

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»

№ 8 (88) / 2020
1 том



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»**

*Свідоцтво
про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22444-12344ПР*

Збірник наукових праць

№ 8 (88)

1 том

Київ 2020



Повний бібліографічний опис всіх статей Міжнародного наукового журналу «Інтернаука» представлено в: **Index Copernicus International (ICI); Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education Index; Наукова періодика України.**

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та наукометричних базах даних: **Index Copernicus International (ICI); Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Turkish Education Index; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; Open J-Gate; Academic keys; Наукова періодика України; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); CrossRef.**

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

Редакція не завжди поділяє думки і погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

У відповідності із Законом України «Про авторське право і суміжні права», при використанні наукових ідей і матеріалів цієї збірки, посилання на авторів та видання є обов'язковими.

Редакція:

Головний редактор: **Коваленко Дмитро Іванович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Випускаючий редактор: **Золковер Андрій Олександрович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Секретар: **Колодич Юлія Ігорівна**

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Беліков Анатолій Серафимович** — доктор технічних наук, професор (Дніпро, Україна)
Член редакційної колегії: **Луценко Ігор Анатолійович** — доктор технічних наук, професор (Кременчук, Україна)
Член редакційної колегії: **Мельник Вікторія Миколаївна** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Наумов Володимир Аркадійович** — доктор технічних наук, професор (Калінінград, Російська Федерація)
Член редакційної колегії: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)
Член редакційної колегії: **Сергейчук Олег Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Чабан Віталій Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Аль-Абабнех Хасан Алі Касем** — кандидат технічних наук (Амман, Йорданія)
Член редакційної колегії: **Артюхов Артем Євгенович** — кандидат технічних наук, доцент (Суми, Україна)
Член редакційної колегії: **Баширбейлі Адалат Ісмаїл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)
Член редакційної колегії: **Коньков Георгій Ігорович** — кандидат технічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Почужевский Олег Дмитрович** — кандидат технічних наук, доцент (Кривий Ріг, Україна)
Член редакційної колегії: **Саньков Петро Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

Розділ «Філологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Маркова Мар'яна Василівна** — кандидат філологічних наук, доцент (Дрогобич, Україна)
Член редакційної колегії: **Гомон Андрій Михайлович** — кандидат філологічних наук, доцент (Харків, Україна)

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ**ВІЙСЬКОВІ НАУКИ**

- Романчук Ярослав Петрович, Войтович Микола Іванович**
МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ 7

СОЦІОЛОГІЧНІ НАУКИ

- Лапіна Марина Дмитрівна, Васильєв Дмитро Олексійович**
СОЦІАЛЬНА БЕЗПЕКА В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ 13

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- Задорожна Анна Володимирівна, Сав'як Назар Тарасович**
ОГЛЯД ФРЕЙМВОРКІВ ТА БІБЛІОТЕК, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ РОЗРОБЦІ
ВЕБ-САЙТІВ 16

- Іванов Олександр Васильович**
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ...19

- Іванцова Ганна Андріївна, Поводзинський Вадим Миколайович,
Костик Сергій Ігорович, Фесенко Сергій Вікторович**
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ВОДИ ФАРМАКОПЕЙНОЇ ЯКОСТІ 22

- Михалків Володимир Богданович**
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОСТУПЕНЕВОГО КОМПРИМУВАННЯ ГАЗУ 27

- Михалків Володимир Богданович, Дарвай Ігор Ігорович**
ПЕРЕВІД У РЕВЕРСНИЙ РЕЖИМ ГАЗОПРОВОДУ З ПЕРЕСІЧЕНИМ ПРОФІЛЕМ ТРАСИ 31

- Михалків Володимир Богданович, Пікович Ігор Ігорович**
ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОСТУПЕНЕВОГО КОМПРИМУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ
У ВІДЦЕНТРОВИХ НАГНІТАЧАХ 34

- Прокопов Виктор Григорьевич, Фиалко Наталия Михайловна,
Шеренковский Юлий Владиславович, Меранова Наталия Олеговна,
Юрчук Владимир Леонидович, Полозенко Нина Петровна**
ЭФФЕКТЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ В УСТОЙЧИВЫХ
МНОГОМЕРНЫХ ПРОЦЕССАХ ПЕРЕНОСА 38

Прокопов Виктор Григорьевич, Фиалко Наталия Михайловна, Шеренковский Юлий Владиславович, Мерадова Наталия Олеговна, Юрчук Владимир Леонидович, Положенко Нина Петровна, Малецкая Ольга Евгеньевна ХАРАКТЕРИСТИКИ УСЛОВИЙ ОДНОЗНАЧНОСТИ В ТЕОРИИ ЛОКАЛИЗАЦИИ	42
---	----

Силка Ірина Миколаївна, Кирпиченкова Оксана Миколаївна, Матіяшук Олена Володимирівна НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ АЛОЕ ВЕРА В БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ В БАРІ	47
--	----

Тимченко Николай Петрович, Фиалко Наталия Михайловна ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ.....	50
--	----

ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

Павлюх Наталія Миколаївна ПРОБЛЕМА ЧИТАЧА В ПОЕЗІЇ УКРАЇНСЬКИХ РОМАНТИКІВ	53
--	----

УДК 355.23:378

Романчук Ярослав Петрович

кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник,
доцент кафедри інженерної механіки

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного

Романчук Ярослав Петрович

кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник,
доцент кафедры инженерной механики

Национальная академия сухопутных войск имени гетмана П. Сагайдачного

Romanchuk Yaroslav

PhD in Physics and Mathematics Sciences, Senior Research Fellow,

Associate Professor of Engineering Mechanics Department

Hetman Petro Sahaidachny National Military Academy

Войтович Микола Іванович

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

професор кафедри інженерної механіки

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного

Войтович Николай Иванович

кандидат физико-математических наук, доцент,

профессор кафедры инженерной механики

Национальная академия сухопутных войск имени гетмана П. Сагайдачного

Voitovych Mykola

PhD in Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor,

Professor of Engineering Mechanics Department

Hetman Petro Sahaidachny National Military Academy

МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ВОЕННОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

IMPROVEMENT METHODS OF MILITARY ENGINEERING EDUCATION

Анотація. Проаналізовані існуючі методи підготовки військових інженерів та її недоліки, запропоновані методи та засоби її покращення у зв'язку з розвитком озброєння та військової техніки інженерних військ, реальними потребами Збройних сил України.

Акцентується увага на забезпеченні фундаментальності військової інженерної освіти, посиленні її професійної спрямованості з урахуванням бойового досвіду інженерних підрозділів.

Ключові слова: вища військова інженерна освіта, інноваційні методи освіти, методи покращення освіти.

Аннотация. Проанализированы существующие методы подготовки военных инженеров и ее недостатки, предложены методы и средства ее улучшения в связи с развитием вооружения и военной техники инженерных войск, реальными потребностями Вооруженных сил Украины.

Акцентируется внимание на обеспечении фундаментальности военного инженерного образования, усилении его профессиональной направленности с учетом боевого опыта инженерных подразделений.

Ключевые слова: высшее военное инженерное образование, инновационные методы образования, методы улучшения образования.

Summary. The article analyzes the existing methods of training military engineering specialists in the system of higher military educational institutions and its shortcomings, as well as methods and means of its improvement in connection with the modernization of the domestic system of higher military engineering education in accordance with the Bologna Convention, of development armaments and military equipment of engineering troops, the real needs of the Armed Forces of Ukraine in peacetime and wartime.

Emphasis is placed on ensuring the fundamentality of military engineering education, strengthening its military-professional orientation on the basis of studying new models of armaments and military equipment of engineering troops, combat experience of engineering units of the Special Operations Forces.

It is proposed to use in the training of military engineers a comprehensive combination of classical and innovative teaching methods, strengthening the military-professional orientation of teaching, the development of cadets' ability to self-education; role-playing games as innovative teaching methods; computerization of lecture courses, computerization of practical and independent classes; combination of training and interactive technologies (intensification and method of gamification in the educational process, use of methods of visualization and updating of knowledge, group tasks; application of information and communication and mobile technologies, methods of mathematical and simulation modeling, computer and multimedia tools).

Key words: higher military engineering education; innovative methods of education; methods of improving education.

Постановка проблеми. Сьогоднішнє українське суспільство потребує фахівців, підготовлених відповідно до світових освітніх стандартів, компетентних, амбітних, з інноваційним мисленням і прагненням реалізовувати власні ідеї у своїй професійній діяльності. Це мають бути критично мислячі й функціонально грамотні особистості, здатні до безперервного оновлення своїх знань, швидкого переучування, самопідготовки та зміни місця застосування своїх здібностей для успішного життя в надзвичайно мінливому світі. Таких компетентних фахівців потребують і Збройні Сили України (далі — ЗСУ).

Процеси модернізації вітчизняної системи вищої інженерної освіти (як цивільної, так і військової), що відбуваються відповідно до Болонської конвенції, та формування єдиного європейського освітньо-інформаційного простору вимагають значного підвищення якості підготовки, професійної компетентності майбутніх інженерів і офіцерів інженерних військ.

