою і підприємством включає: створення механізму виведення підприємств з застарілого економічного процесу; створення рамкових умов, які будуть заохочувати до заснування нових підприємств, а також ліквідація регламентацій, які протидіють цьому процесу; скасування державних пільг для окремих галузей; підвищення прозорості державної діяльності та інформаційного змісту ринкових сигналів (цін) шляхом сприяння розвитку конкуренції на окремих ринках та викриття зловживання ринком; поліпшення організації управління державними корпоративними правами та громадського контролю за здійсненням цих дій.

Запропоновані в роботі теоретичні підходи до особливостей трансформації менеджменту підприємств міжнародного бізнесу можуть бути покладені в основу практичних рекомендацій щодо налагодження їх ефективного функціонування на макро- мезо- і мікрорівнях.

Ключові слова: менеджмент підприємства, інформація, ринкова трансформація, інверсійний тип, міжнародний бізнес, макро- мезо- і мікрорівень.

Р.В. МОРОЗОВ

Херсонский государственный аграрный университет

О.Г. МОРОЗОВА

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-002-6501-3561

**ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЯТТЯ НА ВСІХ УРОВНЯХ
ФУНКЦІОНУВАННЯ В МЕЖДУНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ**

Исследованы особенности рыночной трансформации менеджмента предприятий и ряд практических рекомендаций по повышению эффективности их функционирования на макро- мезо- и микроуровнях.

Главной целью исследования является выяснение направлений трансформации менеджмента компании; определение принципов, которые заключаются в основании фирмы и за ее пределами; системное обобщение основных направлений адаптации фирмы глобального пространства и ее взаимодействие с другими субъектами в условиях трансформации экономики.

Определена роль знания и информации как источников роста эффективности менеджмента предприятия на всех уровнях функционирования в международном бизнесе. Предложенные

теоретические подходы относительно особенностей рыночной трансформации менеджмента предприятий могут быть положены в основу практических рекомендаций по налаживанию их эффективного функционирования.

Доказано, что рост эффективности менеджмента предприятий международного бизнеса, выход из системного кризиса экономики в целом зависит от рациональных взаимоотношений предприятий, государства и мирового сообщества. В условиях экономики инверсионного типа, где доминирует рекомбинантную собственность, этот принцип не реализуется. Сегодня государство не может установить полноценный контроль над предприятием, а предприятие не имеет реальной экономической самостоятельности. Поэтапный переход к новой модели взаимоотношений между государством и предприятием включает: создание механизма вывода предприятий из устаревшего экономического процесса; создание рамочных условий, будут поощрять основания новых предприятий, а также ликвидация регламентаций, которые противодействуют этому процессу; отмены государственных льгот для отдельных отраслей; повышение прозрачности государственной деятельности и информационного содержания рыночных сигналов (цен) путем содействия развитию конкуренции на отдельных рынках и разоблачения злоупотребления рынком; улучшение организации управления государственными корпоративными правами и общественного контроля за осуществлением этих действий.

Предложенные в работе теоретические подходы к особенностям трансформации менеджмента предприятий международного бизнеса могут быть положены в основу практических рекомендаций по налаживанию их эффективного функционирования на макро- мезо- и микроуровнях.

Ключевые слова: менеджмент предприятия, информация, рыночная трансформация, инверсионный тип, международный бизнес, макро- мезо- и микроуровень.

R.V. MOROZOV

Kherson State Agrarian University

O.G. MOROZOVA

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-002-6501-3561

TRANSFORMATION OF ENTERPRISE MANAGEMENT AT ALL FUNCTIONING LEVELS IN INTERNATIONAL BUSINESS

The peculiarities of the market transformation of enterprise management and a number of practical recommendations on improving the efficiency of their functioning at the macro-, meso- and micro- levels are investigated.

The main purpose of the research is to find out the directions of transformation of management of the firm; defining the principles that lie within the firm's foundations and beyond; systematic generalization of the main directions of adaptation of a global space firm and its interaction with other entities in the conditions of economic transformation.

The role of knowledge and information as sources of growth of efficiency of enterprise management at all levels of functioning in international business is defined. The proposed theoretical approaches to the peculiarities of the market transformation of enterprise management can form the basis of practical recommendations for establishing their effective functioning.

It is proved that the increase in the efficiency of management of enterprises of international business, the way out of the systemic crisis of the economy, as a whole, depends on the rational relations between enterprises, the state and the world community. In an economy of inversion type, where recombined property is dominant, this principle is not realized. Today, the state can not establish full control over the enterprise, and the enterprise has no real economic autonomy. The gradual transition to a new model of relations between the state and the enterprise includes: creation of a mechanism of withdrawal of enterprises from outdated economic process; the creation of framework conditions that will encourage the establishment of new businesses, as well as the elimination of regulations that counteract this process; abolition of state privileges for certain industries; increase of transparency of state activity and informational content of market signals (prices) by promoting competition in separate markets and exposing market abuse; improving the organization of public corporate rights management and public control over the implementation of these actions.

The theoretical approaches to the peculiarities of the transformation of management of international business enterprises proposed in the work can form the basis of practical recommendations for establishing their effective functioning at the macro- meso- and micro-levels.

Keywords: enterprise management, information, market transformation, inversion type, international business, macro- meso- and micro-level.

Постановка проблеми

У теоретичних концепціях постіндустріального суспільства, економіка якого ґрунтується на широкому застосуванні наукового знання, роль творчої особистості та інтелектуальних ресурсів у менеджменті підприємства стає провідною. Зазначене підтверджується такими характерними особливостями сучасного способу виробництва: надзвичайно швидкий темп; широкі масштаби та глибина змін у розвитку науки і техніки, що мають революційний вплив на менеджмент та всю господарську систему; поява нових галузей матеріального виробництва і сфер послуг, що проявляється у змінах їх співвідношення, структурі зайнятості, технологічних процесів і форм організації виробництва у міжнародному бізнесі. Зазначимо, що для створення суспільного багатства знання та інформація стають вагомими за матеріальні фактори. Використання цих нових факторів забезпечує зростання ефективності менеджменту виробництва та збільшення суспільного продукту у міжнародному бізнесі. У структурі суспільного виробництва збільшується питома вага високотехнологічного сектору, у складі виробленої продукції зростає частка доданої вартості за рахунок інтелектуальної складової, змінюється характер людської праці на користь творчої та інтелектуальної діяльності. Разом із процесами дематеріалізації виробництва основним фактором стає рівень технологізації, а основним ресурсом стає творчий та інтелектуальний потенціал працівника.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Теоретико-методологічним, методичним та практичним аспектам трансформації менеджменту підприємств міжнародного бізнесу в умовах ринкової трансформації присвятили свої праці Т. Артьомова [1], Л.Белова [2], . Геец [3], А. Гриценко [4], А.Дементьева [5], М.Марков [6], А. Рибчук [7], В. Фомішина [7] та ін. Доробок вчених із дослідження зазначених проблем є досить вагомим.

Водночас, незважаючи на вагомість даної проблематики й посилену увагу до неї багатьох провідних дослідників, окремі її аспекти все ще залишаються недостатньо вивченими. Тому виникає необхідність дослідження особливостей ринкової трансформації менеджменту інверсійного типу як середовища життєдіяльності фірми, що діє у глобальному просторі. Все це обумовило вибір і актуальність теми дослідження.

Формулювання мети дослідження

Головною метою дослідження є з'ясування напрямків трансформації менеджменту фірми; визначення принципів, які полягають в підвалинах фірми та за її межами; системне узагальнення основних напрямків адаптації фірми глобального простору та її взаємодію з іншими суб'єктами в умовах трансформації економіки.

Теоретичною та методологічною основою дослідження є системний підхід до вивчення економічних проблем, фундаментальні положення менеджменту підприємства, міжнародного бізнесу, наукові розробки провідних вітчизняних і зарубіжних вчених.

Викладення основного матеріалу дослідження

Взаємозв'язок між системоутворюючими факторами менеджменту підприємства, зокрема його внутрішнім середовищем і ринковою структурою, зовнішнім середовищем підприємства, проявляється в організаційній формі підприємства. Сучасний рівень розвитку продуктивних сил, перш за все комп'ютеризація, породжує унікальне явище, коли традиційна форма підприємства руйнується, в деяких галузях зникає необхідність у постійному трудовому колективі, оскільки існують підприємства без працівників, відроджується робота "на дому", на перший план виходять компетенції підприємства, його організаційний капітал. Нові організаційні форми підприємств розвиваються, виходячи з нової закономірності їх розвитку в ході вирішення дилеми між масштабом виробництва та витратами контролю. Слід зазначити, що така закономірність формується як "розсіпання" підприємств в ході екстерналізації функцій, які стримують розвиток основних компетенцій підприємств. Сучасні організаційні форми підприємств (підприємство "точно в строк", підприємство світового класу, сітьове підприємство, альянси, "віртуальні" підприємства, горизонтальне підприємство) в економіці набувають поширення по мірі підвищення зрілості системоутворюючих факторів підприємства перехідного типу. В сучасних умовах лише окремі елементи цих організаційних новостворень можуть застосовуватися на підприємствах, "Розсіпання" підприємств породжує ряд проблем, зв'язаних з управлінням (нове розуміння ієрархії), з формуванням трудового колективу (проблематичним стає формування і реалізація колективного інтересу та сфера і форми діяльності профспілок) та матеріально-технічної бази (швидка зміна виробничих фондів), розв'язати які в умовах перехідної економіки досить складно.

На нашу думку, зростання ефективності менеджменту підприємств та вихід із системної кризи економіки, в цілому, залежить від раціональних взаємовідносин підприємств та держави, та світового співтовариства, їх передумовою є чітко визначені права, пов'язані з повною відповідальністю майном за взяті зобов'язання. В умовах економіки інверсійного типу, де панівною є рекомбінована власність, цей принцип не реалізується. Держава не може встановити ефективний контроль над підприємством, а підприємство не має реальної економічної самостійності. Поетапний перехід до нової моделі взаємовідносин між державою і підприємством включає: створення механізму виведення підприємств з

економічного процесу; створення рамкових умов, які будуть заохочувати до заснування нових підприємств, а також ліквідація регламентацій, які протидіють цьому процесу; скасування державних пільг для окремих галузей; підвищення прозорості державної діяльності та інформаційного змісту ринкових сигналів (цін) шляхом сприяння розвитку конкуренції на окремих ринках та викриття зловживання ринком; поліпшення організації управління державними корпоративними правами та громадського контролю за його здійсненням.

Водночас ми свідомі того, що перехід до ринкової економіки означає кардинальну зміну характеру взаємовідносин між підприємствами. Факторами, які протидіють налагодженню нових форм відносин між ними, виступають нерозвинутість ринкової інфраструктури (товаровиробничої, інформаційної тощо), недостатнє оволодіння методами маркетингової політики, повільність прийняття та низька ефективність реалізації арбітражних рішень з господарчих спорів, важкий фінансовий стан багатьох підприємств і, в цілому, кризовий характер перехідної економіки.

Слід відмітити, що в початковий перехід важливу роль відіграють існуючі господарські зв'язки партнерів в силу інерції, переваг довірчих відносин в умовах економічної невизначеності, відсутності необхідної інформації, жорсткої залежності від минулих технологічних "ланцюжків" при недостатніх коштах для зміни профілю підприємств. В подальшому головним критерієм вибору партнерів стають раціональні ринкові оцінки. При цьому нестійкість економіки, нерозвинутість ринкової інфраструктури обумовлює хаотичність встановлення господарських зв'язків, часту зміну контрактів.

Адаптація підприємств до існуючих умов відбувається в двох формах. Пасивна проявляється в зменшенні обсягу випуску продукції, зменшенні асортименту. Активна форма передбачає пошук нових постачальників, організація виробництва сировини та матеріалів на власному підприємстві, вкладення коштів у розвиток підприємств-постачальників. Сучасні тенденції і реальні перспективи розвитку підприємств пов'язані з застосуванням активних заходів.

В умовах перехідної економіки особливого значення набуває регіональний фактор розвитку підприємств. Його використання може відбуватися за допомогою різних теоретичних моделей. Найбільш ефективною з них в сучасних умовах є кластерна модель розвитку, яка розкриває об'єктивно існуючий специфічний взаємозв'язок підприємств регіону, що доповнюють одне одного, використовуючи конкурентні переваги регіону і забезпечуючи високий рівень його конкурентоспроможності. Економіку регіону слід розвивати у відповідності з теорією кластерів, орієнтуючись на ті сфери і галузі, в яких є успішно функціонуючі підприємства, оскільки сучасна конкуренція залежить від ефективності, а не від доступу до ресурсів чи масштабу індивідуального підприємства. Ефективність визначається тим, як підприємства конкурують, а не тим, в яких галузях вони конкурують. Для впровадження кластерної моделі необхідні об'єктивні та суб'єктивні передумови. В Україні в багатьох сферах та регіонах вони уже назріли. Кластери краще, ніж галузі, охоплюють зв'язки, між підприємствами, їх взаємодоповнюваність, забезпечують швидше розповсюдження технології, навичок, інформації, маркетингу, сприяють кращому усвідомленню вимог замовників. Підхід до групи компаній та організацій як до кластеру дозволяє виявити сприятливі можливості для координації дій та взаємного поліпшення в сферах спільних інтересів без загрози для конкуренції або обмеження інтенсивного суперництва. Державні та приватні інвестиції, направлені на поліпшення умов функціонування кластерів, приносять користь відразу багатьом підприємствам, запобігають лобюванню інтересів однієї галузі чи групи підприємств. Такий підхід дає можливість перевести на наукову основу формування промислової політики держави.

Підсумовуючи викладене можна зробити ряд рекомендацій щодо налагодження менеджменту підприємств на макро- мезо- та мікрорівнях.

По-перше, на макрорівні йдеться про радикальну зміну виробничої системи, в ході якої слід змінити структуру та форму підприємств. На нашу думку, необхідно в короткостроковій перспективі спрямувати діяльність підприємств на зниження витрат та зміну організаційної структури; створити нові самостійні підприємства, які здатні залучати інвестиції. Йдеться не про модернізацію існуючих підприємств, а про їх перетворення на нові підприємства, які відповідають вимогам ринку та можливостям фінансування; реструктуризацію українських великих підприємств у новітніх галузях економіки необхідно здійснювати, виходячи з теорії стратегічної трансформації, яка передбачає реінжиніринг виробничих процесів, застосування інформаційних технологій, нові методи вимірювання результатів. На цій базі слід формувати інформаційне підприємство, головна перевага якого – професійні компетенції працівників; чітко визначити напрямки зростання підприємств. Вибір між внутрішнім та зовнішнім ростом залежать від типу підприємства, специфіки його діяльності та стратегії. Малі та середні підприємства, спеціалізовані фірми повинні віддавати перевагу внутрішньому росту, а також стратегії, яка пов'язана з горизонтальною експансією, економією на масштабі та збільшенні частки ринку. Великі підприємства та групи підприємств повинні базуватися на зовнішньому рості і стратегії, пов'язаній з вертикальною експансією, інтеграцією постачання та збуту, а також контролем над філіями. По закінченні структурної перебудови економіки зовнішній ріст повинен поступитися внутрішньому, оскільки останній дає можливість підприємству зберегти свою ідентичність, уникнути труднощів

інтеграції придбань і, головне, зберегти і вдосконалити досвід та знання, тобто полюси компетенцій підприємства.

Реструктуризація підприємств та впровадження нових організаційних форм може бути значно прискорена за рахунок встановлення раціональних відносин між державою та підприємством, їх необхідно формувати, виходячи з чітко визначених прав власності. При цьому необхідно знизити трансакційні витрати, які в умовах перехідної економіки несуть економічні агенти. Це приводить до того, що в процесі перетворення державної власності в акціонерну об'єкти власності не знаходять ефективного власника. Щоб змінити ситуацію, слід: створити ринок інформації, демонополізувати ринок об'єктів власності, усунути структурні диспропорції; завершити формування ринкових відносин; сформувати культуру укладання і дотримання угод. Новостворені підприємства з боку держави повинні підтримуватися істотним зменшенням податкових ставок, а також широкою дерегуляцією. "Старі" підприємства слід реформувати шляхом зміни середовища, в якому вони функціонують. Слід також звільнити підприємства від витрат на утримання соціальної сфери. Підприємства слід поставити в такі умови, щоб їм було вигідно приймати ефективні рішення щодо використання суспільних благ.

По-друге, на мезорівні забезпечення конкурентоспроможності регіону може відбуватися за рахунок використання кластерної моделі розвитку підприємств. Кластерна модель базується на об'єктивних реально існуючих зв'язках підприємств регіону.

По-третє, на мікрорівні визначені можливості застосування нових організаційних форм та сучасних організаційних структур на українських підприємствах. Деякі з цих новоутворень можуть знайти своє застосування. Так, у текстильній промисловості, яка має значні конкурентні переваги (відносно великі основні фонди, близькість до західноєвропейських ринків, відносно низький рівень заробітної плати при високій кваліфікації зайнятих) можна застосовувати таку прогресивну форму підприємства як «точно в строк». Цьому сприяє і зовнішнє середовище текстильних підприємств. У хімічній промисловості, оскільки в ній відсутні замкнуті цикли, що приводить до високих витрат транспортування та трансакцій і зниження конкурентоздатності, слід створювати відкриті структури («віртуальні» підприємства) або альянси, перш за все з підприємствами, які постачають сировину та напівфабрикати. Адаптація підприємств вугільної промисловості до ринкових умов повинна здійснюватися шляхом створення дійсно самостійних підприємств. Кожна шахта має стати центром самостійного обліку витрат. Інвестиційні кошти слід розподіляти на рівні холдингової компанії, її завдання полягає також у розвитку альтернативних видів економічної діяльності (захист оточуючого середовища, перекваліфікація працівників, переробка відходів, створення підприємств для надання соціальних послуг тощо) невід'ємним елементом якого є підприємство, теорія та практика його функціонування.

Висновки

Запропоновані в роботі теоретичні підходи щодо особливостей трансформації менеджменту підприємств міжнародного бізнесу можуть бути покладені в основу практичних рекомендацій щодо налагодження їх ефективного функціонування на макро- мезо- і мікрорівнях. Подальші дослідження в цьому напрямку доцільно спрямувати, передусім, на визначення інституційних передумов відновлення принципів економічної ефективності та соціальної справедливості в міжнародній транзитивній економіці.

Список використаної літератури

1. Артемова Т.И. Институт социальной ответственности организации: мировой опыт и реалии Украины / Артемова Т.И. / Наукові праці ДонНТУ. Серія економічна. 2009. Випуск 37-1. Наукові праці. – С.170-176.
2. Белова Л.Г. Информационное общество: трансформация экономических отношений в мировой экономике: Монография / Белова Л.Г., Стриженко А.А. / МГУ им. М.В. Ломоносова, АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во «Азбука», 2007. – 387 с.
3. Гриценко А.А. Капитализация экономики в ретроспективе и перспективе / Гриценко А.А. // Методологія, теорія та практика соціологічного аналізу сучасного суспільства. 2009. – Вип. 15. – С.191-195.
4. Геец В. Социогуманитарные составляющие перспектив перехода к социально ориентированной экономике // Экономика Украины. 2000. №1. С. 4–11.
5. Дементьева А. Современные условия глобализации и роль транснациональных корпораций / Дементьева А. // Инициативы XXI века, 2010, №1. С.54-67.
6. Марков М. Современное предпринимательство как кооперация крупных, средних и малых предприятий / Марков М. // Проблемы современной экономики.-2016.-№2,- С. 15-27.
7. Міжнародні економічні відносини: наочн. навч.-метод. посіб./ А.В. Рибчук, В.М. Фомішиної, С.В. Фомішин; за наук. ред. Рибчук А.В. – 2-ге укр-анг.вид.,перероб., доп.і розшир.- Херсон, Видавничий дім «Гельветика», 2018. -392 с.

References

1. Artemova T.I. Institut socialnoi otvetstvennosti organizacii: mirovoi opit i realii Ukraini [Institute of Social Responsibility of the Organization: World Experience and Realities of Ukraine] / T.I. Artemova / Naukovi praci DonNTU. Seriya ekonomichna. 2009. Vipusk 37_1.[Scientific works DonNTU. Seriya is economical. 2009. Issue 37-1]. p.170-176.
2. Belova L.G. Informacionnoe obschestvo: transformaciya ekonomicheskikh otnoshenii v mirovoi ekonomike: Monografiya [The Information Society: Transformation of Economic Relations in the World Economy: Monograph] / Belova L.G., Strizhenko A.A. / Moscow State University M.V. Lomonosov Altai State Technical University named after I.I. Polzunova. - Barnaul: Publishing House "ABC", 2007. - 387 p.
3. Gritsenko A.A. Kapitalizaciya ekonomiki v retrospektive i perspektive [Capitalization of the economy in retrospect and perspective] / A. Gritsenko // Metodologiya, teoriya ta praktika sociologichnogo analizu suchasnogo suspilstva. [Methodology, theory and practice of sociological analysis of common suspension.] 2009. - VIP. 15. - p.191-195.
4. Geyets V. Sociogumanitarnie sostavlyayuschie perspektiv perehoda k socialno orientirovannoi ekonomike // Ekonomika Ukraini [Socio-humanitarian components of the prospects for the transition to a socially oriented economy // Economy of Ukraine.] 2000. No1. p. 4–11.
5. Dementieva A. Sovremennie usloviya globalizacii i rol transnacionalnih korporacii [Modern conditions of globalization and the role of transnational corporations] / Dementieva A. // Inicijativi XXI veka [Initiatives of the XXI century], 2010, No. 1. p.54-67.
6. Markov M. Sovremennoe predprinimatelstvo kak kooperaciya krupnih_ srednih i malih predpriyatii [Modern entrepreneurship as a cooperation of large, medium and small enterprises] / Markov M. // Problemi sovremennoi ekonomiki [Problems of the modern economy].-2016.-№2, - p. 15-27.
7. Mijnarodni ekonomichni vidnosini_ naochn. navch._metod. posib.[International economy of business: on the night. vvch.-method. pos.] / A.V. Ribchuk, V.M. Fomishina, S.V. Fomishin; for sciences. ed. Ribchuk A.V. – 2-ge ukr-ang.vid.,pererob., dop.i rozshir.- Herson, Vidavnichii dim «Gelvetika» [2-ge ukr-eng.vid., Reverb., Additional and roshshir. - Kherson, Vidavnichy dim “Helvetika”], 2018. 392p.

СОЦІАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ НАУКИ

УДК: 65.012.45.621 (043.3)

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.24](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.24)

А.В. БИТИЙ

Хмельницький національний університет

ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА

Провідні компанії, які лідирують на міжнародному ринку, успішністю свого бізнесу значною мірою завдячують формуванню та ефективному використанню інформаційного потенціалу.

Відсутність системного підходу до вирішення проблеми забезпечення ефективності управління інформаційним потенціалом підприємства, сучасні загальні потреби економіки України щодо забезпечення ефективності управління інформаційним потенціалом з метою посилення його впливу на розвиток підприємств, викликають необхідність акцентування уваги на стратегічних аспектах управління інформаційним потенціалом промислового підприємства.

Метою дослідження є обґрунтування засад формування стратегії інформатизації і побудови механізму управління інформаційним потенціалом підприємства в сучасних умовах.

Дослідження процесів управління інформаційним потенціалом машинобудівних підприємств показало, що існують проблеми щодо пристосування підприємства до динамічних і ризикових сучасних ринкових умов.

Результати дослідження змісту основних елементів процесу формування стратегії інформатизації та засад її ефективної реалізації, показали, що необхідно розробити план стратегії інформатизації промислового підприємства з врахуванням основної мети, завдань підприємства та варіації обраної стратегії інформатизації.

Впорядкування та зміст базових елементів даного плану має узгоджуватись із основними елементами інформаційного процесу та компонентам конфігурації інформаційної системи конкретного підприємства. Послідовність етапів розробки стратегічного плану пов'язана із структурою інформаційних бізнес-процесів та складом основних елементів інформаційної системи.

Інтегрований план дій, покращить функціонування бізнес-процесів та надасть очевидне і вагоме підвищення ефективності інформаційній системі в цілому.

Ключові слова: інформаційний потенціал, управління, інформатизація, планування, результативність, конкурентоспроможність.

А.В. БИТИЙ

Хмельницький національний університет

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ведущие компании, которые лидируют на международном рынке, успеваемостью своего бизнеса в значительной степени обязаны формированию и эффективному использованию информационного потенциала.