Питання покращення військової інженерної освіти також тісно пов'язане з майже двократним зростанням за останні п'ять років чисельності інженерних військ, розвитком озброєння та військової техніки, новими потребами щодо спеціалізації та кваліфікації офіцерського складу, узгодженням вищої військової освіти з державними стандартами вищої цивільної освіти, внесенням відповідних коректив щодо підготовки інженерних військ і курсантів (слухачів) вищих військових закладів освіти (далі — ВВЗО) [13].

Ставиться завдання наближення підготовки військових фахівців до реальних потреб військ у мирний і воєнний час, пріоритетного врахування специфіки їх військово-професійної діяльності [9, с. 314].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади проблематики покращення військової освіти та питання впровадження інноваційних педагогічних технологій у ВВЗО стали предметом наукових праць багатьох педагогів-дослідників, таких як О. Бойко, А. Зельницький, В. Іщенко,

А. Каленський, М. Кришталь, В. Лігоцький, М. Наumenко, М. Нецадим, Л. Олійник, Ю. Приходько, В. Чабаненко, О. Маслій, В. Рибчук, В. Стадник, В. Ягупов і ін.

Однак, питанням підготовки військових інженерів присвячені тільки окремі роботи О. Маслія, В. Чмира, А. Каленського.

Зокрема, М. Матвійчук і А. Каленський показали, що застосування комп'ютерно-інформаційних технологій і мультимедіа при вивченні дисципліни «Деталі машин» розширює можливості навчально-виховного процесу, забезпечує нові шляхи подання інформації в галузі інженерії, дає можливість для випробування власних ідей та проектів [6, с. 95].

А. Чмир, досліджуючи компоненти професійної компетентності майбутніх інженерів (офіцерів-прикордонників), сформулював принципи компетентісно-орієнтованого підходу та вимоги до їх підготовки [14].

С. Азаров звертає увагу на те, що формування професіоналізму майбутніх офіцерів гальмується слабкою мотивацією щодо їх прогностичної компетентності та здатності аналізувати, планувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, висувати й розвивати гіпотези [1].

Розкриттю ролі та значення інноваційних технологій навчання у вищій військовій освіті України, визначенню та пропозиції найефективніших методів і форм навчання студентів у ВВЗО та військових навчальних підрозділах ВЗО присвячені праці Є. Іванченко і О. Маслія [5], А. Моци [8], В. Телелима та Ю. Приходька [12]. Проте, проблема покращення підготовки військових інженерів і надалі залишається малодослідженою в військовій педагогічній теорії та практиці.

Метою статті є вивчення та узагальнення методів покращення підготовки фахівців інженерного профілю у системі ВВЗО України, визначення серед них найбільш ефективних методів, форм і засобів.

Виклад основного матеріалу. Професія військового фахівця є однією з найскладніших у сучасному

суспільстві. Вона вимагає здатності вирішувати з високою ефективністю професійні завдання за екстремальних умов, пов'язаних із високим рівнем відповідальності за своє життя та за життя підлеглих, і обмеженим часом для їх виконання. Тому сьогодення військова освіта має бути спрямована на підготовку висококваліфікованих професіоналів, які відповідають вимогам теорії та практики сучасної збройної боротьби, здатних опановувати нові знання на всіх етапах їх кар'єри; керувати збройними силами в бою, навчання, виховання, розвитку, психологічній підготовці особового складу в мирний і воєнний час; створювати та використовувати найдосконалішу зброю й військову техніку; проводити фундаментальні військово-наукові дослідження, ефективно діяти при виконанні завдань із проведення міжнародних антитерористичних і миротворчих операцій, при ліквідації місцевих військових конфліктів [15, с. 189].

Сьогодні військовий фахівець будь-якого рівня перестає бути простим виконавцем наказів, навченим до виконання дій за наперед визначеними методиками, настановами, статутами та алгоритмами. Він має бути компетентним за сферою своєї військової спеціальності щодо управління бойовими діями, застосування новітніх зразків озброєння та військової техніки, бути готовим самостійно приймати рішення і діяти за нестандартних умов [9, с. 312].

Запорукою якісної вищої військової освіти є *правильне формування навчальних програм*, які повинні узгоджуватися та взаємно доповнюватися, утворюючи цілісну систему. Викладання тем із певної дисципліни має знаходити застосування, або бути логічним доповненням при вивченні тем іншого предмету. Це розширить можливості викладачів, які будуть використовувати на практичних заняттях теоретичні знання курсантів із інших предметів, а також підвищить мотивацію та зацікавленість курсантів до навчальних дисциплін, допоможе їм швидше та ефективніше засвоювати новий матеріал.

Як зазначає С. Полторак, у системі вищої військової освіти через недостатнє фінансове забезпечення зараз спостерігається застарілість навчально-матеріальної бази, відсутність достатньої кількості сучасних навчально-тренувальних систем і комплексів; незавершеність змін до законодавчої бази системи освіти в державі та відповідних нормативно-правових актів із питань військової освіти [9, с. 313].

Крім того, скорочення кількості годин, що відводиться на вивчення курсу математичних і технічних дисциплін [7], суперечить зростаючим високим вимогам до якості фундаментальної підготовки майбутнього фахівця-офіцера. Низький початковий рівень математичної підготовки абітурієнтів створює пізнавальний бар'єр, який важко подолати, він знижує мотивацію курсантів (слухачів) до вивчення не тільки вищої математики, а й інженерних дисциплін.

Сучасні проблемні аспекти методики викладання дисциплін курсантам ВВЗО будемо класифікувати

за наступними напрямками: забезпечення фундаментальності освіти в ВВЗО; посилення професійної спрямованості викладання через змістовий компонент (моделювання професійних завдань, створення «банку завдань» міжпредметного характеру); через методичний компонент (контекстне й проблемне навчання, самостійна дослідницька діяльність, поєднання колективних та індивідуальних форм навчання); поєднання фундаментальності та професійної спрямованості знань, здобутих із різних дисциплін; організація різних видів самостійної роботи, розвиток пізнавальної самостійності; інтенсифікація навчального процесу; удосконалення змісту курсу дисциплін; комп'ютеризація навчання.

Ми згодні з тим, що системна модель військового фахівця за визначеними спеціальністю (спеціалізацією), кваліфікацією, терміном навчання повинна передбачати інтегровану єдність освітньо-кваліфікаційних вимог на основі компетентнісного підходу («знання і розуміння», «знання як діяти», «знання як застосовувати»), структури, змісту та процесуальної складової навчання (технології), засобів контролю та діагностики. Вона має складатися з процедур коригування (активні та інтерактивні методи навчання: колективне, групове навчання, де студент і викладач є рівноправними учасниками навчального процесу), розвитку в курсантів здатності до самоосвіти; рольових ігор як інноваційних методів навчання; комп'ютеризації лекційних курсів, комбінації тренінгових та інтерактивних технологій з іншими формами [8, с. 27].

При викладанні у ВВЗО технічних дисциплін слід звертати увагу на такі вагомні фактори: *забезпечення фундаментальності освіти в ВВЗО; посилення професійної спрямованості викладання* (моделювання та використання завдань професійного спрямування [7; 11], створення «банку завдань» міжпредметного характеру); *методичний компонент* (контекстне та проблемне навчання, самостійна дослідницька діяльність, поєднання колективних та індивідуальних форм навчання); оптимальне поєднання знань, здобутих із різних дисциплін; організація різних видів самостійної роботи, *розвиток пізнавальної самостійності*; залучення курсантів до роботи в наукових гуртках; *інтенсифікація та гейміфікація навчального процесу*; *удосконалення змісту курсу дисциплін*; *комп'ютеризація навчання* [2; 3, с. 74], *методи візуалізації, реклами та актуалізації знань* [4].

І тут основними видами самостійної роботи, на нашу думку, має стати не тільки опрацювання конспектів лекцій чи конспектування обов'язкової літератури, а й реферування додаткової літератури, пошук інформації з теми, систематизація набутих знань і наочне їх представлення у вигляді блок-схем, виконання індивідуальних завдань, підготовка до практичних занять, проміжного та підсумкового контролю, виконання творчих робіт і завдань науково-дослідного характеру.

Серед інноваційних методів навчання, слушно, на нашу думку, виокремити *інформаційно-комунікаційні та інтерактивні*. Вони реалізуються як шляхом впровадження онлайн-відкритого доступу через Інтернет до кращих наукових центрів, архівів відкритого доступу — депозитаріїв, так і сприянням доступу до військової освіти через покращення інформаційного забезпечення користувачів академічної бібліотеки. Використанням *інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ)* у навчальній, навчально-дослідній і пошуковій діяльності курсантів, яка підтримується інформаційними ресурсами та технічними засобами, спрямовує їх не лише до набуття відомих знань, але й участі у відкритті нових. Відбувається орієнтація на суб'єкт-суб'єктні відносини, коли викладач виконує роль партнера, члена міні-колективу, виступаючи як джерело особистісного професійного досвіду.

Застосування сучасних *інформаційно-комунікаційних технологій і засобів імітаційного моделювання* у підготовці військових фахівців створює реальні можливості підвищення якості військової освіти шляхом її поступової інформатизації, запровадження дистанційного навчання із застосуванням у навчальному процесі ІКТ, розроблення широкого спектру електронних підручників, дидактичних матеріалів, предметно-орієнтованих середовищ (наукового, навчального та розвиваючого призначення), індивідуальних модулів навчальних програм різних рівнів складності [8, с. 30].

Сьогодні особливу увагу щодо застосування ІКТ слід звернути на зростаючий сектор смарт-пристроїв і мобільних додатків. Ми спостерігаємо, як у освітній практиці почастишало використання мобільних технологій: наприклад, для отримання інформації з Інтернет-енциклопедії Вікіпедії, пошуку необхідної інформації, перекладу слів або фраз через програму-перекладач, візуалізації інформації, перегляду відеолекцій, тестування чи анкетування в режимі он-лайн, проведення лабораторних експериментів.

У навчанні намітився новий напрямок — *Smart-навчання*, що складається зі злиття онлайн-розподілу програмного забезпечення і контенту в формі мультимедіа. Ключові аспекти сучасного Smart-навчання — створення гнучкого та відкритого середовища навчання з використанням гаджетів, відкритих освітніх ресурсів, систем управління.

Проте, навіть висококваліфіковане викладання та застосування сучасних ІКТ не зможуть дати бажаного результату, якщо вони не будуть узгоджені з мотиваційною основою навчального процесу. При формуванні мотивації вивчення дисциплін також потрібно брати до уваги демотивуючі фактори навчально-пізнавальної діяльності курсантів: брак можливостей для виявлення ініціативи та творчості, відсутність умінь і навичок навчальної діяльності, непосильність навчального матеріалу, негативний вплив з боку викладача. Успішне вирішення цієї

проблеми позитивно впливає на якість підготовки майбутніх фахівців.

Для офіцера, майбутнього військового фахівця, важливе значення мають розвиненість його комунікативних і організаторських здібностей, тому при викладанні інженерних дисциплін потрібно застосовувати *метод виконання групових завдань*. Курсанти вчаться працювати в команді, порівнюють результати експерименту та теоретичного розрахунку, аналізують похибки обчислень, аргументовано пояснюють отримані результати. Зокрема, О. Рибчук наголошує, що, працюючи над вирішенням завдань у групі, курсанти генерують пропозиції, аргументують і відстоюють власну позицію, враховують думки колег. Це забезпечує розвиток креативних здібностей, толерантного ставлення до іншого бачення проблеми, формування лідерських якостей [10, с. 210].

На кафедрі інженерної механіки (озброєння і техніки інженерних військ) Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного розроблена та апробована ефективна методика викладання і відповідне матеріально-інформаційне забезпечення для таких дисциплін як вища математика, теоретична механіка, термодинаміка, прикладна механіка. При їх викладанні практикуються лекції-презентації, лекції зі зворотним зв'язком, практичні заняття з використанням мультимедійних автоматизованих комплексів. На основі комп'ютерної техніки проводяться лабораторні та практичні заняття, візуальний супровід лекційних занять відбувається в форматі PowerPoint, підсумковий контроль знань студентів здійснюється з використанням платформи Kahoot [2–4].

При вивченні дисциплін «Опір матеріалів», «Прикладна механіка», «Динаміка і стійкість інженерних споруд», зокрема, тем «Поступальний і обертальний рух твердого тіла», «Основні задачі розрахунків на міцність і жорсткість стержнів» «Механічні передачі» нами використовуються *комп'ютерні та мультимедійні засоби*. Це дозволяє курсантам глибше розуміти природу досліджуваних механічних процесів, моделювати такі фактори, як деформація, напруження, лінійна та кутова швидкість, крутний момент, передавальне число передавача, потужність тощо. Особливе зацікавлення та увагу курсантів викликають поєднання матеріалу занять із інформацією про нові зразки озброєння та військової інженерної техніки ЗСУ, приклади їхнього реального бойового застосування інженерними підрозділами Сил спеціальних операцій.

Як результат занять, проведених із використанням інноваційних методик, у курсантів поглиблюються знання, розвиваються навички самостійної роботи, формуються такі якості особистості, як відповідальність, самооцінка, вміння керувати та підкорятися, міжособистісна комунікація. Застосування комп'ютерних технологій, що поєднують

вербальну і наочно-чуттєву інформацію, різко підвищує мотивацію курсантів, сприяють зацікавленості курсантів до навчання.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Викладання інженерних дисциплін у ВВЗО має опиратися на принципи фундаментальності, посилення професійної спрямованості і врахування бойового досвіду, динамічного розвитку озброєння та військової техніки, способів їх застосування, тактики дій відповідних підрозділів за умов сучасного збройного протистояння.

Покращення військової інженерної освіти забезпечить перехід до нового типу військової освіти, що сприятиме зростанню військово-професійного,

інтелектуального, культурного, духовно-морального потенціалу військових фахівців, підвищенню її престижності, надійному зміцненню обороноздатності України та її Збройних Сил.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні відповідних компетентнісних моделей підготовки військових інженерів на засадах введення в науковий обіг сфери вищої військової освіти поняття «професійна компетентність»; у впровадженні в освітню діяльність ВВЗО ефективного й загально-визнаного механізму вимірювання та оцінювання якості освітнього процесу; в розробленні об'єктивних критеріїв оцінки індивідуальних освітніх досягнень майбутніх військових інженерів.

Література

1. Азаров І. С. Підготовка майбутніх офіцерів до прогностичної діяльності у процесі навчання у вищих військових навчальних закладах. Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук. Київ: НУОУ, 2018. 22 с.
2. Білаш О., Величко Л., Гузик Н., Ліщинська Х., Петрученко О., Сокіл Б. Підвищення якості військової освіти на основі методу інтенсифікації // Наукові записки ЦДПУ імені В. Винниченка. Серія: Педагогічні науки. 2018. Вип. 168. С. 30–33.
3. Бродяк О. Я., Гузик Н. М., Ліщинська Х. І., Петрученко О. С., Пінчук І. В., Терещук О. В. Шляхи підвищення якості військової освіти // Наукові записки ЦДПУ імені В. Винниченка. Серія: Педагогічні науки. 2019. Вип. 177. Частина І. С. 72–77. URL: https://www.cuspu.edu.ua/images/nauk_zapiski/pedagogy/NZ_177_ch_1_2019.pdf (Дата звернення: 20.02.2020).
4. Гузик Н. М., Петрученко О. С., Пінчук І. В., Терещук О. В. Застосування новітніх методик викладання для підвищення якості освіти курсантів // Наукові записки ЦДПУ імені В. Винниченка. Серія: Педагогічні науки. 2019. Вип. 183. С. 76–79.
5. Іванченко Є., Маслій О. Впровадження інноваційних педагогічних технологій та методик у вищу військову освіту: запорука підвищення її якості // Педагогіка безпеки. 2018. № 1. С. 1–8.
6. Матвійчук М. М., Каленський А. А. Застосування інформаційних технологій при вивченні дисципліни «Деталі машин» // Вісник Національного університету оборони України. 2013. № 3. С. 36–40.
7. Мельник В., Алфімова Л. Професійно орієнтоване навчання вищої математики при підготовці майбутніх офіцерів національної академії національної гвардії України // Молодь і ринок. 2019. № 3. С. 133–137.
8. Моца А. А. Інноваційні технології навчання у вищій військовій освіті України: практичне застосування // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2017. № 5 (27). С. 26–34.
9. Полторах С. Т. Перспективні напрямки розвитку державного управління системою вищої військової освіти України // Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія: Державне управління. 2017. Вип. 2. С. 309–315. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNUCZUDU_2017_2_40 (Дата звернення: 02.02.2020).
10. Рибчук О. Особливості викладання спеціальних дисциплін у вищій військовій школі // Військова освіта. 2019. № 1. С. 204–213.
11. Сокіл Б. І. Збірник військово-прикладних задач з вищої математики. Навчальний посібник / Б. І. Сокіл, А. І. Андрухів, О. В. Білаш, Т. Я. Глова, Н. М. Гузик, Х. І. Ліщинська. Львів: НАСВ, 2019. 314 с.
12. Телелим, В., Приходько, Ю. Військова освіта: актуальні проблеми інноваційного розвитку // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2016. Вип. 51. С. 7–18. URL: <https://miljournals.knu.ua/index.php/zbirnuk/article/view/125>.
13. Туровець Р. Інженерні війська ЗС України: захистити та підтримати. Ч. 1. Ч. 2. 20 червня 2019. URL: <https://defence-ua.com/index.php/statti/7655-inzhenerni-viyska-zs-ukrayiny-zakhystyty-ta-pidtrymaty-ch1>; <https://defence-ua.com/index.php/statti/7670-inzhenerni-viyska-zs-ukrayiny-zakhystyty-ta-pidtrymaty-ch2> (дата звернення: 02.02.2020).
14. Чмир В. М. Компетентнісно-орієнтований підхід до підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників інженерних спеціальностей // Народна освіта. Електронне наукове фахове видання. 2011. Вип. № 2. URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/Narodna_osvita/vupysku/14/statti/chmir.htm (Дата звернення: 15.05.2020).
15. Tkach L. Military Education in Ukraine // Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka. 2019. Nr 3. S. 185–195.