Отсутствие системного подхода к решению проблемы обеспечения эффективности управления информационным потенциалом предприятия, современные насущные потребности экономики Украины по обеспечению эффективности управления информационным потенциалом с целью усиления его влияния на развитие предприятий, вызывают необходимость акцентирования внимания на стратегических аспектах управления информационным потенциалом промышленного предприятия.

Целью исследования является обоснование принципов формирования стратегии информатизации и построения механизма управления информационным потенциалом предприятия в современных условиях.

Исследование процессов управления информационным потенциалом машиностроительных предприятий показало, что существуют проблемы по приспособлению предприятия к динамическим и рискованным современным рыночным условиям.

Результаты исследования показали, что необходимо разработать план стратегии информатизации промышленного предприятия с учетом основной цели, задач предприятия и вариации выбранной стратегии.

Упорядочение и содержание базовых элементов данного плана должно согласовываться с основными элементами информационного процесса и компонентам конфигурации информационной системы конкретного предприятия. Последовательность этапов разработки стратегического плана связана со структурой информационных бизнес-процессов и составу основных элементов информационной системы.

Интегрированный план действий, улучшит функционирование бизнес-процессов и предоставит очевидное и весомое повышение эффективности информационной системе в целом.

Ключевые слова: информационный потенциал, управление, информатизация, планирование, результативность, конкурентоспособность.

A. BYTYI
Khmelnysky National University

THE FORMATION OF AN INFORMATIZATON STRATEGY AND ENSURING THE MANAGEMENT EFFICIENCY OF INFORMATION POTENTIAL OF THE ENTERPRISE

Leading companies of the international market owe the success of their business largely due to the formation and efficient use of information potential.

The lack of a systematic approach to solving the problem of ensuring management efficiency of information potential of the enterprise and the current daily needs of the Ukrainian economy for ensuring management efficiency of information potential in order to enhance its impact on the development of enterprises call for focus on strategic aspects of the management of information potential of an industrial enterprise.

The purpose of the study is to substantiate the principles of the formation of the informatization strategy and building a mechanism for managing information potential of the enterprise in modern conditions.

The investigation of management processes of information potential of the machine-building enterprises has shown that there are problems in adapting the enterprise to the dynamic and risky modern market conditions.

The results of the research showed that it is necessary to develop a plan for the strategy of informatization of the industrial enterprise, taking into account the main purpose, tasks of the enterprise and variations of the chosen strategy.

An arrangement and content of the basic elements of this plan should be consistent with the main elements of the information process and the configuration components of the information system of a particular enterprise. The sequence of stages for the development of a strategic plan is related to the structure of information business processes and the main elements of the information system.

An integrated plan of actions will improve the functioning of business processes and provide a clear and significant increase in the efficiency of the information system as a whole.

Keywords: information potential, management, informatization, planning, effectiveness, competitiveness.

Постановка проблеми

В сучасних умовах інформатизації суспільства, глобалізації та євроінтеграції, посилення конкурентної боротьби на міжнародному ринку, розробка обґрунтованих планів розвитку підприємств та їх потенціалу мають стратегічне значення. Провідні компанії, які лідирують на міжнародному ринку, успішністю свого бізнесу значною мірою завдячують формуванню та ефективному використанню саме інформаційного потенціалу. Сьогодні деякі українські підприємства, які за багатьма показниками відстають від зарубіжних колег, уже можуть говорити про важливість формування стратегії інформатизації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Особливості і проблеми, що виникають у процесі інформаційного забезпечення управлінської діяльності промислових підприємств, досліджуються як зарубіжними, так і вітчизняними науковцями. Так, відомі праці Ф. Альберта, Н. Абдікєєва, О. Амоші, І. Ансоффа, А. Баннікова, О. Боєнко, С. О. Кендюхова, та ін. Питанням визначення сутності інформаційного потенціалу підприємства, його структуризації та формування також присвячені праці багатьох вчених О. Альохіна, О. Анчишкіна, В. Гавви, О. Гончар, Н. Краснокутської, М. Мескона, І. Міщука, І. Репіної, О. Федоніна, Е. Фігурнова, М. Шарко, А. Шеремета та ін. Проте, відсутність системного підходу до вирішення проблеми забезпечення ефективності управління інформаційним потенціалом підприємства, сучасні нагальні потреби економіки України щодо забезпечення ефективності управління інформаційним потенціалом з

метою посилення його впливу на розвиток підприємств, викликають необхідність акцентування уваги на стратегічних аспектах управління інформаційним потенціалом промислового підприємства.

Формулювання мети дослідження

Метою дослідження є обґрунтування засад формування стратегії інформатизації і побудови механізму управління інформаційним потенціалом підприємства в сучасних умовах.

Викладення основного матеріалу дослідження

Інформатизація діяльності підприємства, формування інформаційного потенціалу та інструментарій ефективного управління можуть стати головним засобом забезпечення інформаційної інтеграції для забезпечення конкурентоспроможності і досягнення ключових переваг у системі менеджменту підприємства.

Позитивна динаміка в управлінській сфері в сучасних умовах унеможливується без застосування сучасних інформаційних технологій. Інформаційні ресурси і системи забезпечують інформаційну підтримку усіх управлінських процесів і служб підприємства на усіх етапах управління: починаючи із обґрунтування стратегії підприємства, забезпечення бізнес-процесів та операційного управління.

Дослідження процесів управління інформаційним потенціалом машинобудівних підприємств показало, що існують проблеми щодо пристосування підприємства до динамічних і ризикових сучасних ринкових умов. Мобільність підприємства щодо комунікацій та встановлення партнерських відносин з контрагентами ринку, оперативність оновлення технологій, використання інноваційних продуктів, вивчення попиту споживачів та адаптування виробництва, застосування дієвої системи мотивування персоналу та ін. уможливаються лише за умови розвинутого інформаційного потенціалу. Сучасна економічна ситуація, що змінюється, обумовлена його жорстким зв'язком з устаткуванням, персоналом і інформаційною системою управління. Сьогодні інформаційні ресурси одержують статус стратегічного значення.

Формування цілісної, ефективної і гнучкої системи управління виробництвом неможливе без комплексної системи автоматизації збору інформації, її реєстрації та документування, передачі, архівування, зберігання, переробки і доведення обґрунтованих рішень до об'єкту управління. Потрібний комплекс програмних і технічних засобів, який би дозволяв автоматизувати інформаційні процеси, що виникають у господарській діяльності та управлінні виробництвом.

Інформаційна система підприємства має забезпечувати не поетапне, а поелементне залучення інформації, або моніторинг окремого процесу, а комплексне представлення усього об'єкту – підприємства та управлінського процесу в цілому.

Враховуючи сутність терміну «інформатизація підприємства», сутнісно-змістовну характеристика процесу управління як інформаційним потенціалом в цілому так і усіма бізнес-процесами діяльності українських машинобудівних підприємств, можна визначити сутнісно-змістовне наповнення процесу інформатизації. До компонентів управління інформатизацією і інформаційним потенціалом підприємства потрібно віднести: визначення рівня інформаційної досконалості підприємства (а за потреби – удосконалення конфігурації інформаційної системи відповідно до критеріїв її оптимальності і раціональності), обґрунтування і реалізацію стратегії інформатизації, оцінювання ефективності її впровадження та визначення впливу процесу інформатизації на функціонування інформаційної системи підприємства в цілому.

Запровадження сучасних інформаційних систем в управлінську систему підприємства передбачає інтеграцію функцій управління на всіх рівнях ієрархії. Функції управління є спеціалізованими видами різномірних робіт управлінського персоналу, які можна розглядати, як з точки зору їх виконавців (конкретних працівників управлінського апарату), так із точки зору змісту процесу управління та характеру виконуваних управлінських робіт. Разом з тим, у прикладному розумінні функціями менеджменту називають відносно відокремлені напрями управлінської діяльності, які забезпечують управлінські дії окремих учасників управлінського процесу. Таким чином, функції менеджменту відображують зміст та процедури проведення управлінської діяльності на всіх рівнях управління. Процес управління машинобудівним підприємством вимагає планування всієї діяльності, організації роботи відповідних структур, мотивації працівників виробництва послуг, контролю результатів діяльності всіх структурних підрозділів. Після контролю здійснюється зворотний зв'язок з метою усунення виявлених недоліків або відхилень, який виконує функція регулювання.

Отже, функції менеджменту планування, організації, мотивації і контролю є головними на машинобудівних підприємствах, оскільки будь-яка інша управлінська діяльність здійснюється шляхом послідовного їх застосування. Функція планування на машинобудівному підприємстві проявляється у вирішенні двох питань: чітке визначення цілей діяльності підприємства й конкретних дій працівників підприємства на шляху їх досягнення.

Узагальнюючи результати досліджень, робимо висновок, що структурна модель інформатизації (рис.1), має включати три етапи, із врахуванням ієрархії управління. Найважливішим етапом є

формування та реалізація стратегії інформатизації діяльності підприємства [1], яка виступатиме одним із ключових елементів розвитку інформаційного потенціалу. Необхідність вирішення поставленого завдання для машинобудівних підприємств визначається рядом причин.

По-перше, стратегія інформатизації є однією із основних функціональних стратегій загальнокорпоративної стратегії. Саме вона дозволяє впровадити процесний підхід у системі менеджменту підприємства, що є характерною тенденцією для ведення сучасного бізнесу.

По-друге, стратегія інформатизації, опираючись на концепцію ланцюга цінностей, виступає джерелом формування додаткових конкурентних переваг підприємства. Ланцюг цінностей дозволяє виділити усі ключові сфери діяльності підприємства, які пов'язані із створенням продукту та його реалізацією споживачу. Ланцюг цінностей визначає фактори унікальності кожної із цих сфер та дозволяє оцінити потенціал суб'єкта господарювання - підприємства для задоволення вимог сучасного ринку.



Рис. 1. Стратегія інформатизації на ієрархічних рівнях менеджменту підприємства

По-третє стратегія інформатизації є запорукою формування оптимальної організаційної структури підприємства, що, в свою чергу, впливатиме на рівень функціонування його інформаційної інфраструктури.

По-четверте, впровадження стратегії інформатизації, завдяки застосуванню інтеграційного підходу, дозволяє сформувати найбільш ефективну модель інформаційної системи та структуру інформаційного потенціалу. Інтеграційний підхід сприятиме: посиленню взаємозв'язку та взаємодоповнюваності усіх ланок повного інформаційного ланцюга, прискоренню інформаційного обміну, урегулюванню суперечливих цілей між окремими елементами інформаційної системи тощо.

По-п'яте, стратегія інформатизації дозволяє скоротити рівень витрат, зокрема, інформаційних, й оптимізувати сукупність інформаційних операцій та функцій. В умовах жорсткої конкуренції рівень витрат виступає одним із основних факторів впливу на стратегічне позиціонування підприємства. Оптимізація інформаційних операцій та функцій забезпечить досягнення переваг часового фактору, що впливатиме на формування рівня витрат інформаційної системи та результативності її діяльності.

Таким чином, розробка та впровадження стратегії інформатизації дозволить підвищити рівень адаптованості машинобудівного підприємства до мінливих умов ринкового середовища.

Результати теоретичного дослідження дефініції «стратегія інформатизації» показали, що простежується досить тісний зв'язок між стратегією інформатизації та загальнокорпоративною (діловою) стратегією підприємства. Ці стратегії розглядаються як взаємопов'язані та взаємодоповнюючі, одна з яких вказує на те, як завоювати конкурентні переваги (загальнокорпоративна (ділова) стратегія), а інша – висвітлює план дій з управління ключовими функціональними напрямками інформаційної діяльності підприємства (стратегія інформатизації).

У кожній конкретній схемі обґрунтування стратегії інформатизації для функціонуючого підприємства, кожному із рівнів системи управління суб'єкта господарювання відповідатиме певний,

відповідний йому, фрагментарний елемент стратегії інформатизації. Вищому рівню управління відповідатиме формування стратегії інформатизації, яка базується на загальнокорпоративних цілях підприємства; функціональному рівню управління – врахування цілей функціональних ланок інформаційної системи – елементів інформаційного потенціалу під час формування функціональних стратегій підприємства та операційному рівню управління – оптимізація інформаційних операцій у контексті операційних стратегій підприємства.

Інтеграція ієрархічних рівнів управління підприємством та тісний взаємозв'язок загальнокорпоративної (ділової) стратегії та стратегії інформатизації дозволять досягти більш стійкого стану підприємства у конкурентному просторі, підвищення ефективності його діяльності та рівня конкурентних переваг.

Процес формування будь-якої стратегії характеризується певним ланцюгом понять: основна мета – інструмент її досягнення – бажаний результат. Взаємозв'язок загальнокорпоративної (ділової) стратегії та стратегії інформатизації підприємства може бути охарактеризований як ланцюговий зв'язок таких понять: основна мета підприємства (загальнокорпоративна (ділова) стратегія) – інструмент її досягнення (стратегія інформатизації підприємства) – бажаний результат впровадження цих стратегій – формування інформаційно-досконалого підприємства із розвинутим інформаційним потенціалом як оптимальної логістичної системи та досягнення комплексу логістичних пріоритетів.

Вірогідність ефективного впровадження стратегії інформатизації залежить від створення необхідних умов, що уможливають її спрямування на підтримку загальнокорпоративної стратегії підприємства та досягнення комплексу інформаційних пріоритетів. Також під час формування стратегії інформатизації варто звернути увагу на сукупність факторів, що впливають на діяльність підприємства як інформаційної системи та на здійснення вибору альтернативного стратегічного рішення. Вплив факторів на один із функціональних напрямів інформаційної діяльності спричинить відповідні зміни у всій системі. Розглядаючи процес поетапного прийняття стратегічних рішень, чинників впливу, визначимо місце стратегії інформатизації підприємства та її інформаційну пріоритетність.

Визначаючи головні елементи ланцюга стратегічних рішень треба зауважити значимість формування місії підприємства, і інформаційної складової та корпоративної (ділової) стратегії підприємства, на основі якої розробляються функціональні стратегії, базовою серед яких виступає саме стратегія інформатизації. Для цього виду стратегії характерним є інтегрований інформаційний потенціал, який здатний зміцнити взаємодію всіх базових сфер діяльності підприємства.

На рис. 2 представлено елементи стратегічного ланцюга досягнення комплексу інформаційних пріоритетів та їх призначення.

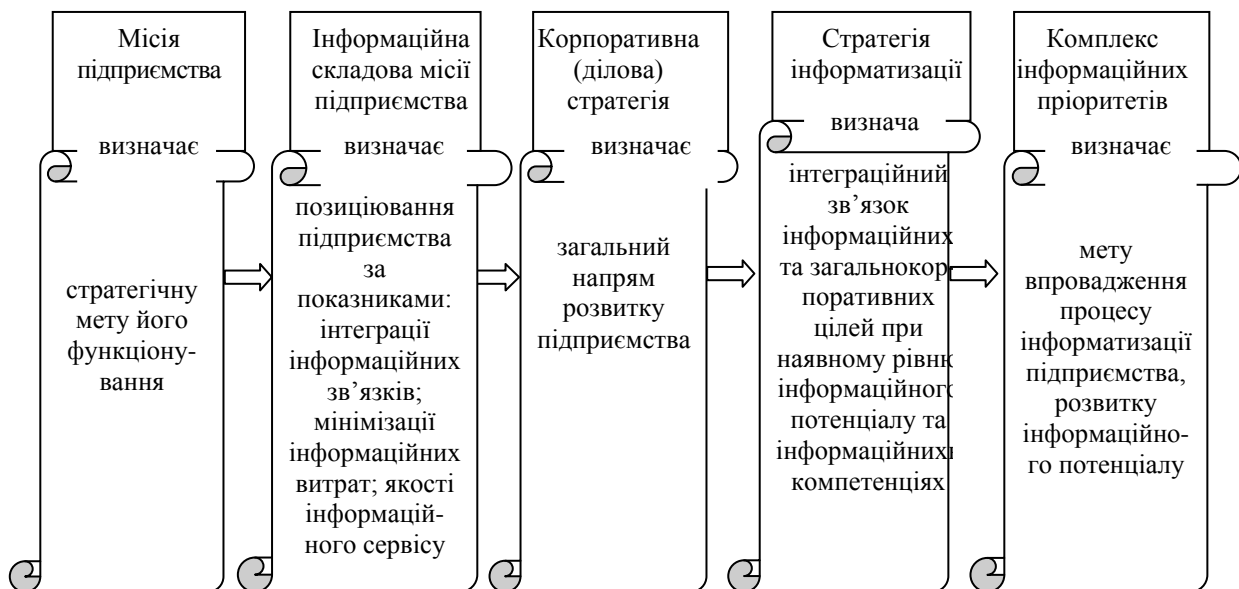


Рис. 2. Об'єкти стратегічного ланцюга досягнення комплексу інформаційних пріоритетів та їх призначення

Аналізуючи погляди науковців на основні етапи реалізації стратегічного планування, формування стратегії підприємства [2, 3] та власні дослідження, виділимо основні елементи формування та реалізації стратегії інформатизації машинобудівного підприємства, а саме: визначення мети, завдань та варіації стратегії інформатизації на базі загальнокорпоративної; формування стратегічного плану

інформатизації; організація системи інформаційного менеджменту; формування системи обліку та оцінювання її впровадження. Саме ці елементи виступають основою досягнення комплексу інформаційних пріоритетів, що відображено на рис. 2. Необхідно відмітити, що із зміною мети загальнокорпоративної (ділової) стратегії підприємства, змінюється й мета стратегії інформатизації. Задля досягнення синергійного ефекту, стратегія інформатизації машинобудівного підприємства має бути представлена у вигляді комплексної стратегії: домінуючої стратегії інформатизації у сукупності із доповнюючими її елементами інших інформаційних стратегій.

Таблиця 1

Варіанти комбінацій загальнокорпоративної (ділової) стратегії та стратегії інформатизації

Загальнокорпоративна (ділова) стратегія та її характерні ознаки		Відповідна стратегія інформатизації та її характерні ознаки		Допоміжні елементи інших інформаційних стратегій
Назва	Ознаки	Назва	Ознаки	
Стратегія лідирування у витратах	<ul style="list-style-type: none"> - зниження постійних витрат на одиницю продукції внаслідок ефекту масштабу; - висока продуктивність у розрахунку на одного робітника; - ефективність процесу за рахунок ресурсозберігаючих технологій; - організаційна ефективність за рахунок спрощеної системи управління та інформаційного обміну, оптимізації числа рівнів управління тощо 	Стратегія мінімізації загальних інформаційних витрат	<ul style="list-style-type: none"> - скорочення інформаційних витрат в окремих інформаційних функціях; - оптимізація джерел інформації та її видів в інформаційній системі; - оптимізація інформаційних рішень в окремих функціональних областях; - вибір оптимального варіанту інформаційних технологій; - та ін. 	<ul style="list-style-type: none"> - оптимізація конфігурації інформаційної мережі; - покращення якості виконання інформаційних операцій і функцій (транспортування, складування, пакування) тощо
Стратегія диференціації	<ul style="list-style-type: none"> - широкий асортимент продукції; - розширений спектр додаткових послуг; - впровадження інновацій; - інтенсивна рекламна і збутова діяльність тощо 	Стратегія інформаційного аутсорсингу	<ul style="list-style-type: none"> - зосередження суб'єкта господарювання на своїх ключових компетенціях; - реалізація принципу «робити чи купувати»; - оптимізація конфігурації інформаційної мережі; - використання послуг інформаційних посередників; - оптимізація дислокації об'єктів інформаційної інфраструктури тощо 	<ul style="list-style-type: none"> - оптимізація джерел одержання та видів інформації в інформаційній системі; - покращення якості виконання інформаційних операцій і функцій; - оптимізація інформаційних рішень в окремих функціональних областях тощо
Стратегія ринкової ніші	<ul style="list-style-type: none"> - ретельна сегментація ринку; - виготовлення товару відповідно до унікальних потреб цільових споживачів; - здійснення комплексного багатаспектного аналізу ринку споживачів та встановлення тісного зв'язку із ними тощо 	Стратегія взаємовідносин з клієнтами (стратегія CRM - Customer Relationship Management)	<ul style="list-style-type: none"> - аналіз продажів продукції; - формування автоматизованої клієнтської бази даних (впровадження функцій управління контактами); - підтримка передпродажного і післяпродажного сервісу; - створення системи управління якістю логістичного сервісу; - застосування бенчмаркінгу тощо 	<ul style="list-style-type: none"> - оптимізація джерел одержання і видів інформації в інформаційній системі; - покращення якості виконання логістичних операцій і функцій; - оптимізація інформаційних рішень в окремих функціональних областях тощо

Комплексність стратегії інформатизації зумовлена необхідністю врахування інтеграційних зв'язків на всіх рівнях менеджменту підприємства. На вищому рівні управління враховується зв'язок між загальнокорпоративною (діловою) стратегією та стратегією інформатизації; на функціональному рівні – зв'язок цілей основних функціональних ланок інформаційної системи; на операційному рівні – зв'язок інформаційних операцій та задач, що виконуються окремими елементами інформаційної системи – елементами інформаційного потенціалу. Базуючись на результатах теоретичних досліджень та практичних аспектів ведення господарської діяльності машинобудівними підприємствами, виділяємо сукупність загальнокорпоративних (ділових) стратегій, що найчастіше ними застосовуються. У відповідності із обраною підприємством загальнокорпоративною (діловою) стратегією (однією із розглянутих), здійснюється вибір відповідної стратегії інформатизації із певними елементами інших інформаційних стратегій, що її доповнюють. У табл. 1 згруповано основні характерні ознаки цих стратегій.

Завершальним етапом у категорійному ланцюгу стратегічних понять є бажаний результат впровадження стратегій, тобто – формування інформаційно-досконалого підприємства як оптимальної інформаційної системи та досягнення ним комплексу інформаційних пріоритетів.

Висновки

Таким чином, узагальнюючи результати дослідження змісту основних елементів процесу формування стратегії інформатизації та засад її ефективної реалізації, потрібно зробити висновок, що перш за все, необхідно розробити план стратегії інформатизації промислового підприємства з врахуванням основної мети, завдань підприємства та варіації обраної стратегії інформатизації.

Впорядкування та зміст базових елементів структури даного плану має узгоджуватись із основними елементами інформаційного процесу та компонентам конфігурації інформаційної системи конкретного підприємства. Послідовність етапів стратегічного плану інформатизації тісно пов'язана із рівневою структурою інформаційних бізнес-процесів та складом основних елементів інформаційної системи. Також формування стратегії інформатизації пов'язане із результатами аналізу рівня інформаційної досконалості підприємства, оскільки завдяки йому визначаються основні орієнтири та сфери впливу даної стратегії.

Інтегрований план дій, покращить функціонування бізнес-процесів та надасть очевидне і вагоме підвищення ефективності інформаційній системі в цілому.

Список використаної літератури

1. Битий А. В. Ефекти і проблеми застосування інформаційних технологій в управлінні інформаційним потенціалом підприємства / А.В. Битий // Чернігівський науковий часопис Чернігівського державного інституту економіки і управління. Серія 1, Економіка і управління електронний збірник наукових праць. – Чернігів : ЧДІЕУ, 2014. – № 1(5). – Т. 2. – С. 48-52.
2. Балдин К. В. Информационные системы в экономике / К. В. Балдин. – [5-е изд.]. – М. : Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2008. – 395 с.
3. Клименко О. В. Информационные системы и технологии в облiку / О. В. Клименко. – К. : Центр учебовой литературы, 2008. – 320 с.

References

1. By`ty`j A. V. Efekty` i problemy` zastosuvannya informacijny`x tehnologij v upravlinni informacijny`m potencialom pidpry`emstva / A.V. By`ty`j // Chernigivs`ky`j naukovy`j chasopy`s Chernigivs`kogo derzhavnogo insty`tutu ekonomiky` i upravlinnya. Seriya 1, Ekonomika i upravlinnya elektronny`j zbirny`k naukovy`x prac`. Chernigiv : ChDIEU, 2014. 1(5). V. 2. p. 48-52.
2. Baldy`n K. V. Y`nformacy`onnie sy`stemi v ekonomy`ke. Moscow. Y`zdatel`sko-torgovaya korporacy`ya Dashkov y` K, 2008. 395 p.
3. Kly`menko O. V. Informacijni sy`stemy` i tehnologiyi v obliku. Kiyv. Centr uchbovoyi literatury`, 2008. 320 p.