References

1. Azarov I. S. (2018) Preparation of future officers for prognostic activity in the process of training in higher military educational institutions. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv: NUOU [in Ukrainian].
2. Bilash O., Velychko L., Huzyk N., Lishchyn'ska Kh., Petruchenko O. & Sokil B. (2018) Pidvyshchennya yakosti viys'kovoyi osvity na osnovi metodu intensyfikatsiyi. [Improving the quality of military education based on the method of intensification] // Naukovi zapysky TSDPU imeni V. Vynnychenka. Seriya: Pedahohichni nauky. Vol. 168. PP. 30–33 [in Ukrainian].
3. Brodyak O. Ya., Huzyk N. M., Lishchyn'ska Kh. I., Petruchenko O. S., Pinchuk I. V. & Tereshchuk O. V. (2019) Shlyakhy pidvyshchennya yakosti viys'kovoyi osvity. [Ways to improve the quality of military education] // Naukovi zapysky TSDPU imeni V. Vynnychenka. Seriya: Pedahohichni nauky. Vol. 177. Part I. PP. 72–77. URL: https://www.cuspu.edu.ua/images/nauk_zapysky/pedagogy/NZ_177_ch_1_2019.pdf [in Ukrainian].
4. Huzyk N. M., Petruchenko O. S., Pinchuk I. V., Tereshchuk O. V. (2019) Zastosuvannya novitnikh metodyk vykladannya dlya pidvyshchennya yakosti osvity kursantiv. [Application of the latest teaching methods to improve the quality of education of cadets] // Naukovi zapysky TSDPU imeni V. Vynnychenka. Seriya: Pedahohichni nauk. Vol. 183. PP. 76–79 [in Ukrainian].
5. Ivanchenko Ye., Masliy O. (2018) Vprovadzhennya innovatsiynykh pedahohichnykh tekhnolohiy ta metodyk u vyshchu viys'kovu osvitu zaporuka pidvyshchennya yiyi yakosti. [The introduction of innovative pedagogical technologies and methods in higher military education is the key to improving its quality] // Pedahohika bezpeky. No 1. PP. 1–8 [in Ukrainian].
6. Matviychuk M. M. & Kalens'kyi A. A. (2013) Zastosuvannya informatsiynykh tekhnolohiy pry vyvchenni dystsypliny «Detali mashyn» [The use of information technology in the study of the discipline «Details of machines»] // Visnyk Natsional'noho universytetu oborony Ukrainy. Vol. 3. PP. 36–40 [in Ukrainian].
7. Mel'nyk V., Alfimova L. (2019) Profesiyno oriyentovane navchannya vyshchoyi matematyky pry pidhotovtsi maybutnikh ofitseriv natsional'noyi akademiyi natsional'noyi hvardiyi Ukrainy. [Professionally oriented training of higher mathematics in the training of future officers of the National Academy of the National Guard of Ukraine] // Youth & market. Vol. 3. PP. 133–137 [in Ukrainian].
8. Motsa A. A. (2017) Innovatsiyni tekhnolohiyi navchannya u vyshchiiy viys'koviy osviti Ukrainy: praktychne zastosuvannya. [Innovative learning technologies in higher military education of Ukraine: practical application] // Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal «Internauka». Vol. 5(27). PP. 26–34 [in Ukrainian].
9. Poltorak S. T. (2017) Perspektyvni napryamky rozvytku derzhavnoho upravlinnya systemoyu vyshchoyi viys'kovoyi osvity Ukrainy. [Perspective directions of state management development of the higher military education system of Ukraine] // Visnyk Natsional'noho universytetu tsyvil'noho zakhystu Ukrainy. Seriya: Derzhavne upravlinnya. Vol. 2. PP. 309–315. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNUCZUDU_2017_2_40 [in Ukrainian].
10. Rybchuk O. (2019) Osoblyvosti vykladannya spetsial'nykh dystsyplin u vyshchiiy viys'koviy shkoli. [Features of teaching special disciplines in higher military school] // Viiskova osvita. Vol. 1. PP. 204–213 [in Ukrainian].
11. Sokil B. I., Andrukhiv A. I., Bilash O. V. et al. (2019) Zbirnyk viys'kovo-prykladnykh zadach z vyshchoyi matematyky. Navchal'nyy posibnyk [Collection of military-applied problems in higher mathematics. Tutorial]. L'VIV: NASV. 314 p. [in Ukrainian].
12. Telelym V. M., Prykhod'ko Yu. I. (2016) Viys'kova osvita: aktual'ni problemy innovatsiynoho rozvytku. [Military education: current issues of innovative development] // Zbirnyk naukovykh prats' Viys'kovoho instytutu Kyivs'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Vol. 51. PP. 7–17. URL: <https://miljournals.knu.ua/index.php/zbirnyk/article/view/125>. [in Ukrainian].
13. Turovets' R. (2019) Inzhenerni viys'ka ZS Ukrainy: zakhysty ta pidtrymaty. Ch.1. Ch.2. 20 chervnya. [Engineering troops of the Armed Forces of Ukraine: protect and support. Part 1. Part 2. June 20]. URL: <https://defence-ua.com/index.php/statti/7655-inzhenerni-viyska-zs-ukrayiny-zakhysty-ta-pidtrymaty-ch1>; <https://defence-ua.com/index.php/statti/7670-inzhenerni-viyska-zs-ukrayiny-zakhysty-ta-pidtrymaty-ch2> [in Ukrainian].
14. Chmyr V. M. (2011) Kompetentnisno-oriyentovany pidkhid do pidhotovky maybutnikh ofitseriv-prykordonnykiv inzhenernykh spetsial'nostey. [Competence-oriented approach to the training of future border guards in engineering specialties] // Narodna osvita. Elektronne naukove fakhove vydannya, 2. URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/Narodna_osvita/vupysku/14/statti/chmir.htm [in Ukrainian].
15. Tkach Lyudmila (2019) Military Education in Ukraine // Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka, 3. PP. 185–195 [in English].

УДК 316.33: 364-4

Лопіна Марина Дмитрівна

кандидат психологічних наук, доцент

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Лапина Марина Дмитриевна

кандидат психологических наук, доцент

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет»

Lapina Maryna

Candidate of Science in Psychology, Associate Professor

Pryazovskyi State Technical University

Васильев Дмитро Олексійович

студент

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Васильев Дмитрий Алексеевич

студент

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет»

Vasyliiev Dmytro

Student of the

Pryazovskyi State Technical University

СОЦІАЛЬНА БЕЗПЕКА В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ

СОЦИАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ РАБОТНИКОВ

SOCIAL SECURITY IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF SOCIAL WORKERS

Анотація. У статті розглянуто зовнішні та внутрішні складові соціальної безпеки фахівців та специфіку її прояву в діяльності соціальних працівників. Зазначено, що забезпечення соціальної безпеки дозволяє контролювати соціально-професійну ситуацію в умовах негативного розвитку, сприяє професійній самореалізації та здатності протистояти кризам, стагнації, деформаціям, що спричинені професійними змінами.

Ключові слова: соціальна безпека, соціальна робота, професійна діяльність.

Аннотация. В статье рассмотрены внешние и внутренние составляющие социальной безопасности специалистов и особенности их выражения в деятельности социальных работников. Указано, что обеспечение социальной безопасности дает возможность контролировать социально-профессиональную ситуацию в условиях негативного развития, способствует профессиональной самореализации и способности противостоять кризисам, стагнации и деформациям, вызванным профессиональными изменениями.

Ключевые слова: социальная безопасность, социальная работа, профессиональная деятельность.

Summary. The article considers the external and internal components of social security of specialists and the specifics of its manifestation in the activities of social workers. It is noted that ensuring social security allows to control the socio-professional situation in the conditions of negative development, promotes professional self-realization and ability to resist crises, stagnation, deformations caused by professional changes.

Key words: social security, social work, professional activity.

В умовах соціально-економічної кризи та збройного конфлікту в Україні значно підвищується актуальність та значущість відчуття безпеки особи, особливо її соціальної складової. Явища безробіття, нелегальної зайнятості, трудової міграції та бідності, що розповсюджуються в суспільстві на перший план висувають проблематику забезпечення соціальної безпеки в професійній діяльності. Це особливо стосується фахівців соціальної роботи, які беруть на себе тягар усіх соціальних негараздів суспільства. Тому розуміння чинників, що впливають на безпеку є важливими аспектами підвищення ефективності праці та якості соціального забезпечення населення в ситуації соціальних ризиків. Аналіз сучасних наукових публікацій показав, що соціальна безпека є необхідною умовою для вдалого розвитку держави та суспільства.

Тематика проблем соціальної та соціально-психологічної безпеки була розглянута в працях таких авторів, як І. О. Баєва, О. В. Барковська, В. Г. Бульба, Б. М. Данілішин, А. О. Деркач, Т. С. Кабаченко, А. В. Меляков, В. А. Скуратівський та інші. Проте досить невелика кількість уваги приділена саме соціальній безпеці в професійній сфері, зокрема в діяльності фахівців соціально-економічних професій. Відтак метою статті є визначення детермінант соціальної безпеки в професійній діяльності соціального працівника.

З правової точки зору соціальна безпека реалізується через особисту безпеку (яка зображена, наприклад, у декількох документах ООН). Концепція особистої безпеки охоплює широкий спектр прав людини, гарантованих і захищених на національному рівні, що вимагає спільних міждержавних зусиль з їхнього захисту. Проте, соціальна безпека не може бути гарантована тільки документами офіційних і неофіційних органів влади. Вона також вимагає сприятливих соціально-економічних, соціально-політичних та психологічних умов.

Поняття «соціальна безпека» є фундаментальною категорією, але надто переобтяженою й широкою. Концепт соціальної безпеки вченими трактується по-різному. Так, К. Барковська характеризує соціальну безпеку як стан стабільного захисту життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави від викликів і загроз, що виникають у всіх сферах життя, та залежать один від одного й дій суб'єктів безпеки, під час її забезпечення [1]. В. Скуратівський цей концепт трактує як складову національної безпеки, що визначає стан захищеності життєво важливих інтересів суспільства, держави від внутрішніх та зовнішніх загроз, а також від загрози соціальним інтересам [3]. В. Бульба й А. Меляков розуміють соціальну безпеку як стан захищеності цілей, ідеалів, цінностей і традицій людини, сім'ї, народу, їхніх способу та рівня життя й культури, заохочення та розвитку прав і обов'язків людини незалежно від раси, статі, мови та релігії [2]. Отже,

поняття соціальна безпека охоплює як рівень захищеності інтересів людини, суспільства, держави, так і гарантії захисту інтересів соціальних суб'єктів від загроз зовнішнього та внутрішнього характеру.

Щодо професійної діяльності, можна виділити зовнішні та внутрішні складові соціальної безпеки. До зовнішніх належать дії суспільства, держави які впливають, та забезпечують безпеку соціального працівника (гідний рівень життя, стабільна соціально-економічна сфера держави, безпечне соціальне середовище). Це сфера соціальної політики держави, здатності влади впливати на процеси, що відбуваються в соціальній сфері, здійснювати необхідні соціальні реформи, забезпечувати соціальну стабільність у суспільстві. До зовнішніх чинників належить і забезпечення ефективного менеджменту, наукової організації праці в закладах на основі досягнень науки й техніки, гігієни, фізіології та психології праці. Науковий підхід до організації трудового процесу показує лад, організованість, культуру праці фахівців і сприяє формуванню відповідних якостей особистості.

Серед стандартів соціальної безпеки можна виділити сприяння розвитку людського потенціалу, підвищення рівня життя, підвищення якості трудового життя, забезпечення захищеності сім'ї та якісних послуг охорони здоров'я, підняття рівня освіти, її якості та доступності, розвиток послуг сфери культури та покращення екологічної ситуації. З огляду на людський чинник, професійна безпека реалізується в таких напрямках як запобігання нещасних випадків на виробництві, підвищення професіоналізму фахівця, що забезпечує безпеку в діловому спілкуванні та враховує психологічний характер загроз, створення механізмів для організації безпечної поведінки тощо.

Через суттєву психологічну та емоційну напруженість професійної діяльності, соціальна безпека працівників соціальних служб пов'язана переважно з особистою та особистісною безпекою. Ця складова віддзеркалює загальний рівень психічного здоров'я суспільства, рівень освіти, морального, духовного розвитку громадян. Від особистої безпеки залежить економічна та кадрова безпека, можливість підвищення кваліфікації, та, як наслідок, підвищення ефективності праці. Внутрішні чинники соціальної безпеки зумовлені особистісним ставленням фахівця соціальної роботи щодо власної соціальної безпеки/ захищеності. Це відбувається через власну інтерпретацію цінності життя, самозахисту, саморозвитку, власну відповідальність за своє життя, здоров'я та відповідальність за стан соціальної безпеки суспільства загалом. Постійні стресові ситуації, з якими стикається соціальний працівник під час складної соціальної взаємодії з клієнтом, постійне проникнення в сутність соціальних проблем клієнта, особиста незахищеність та інші морально-психологічні чинники впливають на здоров'я соціального працівника.

Отже, потреба в безпеці передбачає наявність сталого соціального устрою і внутрішньої самоорганізації працівника, за якої він може забезпечувати та підтримувати безпечне середовище на належному рівні, мати задовільні умови для життя та праці, а також бути спроможним зберігати своє здоров'я в належному стані. Одним із критеріїв соціальної безпеки, як фахівця, так і суспільства загалом, є наявність можливостей реалізовувати свої права, мати здатність до самовираження на всіх рівнях (особистісному, соціальному, суспільному).

Забезпечення соціальної безпеки в діяльності соціального працівника сприяє підвищенню ефективності праці та дає нагоду особистості професійно розвиватися. Наявність соціальної безпеки перед-

бачає вміння особистості стабілізувати соціально-професійну ситуацію в умовах негативного розвитку, всебічно розвивати професійний і психологічний потенціал для протистояння кризам, стагнації, деформаціям, які спричинені професійними змінами. Розглянувши складові соціальної безпеки можна сказати, що для її забезпечення у професійній діяльності необхідно враховувати соціальні та особисті інтереси, які б відтворювали фундаментальні цінності та спрямованість особистості. Брак підтримки з боку держави чи організації щодо забезпечення окремих складових соціальної безпеки в професійній діяльності негативно впливає як на фахівців, так і на суспільство загалом.

Література

1. Барковская Е. В. Безопасность жизнедеятельности: оценка риска техногенных аварийных ситуаций: учеб. пособие / Е. В. Барковская. СПб.: Изд-во СПб ГПУ, 2003. 84 с.
2. Бульба В. Г. Механізми забезпечення соціальної безпеки на рівні регіону: практика реалізації: монографія / В. Г. Бульба, А. В. Меляков. Харків: ХарПІ НАДУ «Магістр», 2010. 445 с.
3. Скуратівський В. А. Основи соціальної політики: навч. посіб. / В. А. Скуратівський. К.: Вид-во МАУП, 2002. 200 с.

Задорожна Анна Володимирівна*кандидат фізико-математичних наук, доцент**Львівський національний університет імені Івана Франка***Задорожная Анна Владимировна***кандидат физико-математических наук, доцент**Львовский национальный университет имени Ивана Франко***Zadorozhna Anna***PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor**Ivan Franko National University of Lviv***Сав'як Назар Тарасович***магістрант**Львівського національного університету імені Івана Франка***Савьяк Назар Тарасович***магистрант**Львовского национального университета имени Ивана Франко***Saviak Nazar***Student of the**Ivan Franko National University of Lviv*

ОГЛЯД ФРЕЙМВОРКІВ ТА БІБЛІОТЕК, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ВЕБ-САЙТІВ

ОБЗОР ФРЕЙМВОРКОВ И БИБЛИОТЕК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-САЙТОВ

OVERVIEW OF FRAMEWORKS AND LIBRARIES USED IN WEBSITE DEVELOPMENT

Анотація. У статті розглянуто веб-фреймворки та бібліотеки для створення веб-сайтів, сфери їх застосування та переваги використання. Наведено приклади використання фреймворків та бібліотек.

Ключові слова: веб-розробка, фреймворк, бібліотека, веб-сайт, фронт-енд, CMS, ReactJS, AngularJS, Skel, MeteorJS, Vue.js, jQuery, BackboneJS, KnockoutJS.

Аннотация. В статье рассмотрены веб-фреймворки и библиотеки для создания веб-сайтов, сферы их применения и преимущества использования. Приведены примеры использования фреймворков и библиотек.

Ключевые слова: веб-розробка, фреймворк, бібліотека, веб-сайт, фронт-енд, CMS, ReactJS, AngularJS, Skel, MeteorJS, Vue.js, jQuery, BackboneJS, KnockoutJS.

Summary. The article is about web frameworks and libraries in creating websites, their scope and the benefits of using them. Examples of using frameworks and libraries are given.

Key words: web-development, framework, library, website, front-end, CMS, ReactJS, AngularJS, Skel, MeteorJS, Vue.js, jQuery, BackboneJS, KnockoutJS.

Постановка проблеми. Для того щоби створити веб-сайт, необхідно мати як творчі, так і технічні навички. До недавнього часу така робота була досить складною. Використання фреймворку є одним

із основних підходів у створенні веб-сайту. На сьогоднішній день є великий вибір веб-фреймворків та бібліотек, які полегшують та пришвидшують роботу веб-розробника за рахунок уже створених заздалегідь

бібліотек з відкритим вихідним кодом. Фреймворк можна вважати додатковою бібліотекою, але є істотна відмінність. Бібліотеку можна використовувати для розширення функціональності програми, тоді як фреймворк, крім того, визначає архітектуру (взаємозв'язок між компонентами) застосування. Якщо виникає потреба вирішити конкретну проблему, можна використати вже реалізовану для неї бібліотеку. Проте через велику різноманітність постає проблема вибору зручного у використанні фреймворку. Більшість з них написані орієнтовано на певну мову програмування, тому потенціал їх використання та можливості, які вони надають користувачам, потребують подальшого вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання про переваги використання фреймворків та бібліотек розглядали на таких сайтах, як web4u, Tproger, WEB Creator, Harb, Web experience та інші.