УДК 656.1

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.25](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.25)

О.А. ВОЙТОВИЧ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0003-0510-4362

В.О. ТКАЧ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0001-8317-3270

АНАЛІЗ ЗАДОВОЛЕННЯ ПОПИТУ НАСЕЛЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ У М. ХЕРСОН

Стаття присвячена проблемі задоволення попиту на перевезення пасажирів міського транспорту. Напрямки вирішення міських транспортних проблем: збалансований розвиток пасажирського транспорту загального користування, оптимізація структури пасажирських перевезень, розбудова магістральної вулично-дорожньої мережі, удосконалення організації руху на існуючій вулично-дорожній мережі, організація зупинних пунктів. Для оцінки організації транспортних послуг з перевезення пасажирів використовують показники, які адекватно характеризують послугу. Ці показники повинні враховувати вимоги пасажирів до даної послуги. Процес доставки при перевезенні пасажирів перш за все повинен враховувати потреби населення в перевезеннях, дотримання розкладу інтервалів руху, наявність певного числа, типу і технічного стану рухомого складу. Протяжність маршрутів встановлюється залежно від величини пасажиропотоків і рентабельності перевезень. Маршрути великої протяжності забезпечують безпересадочне сполучення між периферійними районами населеного пункту і високу експлуатаційну швидкість.

В роботі розглянуто схему розміщення сидінь у пасажирському автобусі ГАЗель Next. Показано, що номінальна пасажиромісткість міських автобусів може бути визначена сумою місць для проїзду: сидячих і стоячих, місткість автобуса знаходиться в прямій залежності від його корисної площі. Наведені результати обстеження пасажиропотоку до та після зміни маршруту, для дослідження пасажиропотоку у даній роботі використовували табличний метод обстеження.

За результатами досліджень встановлено, що при продовженні маршруту необхідно враховувати зміну потреби в рухомому складі. Для збереження встановленого інтервалу руху можна розглянути варіант використання на маршруті транспортних засобів меншої місткості, але в збільшеній кількості.

Ключові слова: пасажиромісткість, пасажиропоток, міський транспорт, зміна маршруту, коефіцієнт наповнення, рухомий склад, обсяг перевезень, інтервал руху.

О.А. ВОЙТОВИЧ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0003-0510-4362

В.А. ТКАЧ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0001-8317-3270

АНАЛИЗ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ СПРОСА НАСЕЛЕНИЯ ПАССАЖИРСКИМИ ПЕРЕВОЗКАМИ В Г. ХЕРСОН

Статья посвящена проблеме удовлетворения спроса на перевозки пассажиров городского транспорта. Направления решения городских транспортных проблем: сбалансированное развитие пассажирского транспорта общего пользования, оптимизация структуры пассажирских перевозок, развитие магистральной улично-дорожной сети, совершенствование организации движения на существующей улично-дорожной сети, организация остановочных пунктов. Для оценки организации транспортных услуг по перевозке пассажиров используют показатели, адекватно характеризующие услугу. Эти показатели должны учитывать требования пассажиров к данной услуге. Процесс доставки при перевозке пассажиров прежде всего должен учитывать потребности населения в перевозках, соблюдение расписания интервалов движения, наличие определенного числа, типа и технического состояния подвижного состава. Протяженность маршрутов устанавливается в зависимости от величины пассажиропотоков и рентабельности перевозок. Маршруты большой протяженности обеспечивают беспересадочное сообщение между периферийными районами населенного пункта и высокую эксплуатационную скорость.

В работе рассмотрена схема размещения сидений в пассажирском автобусе ГАЗель Next. Показано, что номинальная пассажироместимость городских автобусов может быть определена

суммой мест для проезда: сидячих и стоячих, вместимость автобуса находится в прямой зависимости от его полезной площади. Приведены результаты обследования пассажиропотока до и после изменения маршрута, для исследования пассажиропотока в данной работе использовали табличный метод обследования.

По результатам исследований установлено, что при продолжении маршрута необходимо учитывать изменение потребности в подвижном составе. Для сохранения установленного интервала движения можно рассмотреть вариант использования на маршруте транспортных средств меньшей вместимости, но в большем количестве.

Ключевые слова: пассажироместимость, пассажиропоток, городской транспорт, изменение маршрута, коэффициент наполнения, подвижной состав, объем перевозок, интервал движения.

O.A. VOYTOVICH
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-0510-4362
V.O. TKACH
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-8317-3270

ANALYSIS OF SATISFACTION OF POPULATION DEMAND BY PASSENGER TRANSPORTATION IN KHERSON

The article devoted to the problem of satisfying the demand for the transportation of passengers of urban transport. Directions for solving urban transport problems: the balanced development of public passenger transport, optimizing the structure of passenger traffic, developing the main street-road network, improving traffic management on the existing street-road network, organizing stopping points. To assess the organization of passenger transportation services, indicators are used that adequately characterize the service. These indicators should take into account the requirements of passengers for this service. The delivery process during the transportation of passengers should first of all take into account the needs of the population in transportation, observing the schedule of traffic intervals, the presence of a certain number, type and technical condition of rolling stock. The length of the routes is set depending on the size of passenger flows and the profitability of transportation. Long routes provide direct communication between the peripheral areas of the village and high operational speed.

The paper discusses the layout of seats in the GAZelle Next passenger bus. It is shown that the nominal passenger capacity of city buses can be determined by the sum of the places for travel: sitting and standing, the bus capacity is directly dependent on its usable area. The results of the passenger flow survey before and after the route change are presented; in order to study the passenger flow, a tabular survey method was used in this work.

According to the results of studies, it was found that when continuing the route, it is necessary to take into account the change in the need for rolling stock. To maintain the established interval of motion, you can consider the option of using vehicles of smaller capacity, but in larger numbers, on the route.

Keywords: passenger capacity, passenger flow, urban transport, change of route, occupancy rate, rolling stock, traffic volume, traffic interval.

Постановка проблеми

Вибір будь-якого виду маршруту проводиться з дотриманням наступних вимог: траси автобусних маршрутів повинні проходити через пасажироутворюючі і пасажиропоглинаючі пункти на найкоротших відстанях; вони повинні забезпечувати мінімальні витрати часу на поїздки пасажирів, а також можливість і зручність пересадки на інші види транспорту; протяжність маршрутів встановлюється залежно від величини пасажиропотоків і рентабельності перевезень. Необхідно пам'ятати, що маршрути великої протяжності, забезпечують безпересадочне сполучення між периферійними районами населеного пункту і високу експлуатаційну швидкість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Збалансований розвиток пасажирського транспорту загального користування, оптимізація структури пасажирських перевезень, розбудова магістральної вулично-дорожньої мережі, удосконалення організації руху на існуючій вулично-дорожній мережі, організація мережі багаторівневих паркінгів та стоянок – пріоритетні напрямки вирішення міських транспортних проблем, які повинні вирішуватися із урахуванням соціально-економічних і транспортно-планувальних особливостей міста [1].

Комплексний підхід до розвитку транспортної системи міста передбачає:

- перспективне транспортне планування розвитку міста;
- розроблення програми розміщення пересадочних вузлів міського громадського транспорту;

- впровадження цілісної системи організації та управління рухом транспорту і пішоходів з метою поліпшення функціонування транспортної системи міста;
- моніторинг роботи міського пасажирського транспорту на вулично-дорожній мережі міста;
- моніторинг обсягів транспортних потоків та рівнів безпеки руху на магістральній вулично-дорожній мережі міста.

Найбільш узагальненим показником експлуатаційної діяльності пасажирського транспорту є собівартість перевезень, яка визначається на підставі величини експлуатаційних витрат і виконаного обсягу пасажирських перевезень. До числа чинників перевізного процесу віднесені такі, як об'єм перевезень пасажирів на діючому маршруті, вартість послуг по перевезенню пасажирів, довжина маршруту, пасажиромісткість одиниці рухомого складу та вартість її придбання тощо. В роботі [2] рекомендовано ефективні варіанти пасажирських маршрутів з використанням автобусів різної місткості на вулично-дорожній мережі міста.

Для оцінки організації транспортних послуг з перевезення пасажирів треба використовувати показники, що адекватно характеризують послугу. Ці показники повинні зважувати на вимоги пасажирів до даної послуги. Тому перевізник, формуючи відповідну підсистему показників якості транспортних послуг, має виходити з інтересів пасажирів [3].

Для ефективного функціонування ринку транспортних послуг першочергове значення має повна інформація про попит на них, тобто про транспортні потреби мешканців міста. Для вивчення пасажиропотоків на маршрутах пасажирського транспорту використовують різні методи визначення пасажиропотоків [3-5]. Завдяки меншій похибці встановлення значень параметрів, що характеризують потоки пасажирів, найчастіше при плануванні і організації перевезень використовують натурні обстеження пасажиропотоків.

Результати обстеження пасажиропотоків дозволяють після оброблення матеріалів обстеження одержати дані, необхідні для удосконалення організації перевезень [4]:

- 1) наповненість одиниці рухомого складу;
- 2) пасажирообмін зупинкових пунктів за весь період обстеження в прямому та зворотному напрямках;
- 3) кількість перевезених пасажирів;
- 4) транспортна робота автобусів на різних маршрутах;
- 5) характеристика зміни величин наповненості автобусів між зупинками;
- 6) дальність поїздки пасажирів в цілому на маршруті та згідно з напрямками;
- 7) коефіцієнт змінюваності пасажирів;
- 8) зміни пасажиропотоку за годинами доби;
- 9) коефіцієнт використання пасажиромісткості автобусів.

Формулювання мети дослідження

Процес доставки при перевезенні пасажирів перш за все повинен враховувати потреби населення в перевезеннях, дотримання розкладу інтервалів руху, наявність певного числа, типу і технічного стану рухомого складу, тому актуальною проблемою є проведення аналізу пасажиропотоків на маршрутах міського пасажирського транспорту.

Викладення основного матеріалу дослідження

Пасажиромісткість визначається загальним числом місць в пасажирських автомобілях. Місткість легкових автомобілів визначається як і місткість автобусів, за площею салону, що доводиться на одного пасажирів. Для міських і приміських автобусів в число місць включаються місця, призначені для проїзду стоячи. Номінальну пасажиромісткість призначає завод-виробник.

Номінальна місткість міських автобусів може бути визначена сумою місць для проїзду сидячих і стоячих місць з розрахунку 5 чол. на 1 м² площі підлоги, не зайнятої сидіннями (для приміських автобусів – 3 чол. на 1 м² площі підлоги).

Максимальна місткість може бути визначена з розрахунку 8 чол. на 1 м² площі підлоги, не зайнятої сидіннями. Для міжміських автобусів місткість визначається за кількістю сидінь [3].

Місткість автобуса знаходиться в прямій залежності від його корисної площі, тобто внутрішньої площі салонів автобуса, безпосередньо призначеною для розміщення пасажирів, що їдуть сидячи $F_{сид}$ і стоячи $F_{ст}$.

Корисна площа міського автобуса (рис. 1):

$$F_n = F_{сид} + F_{ст} \quad (1)$$

Місткість автобуса:

$$q = 16 + 5 = 21 \text{ місць}$$

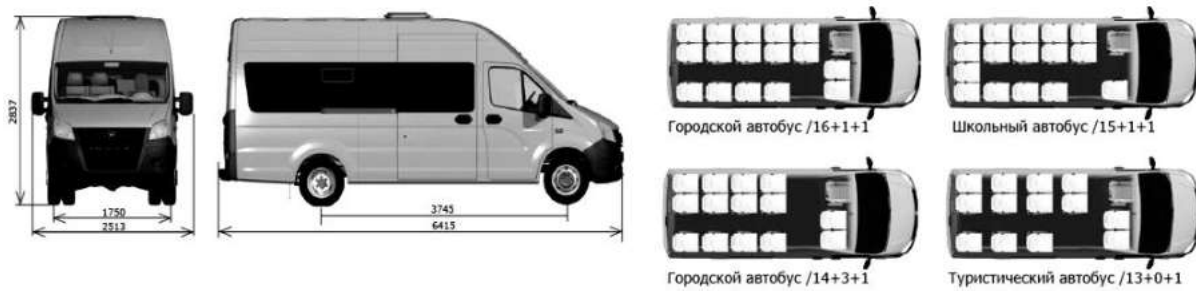


Рис. 1. Схема розміщення сидінь у пасажирському автобусі ГАЗель Next

Таблиця 1

Результати обстеження пасажиропотоку до зміни маршруту

Напрямок прямий					
№ ділянки маршруту	Назва зупинок	Відстань між зупинками L, м	Кількість пасажирів		Наповнення, пас.
			увійшло	зійшло	
1.	с. Текстильників	-	6	-	-
2.	вул. 13-а Текстильна	290	4	-	6
3.	вул. Бабушкіна	885	2	-	10
4.	вул. І.Карпенка-Карого	600	2	-	12
5.	ДАІ	540	3	-	14
6.	Залізобетонний комбінат	860	1	-	17
7.	ТРЦ «Фабрика»	1260	5	6	18
8.	пл. Дубинди	550	3	2	17
9.	вул. І.Куліка (м-н «Росинка»)	240	3	5	18
10.	вул. Миру	460	5	6	16
11.	с/м «Фреш»	480	3	2	15
12.	вул. Чорноморська	280	-	1	16
13.	вул. Кримська	460	1	1	15
14.	вул. Чорноморська/ вул. Університетська	360	1	2	15
15.	вул. 2-га Матроська	400	-	1	14
16.	вул. Видригана	280	-	1	13
17.	вул. Ладичука	300	2	3	12
18.	вул. Українська (Дитяча обласна лікарня)	460	6	2	11
19.	вул. Кременчуцька	220	1	-	15
20.	вул. Тираспільська	680	2	2	16
21.	пр. Ушакова	420	4	4	16
22.	ЦУМ	340	4	8	16
23.	Міська адміністрація	625	2	1	12
24.	вул. Потьомкінська	380	-	3	13
25.	Фабрика «Красень»	480	2	3	10
26.	вул. Суворова	340	4	4	9
27.	Одеська площа	580	-	9	9
	Разом	12770	66	66	355

У кожен конкретний момент в автобусі може бути менше, а інколи і більше пасажирів, чим це визначено номінальною місткістю. Тому для оцінки ступеня використання місткості вводять коефіцієнт наповнення (використання місткості) γ , який дорівнює відношенню фактичного числа пасажирів в автобусі до його номінальної місткості q :

$$Y = \frac{Q_{\text{ф}}}{q} \quad (2)$$

Для дослідження пасажиропотоку у даній роботі використовували табличний метод обстеження, що проводився обліковцями, які розташовуються усередині автобуса біля кожних дверей. Обліковці забезпечувалися таблицями обстеження, в яких, окрім даних по автобусу, його виходу і зміні, вказувалися номери рейсу в прямому напрямі, час їх відправлення і зупинки [3-6].

Результати обстеження пасажиропотоку до та після зміни маршруту наведені в табл. 1 та табл. 2. Таблиця 2

Результати обстеження пасажиропотоку після зміни маршруту

№ ділянки маршруту	Назва зупинок	Відстань між зупинками L, м	Кількість пасажирів		Наповнення, пас.
			увійшло	зійшло	
1.	с. Текстильників	-	6	-	-
2.	вул. 13-а Текстильна	290	4	-	6
3.	вул. Урицького	885	2	-	10
4.	вул. І.Карпенка-Карого	350	2	-	12
5.	ДАІ	540	3	-	14
6.	Залізобетонний комбінат	860	1	-	17
7.	ТРЦ «Фабрика»	1260	5	6	18
8.	пл. Дубинди	550	3	2	17
9.	вул. І.Куліка	240	3	5	18
10.	вул. Миру	460	5	6	16
11.	с/м «Фреш»	480	3	2	15
12.	вул. Чорноморська	280	-	1	16
13.	вул. Кримська	460	1	1	15
14.	вул. Чорноморська/ вул. Університетська	360	1	2	15
15.	вул. 2-га Магроська	400	-	1	14
16.	вул. Видригана	280	-	1	13
17.	вул. Ладичука	300	2	3	12
18.	вул. Українська (Дитяча обласна лікарня)	460	6	2	11
19.	вул. Кременчуцька	220	1	-	15
20.	вул. Київська	380	2	1	16
21.	вул. Ст. Разіна	650	2	2	17
22.	вул. Молодіжна (с/м «Фреш»)	245	4	3	17
23.	«Обласна лікарня»	600	1	2	18
24.	ЦУМ	460	2	6	17
25.	Міська адміністрація	625	2	1	13
26.	вул. Потьомкінська	380	-	1	14
27.	Фабрика «Красень»	480	2	3	13
28.	вул. Суворова	340	4	2	12
29.	вул. Михайлівська	560	-	4	14
30.	Санаторний пров.	400	2	1	10
31.	Кошовий спуск	480	1	1	11
32.	пл. Корабельна	400	3	4	10
33.	вул. Комунальна	1100	-	6	4
34.	вул. Чайковського	925	-	4	4
	Разом	16700	73	73	444

Найбільший коефіцієнт наповнення, згідно (2), до та після зміни маршруту відповідно складає:

$$\gamma_1 = \frac{18}{21} = 0,86;$$

$$\gamma_2 = \frac{18}{21} = 0,86$$

При продовженні маршруту враховують зміну потреби в рухомому складі (див. табл. 3), яке викликається двома факторами: збільшенням часу обороту $T_{об}$ на маршруті і необхідністю освоєння додаткового обсягу перевезень.

Таблиця 3

Розрахунок потреби у рухомому складі при подовженні маршруту

Показник	До подовження маршруту	Після подовження маршруту
Довжина маршруту, $L_{м}$, км	12,77	16,7
Час обороту за рейс, $T_{об}$, хв	45	54
Встановлений інтервал руху по маршруту, I , хв.	5	5-20
Число транспортних засобів, які забезпечують перевезення пасажиропотоку, A_Q , од.	10	12*
Фактичний інтервал руху на маршруті з урахуванням часу обороту та числа транспортних засобів, I_Q , хв	5	9
Число транспортних засобів, що забезпечують встановлений інтервал руху, $A_{T_{об}}$, хв	10	13**

Додатковий обсяг перевезень може бути освоєний за рахунок збільшення числа транспортних засобів, що працюють на маршруті, або за рахунок використання рухомого складу більшої місткості. Реалізація будь-якого з перерахованих варіантів може призвести до зміни інтервалів руху по маршруту.

* Розраховується з урахуванням додаткового обсягу перевезень, викликаного продовженням маршруту, для транспортних засобів аналогічної місткості.

** Збільшення числа транспортних засобів на одиницю пов'язано з необхідністю збереження інтервалу руху при зростанні часу обороту.

Продовження маршруту із збереженням встановленого інтервалу руху і місткості транспортних засобів буде раціонально лише за умови, якщо збільшення числа транспортних засобів в зв'язку з ростом часу обороту ($A_{T_{об}}$) буде меншим, ніж збільшення числа транспортних засобів, необхідного для освоєння додаткового обсягу перевезень (A_Q), тобто повинна виконуватися умова:

$$A_{T_{об}} < A_Q, \quad (3)$$

де $A_{T_{об}}$ і A_Q – число додаткових транспортних засобів, необхідних для збереження інтервалу руху і освоєння додаткового обсягу перевезень, відповідно.

Висновки

Для збереження встановленого інтервалу руху потрібно більше число транспортних засобів, ніж це необхідно для освоєння нового обсягу перевезень. Тому якщо додатково ввести три одиниці рухомого складу, то їх місткість буде використовуватися нерационально. В даному випадку можна розглянути варіант використання на маршруті транспортних засобів меншої місткості, але в збільшеній кількості до значення $A_{T_{об}}$, що забезпечує збереження встановленого інтервалу руху. Це дозволить витримувати заданий інтервал руху і раціонально використовувати місткість рухомого складу.

Список використаної літератури

1. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М.Редзюка. – К.: ДП "ДержавтотрансНДІпроект", 2005. – 400 с.
2. Якименко С.В. Удосконалення організації міських пасажирських Перевезень з урахуванням залучених інвестиційних ресурсів / С.В.Якименко, П.В.Луб'яний, Н.П.Луб'яна // Вісник херсонського національного технічного університету. – № 2(69). – 2019. – С. 192-198.
3. Вакуленко К. Є. Управління міським пасажирським транспортом : навч. посібник / К.Є.Вакуленко, К.В.Доля; – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 257 с.
4. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення. Навчальний посібник / М.Г.Босняк – К.: Видавничий Дім "Слово", 2009. – 272 с.
5. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие / О.Н.Ларин – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.
6. Яновський П.О. Пасажирські перевезення: Навчальний посібник / П.О.Яновський – Київ.: НАУ, 2008.– 469 с.

References

1. Redzyuk A.M. Avtomobil'nyy transport Ukrainy: stan, problemy, perspektyvy rozvytku: Monohrafiya [Road Transport of Ukraine: Status, Problems, Prospects for Development: Monograph]. K, DP "DerzhavtotransNDIproekt", 2005. 400 p.
2. Yakimenko S.V., Lubianiy P.V., Lubyana N.P. Improving the organization of city passenger transport with the consideration of investigated investment resources. VISNYK of Kherson National Technical University, 2019, no 2(69), pp.192-198
3. Vakulenko K.Ye., Dolya K.V. Upravlinnya mis'kym pasazhyrs'kym transportom : navch. posibnyk [Management of urban passenger transport: textbook]. Kharkiv, O. M. Beketov National University of Urban Economy, 2015. 257 p.
4. Bosnyak M.H. Pasazhyrs'ki avtomobil'ni perevezennya. Navchal'nyy posibnyk [Passenger road transport. Textbook]. K, Vydavnychyy Dim "Slovo", 2009. 272 p.
5. Larin O.N. Organizatsiya passazhirskikh perevozok: Uchebnoye posobiye [Organization of passenger traffic: Textbook]. Chelyabinsk, Izd-vo YUUrGU, 2005. 104 p.
6. Yanovs'kyy P.O. Pasazhyrs'ki perevezennya: Navchal'nyy posibnyk [Passenger Transportation: Textbook]. Kiev, NAU, 2008. 469 p.

УДК 338: 658.8

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.26>

Я.С. ЛАРИНА

Національний університет біоресурсів
і природокористування України

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ СТРАТЕГІЧНОГО МАРКЕТИНГУ

Загрози, що виникають в ринковій або перехідній економіці визначають актуальність вивчення питань забезпечення економічної стійкості підприємств. Першочергове значення у цьому процесі має стратегічний маркетинг.

До цього часу не існує єдиної точки зору щодо питань комплексного, системного підходу до забезпечення економічної стійкості підприємства та механізму її забезпечення в змінюваних ринкових умовах.

Мета статті – визначити можливості інструментів стратегічного маркетингу для забезпечення економічної стійкості підприємств.

В умовах посилення конкуренції на ринку та зростання вимог споживачів до товарів і послуг пропонується розглядати економічну стійкість як характеристику поточного стану та можливостей підприємства, у взаємозв'язку з таким ринковим інструментом, як стратегічний маркетинг. Точне маркетингове прогнозування, правильна цінова й збутова політика, дієві заходи щодо просування продукції - все це ключові елементи забезпечення економічної стійкості підприємства. До зовнішніх чинників, які впливають на економічну стійкість, слід віднести стан світової та вітчизняної економіки, інституційні умови господарства, підприємницький клімат, баланс попиту на галузевому ринку. До внутрішніх чинників слід віднести ефективність реагування підприємства на запити клієнтів, конкурентоспроможність його продукції, сервісні можливості. У кризові періоди система економічної стійкості повинна базуватися не тільки на окремих елементах маркетингу, а в повному обсязі використовувати весь маркетинговий інструментарій для повного контролю ринкової активності, діяти максимально інтенсивно, охоплюючи всі сфери діяльності підприємства.

Ключові слова: економічна стійкість, функції маркетингу, стратегічний маркетинг, зовнішні та внутрішні чинники, маркетингові дослідження

Я.С. ЛАРИНА

Національний університет біоресурсов
и природоиспользования Украины

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА

Угрозы, возникающие в рыночной или переходной экономике определяют актуальность изучения вопросов обеспечения экономической устойчивости предприятий. Первостепенное значение в обеспечении экономической устойчивости имеет стратегический маркетинг.