Постановка завдання. Основне завдання статті — розглянути веб-фреймворки та бібліотеки, дати їх детальну характеристику, оцінити переваги та недоліки.

Виклад основного матеріалу. Одним із ключових моментів у розвитку всесвітньої павутини є веб-розробка — процес створення веб-сайту. В Інтернеті можна знайти безліч веб-сайтів з відповідями на будь-які запити, проте створення, підтримка та наповнення сайту є важкою працею.

Для того щоб створити новий сайт, необхідно докласти чимало зусиль із різних сторін, а саме інтелектуальних та творчих, адже робота полягає в розробці графічного дизайну та програмного коду на різних мовах веб-програмування, у тому числі мовою HTML, а також, звісно, необхідно створити бази даних та написати текст і розмістити необхідні матеріали, такі, як: фотографії, відео-, аудіоматеріали. Можна з впевненістю сказати, що ці етапи задіюють як інтелектуальні, так і креативні ресурси розробника.

Щоби написати код, потрібні фреймворки та бібліотеки, яких є чимало видів, певні із них будуть розглянуті у роботі. У розробленні веб-сайту основними фреймворками і бібліотеками є:

jQuery — достатньо відома бібліотека, яка містить серцевий код. Суть цієї бібліотеки полягає в полегшенні навігації через такий елемент, як DOM, створенні AJAX-застосунків, анімацій та обробки подій. Можливість розміщення плагінів зверху бібліотеки є ще однією перевагою. Саме завдяки цим об'єктам, можна створювати високоефективну анімацію, а також абстракції для взаємодії низького рівня. Ці функції допомагають веб-сторінкам бути більш динамічними та потужними.

AngularJS — сьогодні є одним із найпопулярніших фреймворків. Однією із характеристик є відкритість програмного коду. AngularJS застосовується не лише для звичайних веб-додатків, а й динамічних. При цьому використовується HTML для статичних веб-сторінок. Здебільшого він розширює HTML, ре-

алізуючи функції (прив'язка, маніпулювання DOM, перевірка форм на стороні клієнта). Перевагами є: можливість створення та зберігання частин коду, котрі можна використовувати у подальшому, а також утворення нових HTML-елементів та чимала кількість інструментів для текстів.

ReactJS — розроблений і підтримується командами Instagram, Facebook достатньо ефективна декларативна бібліотека JavaScript для збірки UI. Основна мета — це допомога в створенні інтерактивно-користувальницького інтерфейсу. У випадку, коли йдеться про розвиток у сфері фронтенд-розробки, саме ця бібліотека буде хорошим початком.

Vue.js — доволі реактивний фреймворк, котрий містить кореневу бібліотеку, яка спершу впорається із завданнями уяви, а щодо створення односторінкових додатків, то за це відповідає підсистема додаткових бібліотек.

BackboneJS — корисний фреймворк для початківців завдяки своїй легкості в користуванні. Цей фреймворк чудово поєднується з односторінковими додатками, проте для збільшення можливостей доведеться підтягнути інші бібліотеки. Містить багато розширень та плагінів.

MeteorJS — підходить для управління базами даних, а також для рендерингу та фронт- і бекенду, адже є доволі функціональним. Навіть більше, для відкриття бази даних підходять пакети лише цієї веб-платформи. Також перевагою є те, що він має достатньо інструментів, щоби створити багатофункціональні додатки.

Skel — попри його абсолютну належність до JavaScript, він не є досить популярним. Для створення веб-сайтів та додатків він чудово підійде. Він містить функції API і нормалізації стилів браузера.

KnockoutJS — досить легка у використанні JavaScript платформа, яка взаємодіє із моделлю MVVM. Ця платформа має відкритий вихідний код, за її використання немає проблем із прив'язкою даних. Вона добре підходить для односторінкових додатків.

Різниця між фреймворками та бібліотеками полягає в тому, що бібліотека використовується як об'єкт із декількома системами та не впливає на основний програмний продукт. Фреймворк задає розробку архітектури додатку, формуючи на першому етапі поведінку за замовчуванням, формуючи каркас. Фреймворк може включати допоміжні програми, бібліотеки коду, мову сценаріїв та інше програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного проекту.

Переваги фреймворків:

- розробка допомагає простіше супроводжувати проект на фреймворку;
- бізнес-процеси можуть реалізовуватись із будь-якою послідовністю. Також проекти з основою фреймворк достатньо просто масштабуються та модернізуються;

- щодо рішень та можливості їх навантажень, то тут також є великим плюсом їх швидкість та витривалість. Через це різні інтернет-магазини працюють на фреймворках;
- щодо безпеки, то рішення тут набагато безпечніші, ніж в самописних системах.

Недоліки фреймворків:

- набагато більше часу займає створення функціоналу. Також багато функцій виконуються індивідуально, через те що фреймворки володіють лише певними базовими елементами бізнес-логіки;
- щоб розробляти щось на фреймворку, потрібно мати знання тих бізнес-процесів, над якими працюєте, для прикладу, CMS має певний процес обробки замовлень.

Висновки. Отже, ефективність веб-сайту, тобто його практичність, зручність та візуальна привабливість, залежить від виконання певних умов, до яких належать:

- логічне структурування та композиційне впорядкування всіх елементів на веб-сторінках від-

повідно до їх значущості, для досягнення чого визначена необхідність застосування модульної сітки;

- проектування інтерфейсу веб-сайту в такій спосіб, щоби користувач міг легко зрозуміти та розібратись із тим, куди йому необхідно перейти для бажаного результату;
- створення зовнішнього вигляду сайту, який би відповідав змісту, характеру і призначенню сайту;
- дотримання загального стилю або теми на всіх сторінках веб-сайту для того, щоб він сприймався цілісно і гармонійно.

Дотримуватися даних умов допомагають веб-фреймворки й бібліотеки, які надають можливість веб-розробнику не лише зробити сайт сучасним, зручним і привабливим для користувачів, але й розробити даний сайт. Зараз є велика кількість фреймворків і бібліотек, тому кожен розробник зможе знайти для себе зручний і той інструмент, який підходить саме йому.

Література

1. Фреймворки в веб разработке. URL: https://web-creator.ru/articles/about_frameworks
2. Сафронов М. Разработка веб-приложений в Yii 2. М.: ДМК Пресс, 2015. 392 с.
3. Сайт Хабрахабр. URL: <https://habr.com/>
4. Сайт Tproger. URL: <https://tproger.ru/>
5. Берд Дж. Веб-дизайн. Руководство разработчика. СПб.: Питер, 2012. 212 с.
6. Знайомство з фреймворками. URL: <http://weblib.com.ua/blog/29>

УДК 622.691.4

Іванов Олександр Васильович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтохранилищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Иванов Александр Васильевич

кандидат технических наук,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Ivanov Oleksandr

PhD, Associate Professor of the Department of

Oil and Gas Pipelines and Storage Facilities

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ

ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

RESEARCH OF MAIN PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF HYDROCARBON GASES

Анотація. Виконано вивчення та аналіз фізико-хімічних показників природного газу. Визначено енергетичну цінність природного газу з урахуванням його компонентного складу.

Ключові слова: природний газ, компонентний склад, теплота згоряння.

Аннотация. Выполнено изучение и анализ физико-химических показателей природного газа. Определена энергетическая ценность природного газа с учетом его компонентного состава.

Ключевые слова: природный газ, компонентный состав, теплота сгорания.

Summary. The analysis of physical and chemical parameters of natural gas is carried out. The energy value of natural gas is determined taking into account its component composition.

Key words: natural gas, component composition, heat of combustion.

Природний газ, який є енергоємною та хімічно цінною сировиною, поза всяким сумнівом, належить до стратегічних видів продукції, що зумовило широке використання його як в побуті, так і в багатьох галузях промисловості. Сьогодні найбільшою сферою використання природного газу є промислові та комунально-побутове господарство, тобто використання газу як джерела енергії. Основним показником якості газу, який визначає його енергетичну цінність, є питома об'ємна теплота згоряння або теплотворна здатність газу Н [1; 2].

Визначення теплоти згоряння, густини, відносної густини і числа Воббе на основі компонентного складу проводиться згідно ГОСТ 31369-2008 «Газ при-

родный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава» [3] та ДСТУ ISO 6976:2009 «Природний газ. Обчислення теплоти згоряння, густини, відносної густини і числа Воббе на основі компонентного складу (ISO 6976:1995/Cor. 2:1997, Cor. 3:1999, IDT)» [4].

Згідно із зазначеними нормативними документами, які є чинними в Україні:

вища теплота згоряння (*superior calorific value*) — це кількість теплоти, яка може виділитися при повному згорянні в повітрі певної кількості газу таким чином, що тиск p , при якому відбувається реакція, залишається постійним, а всі продукти згоряння

приймають ту ж температуру t_1 , що і температура реагентів. При цьому всі продукти знаходяться в газоподібному стані, за винятком води, яка конденсується в рідину при t_1 .