До сих пор не существует единой точки зрения относительно вопросов комплексного, системного подхода к обеспечению экономической устойчивости предприятия и механизма ее обеспечения в изменяющихся рыночных условиях.

Цель статьи - определить возможности инструментов стратегического маркетинга для обеспечения экономической устойчивости предприятий.

В условиях усиления конкуренции на рынке и рост требований потребителей к товарам и услугам предлагается рассматривать экономическую устойчивость как характеристику текущего состояния и возможностей предприятия, во взаимосвязи с таким рыночным инструментом, как стратегический маркетинг. Точное маркетинговое прогнозирование, правильная ценовая и сбытовая политика, действенные меры по продвижению продукции - все это ключевые элементы обеспечения экономической устойчивости предприятия. К внешним факторам, которые влияют на экономическую устойчивость, следует отнести состояние мировой и отечественной экономики, институциональные условия хозяйства, предпринимательский климат, баланс спроса на отраслевом рынке. К внутренним факторам следует отнести эффективность реагирования предприятия на запросы клиентов, конкурентоспособность его продукции, сервисные возможности. В кризисные периоды система экономической устойчивости должна базироваться не только на отдельных элементах маркетинга, а в полном объеме использовать весь маркетинговий инструментарий для полного контроля рыночной активности, действовать максимально интенсивно, охватывая все сферы деятельности предприятия.

Ключевые слова: экономическая устойчивость, функции маркетинга, стратегический маркетинг, внешние и внутренние факторы, маркетинговые исследования

Y.S. LARINA
National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine

ENSURING THE ECONOMIC SUSTAINABILITY OF ENTERPRISES BASED ON STRATEGIC MARKETING

Threats arising in a market or transition economy determine the relevance of the study of ensuring the economic sustainability of enterprises. Strategic marketing is of primary importance in ensuring the economic sustainability.

So far there is no single viewpoint on the issues of a complex, systematic approach to ensuring the economic sustainability of the enterprise and the mechanism of its provision in changing market conditions.

The purpose of the article is to identify the capabilities of strategic marketing tools for ensuring the economic sustainability of enterprises.

In the context of increased competition in the market and increasing consumer demands for goods and services, it is proposed to consider the economic sustainability as a characteristic of the current state and capabilities of the enterprise, in relation to such market tool as strategic marketing. The key elements in ensuring the economic sustainability of the enterprise are accurate marketing forecasting, the right pricing and marketing policies, effective product promotion measures. External factors affecting the economic sustainability include the state of the world and domestic economy, institutional conditions of the economy, business climate, and the balance of demand in the industrial market. Internal factors include efficiency of the enterprise response to customer requests, competitiveness of its products, service capabilities. In crisis periods, the system of economic sustainability should be based not only on individual elements of marketing, but make full use of all marketing tools to control market activity, to act as intensively as possible, covering all spheres of the enterprise activity.

Keywords: economic sustainability, marketing functions, strategic marketing, external and internal factors, marketing research

Постановка проблеми

Актуальність вивчення питань забезпечення економічної стійкості підприємств обумовлена наявністю серйозних загроз, що виникають в ринковій або перехідній економіці: посилення конкурентних процесів, нестабільність економічних систем, занедбаний стан технічного забезпечення підприємств, застосування морально застарілих та енергоємних технологій, низький рівень виконання договірних зобов'язань суб'єктів господарської діяльності й партнерів тощо. Економічна стійкість забезпечується значною кількістю інструментів, серед яких першочергове значення має стратегічний маркетинг, в силу своєї специфіки, що визначає перспективний шлях розвитку підприємства на основі аналізу внутрішніх характеристик підприємства, зовнішніх можливостей та загроз.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На мікрорівні сутність категорії «економічна стійкість» та методики її дослідження детально описуються такими авторами, як С. Анохін, О. Арєф'єва, В. Аранчій, І. Бланк, І. Брянцева, Д. Городянська, О. Єрмаков, С. Покропивний, В. Рошин та інші. Питання досягнення економічної стійкості з позицій маркетингу розглянуті у працях І. Ансоффа та інших класиків менеджменту й маркетингу. Значний внесок у теоретичні та практичні основи визначення змісту стратегічного маркетингу здійснили такі відомі закордонні вчені як Ламбен Ж.-Ж., Дей. Д., Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Дж., Вонг В. Окремі аспекти стратегічного маркетингу вивчали Балабанова Л. В., Куденко Н. В., Романова Л. В., Гончарук В. А., Фатхутдінов Р. А. та інші.

Разом з тим аналіз змісту спеціальної літератури з розглянутої проблематики дає підстави зробити висновок про те, що до цього часу не існувало єдиної точки зору щодо питань комплексного, системного підходу до забезпечення економічної стійкості підприємства та механізму її забезпечення в зміюваних ринкових умовах. Також немає прив'язки забезпечення економічної стійкості до сучасних методів управління, зокрема, маркетингових рішень. Звідси випливає необхідність пошуку найефективніших методів і прийомів, що дозволяють самостійно успішно управляти підприємствами у складних постійно мінливих умовах навколишнього середовища і таких що орієнтовані на забезпечення економічної стійкості у довгостроковому періоді.

Формулювання мети дослідження

Мета статті – визначити можливості інструментів стратегічного маркетингу для забезпечення економічної стійкості підприємств.

Викладення основного матеріалу дослідження

Будь-яке підприємство, як соціально-економічна система, незалежно від галузевої приналежності і форми власності може успішно функціонувати у зовнішньому середовищі, якщо воно має відповідний запас стійкості, який дозволяє освоювати «нові ринкові правила гри», нові способи фінансово-господарської діяльності і змінюватися з тією ж швидкістю, що і зовнішнє середовище [6, с.102-103].

При цьому необхідно не просто підтримувати стабільне функціонування підприємства, але й прагнути до успішного стратегічного розвитку його діяльності на перспективу. З іншого боку, ринок постійно змінюється і диктує всі нові умови, що нехтування ними може привести не тільки до провалу перспективних починань, але і поставити під удар стабільність існуючого положення підприємства. У даному аспекті добре підходить по своїй суті інструмент маркетингу, основою якого є досягнення цілей підприємства у взаємозв'язку з ринковими умовами.

Спрошене застосування маркетингу в нашій країні не охоплює його справжні можливості, як системи ринкової свідомості та системи дій, що дозволяють за допомогою орієнтації на ринок досягнути і соціально-економічного успіху, і стабільного, стійкого існування окремого господарюючого суб'єкта. В цьому напрямку важливим є поділ маркетингу на стратегічний та тактичний (або операційний) [7, с. 54]. В даний час керівники підприємств часто обмежуються лише другим компонентом маркетингу, що і призводить до дестабілізації діяльності підприємства, створенням небезпечного, критичного стану, вихід з якого згодом стає дуже проблематичним. Тому в сучасних умовах доцільно використовувати комплексну систему маркетингу (що обов'язково включає стратегічний маркетинг), що дозволяє не тільки успішно функціонувати в постійно мінливих умовах ринку, але й вчасно розробляти й приймати до виконання оперативні коригуючі заходи, з метою недопущення небезпечної ситуації для підприємства, або заходів для зменшення наслідків можливої небезпеки, пов'язаної з цією ситуацією.

Трактування категорії «економічна стійкість» має відмінності у працях різних вчених. Так, Анохін С.Н. визначає економічну стійкість як такий стан рівноваги підприємства за якого економічні та управлінські рішення мають здатність регулювати його основні фактори: управління, виробництво, фінанси, персонал і стратегії в заданих межах ризику [1]. Ареф'єва О.В. та Городянська Д.М. стверджують, що «економічна стійкість підприємства є сукупністю взаємопов'язаних і взаємообумовлених структурних складових, об'єднаних однією метою, яка передбачає створення, забезпечення та підтримку загального сталого функціонування підприємства» [2, с. 84]. Брянцева І.В. визначає економічну стійкість як «стан господарюючого суб'єкта при якому параметри, що характеризують його соціально-економічне становище зберігають рівновагу та перебувають у заданих межах під час впливу на нього факторів внутрішнього й зовнішнього середовищ [3]. З точки зору Рощина В.І. економічну стійкість можна розглядати як стан динамічного розвитку об'єкта господарювання, за якого соціально-економічні параметри, що його характеризують, при будь-яких змінах внутрішнього та зовнішнього середовищ, зберігають стан економічної рівноваги [5, с. 6]. Як бачимо з поданих визначень, дослідники пов'язують економічну стійкість з реагуванням на впливи зовнішнього середовища та можливістю забезпечити стійку внутрішню рівновагу. Проте такою можливістю й інструментарієм реагування на впливи зовнішнього середовища та здатністю забезпечувати стабільний розвиток на перспективу завдяки обґрунтованим стратегіям має стратегічний маркетинг.

Ми пропонуємо розглянути економічну стійкість як характеристику поточного стану та можливостей підприємства, у взаємозв'язку з таким ринковим інструментом, як стратегічний маркетинг. Вибір даної підсистеми маркетингу обумовлений його специфікою, що включає в себе не тільки систему дій, але й мислення. Орієнтація на ринок з урахуванням всіх його можливостей та загроз дозволить виробити програму розвитку з найменшим ризиком, або підготуватись до нього, що істотно знизить наслідки реалізації.

Маркетинг - це багатофункціональна й багатокомпонентна система забезпечення успішної ринкової діяльності підприємства. Перелік функцій маркетингу досить широкий, і багато дослідників формують власні підходи до їх структурування та типізації. Традиційно виділяють такі маркетингові функції, як вивчення ринку, аналіз кон'юнктури, розробка характеристик нових видів товарів і послуг, аналіз можливостей конкурентів, зовнішнього середовища, прогнозування попиту й пропозиції, визначення загальної стратегії та стратегії ринкової діяльності, встановлення асортименту продукції, формування й реалізація цінової стратегії і тактики, розробка рекламної стратегії, стимулювання збуту, формування комунікаційного комплексу та ін.

Незважаючи на те, що підходи до визначення складу та структури маркетингових функцій можуть бути різними, загальним є те, що всі дослідники визнають необхідність постійного розвитку та модернізації функцій з метою забезпечення їх відповідності ринковим реаліям. Прискорення економічного й технологічного розвитку, періодичне виникнення кризових явищ на ринку, що призводять до банкрутства підприємств, інші важливі фактори, що обумовлюють високу мінливість

господарської діяльності, ставлять завдання з розробки нової функції маркетингу, пов'язаної із забезпеченням стабільності на ринку, гарантією економічної стійкості підприємства.

Загальне розуміння економічної стійкості може бути різноманітним у багатьох авторів, але в цілому воно зводиться до формулювання такого стану економічної системи, яка забезпечує її стійке функціонування з позитивною результативністю в умовах ринкової турбулентності та загострення внутрішніх і зовнішніх небезпек, а також дії непередбачуваних і важко прогнозованих факторів. Міри забезпечення економічної стійкості включають різноманітний управлінський інструментарій - фінансовий та організаційний контроль, резервування коштів, страхування, встановлення довгострокових партнерських зв'язків тощо. Незважаючи на досить очевидний для вітчизняної практики зв'язок економічної стійкості та розвитку ринку, маркетинговий інструментарій забезпечення економічної стійкості практично не розглядається.

У той же час з розвитком ринкової інфраструктури, формуванням сучасних інститутів ринку стало цілком очевидним, що питання економічної стійкості є пріоритетом окремих підприємств у конкретних галузях, що знаходяться в ринковому середовищі та орієнтуються в ньому за допомогою маркетингових дій. У ході розвитку ринкової економіки та формування ринкової інфраструктури стало очевидним, що при управлінні кожним підприємством навіть у умовах сталого економічного зростання необхідно враховувати питання його економічної стійкості, причому це відбувалося паралельно з усвідомленням необхідності повного та ефективного використання маркетингового інструментарію для забезпечення основної комерційної діяльності підприємства.

Наразі значна частина вітчизняних підприємств вже освоїли основні інструменти маркетингу, будують виробничі та маркетингові плани з урахуванням потреб ринку та запитів клієнтів. Так само в певній мірі керівники підприємств планують здійснювати заходи щодо забезпечення економічної стійкості підприємств - переважно це поки що більше виражається в сфері юридичного забезпечення господарської діяльності, підвищення рівня фінансового забезпечення та контролю, інформаційної безпеки, додаткових перевірок персоналу, партнерів по бізнесу і т.ін. Таким чином, можна стверджувати, що в даний час склалися передумови для використання інструментів маркетингу з метою забезпечення економічної стійкості підприємства: маркетинг вже активно реалізується в діяльності підприємств, все більше надаючи перевагу інструментарію стратегічного маркетингу.

Для використання інструментів маркетингу в цілях вирішення завдань забезпечення економічної стійкості необхідно чітко визначити напрями та ступінь ефективності маркетингових прийомів та методів, встановити теоретичну обґрунтованість їх застосування, проаналізувати форми реалізації. Вихідним моментом використання маркетингу в цілях забезпечення економічної стійкості є те, що жодне підприємство не може відчувати себе стабільно функціонуючим, якщо його продукція не потрібна ринку. Таким чином, точне маркетингове прогнозування, правильна цінова й збутова політика, дієві заходи щодо просування продукції - все це ключові елементи забезпечення економічної стійкості підприємства.



Рис. 1. Зовнішні та внутрішні чинники, які впливають на економічну стійкість

Джерело: сформовано автором

У той же час питання виявлення та запобігання економічним загрозам з використанням інструментів маркетингу не настільки очевидні та практично не розкриваються в науковій літературі, хоча значимість їх не менша в порівнянні з традиційно виділеними впливами маркетингу на економіку підприємства. Аналіз маркетингу з позиції його впливу на економічну стійкість підприємства передбачає вивчення нової сутності самого маркетингу як дії, спрямованої на досягнення захищеності нормального процесу функціонування підприємства від внутрішніх та зовнішніх загроз, обумовлених господарською діяльністю в умовах ринку. Тобто маркетинг розглядається як система сучасних концепцій і підходів, здатних вчасно виявляти загрози в ринковій діяльності підприємства, які більшою мірою визначаються об'єктивною мінливістю економіки як самого підприємства, так і всього суспільства. Маркетинг орієнтований на забезпечення економічної стійкості підприємства шляхом забезпечення запланованих обсягів продажу його продукції, що гарантує його існування в довгостроковій перспективі та можливість прогресивного розвитку. Основою реалізації нової функції маркетингу є те, що в ході постійно проведених маркетингових досліджень можна виявити економічні загрози, викликані як внутрішніми, так і зовнішніми факторами, що мають як суб'єктивну, так і об'єктивну природу (рис.1).

Таким чином, в якості нового об'єкта маркетингового впливу можна виділити таке економічне явище, як економічні загрози, що являє собою сукупність умов та факторів, що перешкоджають нормальному функціонуванню підприємства. Самі по собі загрози економічній стійкості є різними за природою, змістом, формою прояву, а також при їх виявленні та нейтралізації за допомогою маркетингу необхідно встановити перелік небезпек, яка може бути ефективно визначена та усувається саме на основі використання маркетингових прийомів та методів. Загрози економічній стійкості можуть бути потенційними або реальними, виходячи з внутрішніх або зовнішніх джерел, мати локальні або масштабні наслідки, і, що найголовніше з точки зору даної аналізу, бути регульованими або некорегульованими за допомогою маркетингового інструментарію.

В цілому, загрози економічній стійкості, на виявлення та (або) запобігання яких повинні спрямовуватися маркетинг підприємства, може бути представлена таким чином (табл.1):

Таблиця 1

**Класифікація зовнішніх впливів на економічну стійкість підприємства
з позицій маркетингу**

Критерій класифікації	Прояви
за об'єктом небезпеки:	- економічна система підприємства в цілому; - комерційно-збутова діяльність підприємства; - окремі торговельні процеси – поставка, обслуговування, робота на регіональних ринках; - окремі ринкові дії – реклама, імідж підприємства, його піар-акції і т. ін.
за механізмом усунення загрози	- з використанням маркетингових прийомів та інших відкритих способів впливу з боку інших учасників ринку; - з використанням прихованих каналів;
За способом дії на підприємство	- безпосередній вплив; - вплив на систему його зв'язків та партнерських відносин; - вплив на споживачів продукції підприємства;
За частотою впливів	- одноразові і випадкові; - періодичні та сезонні; - регулярні;
За ефектом впливу	- зниження ринкової долі підприємства нижче порогової величини; - порушення цілісності, складу та структури комерційної діяльності; - порушення збутової роботи підприємства тощо.

Джерело: сформовано автором

Крім представленої вище, можуть бути розгорнуті і більш детальні та спеціалізовані групи загроз економічній стійкості, що розглядаються з точки зору можливостей їх виявлення та протидії маркетинговими методами, але вже описані групи демонструють цілком чітку структуру та склад тих умов та факторів, які треба відслідковувати при проведенні маркетингових досліджень та врахування при розробці маркетингових стратегій та заходів.

Використання маркетингу як інструмента забезпечення економічної стійкості передбачає проведення маркетингового аналізу різних аспектів управлінської та господарської діяльності підприємства, оскільки значна частина загроз його функціонування може бути викликана відсутністю або недоліками роботи різних підсистем та сфер управління, наприклад: недостатня перевірка надійності партнерів; недостовірність оцінки рівня конкурентоспроможності продукції; недостатнє вивчення споживчих очікувань та запитів, викривлення показників та індикаторів ринкової діяльності

підприємства; нерегулярність моніторингу ринкових дій конкурентів та аналізу ситуації на ринку; низький рівень сервісу.

Слід відзначити, що інтенсивність та повнота використання маркетингу в складі заходів забезпечення економічної стійкості може бути різноманітною. В нормальних економічних умовах ринкова сфера ефективно працюючого підприємства, якщо вона вчасно піддається постійному моніторингу, не є джерелом економічного неблагополуччя як для підприємства, так і для тих агентів ринку, які користуються продукцією підприємства, тобто його контрагентів і споживачів. В періоди кризи зовнішні умови діяльності підприємства перешкоджають нормальному економічному відтворенню і підвищуються всі види ризиків - технологічні, науково-технічні, ресурсні, кадрові й ін. Тому для кризових періодів система економічної стійкості повинна базуватися не тільки на окремих елементах маркетингу - вона повинна в повному обсязі використовувати весь маркетинговий інструментарій для повного контролю ринкової активності, діяти максимально інтенсивно і в широкому спектрі охоплення всіх сфер діяльності підприємства.

Розглядаючи різні види загроз економічної стійкості, можна виділити і такі види, які безпосередньо пов'язані з реалізацією самого маркетингового підходу в управлінні підприємством. Це комплекс економічних загроз внутрішньо системного походження, пов'язані з некомпетентністю персоналу у маркетингових, комерційних та комунікаційних питаннях, у тому числі й некомпетентних дій у сфері просування продукції, необґрунтована маркетингова стратегія. Певний вид загроз становлять помилкові дії в сфері маркетингу не лише керівництва підприємства, але й партнерів, навіть конкурентів (їх помилкові дії на ринку можуть нашкодити не лише їм, а й іншим виробникам, наприклад, сформувавши у споживачів негативне ставлення до продукції певного виду), а також некомпетентні дії різних організацій, в тому числі і органів державної влади, які, не маючи достатнього розуміння природи функціонування ринкових механізмів або лобіюючи приватні інтереси, могли запровадити заходи, що ускладнюють розвиток ринку та створюють небезпеки для розвитку конкретних підприємств.

Не тільки зміст і структура загроз, але й форми їх прояву досить різноманітні, і завдання маркетингу полягає в тому, щоб в межах своєї компетенції як можна на більш ранніх етапах розпізнати формування подібних загроз. Розпізнавання різних проявів загроз економічній стійкості ускладнюється тим, що, навіть незважаючи на певну спільність дій вже виявлених дестабілізуючих факторів на окремому ринку, функціонування всієї економічної системи завжди знаходиться під впливом значного числа глобальних впливів, таких як спад або підйом виробництва, зміна фінансової системи, коливання соціальної напруженості, загострення конкурентної боротьби та ін. Тому застосування маркетингу повинно дозволити сформувати більш детальні оцінки процесів і явищ, адекватно прогнозувати рівень можливого збитку, дати точне розуміння суті небезпек.

Розробка механізмів забезпечення економічної стійкості з допомогою маркетингу передбачає комплексне рішення наступних завдань управління: проведення маркетингових досліджень; розвиток інформаційної інфраструктури; раціональна організація ресурсних, товарних, грошових потоків та взаєморозрахунків; вдосконалення структури та складу апарату управління та ін.

Висновки

В умовах посилення конкуренції на ринку та зростання вимог споживачів до товарів і послуг ми пропонуємо розглядати економічну стійкість як характеристику поточного стану та можливостей підприємства, у взаємозв'язку з таким ринковим інструментом, як стратегічний маркетинг. Точне маркетингове прогнозування, правильна цінова й збутова політика, дієві заходи щодо просування продукції - все це ключові елементи забезпечення економічної стійкості підприємства. До зовнішніх чинників, які впливають на економічну стійкість, слід віднести стан світової та вітчизняної економіки, інституційні умови господарства, підприємницький клімат, баланс попиту на галузевому ринку. До внутрішніх чинників слід віднести ефективність реагування підприємства на запити клієнтів, конкурентоспроможність його продукції, сервісні можливості. У кризові періоди система економічної стійкості повинна базуватися не тільки на окремих елементах маркетингу, а в повному обсязі використовувати весь маркетинговий інструментарій для повного контролю ринкової активності, діяти максимально інтенсивно, охоплюючи всі сфери діяльності підприємства.

Список використаної літератури

1. Анохин С.Н. Методика моделирования экономической устойчивости промышленных предприятий в современных условиях. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2000. – 40 с.
2. Ареф'єва О.В., Городянська Д.М. Економічна стійкість підприємства: сутність, складові та заходи з її забезпечення // Актуальні проблеми економіки: наук. економ. Журнал, 2008. – № 8. – С. 83-90.
3. Брянцева И.В. Рейтинговая оценка экономической устойчивости строительного предприятия. // Экономика строительства, 2002. – №11. – С. 20-27.

4. Ганус С.М. Маркетинг как инструмент обеспечения экономической безопасности рыночной деятельности // Экономика и управление, 2009. – №2(51). – С.132-137.
5. Рошин В.И. Экономическая устойчивость предприятий и реализация их экономических интересов: авто-реф. дис. ... канд. экон. наук. Чебоксары, 2000. – 20 с.
6. Семененко О.В. Узагальнюючі підходи до оцінки економічної стійкості підприємств легкої промисловості // Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія Економіка. Випуск 2(4). Частина 2, 2015. – С.102-107.
7. Фатхутдинов Р.А. Стратегический маркетинг. – М.: Интел-Синтез, 2000. – 640 с.

References

1. Anokhyn S.N. Metodyka modelyrovanyia ekonomycheskoi ustoichyvyosti promyshlennykh predpriyatiy v sovremennikh usloviyakh. Saratov: Sarat. hos. tekhn. un-t, 2000. 40 p.
2. Arefieva O.V., Horodianska D.M. Ekonomichna stiiikist pidpriemstva: sutnist, skladovi ta zakhody z yii zabezpechennia. Aktualni problemy ekonomiky: nauk. ekonom. zhurnal. 2008. № 8. p. 83-90.
3. Briantseva Y.V. Reitynhovaia otsenka ekonomycheskoi ustoichyvyosti stroytelnoho predpriyatiya. Ekonomika stroytelstva. 2002. №11. p. 20-27.
4. Hanus S.M. Marketynh kak ynstrument obespechenyia ekonomycheskoi bezopasnosti rinochnoi deiatelnosti Ekonomika y upravlenye. 2009. №2(51). p.132-137.
5. Roshchyn V.Y. Ekonomycheskaia ustoichyvyost predpriyatiy y realizatsiya ykh ekonomycheskykh ynteressov: avto-ref. dys. ... kand. ekon. nauk. Cheboksari, 2000. - 20 p.
6. Semenenko O.V. Uzahalniuiuchi pidkhody do otsinky ekonomichnoi stiiikosti pidpriemstv lehkoii promyslovosti. Naukovyi visnyk Mukachivskoho derzhavnoho universytetu. Seriiia Ekonomika. Vypusk 2(4). Ch. 2, 2015. p.102-107.
7. Fatkhutdynov R.A. Stratehycheskyi marketynh: Moscow: Yntel-SynteZ. 2000. 640 p.

УДК 631.162:338

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.27>

О.С. ПРИСТЕМСЬКИЙ

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ORCID: 0000-0001-9743-3563

Н.В. ТРУСОВА

Таврійський державний агротехнологічний університет

ім. Дмитра Моторного

ORCID: 0000-0001-9773-4534

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

В статті розглянуті та проаналізовані джерела фінансових ресурсів сільськогосподарських підприємств. Проведений аналіз фінансово-економічних показників сільського господарства України дозволив виявити, що у структурі фінансових ресурсів найбільша частка належить власному капіталу підприємств. Визначено, що обсяги фінансової підтримки мають бути значно підвищеними і залежати від стану сільського господарства, національної економіки та потреб господарюючих суб'єктів. Особливості сільськогосподарського виробництва значно впливають на функціонування галузі, що віддзеркалюється на його фінансовому забезпеченні.

Визначений сучасний стан альтернативних форм вирішення проблем фінансового забезпечення розвитку сільського господарства. Велику увагу приділено проблематиці матеріально-технічної бази виробництва, що впливає на загальні втрати сільського господарства. Визначена роль держави у забезпеченні фінансової безпеки галузі, яка має стимулювати високоякісне сільськогосподарське виробництво.

Значну увагу приділено аграрним розпискам як альтернативного інструменту залучення кредитних фінансових ресурсів для підтримання фінансової безпеки розвитку сільського господарства. Визначено, що перевагою аграрної розписки для кредитора є те, що це більш надійний інструмент, який дасть можливість виходу на нові ринки та нових клієнтів. Виокремлено фінансову аграрну розписку, що встановлює безумовне зобов'язання боржника сплатити грошову суму, розмір якої визначається за погодженою боржником і кредитором формулою з урахуванням цін на сільськогосподарську продукцію або живі тварини у визначеній кількості та якості. Розглянуті заходи фондового ринку, зміцнення якого шляхом варіювання інструментів його функціонування дозволить покращити стан фінансової безпеки розвитку сільського господарства. Визначені державні інструменти лібералізації забезпечення фінансової безпеки розвитку сільського господарства.

Ключові слова: фінансова безпека, сільське господарство, аграрні розписки, лізинг, фінансові ресурси, державне регулювання.

А.С. ПРИСТЕМСКИЙ

ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»

ORCID: 0000-0001-9743-3563

Н.В. ТРУСОВА

Таврический государственный агротехнологический университет

им. Дмитрия Моторного

ORCID: 0000-0001-9773-4534

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В статье рассмотрены и проанализированы источники финансовых ресурсов сельскохозяйственных предприятий. Проведенный анализ финансово-экономических показателей сельского хозяйства Украины позволил выявить, что в структуре финансовых ресурсов наибольшая доля принадлежит собственному капиталу предприятий. Определено, что объемы финансовой поддержки должны быть значительно повышенными и зависеть от состояния сельского хозяйства, национальной экономики и потребностей хозяйствующих субъектов. Особенности сельскохозяйственного производства значительно влияют на функционирование отрасли отражается на его финансовом обеспечении.

Определенный современное состояние альтернативных форм решения проблем финансового обеспечения развития сельского хозяйства. Большое внимание уделено проблематике материально-технической базы производства, влияет на общие потери сельского хозяйства. Определена роль государства в обеспечении финансовой безопасности отрасли, должно стимулировать высококачественное сельскохозяйственное производство.

Значительное внимание уделено аграрным распискам как альтернативного инструмента привлечения кредитных финансовых ресурсов для поддержания финансовой безопасности развития сельского хозяйства. Определено, что преимуществом аграрной расписки для кредитора является то, что это более надежный инструмент, который даст возможность выхода на новые рынки и новых клиентов. Выделены финансовую аграрную расписку, что устанавливает безусловное обязательство должника уплатить денежную сумму, размер которой определяется по согласованной должником и кредитором формуле с учетом цен на сельскохозяйственную продукцию или живые животные в определенном количестве и качестве. Рассмотрены меры фондового рынка, укрепление которого путем варьирования инструментов его функционирования позволит улучшить состояние финансовой безопасности развития сельского хозяйства. Определены государственные инструменты либерализации обеспечения финансовой безопасности развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: финансовая безопасность, сельское хозяйство, аграрные расписки, лизинг, финансовые ресурсы, государственное регулирование.

O.S. PRYSTEMSKIY

Kherson State Agricultural University

ORCID: 0000-0001-9743-3563

N.V. TRUSOVA

Dmitry Motornyi Tavria State Agrotechnological University

ORCID: 0000-0001-9773-4534

ALTERNATIVE SOURCES OF AGRICULTURAL FINANCIAL SECURITY

In the article the sources of financial resources of agricultural enterprises are considered and analyzed. The analysis of financial and economic indicators of Ukrainian agriculture has revealed that the largest share belongs to the equity of enterprises in the structure of financial resources. It has been determined that the amount of financial support should be significantly increased and depend on the state of agriculture, the national economy and the needs of business entities. Features of agricultural production significantly affect the functioning of the industry, which reflects on its financial support.

The current state of alternative forms of solving problems of financial support for agricultural development has been determined. Much attention is paid to the problems of the material and technical base of production, which affects the overall losses of agriculture. The role of the state in ensuring the financial security of the industry, which should stimulate high-quality agricultural production, is defined.

Much attention has been paid to agrarian receipts as an alternative tool for attracting credit financial resources to maintain the financial security of agricultural development. It is determined that the advantage of the agrarian receipt for the lender is that it is a more reliable tool that will allow entering new markets and new customers. Separate financial agrarian receipt, which establishes an unconditional obligation of the debtor to pay a sum of money, the amount of which is determined by the formula agreed with the debtor and the creditor, taking into account the prices for agricultural products or live animals in a certain quantity and quality. The measures of the stock market, which strengthening by varying the instruments of its functioning, will improve the financial security of agriculture development are considered. State instruments of liberalization of ensuring the financial security of agricultural development have been identified.

Keywords: financial security, agriculture, agricultural receipts, leasing, financial resources, state regulation.

Постановка проблеми

Державна підтримка аграрного сектору є невід'ємною складовою системи заходів із забезпечення продовольчої та економічної безпеки країни в сучасному світі, оскільки вказана галузь суттєво залежить від погодно-кліматичних змін, ринкової кон'юнктури і цінової волативності, а також багатьох інших чинників ендогенного та екзогенного характеру впливу.

Формування ефективної структури фінансового забезпечення сільського господарства, що безпосередньо впливає на рівень фінансової безпеки його розвитку, знаходиться у центрі уваги багатьох вітчизняних та закордонних вчених. Варіативність використовуваних джерел фінансових ресурсів при оптимальній своїй концентрації дозволяє забезпечити фінансову безпеку розвитку сільського господарства. Крім того, структура фінансових ресурсів має тісний взаємозв'язок із ринковою вартістю господарюючого суб'єкта, що засвідчує актуальність досліджуваного питання у контексті фінансової безпеки розвитку сільського господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідженню державної фінансової підтримки розвитку сільського господарства в Україні приділяється велика увага. Зокрема цьому питанню присвячені наукові розробки – О.Е. Гудзь, В. А. Шинкара, К.Ф. Черкашиної, В.Я. Плаксінка, О.В. Гривківської, К.В. Лозінської, О.Я. Стойко, Д.М.

Черваньова, С. А. Власюка та інших. Проблемам фінансової безпеки та забезпечення її ефективності на рівні держави присвячено ряд статей та монографій. Проте, аналіз робіт, опублікованих за результатами наукових розробок в цьому напрямку, доводить, що у вітчизняній науковій літературі бракує системного дослідження окремих питань, присвячених цій тематиці.

Формулювання мети дослідження

Метою дослідження є розгляд сучасних альтернативних джерел та інструментів забезпечення фінансової безпеки розвитку сільського господарства.

Викладення основного матеріалу дослідження

Аналіз фінансово-економічних показників сільського господарства України дозволив виявити, що у структурі фінансових ресурсів найбільша частка належить власному капіталу підприємств, як основному джерелу їх утворення. Безумовно, наявність власного капіталу має безліч переваг для забезпечення фінансової безпеки підприємства, але разом з тим має певний перелік обмежень, які стримують ефективно їх функціонування та розвиток. В умовах фінансової кризи країни, яка посилює інфляцію та дестабілізувала валютні курси, це питання стає надзвичайно актуальним. Таким чином, власний капітал більшості підприємств сільського господарства виявився незахищеним від дії зазначених умов, що віддзеркалилось порушенням фінансової безпеки досліджуваної галузі. Відповідно, існує залежність між структурою фінансових ресурсів та фінансовою стійкістю господарюючих суб'єктів галузі для збереження їх фінансової безпеки.

На підставі проведених досліджень вчені висунули теорію Модільяні-Міллера, яка, крім іншого, доводила доцільність використання позикових ресурсів. Незважаючи на значну наукову вагу даного дослідження, воно не позбавлене певних недоліків, у результаті нівелювання яких виникла теорія компромісів, що базується на припущенні, відповідно до якого «при низькому рівні левериджу виявляються переваги позикового фінансування» [1]. Це пояснюється тим, що середньозважена вартість капіталу (WACC – Weight average cost of capital) знижується разом із левериджем, тоді як капіталізація збільшується. Відповідно, рівень левериджу, за якого вартість податкових пільг приблизно дорівнює витратам банкрутства, визначає оптимальну структуру капіталу [2]. Особливості сільськогосподарського виробництва значно впливають на функціонування галузі, що віддзеркалюється на його фінансовому забезпеченні. Існуюча структура фінансових ресурсів, яка протягом останніх років є відносно стабільною, не здатна задовольнити в повному обсязі потреби галузі, а концентрація власного капіталу, як пріоритетного джерела фінансового забезпечення, знижує мобільність та адаптивність господарюючих суб'єктів до світових тенденцій. Сучасні умови функціонування міжнародних аграрних ринків мають дуже високі орієнтири, на які необхідно рівнятися вітчизняним виробникам.

Більшість господарюючих суб'єктів галузі не можуть здійснювати сільськогосподарську діяльність з використанням сучасного технічного оснащення, використовувати технології часто морально застарілі, а наявність на ринку дрібних виробників (господарств населення), які взагалі не підлягають об'єктивному аналізу, порушують фінансову безпеку розвитку галузі, що має вплив на ринкову конкурентоздатність продукції. Першопричиною даного становища варто назвати низький рівень фінансового забезпечення аграрного виробництва. Адже оновлення технічного оснащення виробництва вимагає значних капіталовкладень. Тобто отримуємо замкнуте коло порушення фінансової безпеки: низька якість продукції та висока собівартість виробництва знижують прибутки господарюючих суб'єктів; отримуючи низькі прибутки, господарюючі суб'єкти не мають можливості збільшити обсяг фінансових ресурсів; за відсутності достатнього обсягу фінансових ресурсів господарюючі суб'єкти не мають змоги покращити якість виготовленої продукції, знизити її собівартість і, як наслідок, зміцнити ринкову позицію, щоб отримати більші прибутки й збільшити обсяг фінансових ресурсів і т. д.

Серед традиційних джерел фінансових ресурсів сільськогосподарських підприємств слід відзначити власні фінансові ресурси (власний капітал, нерозподілений прибуток), банківське кредитування, інвестиції, державну фінансову підтримку. Також існують альтернативні способи удосконалення фінансового забезпечення. До них належать: лізинг, небанківське кредитування, залучення фінансових ресурсів на фондових біржах, грантові кошти.

Отже, реалії функціонування сільського господарства не здатні забезпечити високий рівень фінансової безпеки його розвитку, тому потребує уваги вирішення питання розширення методів фінансового забезпечення. Варто зупинити увагу на лізингу, що протягом останніх десятиріч пройшов значний шлях еволюційного розвитку та має високі показники ефективності використання у сільському господарстві.

Обмеженість фінансових ресурсів у сільському господарстві викликає погіршення фінансової безпеки його розвитку. Найбільш гостро дане питання стосується матеріально-технічної бази виробництва, висока вартість якої є невід'ємною для малих та середніх підприємств. Це впливає на зниження якості виробництва, погіршення експортного потенціалу галузі, оскільки зменшується парк нової високоефективної сільськогосподарської техніки, а капітальний і поточний ремонт існуючої не проводяться через ціну запасних матеріалів. В результаті, як зазначають науковці, загальні втрати

сільського господарства, пов'язані з нестачею та низьким технічним станом машин, лише по врожаю становлять 30%, а через перевищення витрат паливно-мастильних матеріалів, – 10-12% [3, с. 252]. Разом з тим, рівень забезпеченості галузі сільськогосподарською технікою становить 40-58%, з яких 90% відпрацювали амортизаційний термін, рівень зносу технічного обладнання перевищує 70%, у той час як виробничі потужності вітчизняного сільськогосподарського машинобудування завантажені не більше, ніж на 20% [4, с. 19].

Виробництво сільськогосподарської продукції має бути забезпечене високотехнологічними засобами, щоб залишатися конкурентоздатними на внутрішньому та зовнішньому ринках. Техніко-технологічне оснащення виробництва для забезпечення та посилення рівня фінансової безпеки розвитку сільськогосподарських підприємств за умов обмеження інших фінансових ресурсів або для ефективного використання наявних можливе завдяки використанню лізингу, сучасного інструменту, який поєднує в собі ознаки оренди й кредиту. Крім того, ключовою перевагою лізингу перед кредитуванням варто назвати відсутність застави, яка для сільського господарства часто виступає проблемним питанням. Останнім часом на ринку лізингових послуг найбільшого поширення набув саме фінансовий лізинг. Також, застосування лізингових послуг має ряд переваг при оновленні основних виробничих фондів: підприємствам надається державна підтримка на придбання техніки на умовах лізингу; право власності на об'єкт лізингу переходить до лізингоодержувача після закінчення строку договору лізингу за залишковою вартістю; предмет лізингу обліковується на балансі лізингової компанії; при укладанні договору лізингу не вимагається наявність застави; досить гнучкою є система лізингових платежів (раз в місяць, раз в квартал, по закінченню дії договору тощо); лізингова компанія бере на себе всі витрати по оформленню лізингового договору, страхуванню предмета лізингу та подальшого його обслуговування; лізингоодержувач має змогу самостійно вибрати предмет лізингової угоди та його виробника; лізинг сприяє залученню іноземних інвестицій у формі машин та устаткування для сільськогосподарських підприємств [5].

Досвід використання лізингу у сільському господарстві засвідчив його високу ефективність, загалом позитивну динаміку, але низький рівень розповсюдження. Послугами лізингу у галузі користуються не більше 3% підприємств (за іншими даними 16% [6]), а у розвинених країнах показник знаходиться на рівні 90% промислового обладнання. Тому розширення даної практики сприятиме удосконаленню фінансового забезпечення розвитку підприємств галузі, що покращить стан фінансової безпеки розвитку галузі. Відповідно, розширення практики застосування лізингу у сільському господарстві України дозволить збільшити обсяги фінансових ресурсів для посилення фінансової безпеки галузі.

Необхідно зауважити, що такий різновид бюджетної підтримки є вкрай важливим для розвитку сільського господарства та забезпечення його фінансової безпеки, але його функціонування є неефективним та передбачає вибір лише певних господарюючих суб'єктів, що знижує його об'єктивність. Зокрема, рішення про надання фінансової підтримки приймаються на засіданні конкурсної комісії, а право першочерговості отримують такі господарюючі суб'єкти: під час прийняття рішення щодо надання компенсації перевага надається позичальникам: «у першу чергу, які мають чистий дохід (виручку) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) за останній рік до 10 млн. грн...; у другу чергу, які провадять діяльність з вирощування та розведення великої рогатої худоби молочних порід, іншої великої рогатої худоби». Компенсація надається у обсязі 50 % облікової ставки Національного банку (на дату нарахування відсотків), але не вище розмірів, передбачених кредитними договорами. Тому право на отримання даних коштів має незначна частка господарюючих суб'єктів, а враховуючи, що для її отримання необхідно виконати цілу низку умов, значна частка підприємств взагалі не подає заявку на їх отримання.

Фінансова підтримка безумовно є важливою для забезпечення фінансової безпеки розвитку сільського господарства, але потребує удосконалення. Перш за все, на нашу думку її обсяги мають бути значно підвищеними і залежати від стану сільського господарства, національної економіки та потреб господарюючих суб'єктів. Роль держави у забезпеченні фінансової безпеки галузі не повинна мати характер «постійного джерела фінансових ресурсів», а мати на меті стимулювання високоякісного сільськогосподарського виробництва, здатного підтримати продовольчу та національну безпеку.

Цінова політика в агарному секторі України поки що не має визначеної концепції. Існуюча система контролю за цінами неефективна і зводиться до виявлення динаміки фактичних цін та правильності їх визначення (рис. 1).

Також доцільним є зміна умов надання права на отримання фінансової підтримки: визначити умовою отримання фінансової підтримки показники фінансової безпеки (зокрема коефіцієнти фінансової залежності, фінансової стабільності, співвідношення залученого і власного капіталу, коефіцієнт фінансової незалежності (автономії), маневреності власних засобів, концентрації позикового капіталу, поточних зобов'язань, довгострокових зобов'язань, залучення оборотних активів у дебіторську заборгованість підприємств. Саме аналіз даних показників дозволить комісії мати об'єктивну

характеристику стану підприємства, його здатності до виконання кредитних зобов'язань та необхідності у компенсації кредитів. Також пріоритетними мають бути стратегічні та низькорентабельні види діяльності (як у регіональному вимірі, так і загальнонаціональному).



Рис. 1. Державне регулювання ціноутворення на продукцію сільського господарства у контексті забезпечення фінансової безпеки розвитку галузі

Джерело: власна розробка авторів

Альтернативним інструментом залучення кредитних фінансових ресурсів для підтримання фінансової безпеки розвитку сільського господарства на даний час є аграрні розписки – товаророзпорядчий документ, що фіксує безумовне зобов'язання боржника, яке забезпечується заставою, здійснити поставку сільськогосподарської продукції або сплатити грошові кошти на визначених у ньому умовах. Механізм надання аграрних розписок перейшов у практику вітчизняних підприємств із Бразилії, товарооборот за якими становлять близько 5 млрд. дол. США. Вченими встановлено зростання в два рази товарообороту зернових культур, головним фактором якого вважають аграрні розписки [7]. Перевагою аграрної розписки для кредитора є те, що це більш надійний інструмент. За аграрною розпискою передбачена обов'язкова застава (майбутній врожай), механізм стягнення за виконавчим написом нотаріуса та Реєстр аграрних розписок, який, по суті, виконує роль джерела кредитної історії про боржника. Крім того, аграрна розписка – це можливість виходу на нові ринки та нових клієнтів.

Фінансова аграрна розписка – це аграрна розписка, що встановлює безумовне зобов'язання боржника сплатити грошову суму, розмір якої визначається за погодженою боржником і кредитором формулою з урахуванням цін на сільськогосподарську продукцію або живі тварини у визначеній кількості та якості. Виконання боржником зобов'язань за фінансовими аграрними розписками здійснюється лише в безготівковій формі. Дія аграрної розписки передбачає безапеляційне виконання аграрним підприємством своїх зобов'язань, яке забезпечується переважно його майбутніми прибутками у товарній формі. Відповідно до базових механізмів кредитування, розробленими та систематизованими багатьма вітчизняними науковцями розмір застави повинен бути не меншим за розмір зобов'язання за аграрною розпискою, а сам предмет застави заборонено передавати під заставу іншим кредиторам. Відповідно, у разі не виконання або не можливості виконання аграрним підприємством-боржником своїх боргових зобов'язань за аграрною розпискою дозволяє кредитору примусово виконати юридичні процедури, пов'язані із отриманням фінансової вигоди останнього будь-яким передбаченим законом способом. Варто акцентувати увагу, що в умовах високого природного ризику аграрного бізнесу в Україні, аграрною розпискою передбачено варіанти отримання фінансової вигоди у випадку фізичної відсутності передбаченого попередньо предмету застави (вирощеної продукції, худоби тощо), яка полягає в заміні предмета застави альтернативою, що попередньо погоджується між учасниками аграрної розписки (іншим майном, або іншим прибутком, отриманим в межах даного господарюючого суб'єкта).

На відміну від класичного механізму кредитування сільського господарства останнім часом набуває розвитку пілотний проект «Аграрні розписки в Україні», який є результатом вдалого впровадження міжнародного досвіду. Тому доцільним є розширення даної практики для підприємств галузі, що сприятиме забезпеченню фінансової безпеки сільського господарства.

Використання можливостей фондового ринку для розширення джерел залучення фінансових

ресурсів для забезпечення високого рівня фінансової безпеки на сьогодні має високі перспективи. Функціонування фондового ринку у Україні має безліч перепон та повну відсутність ліберальної підтримки державних органів, але найбільшого ускладнення зазнав даний процес саме для господарюючих суб'єктів сільського господарства після погіршення політичної ситуації в країні.

Необхідно звернути увагу на те, що значного впливу на фінансову безпеку розвитку сільського господарства здійснює доступність фінансових ресурсів, їх належний обсяг та стабільність надходження. Динаміка залучення фінансових ресурсів вітчизняними агрохолдингами через міжнародні фондові біржі показує, що обсяги залучених коштів залежать від стану макроекономічної ситуації в країні та світі. Зокрема, значне зниження активності підприємств сільського господарства країни на міжнародній арені пов'язані з втратою довіри до вітчизняних підприємств та посиленням фінансово-економічної й політичної кризи країни.

Завдяки широким фінансовим можливостям, фондовий ринок дозволяє значно зміцнити фінансову безпеку розвитку сільського господарства, забезпечивши надходження необхідних грошових ресурсів. Варто врахувати, що у сучасних умовах він потребує реформування та адаптування до економічної системи країни.

Зміцнення фондового ринку шляхом варіювання інструментів його функціонування дозволить покращити стан фінансової безпеки розвитку сільського господарства, що, вимагає таких заходів:

- ввести поняття іноземних цінних паперів у вітчизняне законодавство; впровадити систему заходів щодо сприяння обігу іноземних цінних паперів на території України;
- створити умови для сприяння обігу на території України цінних паперів українських емітентів, емісія яких здійснена відповідно до законодавства іноземної держави та які розміщені за кордоном;
- здійснити заходи щодо скасування перешкод для здійснення на території України операцій з іноземними цінними паперами; сприяти лібералізації валютного контролю операцій з іноземними цінними паперами, зокрема операцій, пов'язаних з виплатою доходу, погашенням, викупом іноземних цінних паперів, тощо;
- сприяти проведенню вітчизняними учасниками ринку транскордонних операцій з іноземними цінними паперами; передбачити створення єдиного державного реєстру вексельних операцій для забезпечення цивілізованого вексельного обігу на території України;
- передбачити спростування закладних на майнові права та посилення практики використання закладних виключно під фактично існуючу нерухомість.

Крім того, підтримуємо позицію щодо необхідності активізації державних інструментів лібералізації даного процесу, а саме:

- здійснити імплементацію положень Регламенту ЄС стосовно кредитно-рейтингових агенцій;
- реалізувати загальну систему електронного документообігу на фондовому ринку в єдиному інформаційному середовищі на технологічній основі Електронного регулятора;
- забезпечити поетапний перехід виключно на електронний документообіг між всіма учасниками фондового ринку;
- посилити функціональну спроможність регулятора фондового ринку, операційну незалежність та якість технологічного і кадрового потенціалу;
- удосконалити законодавство для забезпечення захисту від позовів проти членів Комісії та її працівників щодо рішень, які приймалися ними в законному порядку;
- удосконалити Кодекс поведінки співробітників НКЦПФР, який буде містити всі питання, що вимагаються Принципами IOSCO, та призначити відповідальність у НКЦПФР щодо ведення записів про операції з цінними паперами працівників НКЦПФР;
- удосконалити систему підготовки та атестації фахівців фондового ринку шляхом: запровадження навчання фахівців фондового ринку, які мають стаж роботи на фондовому ринку за відповідним видом професійної діяльності більше шести років, на добровільних засадах; запровадження багаторівневої системи атестації фахівців (базова та спеціалізована) відповідно до рівня підготовки фахівця; розробки та запровадження системи багаторівневих кваліфікаційних вимог до фахівців професійних учасників фондового ринку відповідно до рівня їх компетенції та вимог щодо кадрового забезпечення відповідними фахівцями професійного учасника фондового ринку залежно від виду професійної діяльності; спростити процедуру сертифікації фахівців фондового ринку шляхом видачі безстрокових сертифікатів на право здійснення дій, пов'язаних з безпосереднім провадженням професійної діяльності на фондовому ринку, та встановлення порядку їх підтвердження.