У тих випадках, коли теплоту згоряння визначають на основі компонентного складу газу, вираженого в одиницях молярної частки, її позначають, як $\bar{H}_s(t_1, p_1)$; коли склад виражений в одиницях масової частки, теплоту згоряння позначають як $\bar{H}_s(t_1, p_1)$.

У тих випадках, коли теплоту згоряння визначають на основі компонентного складу газу, вираженого в одиницях об'ємної частки, її позначають як $\bar{H}_s[(t_1, p_1), V(t_2, p_2)]$, де p_2 і t_2 — (вимірні) стандартні умови для обсягу газу.

Нижча теплота згоряння (Inferior calorific value) — кількість теплоти, яка може виділитися при повному згорянні в повітрі певної кількості газу таким чином, що тиск p_1 , при якому протікає реакція, залишається постійним, всі продукти згоряння приймають ту ж температуру t_1 , що і температура реагентів. При цьому всі продукти знаходяться в газоподібному стані.

Розраховане на основі одиниць молярної частки, масової частки і об'ємної частки компонентів значення нижчої теплоти згоряння позначають, відповідно, як $\bar{H}_1(t_1, p_1)$, $\bar{H}_1(t_1, p_1)$ і $\bar{H}_1[(t_1, p_1), V(t_2, p_2)]$.

В Україні якість природного газу, а точніше відповідність фізико-хімічних показників вимогам та нормам, що постачається споживачам, у тому числі населенню, повинна відповідати чинному стандарту ГОСТ 5542-87 «Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия» [5].

Значення теплоти згоряння ідеального газу, розраховане на основі значень об'ємної частки компо-

нентів, для температури згоряння t_1 суміші відомого складу, виміряних при температурі t_2 і тиску p_2 , обчислюють за формулою

$$\bar{H}^\circ[(t_1), V(t_2, p_2)] = \bar{H}^\circ(t_1) \cdot \frac{p_2}{R \cdot T_2}, \quad (1)$$

де R — універсальна газова стала, рівна 8,314510 Дж/(моль·К);

T_2 — абсолютна температура, К.

Для значення об'ємної теплоти згоряння реального газу потрібно поправка, що враховує відміну об'єму моля реального газу від об'єму моля ідеального газу, цією поправкою нехтувати не можна. Вона потрібна також при обчисленні значень густини, відносної густини і числа Воббе.

Такі поправки на об'єм, обумовлені неідеальністю газу, вводять за допомогою коефіцієнта стисливості z_{mix} . Коефіцієнт стисливості для стандартних умов вимірювань, розраховують за такою формулою

$$z_{mix}(t_2, p_2) = 1 - \left[\sum_{j=1}^N (x_j \cdot \sqrt{b_j}) \right]^2 \quad (2)$$

Підсумовування проводять за всіма компонентами суміші.

Значення об'ємної теплоти згоряння газу реального газу для температури згоряння t_1 , суміші відомого складу, об'ємна частка компонентів якої виміряна при температурі t_2 і тиску p_2 , обчислюють за формулою

$$\bar{H}[(t_1, V(t_2, p_2))] = \frac{\bar{H}^\circ[t_1, V(t_2, p_2)]}{z_{mix}(t_2, p_2)}, \quad (3)$$

де $\bar{H}^\circ[t_1, V(t_2, p_2)]$ — значення ідеальної (вищої або нижчої) об'ємної теплоти згоряння суміші;



Рис. 1. Середньозважені значення нижчої об'ємної теплоти згоряння

$z_{mix}(t_2, p_2)$ — коефіцієнт стисливості суміші при стандартних умовах вимірювань.

В якості вихідних даних для проведення розрахунку використаємо паспорти фізико-хімічних показників природного газу.

Всі фізико-хімічні показники газу обчислені на основі компонентного складу при тиску 101,325 кПа, температура вимірювання/згоряння при 20/25 °С. Компонентний склад задано у молях (% моль).

Необхідність перерахунку фізико-хімічних показників природного газу зумовлена необхідністю обчислення молярної теплоти згоряння.

На основі вказаних паспортів відобразимо на графіку динаміку зміни нижча теплота згоряння природного газу протягом дванадцяти місяців (рис. 1).

За методикою наведеною в нормативних документах [3, 4] виникає необхідність перерахунку

також таких властивостей вуглеводневих газів як: молярна маса газу, молярна теплота згоряння вища газу, коефіцієнт стисливості газової суміші, відносна густина газу, абсолютна густина газу, число Воббе газу вище та нижче.

Так як розрахунки вимагають необхідної точності та виконання однотипних операцій, виникає потреба в розробці програмного забезпечення. Обчислювальний алгоритм розроблений на мові Visual Basic і реалізований макросом в середовищі Microsoft Excel.

Даний алгоритм дасть змогу визначати функціональну залежність між фізико-хімічними властивостями природного газу та здійснювати дослідження з питань оцінювання якості природного газу, а саме калорійності (теплотворної здатності), вологості, азотовмісту, а також встановлювати вплив цих показників на рівень газоспоживання.

Література

1. Теоретичні та практичні задачі кваліметрії природного газу / [Стадник Б.І., Мотало А.В., Мотало В.П., Петровська І.Є.] // Вимірювальна техніка та метрологія, 2005. Вип. 65. С. 81–86.
2. Мотало А.В. Комплексне оцінювання якості природного газу як енергоносія / Мотало А.В. // Вісник НУ «Львівська політехніка», 2008. № 608. С. 137–142.
3. ГОСТ 31369-2008. Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава.
4. ДСТУ ISO 6976:2009 Природний газ. Обчислення теплоти згоряння, густини, відносної густини і числа Воббе на основі компонентного складу (ISO 6976:1995/Cor. 2:1997, Cor. 3:1999, IDT).
5. ГОСТ 5542-87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.

УДК 663.1

Іванцова Ганна Андріївна

студентка

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Іванцова Анна Андреевна

студентка

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Ivantsova Hanna

Student of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Поводзинський Вадим Миколайович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри біотехніки та інженерії

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Поводзинский Вадим Николаевич

кандидат технических наук,

доцент кафедры биотехники и инженерии

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Povodzinskiy Vadim

PhD, Docent

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Костик Сергій Ігорович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри біотехніки та інженерії

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Костик Сергей Игоревич

кандидат технических наук,

доцент кафедры биотехники и инженерии

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Kostyk Sergii

PhD, Docent

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

Фесенко Сергій Вікторович

кандидат технічних наук,

старший викладач кафедри біотехніки та інженерії

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Фесенко Сергей Викторович

кандидат технических наук,

старший преподаватель кафедры биотехники и инженерии

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Fesenko Sergii

PhD, Senior Lecturer

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

DOI: 10.25313/2520-2057-2020-8-6045

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ВОДИ ФАРМАКОПЕЙНОЇ ЯКОСТІ

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВОДЫ ФАРМАКОПЕЙНОГО КАЧЕСТВА

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT IN THE PRODUCTION OF PHARMACOPOEAL QUALITY WATER

Анотація. У роботі розглянуто методи отримання води фармакопейної якості. Подана коротка інформація про кожен з методів та яке обладнання використовується.

Ключові слова: вода фармакопейної якості, фільтрація, контаміанти, зворотний осмос, дистиляція.

Аннотация. В работе рассмотрены методы получения воды фармакопейного качества. Представлена краткая информация о каждом из методов и какое оборудование используется.

Ключевые слова: вода фармакопейного качества, фильтрация, контаминанты, обратный осмос, дистилляция.

Summary. The methods of obtaining pharmacopoeial quality water are considered in the work. Short information about each of the methods and what equipment is used is given.

Key words: pharmacopoeial quality water, filtration, contaminants, reverse osmosis, distillation.

Вступ. Вода, в тому числі і вода фармакопейної якості (ВФЯ) є невід'ємним елементом виробництва фармацевтичної продукції. ВФЯ використовується в блоці допоміжних робіт санітарного призначення — миття, ополіскування, при приготуванні дезінфікуючих речовин та в роботах основного технологічного процесу — розчинення діючих та допоміжних речовин, екстрагування, промивка осадів тощо.

Якість ВФЯ обумовлює безпечність, ефективність та якість фармацевтичної продукції, насамперед якість лікарських засобів (ЛЗ).

Виклад основного матеріалу. Створення виробництва починається з уніфікованого блоку постановки продукції на виробництво, яким є процес проектування. Невід'ємною частиною проектних дій є розробка технічного завдання (ТЗ). Формулюючи

ТЗ для виробничого процесу напрацювання ВФЯ потрібно врахувати вимоги чинного законодавства які визначені галузевою нормативно технічною документацією (НТД).

До НТД, що обумовлюють показники якості та параметри кінцевої продукції відносяться такі документи — Настанова. Лікарські засоби. Якість води для застосування у фармації СТ-Н МОЗУ 42-3.7:2013. ДФУ Додаток 1. Монографії: «Вода високоочищена», «Вода для ін'єкцій», «Вода очищена».

У відповідності з вимогами Належної виробничої практики (НВП) для виконання технологічних вимог потрібне відповідне обладнання, що і буде обговорене у межах даної публікації.