Забезпечення фінансової безпеки розвитку сільського господарства відбувається також за рахунок безоплатних цільових фінансових ресурсів, зокрема шляхом фінансування коштами благодійних фондів, діяльність яких направлена на подолання загальнодержавних або світових проблем, серед яких подолання бідності, підтримання продовольчої безпеки тощо.

Висновки

Отже, серед альтернативних форм вирішення проблем фінансового забезпечення галузі слід відзначити використання програм по компенсації відсотків по кредитах, застосування аграрних розписок, залучення коштів через фондові біржі, активізацію іноземного інвестування та використання коштів благодійних фондів. Значення державної підтримки, як важливого фактору фінансової безпеки розвитку сільського господарства, є надзвичайно важливим, оскільки ефективність, стабільність та надійність інституційного середовища забезпечує формування фінансового, конкурентного, правового та інвестиційного середовища діяльності підприємств галузі, спонукає до використання ефективних державних механізмів сприяння експорту сільськогосподарської продукції, що підтверджується отриманими результатами кореляційно-регресійного аналізу, який виявив що між фінансовим результатом до оподаткування та експортом й імпортом сільськогосподарської продукції існують щільні зв'язки, що вказує на необхідність активізації експортних, виваженої політики щодо імпортних операцій та раціонального їх державного регулювання.

Список використаної літератури

1. Brennan M., Schwartz E. Corporate Income Taxes, Valuation, and the Problem of Optimal Capital Structure. *Journal of Business*, 1978. P. 103-114.
2. Leland H. Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure. *Journal of Finance* XLIX. 1994. P. 1213-1252.
3. Хомуляк Т.І. Сучасний стан і перспективи лізингу в агропромисловому секторі. Вісник Університету банківської справи Національного банку України. 2013. № 2. С. 252-258.
4. Стойко О.Я. Стан і перспективи лізингу в аграрній галузі України. Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. 2014. Вип. 26. С. 19-26. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pav_2014_26_5.
5. Лозінська К.В. Лізинг як інструмент інвестування аграріїв. Ефективна економіка. 2011. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_37.
6. Обсяг лізингових операцій в 2012 році виріс на 30%. URL: <http://finagent.com.ua/uk/news/15190>.
7. Тимків І. Аграрні розписки - новий інструмент кредитування українських аграріїв. URL: <http://agrex.gov.ua/normatyvno-pravovi-akty/zakony/pro-agrarni-rozpiski/>.

References

1. Brennan M., Schwartz E. (1978). Corporate Income Taxes, Valuation, and the Problem of Optimal Capital Structure. *Journal of Business*. P. 103-114.
2. Leland H. (1994). Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure. *Journal of Finance* XLIX. P. 1213-1252.
3. Khomulak T.I. (2013). Current status and prospects of leasing in the agricultural sector. *Bulletin of the National Bank of Ukraine's Banking University*. Vol. № 2. pp. 252-258.
4. Stoyko O.Ya. (2014). Status and prospects of leasing in the agricultural sector of Ukraine. *Productivity of agro-industrial production. economics*. Vol. 26. S. 19-26. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pav_2014_26_5.
5. Lozinska K.V. (2011). Leasing as a tool for agricultural investors. *An efficient economy*. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_37.
6. The volume of leasing operations in 2012 increased by 30%. URL: <http://finagent.com.ua/en/news/15190>.
7. Timkov I. Agrarian receipts - a new tool for lending to Ukrainian farmers. URL: <http://agrex.gov.ua/normative-legal-acts/laws/pro-agrarian-contracts/>.

УДК 330.332

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.28](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.28)

Т.Є. СИГАЄВА

Харківський національний економічний університет
ім. Семена Кузнеця

ВДОСКОНАЛЕННЯ НАПРЯМКІВ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Формування інвестиційної стратегії підприємств України є важливим економічним завданням. В умовах підвищення рівня конкуренції та збитковості підприємств особливо актуально постає завдання щодо розробки механізму та ефективного інструментарію для оцінки і прогнозування прибутковості капіталу з метою прийняття інвестиційних та стратегічних рішень, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності та ефективності розвитку підприємства.

Мета статті – проаналізувати інноваційну діяльність і надати рекомендації щодо вдосконалення методичного підходу до вибору інвестиційної стратегії, особливостями якого є комплексний підхід.

Сутність інвестиційної діяльності розкривається на мікро-, і макrorівні, та визначається ефективністю використання інвестиційних ресурсів.

Інвестиційну стратегію можна представити як генеральний напрямок інвестиційної діяльності організації, проходження якого в довгостроковій перспективі повинно привести до досягнення інвестиційних цілей і отримання очікуваного інвестиційного ефекту.

Розробка інвестиційної стратегії відіграє велику роль у забезпеченні ефективного розвитку організації. Вона полягає в наступному: розроблена інвестиційна стратегія забезпечує механізм реалізації довгострокових загальних і інвестиційних цілей майбутнього економічного і соціального розвитку організації в цілому і окремих його структурних одиниць; інвестиційна стратегія забезпечує можливість швидкої реалізації нових перспективних інвестиційних можливостей, що виникають в процесі динамічних змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища; інвестиційна стратегія дозволяє реально оцінити інвестиційні можливості організації, забезпечити максимальне використання його внутрішнього інвестиційного потенціалу.

Ключові слова: інвестор, інвестиції, інвестиційна стратегія, інвестиційний проект, конкуренти, організаційна структура, інноваційне підприємство.

Т.Е. СИГАЕВА

Харьковский национальный экономический университет
им. Семена Кузнеця

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Формирование инвестиционной стратегии предприятий Украины является важной экономической задачей. В условиях повышения уровня конкуренции и убыточности предприятий особенно актуально стоит задача по разработке механизма и эффективного инструментария для оценки и прогнозирования доходности капитала с целью принятия инвестиционных и стратегических решений, направленных на повышение конкурентоспособности и эффективности развития предприятия.

Цель статьи – проанализировать инновационную деятельность и дать рекомендации по совершенствованию методического подхода к выбору инвестиционной стратегии, особенностями которого является комплексный подход.

Сущность инвестиционной деятельности раскрывается на микро-, и макроуровне, и определяется эффективностью использования инвестиционных ресурсов.

Инвестиционную стратегию можно представить как генеральное направление инвестиционной деятельности организации, следование которым в долгосрочной перспективе должно привести к достижению инвестиционных целей и получения ожидаемого инвестиционного эффекта.

Разработка инвестиционной стратегии играет большую роль в обеспечении эффективного развития организации. Эта роль заключается в следующем: разработана инвестиционная стратегия обеспечивает механизм реализации долгосрочных общих и инвестиционных целей экономического и социального развития организации в целом и отдельных его структурных единиц; инвестиционная стратегия обеспечивает возможность быстрой реализации новых перспективных инвестиционных возможностей, возникающих в процессе динамических изменений факторов внешней инвестиционной среды; инвестиционная стратегия позволяет реально оценить инвестиционные возможности

організації, забезпечити максимальне використання його внутрішнього інвестиційного потенціала.

Ключевые слова: инвестор, інвестиції, інвестиційна стратегія, інвестиційний проект, конкуренти, організаційна структура, інноваційне підприємство.

T.E. SIGAEVA

Semyon Kuznets's Kharkiv National Economic University

THE IMPROVEMENT OF DIRECTIONS FOR THE FORMATION OF AN INVESTMENT STRATEGY OF AN INNOVATIVE ENTERPRISE

The formation of the investment strategy of Ukrainian enterprises is an important economic task. In conditions of increasing the level of competition and unprofitability of enterprises, the task on developing the mechanism and an effective tool for assessing and forecasting the return on capital in order to make investment and strategic decisions aimed at improving the competitiveness and efficiency of enterprise development is especially crucial.

The purpose of the article is to analyze an innovative activity and give recommendations on improving the methodological approach to choosing an investment strategy, with an integrated approach as its main characteristic.

The essence of investment activity is revealed at the micro and macro levels, and is determined by the efficiency of using investment resources.

The investment strategy can be represented as the general direction of the investment activity of the enterprise, following which in the long term should lead to the achievement of investment goals and the expected investment effect.

The development of investment strategy plays a great role in ensuring the effective development of the organization. This role is in the following: the developed investment strategy provides the mechanism for implementing the long-term general and investment goals of economic and social development of the organization as a whole and its individual structural units; the investment strategy provides the ability to quickly implement new promising investment opportunities arising in the process of dynamic changes of factors of the external investment environment; the investment strategy makes it possible to really assess the investment opportunities of the organization, to ensure maximum use of its internal investment potential.

Keywords: investor, investments, investment strategy, investment project, competitors, organizational structure, innovative enterprise.

Постановка проблеми

Розробки інвестиційної стратегії інноваційного підприємства визначається рядом умов. Найважливішою з них є інтенсивність зміни чинників зовнішнього інвестиційного середовища. Висока динаміка основних макроекономічних показників, що пов'язані з інвестиційною активністю підприємств, темпи розвитку технологій, часті коливання кон'юнктури інвестиційного ринку, мінливість державної інвестиційної політики і форм регулювання інвестиційної діяльності не дозволяють ефективно управляти інвестиціями підприємства

Формування інвестиційної стратегії підприємств України є важливим прикладним економічним завданням виходячи з ряду об'єктивних причин. В умовах підвищення рівня конкуренції та збитковості підприємств, невизначеності та динамічності зовнішнього середовища, розширення можливостей інвестиційної діяльності, появи нових форм її фінансування з одного боку та загострення проблеми обмеженості ресурсів з іншого особливо актуально постає вирішення завдання - розробка механізму та ефективного інструментарію для оцінки і прогнозування прибутковості капіталу з метою прийняття інвестиційних та стратегічних рішень, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності та ефективності розвитку підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Формування інвестиційної стратегії підприємств детально розглянуто в наукових працях С. Александрова, Н. Алексеева, Р. Акоффа, А. Градова, В. Герасимчука, А.А. Пересада, С. Ілляшенка, М. Круглова, В. Ляшенка, Л. Мельника, Г. Мінцберга, Н. Непогодіна, В. Немцова, М. Портера, В.М. Гриньова, О.М. Ястремська.

Відаючи належне науковій та практичній значущості праць учених, необхідно зазначити, що в них більше уваги приділяється аналізу та оцінюванню результатів інвестиційної діяльності, а не формуванню стратегій для активізації інвестиційної діяльності підприємств. Саме ці існуючі питання невідповідності здобутків теорії вимогам практики зумовили вибір теми дослідження.

Формулювання мети дослідження

Проаналізувати інноваційну діяльність і надати рекомендації щодо вдосконалення методичного підходу до вибору інвестиційної стратегії, особливостями якого є комплексний підхід та вибір інвестиційної стратегії підприємства.

Викладення основного матеріалу дослідження

Інвестиційну діяльність можна розглядати з двох позицій – у широкому та вузькому розумінні. У широкому розумінні інвестиційна діяльність — це діяльність, пов'язана із вкладенням коштів в об'єкти інвестування з метою одержання прибутку. Подібне трактування міститься в Законі «Про інвестиційну діяльність», відповідно до якого інвестиційна діяльність визначена як сукупність практичних дій громадян, юридичних осіб та держави щодо реалізації інвестицій. У вузькому розумінні інвестиційна діяльність, власне інвестування, визначається як собою процес перетворення інвестиційних ресурсів у вкладення.

Сутність інвестиційної діяльності розкривається, як на мікро-, так і на макрорівні, та визначається ефективністю використання інвестиційних ресурсів. У цьому плані вирішальне значення мають результати діяльності інвестиційних галузей. Їх технічний рівень, організація виробництва, здатність до засвоєння інновацій здійснюють основний вплив на інвестиційний цикл, окупність і віддачу інвестиційних ресурсів [12].

Інвестиційна та операційна діяльність в переважній кількості випадків управляються по-різному. Учасників основної діяльності зазвичай об'єднують в операційні підрозділи: відділи сервісу, просування, збуту, виробництва, постачання. Інвестиційна діяльність реалізується у вигляді сукупності інвестиційних проектів.

Створення продукту. Приймаючи рішення про запуск інвестиційного проекту, необхідно витратити певні кошти на розробку нової продукції, її виробництво, створення торгового представництва, побудову нового заводу і т. п.

Самоокупність. З початком використання продукту з'являється дохід, але його недостатньо, щоб окупити витрати. Необхідно залучати додаткові інвестиції, щоб покрити витрати (планово-збиткова робота). Це продовжується до тих пір, поки не досягається точка самоокупності - доходи від реалізації продукції, випущеної заводом, врівноважують витрати на його експлуатацію. Потім використання продукту починає приносити прибуток.

Повернення інвестицій. Інвестиційний проект не буде самоокупним до тих пір, поки розмір прибутку не досягне розміру витрат на реалізацію проекту та виведення його на точку самоокупності.

Ефективність інвестицій. Як правило, інвестора цікавить не тільки повернення вкладених у проект грошей, але і винагорода за їх використання. Іншими словами, ефективність інвестицій.

Інвестиційна діяльність організації у всіх її формах не може зводитися до задоволення поточних інвестиційних потреб, що визначаються необхідністю заміни вибувають активів або їх приросту у зв'язку з змінами, що відбуваються обсягу та структури господарської діяльності. На сучасному етапі все більше число організацій усвідомлюють необхідність свідомого перспективного управління інвестиційною діяльністю. Ефективним інструментом перспективного управління інвестиційною діяльністю виступає інвестиційна стратегія. Інвестиційна стратегія являє собою систему довгострокових цілей інвестиційної діяльності підприємства, обумовлених загальними завданнями його розвитку й інвестиційною ідеологією, а також вибір найбільш ефективних шляхів їхнього досягнення [7]. Інвестиційну стратегію представляють як генеральний план дій у сфері інвестиційної діяльності підприємства, що визначає пріоритети її напрямків і форм, характер формування інвестиційних ресурсів і послідовність етапів реалізації довгострокових інвестиційних цілей, що забезпечують передбачений загальний розвиток підприємства.

Розробка інвестиційної стратегії відіграє велику роль у забезпеченні ефективного розвитку підприємства. Ця роль полягає в наступному [7, с. 56]:

- забезпечує механізм реалізації довгострокових загальних та інвестиційних цілей майбутнього економічного та соціального розвитку підприємства в цілому й окремих його структурних одиниць;
- дозволяє реально оцінити інвестиційні можливості підприємства;
- забезпечує можливість швидкої реалізації нових перспективних інвестиційних можливостей, що виникають у процесі динамічних змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища;
- враховує заздалегідь можливі варіації розвитку неконтрольованих підприємством факторів зовнішнього інвестиційного середовища та дозволяє звести до мінімуму їхні негативні наслідки для діяльності підприємства;
- відбиває порівняльні переваги підприємства в інвестиційній діяльності зіставленні з його конкурентами;
- наявність інвестиційної стратегії забезпечує чіткий взаємозв'язок стратегічного, поточного й оперативного управління інвестиційною діяльністю підприємства.

Ринкові умови, що швидко змінюються, недосконалість та мінливість законодавчої бази, інфляційні процеси та криза неплатежів вимагають гнучкого підходу до формування інвестиційної стратегії.

Інвестиційну стратегію можна представити як генеральний напрямок інвестиційної діяльності організації, проходження якому в довгостроковій перспективі повинно привести до досягнення

інвестиційних цілей і отримання очікуваного інвестиційного ефекту. Інвестиційна стратегія визначає пріоритети напрямів і форм інвестиційної діяльності організації, характер формування інвестиційних ресурсів і послідовність етапів реалізації довгострокових інвестиційних цілей, що забезпечують передбачений загальний розвиток організації.

Процес розробки інвестиційної стратегії є найважливішою складовою частиною загальної системи стратегічного вибору підприємства, основними елементами якого є місія, загальні стратегічні цілі розвитку, система функціональних стратегій в розрізі окремих видів діяльності, способи формування і розподілу ресурсів.

Актуальність розробки інвестиційної стратегії організації визначається рядом умов. Найважливішим із таких умов є інтенсивність змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища. Висока динаміка основних макроекономічних показників, пов'язаних з інвестиційною активністю організацій, темпи науково-технологічного прогресу, часті коливання кон'юнктури інвестиційного ринку, непостійність державної інвестиційної політики і форм регулювання інвестиційної діяльності не дозволяють ефективно управляти інвестиціями підприємства на основі лише раніше накопиченого досвіду і традиційних методів фінансового менеджменту. У цих умовах відсутність розробленої інвестиційної стратегії, адаптованої до можливих змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища, може призвести до того, що інвестиційні рішення окремих структурних підрозділів організації будуть носити різноспрямований характер, приводити до виникнення протиріч і зниження ефективності інвестиційної діяльності в цілому - це являю собою реальну загрозу діяльності інноваційного підприємства.

Ще однією істотною умовою, визначальним актуальність розробки інвестиційної стратегії, є кардинальна зміна цілей операційної діяльності організації, пов'язане з відкриваються новими комерційними можливостями. Реалізація таких цілей потребує зміни виробничого асортименту, впровадження нових виробничих технологій, освоєння нових ринків збуту продукції і т. п. У цих умовах суттєве зростання інвестиційної активності організації повинна носити прогнозований характер, забезпечуваний розробкою чітко сформульованої інвестиційної стратегії.

Розробка інвестиційної стратегії інноваційного підприємства заснована на сучасній концепції «стратегічного менеджменту». Концепція стратегічного менеджменту відображає чітке стратегічне позиціонування організації (включаючи і інвестиційну її позицію), представлене в системі принципів і цілей його функціонування, механізми взаємодії суб'єкта й об'єкта управління, характер взаємовідносин між елементами господарської та організаційної структури і формах адаптації до мінливих умов зовнішнього середовища. Концепція стратегічного менеджменту виникла на основі методології стратегічного планування, яке складає його сутнісну основу.

Розробка інвестиційної стратегії враховує заздалегідь можливі варіації розвитку неконтрольованих факторів зовнішнього інвестиційного середовища і дозволяє звести до мінімуму їх негативні наслідки для діяльності організації. Вона відображає порівняльні переваги організації в інвестиційній діяльності в зіставленні з його конкурентами.

Наявність інвестиційної стратегії забезпечує чіткий взаємозв'язок стратегічного, поточного і оперативного управління інвестиційною діяльністю організації. Інвестиційної стратегії забезпечує відповідну програму організаційної поведінки в рамках реалізації найбільш важливих стратегічних інвестиційних рішень.

В основі розробки інвестиційної стратегії організації лежать принципи системи стратегічного управління. До числа основних з цих принципів, які забезпечують підготовку і прийняття стратегічних інвестиційних рішень у процесі розробки інвестиційної стратегії, відносяться:

Принцип інвайронменталізма. Цей принцип полягає в тому, що при розробці інвестиційної стратегії організація розглядається як певна система, повністю відкрита для активної взаємодії з факторами зовнішнього інвестиційного середовища. Відкритість підприємства як соціально-економічної системи та її здатність до самоорганізації дозволяють забезпечувати якісно інший рівень формування його інвестиційної стратегії.

Принцип відповідності. Будучи частиною загальної стратегії розвитку організації, інвестиційна стратегія носить по відношенню до неї підлеглий характер. Тому вона повинна бути узгоджена зі стратегічними цілями та напрямками операційної діяльності організації. Інвестиційна стратегія при цьому розглядається як один з головних чинників забезпечення ефективного розвитку організації відповідно до обраної загальною стратегією.

Принцип інвестиційної заповзятливості і комунікабельності. Даний принцип полягає в активному пошуку ефективних інвестиційних зв'язків по всіх напрямках і формах інвестиційної діяльності, а також на різних стадіях інвестиційного процесу. Інвестиційне поведінку такого роду пов'язане з постійною трансформацією напрямів, форм і методів здійснення інвестиційної діяльності на всьому шляху до досягнення поставлених стратегічних цілей з урахуванням мінливих факторів зовнішнього інвестиційного середовища.

Принцип інвестиційної гнучкості і альтернативності. Інвестиційна стратегія повинна бути розроблена з урахуванням адаптивності до змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища. Крім іншого в основі стратегічних інвестиційних рішень повинен лежати активний пошук альтернативних варіантів напрямів, форм і методів здійснення інвестиційної діяльності, вибір найкращих з них, побудова на цій основі загальної інвестиційної стратегії і формування механізмів ефективної її реалізації.

Інноваційний принцип. Формуючи інвестиційну стратегію, слід мати на увазі, що інвестиційна діяльність є головним механізмом впровадження технологічних нововведень, що забезпечують зростання конкурентної позиції організації на ринку.

Принцип мінімізації інвестиційного ризику. Практично всі основні інвестиційні рішення, що приймаються в процесі формування інвестиційної стратегії, в тій чи іншій мірі змінюють рівень інвестиційного ризику. У першу чергу це пов'язано з вибором напрямків і форм інвестиційної діяльності, формуванням інвестиційних ресурсів, впровадженням нових організаційних структур управління інвестиційною діяльністю. Особливо сильно рівень інвестиційного ризику зростає в періоди коливань ставки відсотка і зростання інфляції.

Висновки

Розробка інвестиційної стратегії базується на попередньої ідентифікації досягнутого стратегічного інвестиційного рівня підприємства. У процесі такої ідентифікації повинно бути отримано чітке уявлення про наступних параметрах, що характеризують можливості та обмеження розвитку інвестиційної діяльності підприємств: ідентифікація того, на що могла б піти організація і на що вона в дійсності здатна; що повинна робити організація з урахуванням взятих на себе зобов'язань; який рівень інвестиційного ризику і яка ймовірність досягнення цілей; якими інвестиційними ресурсами володіє організація, які можливості перспективного їх формування, як забезпечена їх антиінфляційна захист у процесі накопичення; чи відповідає рівень інвестиційної активності організації поточним та перспективним вимогам її розвитку, наскільки повно використовується її потенціал; яка ефективність діючих на підприємстві систем інвестиційного аналізу, планування контролю.

Розробка інвестиційної стратегії відіграє велику роль у забезпеченні ефективного розвитку організації. Ця роль полягає в наступному: розроблена інвестиційна стратегія забезпечує механізм реалізації довгострокових загальних і інвестиційних цілей майбутнього економічного і соціального розвитку організації в цілому і окремих його структурних одиниць; інвестиційна стратегія забезпечує можливість швидкої реалізації нових перспективних інвестиційних можливостей, що виникають в процесі динамічних змін факторів зовнішнього інвестиційного середовища; інвестиційна стратегія дозволяє реально оцінити інвестиційні можливості організації, забезпечити максимальне використання його внутрішнього інвестиційного потенціалу.

Список використаної літератури

1. Антонюк Л.Л. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації: монографія / Л.Л. Антонюк, А. М. Поручник, В. К. Савчук. – К.: КНЕУ, 2003. – 394 с.
2. Виленський П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, Е.Р. Орлова, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 2001. – 248 с.
3. Єлейко Я.І. Інвестиції, ринок, прогноз / Я.І. Єлейко, О.І. Єлейко, К.Є. Раєвський. – Львів: Львівський банківський інститут Національного банку України, 2000. – 176 с.
4. Інвестиційний менеджмент / В.М. Гриньова, В.О. Коюда, Т.І. Лепейко та ін.; під заг. ред. д-ра екон. наук., проф. В.М. Гриньової. – Харків: ВД "ІНЖЕК", 2004. – 368 с.
5. Крутик А.Б. Инвестиции и экономический рост предпринимательства / А.Б. Крутик, А.Г. Никольская. – СПб.: Лань, 2000. – 544 с.
6. Леснікова М.В. Інноваційна діяльність і формування системи відносних показників фінансового стану підприємства / М.В. Леснікова // Проблеми науки. – 2002. – № 3. – С. 17–22.
7. Мамотенко Д.Ю. Інвестиційний менеджмент: Навч. госіб / Д.Ю. Мамотенко.– Запоріжжя: РВВ ЗДА, 2012. - 153 с
8. Пересада А.А. Інвестиційний процес в Україні / А.А. Пересада. – К.: Лібра, 1998. – 388 с.
9. Серов В.М. Инвестиционный менеджмент / В. М. Серов. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 272 с.
10. Федоренко В.Г. Інвестиційний менеджмент / В.Г. Федоренко. – К.: МАУП, 2001. – 280 с.
11. Федоренко В.Г. Инвестознaвство / В.Г. Федоренко, А.Ф. Гойко. – К.: МАУП, 2000. – 408 с.
12. Федоренко В.Г. Шляхи підвищення ефективності інвестицій в Україні [Текст] / В.Г. Федоренко – К.: Науковий світ, 2003. – 724 с
13. Яковлев А.І. Методика визначення ефективності інвестицій, інновацій, господарських рішень в сучасних умовах / А.І. Яковлев – Харків: Бізнес-Інформ, 2001. – 56 с.
14. Ястремська О.М. Інвестиційна діяльність промислових підприємств: методологічні та методичні засади : наукове видання. – Харків : Вид. ХДЕУ, 2004. – 472 с.

References

1. Antoniuk L.L. Innovatsii: teoriia, mekhanizm rozrobky ta komertsializatsii : monohrafiia / L.L. Antoniuk, A.M. Poruchnyk, V.K. Savchuk Kiyv. KNEU, 2003. – 394 p.
2. Vylenskyi P.L. Otsenka efektyvnosty ynvestytsyonnykh proektov / P.L. Vylenskyi, V.N. Lyvshyts, E.R. Orlova, S.A. Smoliak. Moscow. Delo, 2001. 248 p.
3. Ieleiko Ya.I. Investytsii, rynek, prohnoz / Ya.I. Yeleiko, O.I. Yeleiko, K.Ye. Raievskiy. Lviv : Lvivskiy bankivskiy instytut Natsionalnoho banku Ukrainy, 2000. 176 p.
4. Investytsiinyi menedzhment / V.M. Hrynova, V.O. Koiuda, T.I. Lepeiko ta in.; pid zah. red. d-ra ekon. nauk., prof. V.M. Hrynovoi. Kharkiv. VD "INZhEK", 2004. 368 p.
5. Krutyk A.B. Ynvestytsyy y ekonomycheskyi rost predprynymatelstva / A B. Krutyk, A.H. Nykolskaia. Saint Petersburg. Lan, 2000. 544 p.
6. Liesnikova M.V. Innovatsiina diialnist i formuvannia systemy vidnosnykh pokaznykiv finansovoho stanu pidpriemstva / M.V. Liesnikova. Problemy nauky. 2002. № 3. pp. 17–22.
7. Mamotenko D.Iu. Investytsiinyi menedzhment: Navch. Posib / Ukl.:–. Zaporizhzhia: RVV ZDIA, 2012. 153 p.
8. Peresada A.A. Investytsiinyi protses v Ukraini / A.A. Peresada. Kiyv. Libra, 1998. 388 p.
9. Serov V.M. Ynvestytsyonni menedzhment / V.M. Serov. Moscow. YNFRA-M, 2002. 272 p.
10. Fedorenko V.H. Investytsiinyi menedzhment / V.H. Fedorenko. Kiyv. MAUP, 2001. 280 p.
11. Fedorenko V.H. Investoznavstvo / V. H. Fedorenko, A.F. Hoiko. Kiyv. MAUP, 2000. 408 p.
12. Fedorenko V.H. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti investytsii v Ukraini [Tekst] / V.H. Fedorenko Kiyv . Naukovyi svit, 2003. 724 p
13. Iakovliev A.I. Metodyka vyznachennia efektyvnosti investytsii, innovatsii, hospodarskykh rishen v suchasnykh umovakh / A.I. Yakovliev. Kharkiv. Biznes-Inform, 2001. 56 p.
14. Iastremska O.M. Investytsiina diialnist promyslovykh pidpriemstv: metodolohichni ta metodychni zasady : naukovye vydannia. Kharkiv. Vyd. KhDEU, 2004. 472 p.

УДК 338.439

[https://doi.org/ 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.29](https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.29)

В.В. ШУКЛИНА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-2284-092X

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Метою роботи було дослідження інформаційного потенціалу динамічних процесів управління промислового підприємства в умовах змін. Визначено специфічні ознаки інформаційної системи орієнтовані на реалізацію ситуаційних управлінських рішень на базі широкого використання засобів економіко-математичного моделювання. Встановлено, що ефективність інформаційного забезпечення управління витратами визначається базовими вимогами до неї з боку ситуаційного менеджменту підприємства.

Зроблено висновок що в умовах формування інформаційної економіки інформаційний потенціал стає вагомим чинником забезпечення економічної безпеки будь-якого промислового підприємства. До інформаційної системи управління витратами теорією і практикою промислового господарювання суб'єктів визначаються такі вимоги як: відповідність потребам управління; забезпечення мінімальним, але достатнім обсягом інформації для прийняття виважених управлінських рішень; забезпечення оперативного реагування на відхилення; достовірність інформації; регулярність інформації для простеження динаміки; багатоваріантність інформації для розгляду альтернативних рішень; результативність інформації, яка полягає у зіставленні результатів із витратами; комплексність та наочність інформації; цільова спрямованість методів обробки і збереження. Під час формування інформаційного потенціалу важлива роль відводиться службі економічної безпеки, яка забезпечує недопущення витоку інформації, що становить комерційну таємницю, виявляє, оцінює та мінімізує вплив загроз інформаційній безпеці на основі обґрунтування схем документообігу, встановлення рівнів доступу до інформації в локальних комп'ютерних мережах, організації.

Ключові слова: інформаційний потенціал, ситуаційне управління, інформаційна система, управління витратами, моделювання, промислове підприємство.

В.В. ШУКЛИНА

Херсонский национальный технический университет
ORCID: 0000-0002-2284-092X

ІНФОРМАЦИОННИЙ ПОТЕНЦІАЛ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РАСХОДАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Целью работы было исследование информационного потенциала динамических процессов управления промышленного предприятия в условиях изменений. Определены специфические признаки информационной системы ориентированы на реализацию ситуационных управленческих решений на базе широкого использования средств экономико-математического моделирования. Установлено, что эффективность информационного обеспечения управления затратами определяется базовыми требованиями к ней со стороны ситуационного менеджмента предприятия.

Сделан вывод, что в условиях формирования информационной экономики информационный потенциал становится весомым фактором обеспечения экономической безопасности любого промышленного предприятия. К информационной системе управления затратами теорией и практикой промышленного хозяйствования субъектов определяются такие требования как: соответствие потребностям управления; обеспечение минимальным, но достаточным объемом информации для принятия взвешенных управленческих решений; обеспечения оперативного реагирования на отклонения; достоверность; регулярность информации для прослеживания динамики; многовариантность информации для рассмотрения альтернативных решений; результативность информации, заключается в сопоставлении результатов с затратами; комплексность и наглядность информации; целевая направленность методов обработки и хранения. При формировании информационного потенциала важная роль отводится службе экономической безопасности, которая обеспечивает недопущение утечки информации, составляющей коммерческую тайну, обнаруживает, оценивает и минимизирует влияние угроз информационной безопасности на основе обоснования схем документооборота, установления уровней доступа к информации в локальных компьютерных сетях, организации.

Ключевые слова: информационный потенциал, ситуационное управление, информационная система, управление затратами, моделирование, промышленное предприятие.

V. SHUKLINA
Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-2284-092X

SITUATION MANAGEMENT INFORMATION POTENTIAL COSTS OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

The purpose of the study was to investigate the information potential of dynamic management processes of an industrial enterprise in the face of change. The specific features of the information system are defined, which are oriented to the implementation of situational management decisions based on the widespread use of economic and mathematical modeling tools. It is established that the effectiveness of information support of cost management is determined by the basic requirements for it by the situational management of the enterprise.

It is concluded that in the conditions of formation of information economy information potential becomes a significant factor in ensuring the economic security of any industrial enterprise. The information system of cost management theory and practice of subjects' industrial management are defined by such requirements as: compliance with management needs; providing minimal but sufficient amount of information to make informed management decisions; ensuring prompt response to deviations; reliability of information; regularity of information to track dynamics; multivariate information to consider alternative solutions; the effectiveness of the information, which is to compare results with costs; comprehensiveness and clarity of information; targeting of processing and storage methods. During the formation of information potential, an important role is assigned to the economic security service, which ensures the prevention of information leakage, which is a trade secret, identifies, assesses and minimizes the impact of information security threats on the basis of justification of schemes of circulation, establishment of levels of access to information in local computer networks, organization.

Keywords: information potential, situational management, information system, cost management, modeling, industrial enterprise.

Постановка проблеми

Економічну стабілізацію та подальший розвиток промислових підприємств неможливо забезпечити виключно за рахунок технологічного оновлення, оптимізації організаційної структури або підвищенням кваліфікації персоналу. Ці процеси обов'язково вимагають постійного аналітичного супроводу. Особливо це стосується управління витратами, оскільки саме він генерує та доводить до реального втілення креативні ідеї господарського успіху. Разом з тим, ситуаційний підхід управління надає можливість реагувати на мінливість ринку, контролювати результативність промислового підприємства, оперативно реагувати на необхідних напрямках. В таких умовах особливо важливого значення набуває інформаційний потенціал управлінського процесу для прийняття обґрунтованих рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблеми формування інформаційного потенціалу як умови ефективного управління витратами промислового підприємства вивчалися в працях В. Лебедева, Ф. Бутинця, Г. Савицького, Н. Тарасенка та інших. Теоретико-методологічні засади інформаційного забезпечення контролю ситуацій присвятили дослідження В. Лук'янова, А. Маргуліс, В. Нижник, П. Новіченко, Г. Партин, В. Кустарьов, В. Лемв. Внесок у вивчення цих питань зробили економісти Р. Гаррисон, К. Друрі, Р. Каплан, Б. Нідлз, Дж. Ріс, Г. Фандель, Д. Хан. Більшість вітчизняних авторів орієнтуються на розробки закордонних дослідників, не враховуючи особливостей інформаційних потоків інших економічних зон.

Формулювання мети дослідження

Мета роботи полягає в спробі визначити елементи інформаційного потенціалу, наявність яких доводить адекватність управління витратами ситуації на промисловому підприємстві.

Викладення основного матеріалу дослідження

В управлінському процесі промислового підприємства визначаються технічні, виробничі, правові, соціальні, економічні елементи інформаційного потенціалу. Однак основним інструментом забезпечення ситуаційного менеджменту на рівні господарюючих суб'єктів є інформаційний процес економічного змісту, під яким розуміють такий, що характеризує його виробничо-управлінську складову.

Докладніше економічну складову інформаційного потенціалу можна охарактеризувати як сукупність відомостей, пов'язаних з функціонуванням і управлінням витратами, тобто плануванням, обліком, контролем тощо. Для потреб ситуаційного менеджменту інформаційний потенціал дозволяє реалізувати його функції. За допомогою натурального, трудового і вартісного показників інформація відображає склад відповідних груп ресурсів, виробничо-господарські процесів тощо. Сформована інформаційний потенціал знаходить у подальшому своє використання у прогнозуванні, плануванні, обліку, регулюванні відповідно цільовим стратегіям промислового підприємства.

Інформаційний потенціал промислових підприємств характеризуються специфічними ознаками. Вони орієнтовані, переважно, на реалізацію управлінських рішень на базі широкого використання засобів обчислювальної техніки й економіко-математичного моделювання ситуації. Такі системи характеризуються також безпосередньою взаємодією з користувачами різних рангів, функціонуванням реального режиму часу отримання і використання даних, можливістю задоволення інформаційного попиту. Якщо в основу визначення поняття «інформаційна система управління витратами» покласти ресурсний підхід, то може трактуватись як сполучення засобів і методів виробництва, накопичення, перетворення і використання інформаційних ресурсів промислового підприємства з метою здійснення основних функцій управління. Інформаційну систему визначають і як методологію, організацію, елементи технічного і програмного забезпечення, що необхідні для вводу й отримання певної інформації згідно з вимогами користувача. Функціонують, перш за все, для забезпечення інформацією процесів управління промисловим підприємством, а це пов'язано з методами і засобами виділення інформації із сукупності зафіксованих даних. Про важливість інформаційного потенціалу, В.М. Глушков визначав як засіб забезпечення управління ситуацією, до деякої зовнішньої структури у відношенні до організаційного процесу. А насправді це аж ніяк не «зовнішня структура» і тим більше не допоміжний засіб організаційного процесу, а його основа. Головним завданням при обробці її взаємодії є аналіз того, як чином вихідні дані інформаційної системи зможуть забезпечувати ефективність функціонування системи ситуаційного управління витратами промислового підприємства.

Ситуаційне управління витратами як багатоаспектний процес, включає дії, метою яких є досягнення бажаного економічного результату діяльності промислового підприємства. Серед складових якого створення єдиної раціональної системи з конкретними цільовими установками реагування на ознаки ситуації.

Інформаційний потенціал управління витратами має функціональний і організаційні аспекти і структуру: знання та досвід персоналу (у тому числі корпоративну культуру та соціальнопсихологічний клімат); документацію (технічну, технологічну тощо) та права (у тому числі на патенти, торгові марки, промислові зразки, ноу-хау, товарні знаки, а також сертифікати відповідності стандартам якості, вимогам екологічної безпеки тощо); наукоємну продукцію (вироби, послуги, технології); інформаційні системи та технології (у тому числі засоби комунікації та зв'язку інформаційне, програмне, технічне та інше забезпечення інформаційних систем); інформаційні зв'язки (економічну інформацію, зв'язки з економічними контрагентами, контактними аудиторіями, імідж, репутацію).

Має такі організаційні підсистеми, як пошук і виявлення факторів витрати ресурсів; планування витрат за видами; облік і аналіз витрат; стимулювання економіки ресурсів і зниження витрат. Такими підсистемами керують відповідні структурні одиниці промислового підприємства. Система управління витратами промислового підприємства спрямована на вирішення завдань, які і визначають перелік і рівень майбутніх вимог до інформаційної системи як забезпечуючої її функціонування та цільове призначення, а саме здійснення контролю за ходом господарської діяльності промислового підприємства; виявлення тенденцій змін рівня, обсягу та структури витрат на обсяг виробництва та одиницю продукції; збір, аналіз інформації про витрати в т.ч. галузевий моніторинг; нормування, планування витрат у розрізі елементів, виробничих підрозділів і видів продукції; пошуку резервів економії ресурсів і оптимізації витрат.

Сукупність взаємопов'язаних елементів, методів і механізмів інформаційної системи діють в межах функціональних обов'язків і утворюють певну цілісність, за допомогою яких узагальнюються процеси постачання, використання ресурсів, вирішуються чітко поставлені цілі, реалізуються тактичні і стратегічні плани. Система ситуаційного управління витратами є специфічною і характеризується певними ознаками:

- цілеспрямованістю оптимізації рівня витрат на виробництво,
- реалізацію продукції та забезпечення одержання доходу,
- складністю – наявність значної кількості підсистем,
- гнучкістю – пристосування до змін впливу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища,
- керованістю – можливість змін у функціональній системі в залежності від потреб промислового виробництва.

Можливість удосконалення ситуаційними проявами управління витратами з використанням інформаційних систем обумовлена такими факторами: посиленням конкуренції на ринках матеріалів і сировини; зміною і нестабільністю цін на ресурси виробництва; визначення технічних способів виміру, збору, аналізу та підготовки інформації для оцінки, планування та прийняття управлінських рішень щодо оптимізації витрат. Для забезпечення ефективного промислового менеджменту необхідно організувати управління витратами в різних ситуаціях та при їх змінах – за технологіями, центрами відповідальності, видами продукції, за відповідальними особами, що дозволяє всебічно аналізувати рівень витрат і визначати їх відповідність встановлення нормам і на цій основі розробляти власну політику управління витратами, застосовуючи ефективні методи і механізми на всіх рівнях управління.

В сучасних умовах процес управління витратами обумовлюється господарською та фінансовою самостійністю інформаційної системи промислового підприємства. Господарська самостійність полягає у можливостях вибору організаційної форми, виду функціонування, виробничої програми, отже суттєво зростає відповідальність керівників за прийняті рішення щодо її формування. Вимоги до ситуаційного управління витратами промислового підприємства визначаються різноманітними факторами а саме: зміна умов конкуренції; потреба покупців та продавців; впровадження гнучкого автоматизованого виробничого обладнання; комп'ютеризація процесу конструювання, контролю за якістю продукції, які відповідають цільовим настановам інформаційно-аналітичного забезпечення процесу. Інформація, що обслуговує процеси промислового виробництва, розподілу, обміну та споживання матеріальних благ і забезпечує розв'язання завдань організаційно-економічного управління на макро- і мікрорівнях, є управлінською. В інформаційному процесі, яким є управлінська діяльність щодо витрат промислового підприємства, інформація - один з важливих ресурсів разом з енергетичними, матеріальними, трудовими, фінансовими.

Економічна інформація - найважливіша складова управлінської інформації, що містить відомості про склад трудових, матеріальних та грошових ресурсів і стан об'єктів управління на певний часовий період. Економічна інформація в системі інформаційної системи управління витратами відображає діяльність промислового підприємств за допомогою натуральних, вартісних та інших показників. Її можна використовувати в процесі планування, обліку, контролю, аналізу на всіх рівнях управління.

Найважливішими властивостями інформаційної системи ситуаційного управління витратами є: достовірність і повнота; цінність і актуальність; ясність і зрозумілість. Достовірною є, якщо вона не спотворює дійсного стану справ. Недостовірною інформація може призвести до неправильного розуміння або до прийняття неправильних рішень. Інформація повна, якщо її достатньо для розуміння і прийняття рішень. Неповна інформація в системі затримує прийняття рішень і може призвести до виникнення помилок. Цінність системної інформації залежить від того, які ситуації розв'язують за її допомогою.

В умовах, що постійно змінюються, важливо мати адекватну ситуації інформаційну систему, в якій інформація стає ясною і зрозумілою, вираженою мовою, якою спілкуються ті, кому призначений інформаційний потік. Інформаційна система управління витратами посилює потенціал промислового підприємства, підвищує рівень його розвитку, надаючи йому один з найважливіших за сучасних умов ресурс – інформаційний. Крім того, привертає увагу до ринкових характеристик, чим створює чітку систему координат його діяльності та попереджає про зміни в навколишньому бізнес-середовищі з доведенням до керівництва параметрів потреб та поведінку споживачів, і, таким чином, сприяє формуванню стратегій, тактик та відповідних управлінських комплексів дій.

Однак, інформаційна система управління витратами це не лише цінний, а й вартісний продукт, оскільки вимагає значних витрат на збирання, інтерпретацію, збереження, захист, тощо. Такі витрати можуть суттєво зрости в разі прийняття неправильних управлінських рішень. Тому зібрані масиви даних в ній мають відповідати певним вимогам: значимість, актуальність, адаптованість, об'єктивність, конфіденційність, економічність.

Висновки

В умовах формування інформаційної економіки інформаційний потенціал стає вагомим чинником забезпечення економічної безпеки будь-якого промислового підприємства. До інформаційної системи управління витратами теорією і практикою промислового господарювання суб'єктів визначаються такі вимоги як: відповідність потребам управління; забезпечення мінімальним, але достатнім обсягом інформації для прийняття виважених управлінських рішень; забезпечення оперативного реагування на відхилення; достовірність інформації; регулярність інформації для простеження динаміки; багатоваріантність інформації для розгляду альтернативних рішень; результативність інформації, яка полягає у зіставленні результатів із витратами; комплексність та наочність інформації; цільова спрямованість методів обробки і збереження. Під час формування інформаційного потенціалу важлива роль відводиться службі економічної безпеки, яка забезпечує недопущення витоку інформації, що становить комерційну таємницю, виявляє, оцінює та мінімізує вплив загроз інформаційній безпеці на основі обґрунтування схем документообігу, встановлення рівнів доступу до інформації в локальних комп'ютерних мережах, організації.

Список використаної літератури

1. Дячков Д.В. Методичні підходи до оцінки інформаційного потенціалу підприємства / Д.В. Дячков // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки». – 2012. – № 4. – С. 131–135. Електронний ресурс. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvp_usk_2012_4_27.
2. Ілляшенко С.М. Інформаційний потенціал підприємства / С.М. Ілляшенко // Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка». – 2004. – № 9(68). – С. 11–18. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/864>.

3. Тесленок І.М. Сутність і структура інформаційного потенціалу підприємства / І.М. Тесленок, М.О. Кучеренко // Бізнес Інформ. – 2011. – № 6. – С. 124–127 Електронний ресурс. – Режим доступу : http://www.business-inform.net/export_pdf/businessinform-2011-6_0-pages-124_127.pdf.
4. Битий А.В. Генезис теорії формування інформаційного потенціалу підприємства / А.В. Битий // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2014. – № 3(3). – С. 219–221. Електронний ресурс. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2014_3\(3\)_49](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2014_3(3)_49).
5. Шукліна В.В. Стратегічний менеджмент: концептуальні питання в умовах постіндустріальних трансформацій / В.В. Шукліна // Економіка і регіон, 2013.– №2.–С. 87-91.
6. Маркіна І.А. Організаційне забезпечення управління інформаційним потенціалом підприємств ринку безалкогольних газованих напоїв в Україні / І.А. Маркіна, Д.В. Дячков // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. – 2014. – Вип. 1(2). – С. 211–218. Електронний ресурс. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaeiv_2014_1\(2\)_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaeiv_2014_1(2)_36).
7. Федонін О. С. Потенціал підприємства: формування та оцінка : навч. посіб. / О.С. Федонін, І.М. Репіна, О.І. Олексюк. – К.: КНЕУ, 2004. – 315 с.
8. Сидоренко І.В. Формування інформаційного потенціалу олійножирових підприємств / І.В. Сидоренко // Экономика Крыма. – 2010. – №. 2. – С. 31 Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/soc_gum/Ekonk/2010_2/045_sidorenko.pdf.
9. Круш П.В. Інформаційна складова в структурі економічного потенціалу підприємства / П.В. Круш, М.О. Зеленська // Економіка та держава. – 2010. – № 10. – С. 45–47 Електронний ресурс. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2010_10_12
10. Шаповал О.Ф. Формування інформаційного потенціалу підприємства / О.Ф. Шаповал // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Економіка, аграрний менеджмент, бізнес». – 2013. – Вип. 181(4). – С. 347–350. Електронний ресурс. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_econ_2013_181\(4\)_58](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_econ_2013_181(4)_58).

References

1. Dyachkov DV Methodical approaches to the estimation of information potential of the enterprise / D.V. Dyachkov // Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade. Economic Sciences Series. 2012. №4. P.131–135. Electronic resource. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpusk_2012_4_27.
2. Ilyashenko SM Information potential of the enterprise / S.M. Ilyashenko // Bulletin of Sumy State University. Economy series. 2004. №9(68). pp. 11–18. Electronic resource. - Access mode: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/864>.
3. Teslenok IM The essence and structure of information potential of the enterprise / I.M. Teslenok, M.O. Kucherenko // Business Inform. 2011. №6. P.124–127 Electronic resource. - Access mode: http://www.business-inform.net/export_pdf/businessinform-2011-6_0-pages-124_127.pdf.
4. Bitiy AV Genesis of the theory of formation of information potential of the enterprise / A.V. Broken // Bulletin of the Khmelnsky National University. Economic sciences. 2014. № 3 (3). P. 219–221. Electronic resource. - Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2014_3\(3\)_49](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2014_3(3)_49).
5. Shuklina V. Strategic Management: Conceptual Issues in Post-Industrial Transformation / V. Shuklina // Economy and Region, 2013. №2. P. 87-91.
6. Markina I.A. Organizational support for managing information potential of soft drinks in Ukraine / IA Markina, D.V. Dyachkov // Theoretical and practical aspects of economics and intellectual property. 2014. Is. 1 (2). pp. 211–218. Electronic resource. - Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaeiv_2014_1\(2\)_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaeiv_2014_1(2)_36).
7. Fedonin OS Potential of enterprise: formation and estimation: textbook. tool. / OS Fedonin, I.M. Repin, OI Oleksiuk. Kiyv. 2004. 315 p.
8. Sidorenko IV Formation of information potential of oil and fat enterprises / IV. Sidorenko // Economics of Crimea. 2010. №. 2. P. 31 Electronic resource. - Access mode: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/soc_gum/Ekonk/2010_2/045_sidorenko.pdf.
9. P. Krush Information component in the structure of economic potential of the enterprise / PV Krush, M.O. Zelenska // Economy and State. 2010. № 10. P. 45–47 Electronic resource. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2010_10_12
10. Shapoval OF Formation of information potential of the enterprise / OF. Shapoval // Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series «Economics, agrarian management, business». 2013. Is. 181(4). P.347–350. Electronic resource. - Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_econ_2013_181\(4\)_58](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_econ_2013_181(4)_58).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Альошин Сергій Вікторович	старший викладач кафедри комп'ютерних наук ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет» E-mail: alioshin.serg@gmail.com
Асаулюк Тетяна Сергіївна	к.т.н., науковий співробітник науково-дослідного сектору Херсонського національного технічного університету E-mail: tatisevna@gmail.com
Безпальченко Віолета Михайлівна	к.х.н., доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності Херсонського національного технічного університету E-mail: ximiecology@kntu.net.ua
Битий Андрій Валерійович	к.е.н., доцент кафедри економічної теорії Хмельницького національного університету E-mail: ekonteor@ukr.net
Болотова Олена Олегівна	к.е.н., доцент кафедри державного управління, публічного адміністрування та регіональної економіки Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця E-mail: olena.bolotova@gmail.com
Венгер Олена Олексіївна	к.т.н., доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності Херсонського національного технічного університету E-mail: ximiecology@kntu.net.ua
Власенко Наталія Анатоліївна	к.т.н., доцент кафедри менеджменту, маркетингу і туризму Херсонського національного технічного університету E-mail: vlasenko.anya@mail.ru
Власенко Анна Леонідівна	інженер навчально-наукового відділу Херсонського національного технічного університету E-mail: vlasenko.anya@mail.ru
Войтович Ольга Андріанівна	к.т.н., доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: olgavoytovich@ukr.net
Воскресенська Олена Євгенівна	к.е.н., доцент кафедри менеджменту, маркетингу і туризму Херсонського національного технічного університету E-mail: al-mix@rambler.ru
Гаврусенко Наталія Федорівна	студент кафедри технологій та дизайну текстильних матеріалів Київського національного університету технологій та дизайну E-mail: n.havrusenko@gmail.com
Гаргаун Руслана Василівна	аспірант кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету E-mail: rusiaharhaun@gmail.com
Дудко Сергій Вікторович	к.е.н. доцент кафедри економіки та підприємництва Центральноукраїнського національного технічного університету E-mail: eov@kntu.kr.ua
Іванов Ігор Олександрович	аспірант кафедри технологій та дизайну текстильних матеріалів Київського національного університету технологій та дизайну E-mail: pro.ivanos@gmail.com
Клюєва Олександра Олегівна	аспірант кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: ohvpbm@i.ua
Козел Віктор Миколайович	к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій Херсонського національного технічного університету E-mail: k_vic@ukr.net
Кокорєва Ольга Володимирівна	к.е.н., доцент кафедри менеджменту, маркетингу і туризму Херсонського національного технічного університету E-mail: Kafedra_men317@email.ua
Конашков Олег Олегович	студент кафедри інформаційних систем ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» E-mail: konashkov.oleg@gmail.com

Кузнєцов Сергій Іванович	к.т.н., доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності Херсонського національного технічного університету E-mail: ksieko@ Rambler.ru
Куник Олександра Миколаївна	к.т.н., доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету E-mail: kulish.aleksa@gmail.com
Ларіна Ярослава Степанівна	д.е.н., професор кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі Національного університету біоресурсів і природокористування України E-mail: yalarina@nubip.edu.ua, larin_sla@ukr.net
Ляшенко Оксана Анатоліївна	к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» E-mail: liashenko_o_a@ukr.net
Мазний Антон Романович	студент кафедри комп'ютерних наук ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет» E-mail: Maznyi@bigmir.net
Маклаков Сергій Миколайович	к.е.н. доцент кафедри економіки та підприємництва Центральноукраїнського національного технічного університету E-mail: eov@kntu.kr.ua
Малєєв Володимир Олексійович	к.с.-г.н., доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності Херсонського національного технічного університету E-mail: maleev62@ukr.net
Мацків Богдан Миколайович	студент кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: ohvpbm@i.ua
Мєшков Юрій Євгенович	к.т.н., доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: urijmeskov48@gmail.com
Миколайчук Ірина Павлівна	к.е.н. доцент кафедри менеджменту Київського національного торговельно-економічного університету E-mail: mykirina@ukr.net
Міщенко Олена Володимирівна	к.т.н., доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності Херсонського національного технічного університету E-mail: ximiecology@kntu.net.ua
Морозов Роман Володимирович	д.е.н., професор кафедри менеджменту організацій Херсонського державного аграрного університету E-mail: professor.morozovr.v@gmail.com
Морозова Ольга Григорівна	к.е.н., доцент кафедри зовнішньоекономічної діяльності Херсонського національного технічного університету E-mail: postolgamorozova@gmail.com
П'ятикоп Олена Євгенівна	к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет» E-mail: pee_pstu@ukr.net
Петровський Андрій Валерійович	к.т.н., доцент кафедри судноводіння та електронних навігаційних систем Херсонської державної морської академії E-mail: andreyanobody@gmail.com
Прістемський Олександр Станіславович	д.е.н., доцент кафедри обліку і оподаткування ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» E-mail: pristemskiyaleksandr@gmail.com
Русанов Сергій Аркадійович	к.т.н., доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: ohvpbm@i.ua
Сарібекова Юлія Георгіївна	д.т.н., професор, головний науковий співробітник науково-дослідного сектору Херсонського національного технічного університету E-mail: ysaribekova@gmail.com

Сарібскова Діана Георгіївна	д.т.н., проф., завідувач кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету E-mail: dina15box@gmail.com
Семешко Ольга Яківна	к.т.н., старший науковий співробітник науково-дослідного сектору Херсонського національного технічного університету E-mail: solgaya@gmail.com
Сєліверстов Ігор Анатолійович	к.т.н., доцент, декан факультету інженерії та транспорту Херсонського національного технічного університету E-mail: ohvpbm@i.ua
Сігаєва Тетяна Євгеніївна	к.е.н., доцент кафедри економіки, організації та планування діяльності підприємства Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця E-mail: sigaeva31@mail.ru
Скалозубова Наталія Сергіївна	к.т.н., молодший науковий співробітник науково-дослідного сектору Херсонського національного технічного університету E-mail: nataliia.skalozubova@gmail.com
Солодка Наталія Олександрівна	к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» E-mail: solodka_n_o@ukr.net
Степанчиков Дмитро Михайлович	к.ф.-м.н., доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики Херсонського національного технічного університету E-mail: dmitro_step75@ukr.net
Супрун Наталія Петрівна	д.т.н., професор кафедри технології та дизайну текстильних матеріалів Київського національного університету технологій та дизайну E-mail: suprun.knutd@ukr.net
Тімонін Олександр Михайлович	к.е.н., професор кафедри менеджменту, логістики та економіки Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця E-mail: kafmngmt@hneu.edu.ua
Ткач Віра Олексіївна	старший викладач кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: tkachver@ukr.net
Трусова Наталія Вікторівна	д.е.н., професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного E-mail: trusova_natalya5@ukr.net
Трухачова Катерина В'ячеславівна	к.е.н., старший викладач кафедри менеджменту, маркетингу і туризму Херсонського національного технічного університету E-mail: truhachiova@mail.ru
Холодний Геннадій Олександрович	к.е.н., професор кафедри економіки та маркетингу Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця E-mail: nashakafedra_eim@ukr.net
Шатило Тетяна Володимирівна	старший науковий співробітник АДВЛ «Текстиль-Тест» Київського національного університету технологій та дизайну E-mail: t.v.shatilo@gmail.com
Шатохіна Ірина Анатоліївна	старший викладач кафедри транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету E-mail: ohvpbm@i.ua
Шукліна Вікторія Вікторівна	к.е.н., доцент кафедри менеджменту, маркетингу і туризму Херсонського національного технічного університету E-mail: viktoriluck@yandex.ua

ПРАВИЛА ПРИЙОМУ СТАТЕЙ**ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ
У НАУКОВИЙ ФАХОВИЙ ЖУРНАЛ «ВІСНИК ХЕРСОНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

До журналу приймаються оригінальні статті, що не публікувалися в інших виданнях. **Обсяг рукопису** – від 5 до 10 повних сторінок. Статті публікуються українською, російською та англійською мовами.

Обов'язкові елементи статті:

- індекс УДК у верхньому лівому кутку листа (*Times New Roman, 12 nm*);
- ініціали та прізвище автора великими літерами у верхньому правому кутку сторінки (*Times New Roman, 12 nm*), із зазначенням місця роботи повністю справа (*Times New Roman, 8 nm*);
- ORCID у верхньому правому кутку сторінки (*Times New Roman, 10 nm*);
- назва статті великими літерами, по центру (*Times New Roman, 12 nm, жирний*); назва статті подається без використання вузькоспеціалізованих скорочень, крапка в кінці назви не ставиться;
- основний текст статті (*Times New Roman, 10 nm*).

Основний текст статті повинен мати такі виділені елементи:

- **постановка проблеми**
- **аналіз останніх досліджень і публікацій**
- **формулювання мети дослідження**
- **викладення основного матеріалу дослідження**
- **висновки**
- **список використаної літератури**

Після назви статті обов'язково надаються анотації **українською, російською та англійською мовами** (*Times New Roman, 10 nm, курсив*) (текст ідентичний, обсяг – не менше 1800 друкованих знаків, включаючи ключові слова), де вказується назва статті, ініціали та прізвище автора, характеристика основної проблеми, мети, узагальнених результатів та ключові слова.

Статті подаються у вигляді файла формату *doc* для *Word for Windows* у незаархівованому вигляді. Шрифт *Times New Roman*, розмір – 10, інтервал – одинарний, поля: зліва – 25 мм; справа – 25 мм; зверху – 25 мм; знизу – 25 мм, відступ першої строчки – 127 мм, сторінки не пронумеровані. Таблиці слід виконувати в *Excel* чи *Word*, рисунки потрібно подавати у чорно-білому варіанті, вони мають бути згруповані. Для набору формул використовувати лише редактор формул *Microsoft Equation 3.0*.

Шрифт у заголовках, текстах, рисунках повинен співпадати. Ілюстрації, діаграми, схеми, таблиці та формули оформлюються відповідно до Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника (Постанова Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 №567).

Список літератури наводиться у порядку посилань у тексті згідно з *ДСТУ 8302:2015. «БІБЛІОГРАФІЧНЕ ПОСИЛАННЯ Загальні положення та правила складання»* і розміщується після основного тексту. Розмір шрифту – 10 пт. Посилання на літературні джерела в тексті подають у квадратних дужках.

Після списку літератури, через інтервал в один рядок, розташовують слово **References** та наводиться англomовний список літератури (стиль - **IEEE**) наведеного вище списку літератури.

Бібліографічний опис кожного джерела має, за наявності, супроводжуватися його ідентифікатором цифрового об'єкта (DOI – Digital Object Identifier), що наводиться через пробіл після бібліографічного опису джерела. DOI видань можна знайти на сайті:

<http://search.crossref.org/>

Вимоги щодо оформлення англomовного списку літератури

Опис статті з періодичних видань

Sokol Ye.I., Gryb O.G., Shvets S.V. The structural and parametrical organization of elements of a power supply system in the conditions of network centrism. Electrical engineering & electromechanics, 2016, no.2, pp. 61-64. doi: 10.20998/2074-272X.2016.2.1.

**Прим. Коректний переклад назв журналів можна знайти на їх офіційних сайтах, де також у архіві, у більшості випадків, можна відшукати і необхідні статті із перекладом назв на англійську мову.*

Опис статті з електронних журналів

Dmitriev M.V. Ekраны odnofaznykh kabelei 6-500 kV. Oshibki pri vypolnenii skhem zazemleniia [6-500 kV single phase cables screens. Grounding circuit implementation mistakes]. Novosti elektrotekhniki – Electrical Engineering News, 2014, no.1(85). Available at: <http://www.news.elteh.ru/arh/2014/85/10.php> (Accessed 23 April 2014).

Опис статті із збірника праць

Shevchenko V.V. Puti povysheniia moshchnosti turbogeneratorov pri provedenii rabot po ikh reabilitatsii [The ways to increase turbogenerators power in the execution works during the rehabilitation]. Sistemi obrobki informatsii. Zbirnik naukovikh prats'. Kharkivskii universitet povitrianiikh sil [The systems of information processing. The collection of scientific works Kharkov Air Forces University], 2012, no.7(105), pp. 152-155.

Опис матеріалів конференції

Grechko O.M., Klymenko B.V., Bugaychuk V.M. Mathematical modeling of energy-efficient electromagnetic actuator for vacuum circuit-breaker. Anotatsii dopovidei 8 Mizhn. nauk.-prakt. konf. "Informatsiini tekhnologii: nauka, tekhnika, tekhnologiya, osvita, zdorov'ia" [Abstracts of 8th Int. Sci.-Pract. Conf. "Information technology: science, engineering, technology, education and health"]. Kharkov, 2004, p. 365.

Небажано залишати тільки перекладну назву конференції.

Опис книги (монографії)

Chalykh E.F. Oborudovanie elektrodnykh zavodov [Equipment of the Electrode Plants]. Moscow, Metallurgija Publ., 1990. 238 p.

Опис перекладної книги

Timoshenko S.P., Young D.H., Weaver W. Vibration problems in engineering. 4th ed. New York, Wiley, 1974. 521 p. (Rus. ed.: Timoshenko S.P., Iang D.Kh., Uiver U. Kolebaniia v inzhenernom dele. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1985. 472 p.).

Опис Інтернет-ресурсу

Bormosov V.A., Kostousova M.N., Petrenko A.F., Smol'skaja N.E. Perspektivy i sostojanie razrabotok raspredelitel'nyh transformatorov massovyh serij (Prospects and development state of mass series distribution transformers) Available at: www.trans.-form.ru (accessed 13 September 2004).

Опис дисертації (автореферату дисертації)

Geraskin O.A. Vibrodiagnostika ushkodzen' rotoriv potuzhnikh asinkhronnikh dviguniv na osnovi pol'ovikh matematichnikh modelei. Diss. kand. techn. nauk [Damage rotor vibration monitoring power asynchronous motors based on the field mathematical models. Cand. tech. sci. diss.]. Kyiv, 2012. 226 p.

Опис ГОСТу

GOST 8.586.5-2005. Metodika vypolneniia izmerenii. Izmerenie raskhoda i kolichestva zhidkosti i gazov s pomoshch'iu standartnykh suzhaiushchikh ustroystv [State Standard 8.586.5-2005. Method of measurement. Measurement of flow rate and volume of liquids and gases by means of orifice devices]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 10 p.

Опис патенту

Klymenko B.V., Eres'ko O.V. Grechko O.M. Elektromagnitnyj pryvid [Electromagnetic actuator]. Patent UA, no.25222, 2007.

Приклад оформлення рукопису для представлення в редколегію подано у додатку 1.

Статті, які не відповідають наведеним вимогам, до друку не приймаються.

До редколегії направляються:

- **електронна копія** статті на e-mail: vestnikkntu@gmail.com, назва файлу повинна відповідати прізвищу першого автора;
- **експертний висновок** щодо відсутності відомостей, заборонених для відкритого опублікування;
- **авторська довідка** за формою (додаток 2);
- **заява авторів** на опублікування статті (додаток 3).

Телефон редколегії (0552) 326907

Додаток 1

**ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ РУКОПISУ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ У
РЕДАКЦІЮ (ПОДАНО ФРАГМЕНТ СТАТТІ)**

УДК 667.021.1

В.С. КОРОЛЕНКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: ...

І.Ф. БОНДАРЬ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: ...

С.О. ІВАНОВА

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків
ORCID: ...**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
ДЕФОРМУЮЧОГО ІНСТРУМЕНТУ ПРИ ГІДРОПРЕСУВАННІ ТРУБЧАТИХ
ЗАГОТОВОК МЕТОДОМ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

У даній роботі розглянута кінцево-елементна модель процесу гідроекструзії трубчастих заготовок у середовищі високих гідростатичних тисків, необхідних для підвищення пластичності сталі 30ХН2МФА при холодному формоутворенні виробів. Результати моделювання показали можливість реалізувати процес при дії значного гідростатичного тиску (750 МПа) на вільну поверхню заготовки. При меншому тиску відбувається характерне руйнування ще на початкових етапах деформування на зовнішній поверхні заготовки. Дослідження ПДВ матриці з використанням методу кінцевих елементів підтвердило достатню міцність і надійність інструменту при отриманні прецизійних трубчастих виробів гідропресування з рухомою гладенькою оправкою. Натурні експерименти підтвердили адекватність комп'ютерного моделювання та ефективність запропонованого методу виготовлення високоточних довгомірних трубчастих виробів.

.....

Ключові слова: гідропресування, гідроекструзія, деформування, матриця, моделювання, міцність, надійність, руйнування.

В.С. КОРОЛЕНКО

Херсонский национальный технический университет
ORCID: ...

И.Ф. БОНДАРЬ

Херсонский национальный технический университет
ORCID: ...

С.О. ИВАНОВА

Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков
ORCID: ...**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ГИДРОПРЕССОВАНИИ ТРУБЧАТЫХ
ЗАГОТОВОК МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

В данной работе рассмотрена конечно-элементная модель процесса гидроэкструзии трубчатых заготовок в среде высоких гидростатических давлений, необходимых для повышения пластичности стали 30ХН2МФА при холодном формообразовании изделий. Результаты моделирования показали возможность реализовать процесс при действии значительного гидростатического давления (750 МПа) на свободную поверхность заготовки. При меньшем давлении происходит характерное разрушение еще на начальных этапах деформирования на внешней поверхности заготовки. Исследование НДС матрицы с использованием метода конечных элементов подтвердило достаточную прочность и надежность инструмента при получении прецизионных трубчатых изделий гидропрессования с подвижной гладкой оправкой. Натурные эксперименты подтвердили адекватность

компьютерного моделирования и эффективность предложенного метода изготовления высокоточных длинномерных трубчатых изделий.

.....

Ключевые слова: гидропрессование, гидроэкструзии, деформирование, матрица, моделирование, прочность, надежность, разрушение.

V.S. KOROLENKO

Kherson National Technical University

ORCID: ...

I.F. BONDAR

Kherson National Technical University

ORCID: ...

S.O. IVANOVA

Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Kharkiv

ORCID: ...

THE RESEARCH OF DEFLECTED MODE OF THE DEFORMING TOOL DURING THE HYDRAULIC FORGING OF TUBULAR BLANKS BY THE METHOD OF FINITE ELEMENTS

In this work, the finite element model of the hydrostatic extrusion process of tubular blanks in the medium of high hydrostatic pressure that are necessary for increase ductility of steel 30HN2MFA during the cold forming products, was considered. The modelling results showed the possibility to realize a process with effect of considerable hydrostatic pressure (750 MPa) on the free surface of blank. There is characteristic destruction still on the initial stages of deformation on the external surface at less pressure.

The research of deflected mode of mould using the method finite elements confirmed accommodate strength and reliability of the tool in the receipt of precision tubular products by hydraulic forging with the smooth moving mandrel.

The full-scale experiments confirmed the adequacy of computer simulation and the efficiency of introduced method of manufacturing exacting long-measuring tubular products.

.....

Keywords: hydraulic forging, hydrostatic extrusion, deformation, mould, modelling, strength, reliability, destruction.

Постановка проблеми

Товстостінні трубчасті вироби з прецизійними елементами внутрішнього профілю (6 ... 8 квалітет, при шорсткості 0.16 ... 0.64 мм) досить широко застосовуються в машинобудуванні, приладобудуванні та виробах спеціального призначення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ефективність дії рідини під високим тиском на пластичність при механічних випробуваннях зразків і в процесах прямого видавлювання показана в роботах [1-3].

У зв'язку з цим, був запропонований перспективний метод отримання високоточних довгомірних трубчастих виробів з підвищеними експлуатаційними властивостями методом гідропресування на гладкій оправці [4, 5].

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було вивчення можливості отримання довгомірних трубчастих заготовок методами холодного пластичного деформування.

Викладення основного матеріалу дослідження

Розрахунок матриці проводили в умовах, наближених до реальних, при максимальних значеннях зусилля видавлювання P (630 кН) і гідростатичного тиску q (750 МПа), яке впливає на матрицю. Вихідні дані для розрахунку матриці наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Задані вихідні дані для розрахунку матриці

№ з/п	Матеріал матриці	Модуль пружності, ГПа	Межа міцності, МПа	Твердість, HRC ₃
1	P18	228	2250	66
2

.....

$$\varphi = N_k \frac{\cos(2 \cdot l \cdot \omega)}{\sqrt{j \cdot Q \cdot \alpha_i}}, \quad (1)$$

де φ – ... ;

...

 α_i – .

.....

Висновки

1. За результатами чисельного експерименту були визначені необхідні параметри гідропресування, остаточною геометричною формою деформованої заготовки та її ПДВ.

2. Проведене моделювання показало, що даний процес можливо реалізувати із значним гідростатичним тиском на вільній поверхні заготовки (750 МПа), тоді як при меншому тиску відбувається характерне руйнування ще на початкових етапах деформування на зовнішній поверхні заготовки.

Список використаної літератури

1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование : как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.
2. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси : дис.... доктора фіз., -мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.
3. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч. – исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).
4. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті (підсумки 10-ї Міжнар. конф. "Крим-2003") [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн. : [http : //www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm](http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm).

.....

References

.....

Додаток 2**Авторська довідка**

**Бондарь
Иван Федорович**

к.т.н., доцент кафедри фізики Херсонського національного
технічного університету
E-mail: bondar_if@gmail.com

Додаток 3

В редакцію наукового журналу
«Вісник Херсонського національного
технічного університету»

ЗАЯВА

Прошу опублікувати у журналі «Вісник Херсонського національного технічного університету»
(надалі – Журнал) мою статтю _____

_____ (надалі – Стаття)
_____ (назва статті)
в рубриці _____
_____ (назва рубрики)

Передаючи для опублікування Статтю, я (надалі – Автор) заявляю про таке.

1. Автор ознайомлений і згодний з видавничою політикою Журналу і етичними нормами для публікацій.
2. Автор ознайомлений з вимогами до оформлення статей у Журналі та іншими умовами щодо опублікування.
3. Автор є єдиним автором Статті.
4. Авторські права на Статтю не передавалися Автором раніше і не будуть передані у майбутньому третім особам.
5. Стаття не була раніше опублікована і не буде опублікована у будь-якому виданні до публікації її у Журналі.
6. Стаття не є компіляцією раніше опублікованих робіт Автора.
7. Публікація статті не порушує прав інтелектуальної власності інших осіб.
8. Стаття не містить відомостей, заборонених до відкритого друку згідно з чинним законодавством України, і публікація Статті не призведе до розголошення таємної або конфіденційної інформації, у тому числі такої, що містить державну або службову таємницю.
9. Автор дає згоду на публікацію та/або передачу третім особам таких його особових даних:
 - Прізвище, Ім'я та По-батькові;
 - Відомості про наукову кваліфікацію (науковий ступінь, вчене звання);
 - Відомості про місце роботи та посаду;
 - Контактні дані (адреса для листування, номери телефонів, номери факсів, електронні адреси тощо).

(Прізвище та ініціали автора)

(Особистий підпис автора)

"__" _____ 20__ р.

*(Заповнюється та підписується всіма співавторами Статті,
або одним зі співавторів від імені всіх за письмовим дорученням)*

**Рукописи для розгляду редколегією журналу приймаються (для попередньої експертизи)
у навчально-науковий відділ Херсонського національного технічного університету**

за адресою:

м. Херсон, Бериславське шосе, 24, каб. 413. Тел. (0552) 32-69-07.

E-mail: vestnikntu@gmail.com

Редакційна колегія журналу «Вісник ХНТУ»

ВІСНИК

Херсонського національного технічного університету

Відповідальний за випуск	головний редактор Литвиненко В.І. д.т.н., професор, завідувач кафедри інформатики і комп'ютерних наук
Макетування	Власенко А.Л.
Відповідальний секретар	Вольвач І.Ю. к.е.н., доцент, завідувач навчально-наукового відділу

Свідоцтво про державну реєстрацію засобу масової інформації –
серія КВ № 17371-6141 от 17.12.2010

Підписано до друку 26.12.2019 р. Формат 60x84 /16 Папір ксерокс.
Ум. друк. аркушів . Замовлення № . Тираж 100 прим.

Матеріали друкуються в авторській редакції.
Відповідальність за достовірність даних, зазначених у статтях,
несуть їх автори.

© Херсонський національний технічний університет 2019