Базовою особливістю технології виробництва ВФЯ є декілька положень:

- джерелом для отримання ВФЯ є вода питна, як сировина з визначеними показниками якості ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»;
- технологія водо підготовки представляє собою багатоступеневий процес послідовного видалення необхідної кількості забруднень — контамінантів біологічного та небіологічного походження;
- воду очищену отримують із води питної дистиляцією, іонним обміном, зворотним осмосом або будь-яким іншим підходящим способом. Зберігання води здійснюється у захищених умовах, що не допускають контамінації і росту біологічних агентів. Питомо електропровідність не більше $4.3 \text{ мкСм}\cdot\text{см}^{-1}$ при температурі 20°C ;
- воду для ін'єкцій одержують із води питної або із води очищеної шляхом дистиляції. Питомо електропровідність не більше $1.1 \text{ мкСм}\cdot\text{см}^{-1}$ при температурі 20°C .

Умовно технологію водоочистки можна розділити на декілька стадій в залежності від характеристики отриманого проміжного отриманого продукту та способів і обладнання даного етапу очистки Рис. 1 [1, 2].

1. Фільтрування (попередня очистка)

Метою даної стадії є видалення грубих механічних та колоїдних часток розміром $80\text{--}100 \text{ мкм}$ та вільного хлору.

Базові вимоги до процесу та обладнання можна сформулювати таким чином — потрібно досягти високої ефективності та продуктивності при використанні простих конструкцій з високою технологічною здатністю.

Таким вимогам відповідають фільтри механічного очищення з гранульованим завантаженням періодичної дії. Вибір завантаження залежить від якості води з урахуванням сезонних змін. Фільтр періодично промивається (регенерується). Справність фільтру контролюється різницею тиску води до і після фільтру. Як правило на цьому етапі використовують механічний засипний напірний фільтр з вертикальним корпусом з металу або пластика заповнений гранульованим завантаженням; як правило, це кварцевий пісок, гідроантрацит і т.п. Для поліпшення розподілу розчину по перерізу і зменшення забивання отворів нижнього дренажного пристрою воно поміщається в шар гравію.

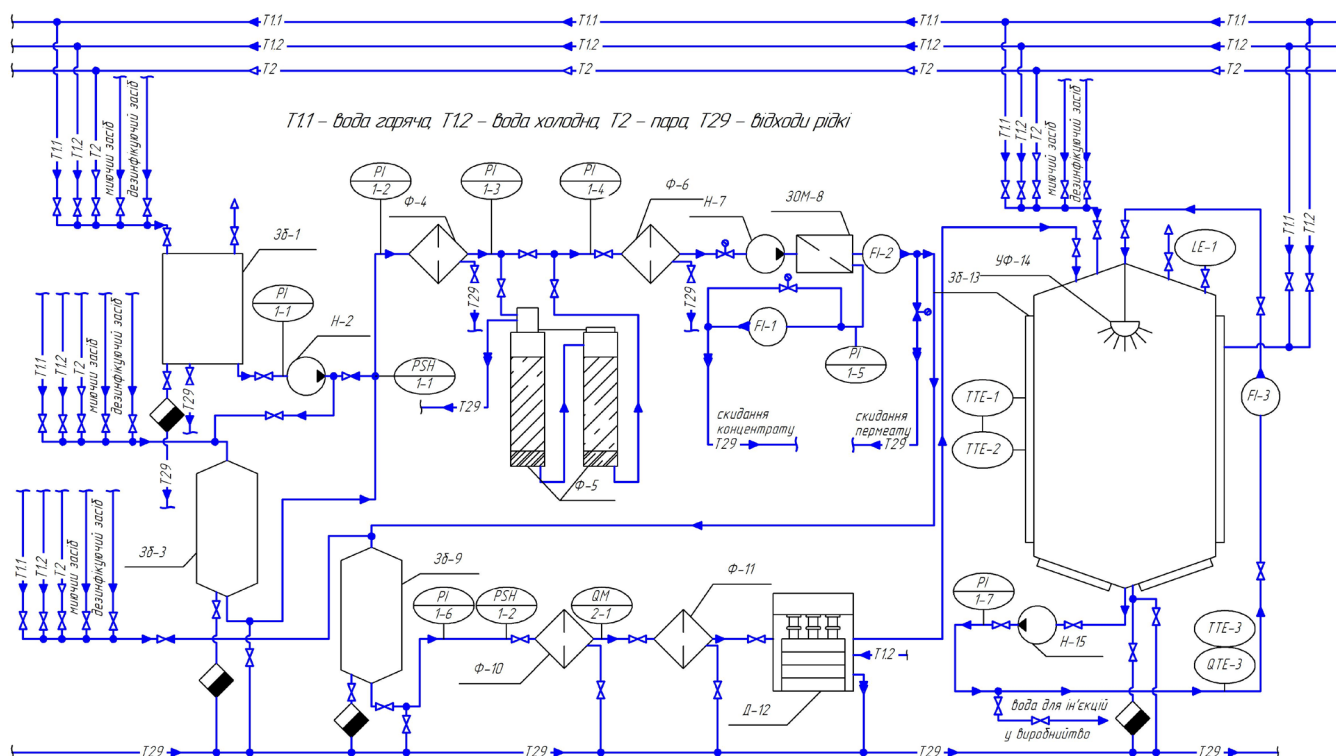


Рис. 1. Апаратурна схема процесу отримання води для ін'єкцій:

ЗБ-1 збірник води питної, Н-2 насос постійного тиску і продуктивності, ЗБ-3 збірник гідроакумуляційний, Ф-4 фільтр дисковий (фільтр попереднього очищення води), Ф-5 фільтр-пом'якшувач (двокорпусний іонообмінний модуль), Ф-6 фільтр змішаної дії, Н-7 насос постійного тиску та продуктивності для подачі води на зворотньоосмотичний модуль, ЗМ-8 зворотньоосмотичний модуль, ЗБ-9 збірник води очищеної, Ф-10 фільтр змішаної дії, Ф-11 фільтр фінішний, Д-12 багатокорпусна дистиляційна установка, ЗБ-13 збірник накопичення і зберігання води для ін'єкцій, УФ-14 ультрафіолетовий випромінювач, Н-15 насос циркуляційний. Позначення приладів контролю:

РІ — ротаметр, РІ — манометр, QМ — кондуктометр, LЕ — датчик безперервного рівня води в збірнику, ТТЕ — термоперетворювач, QТЕ — модуль вимірювальня питомої електропровідності і температури води

Фільтрація води проводиться зверху вниз. При цьому великі частки затримуються в порах між гранулами завантаження, а дрібні забруднення — за рахунок різних ефектів, раніше усього електростатичного, прилипають до часток завантаження. Чим більше забруднень затримано шаром завантаження, тим вузьчий залишаються проходи для рідини і тим вище глибина очищення води. Основна маса забруднень збирається у верхній частині шару завантаження.

Можливе використання більш сучасного обладнання, наприклад дискових фільтрів. Конструкційно ці фільтри представляють собою обладнання із змінними картриджами різної ефективності очищення, що представлені пакетом дисків з полімерних матеріалів.

2. Видалення контамінантів мінерального походження (видалення Ca^{+2} , Mg^{+2}).

Отримання ВФЯ орієнтоване на дві групи фінішних процесів — дистиляцію і мембранне очищення. Кожен з цих способів потребує попередньої обробки води, де суттєвим елементом є демінералізація. Демінералізація дозволяє захистити обладнання для дистиляції від утворення накипу, а мембранні картриджи від зайвого забруднення тими хімічними сполуками, що легко видаляються хімічною обробкою [1; 3].

Серед способів хімічної демінералізації найбільш популярні — іонний обмін який представлений декількома найбільш відомими процесами та обладнанням:

- використання іонообмінних колон, що обумовлено використанням смол — іонітів;
- хімічне пом'якшення води шляхом зв'язування гідрокарбонатів Ca^{+2} та Mg^{+2} різними сполуками в нерозчинні форми; вапняний і вапняно-содовий;
- електродеіонізація та електродіаліз.

Іонообмінна адсорбція забезпечує класичне знесолоння води і є економічно доцільною технологією при отриманні води для фармацевтичних цілей. Дана технологія дозволяє отримувати воду з дуже низьким показником питомої електропровідності тому визнана найбільш технологічною.

Особливості технічного оформлення блоку іонообмінної сорбції враховують існування двох типів технологічних рішень:

- двохступеневі установки, в яких процес реалізується шляхом послідовного проходження води через дві колони. Перша колонна представляє собою класичний колонний апарат, що заповнений катіонітною смолою. У фармацевтичній промисловості використовують сильно кислотні сульфокатіоніти КУ-1, КУ-2 і пористий КУ-23. У Н-формі (катіоніт з рухомим атомом водню) вони обмінюють все катіони, що містяться в воді. Друга колонна заповнена аніонітом, наприклад сильноосновним АВ-17,

АВ-17П. Аніоніт ОН-форми (аніоніт з рухомою гідроксильною групою) обмінює всі аніони, що містяться у воді;

- одноступеневі установки зі змішаним шаром катіоніту та аніоніту. В такі колони вода подається знизу.

Іонообмінна установка складається з 3–5 пар катіонітових та аніонітових колонок.

3. Отримання води очищеної в зворотному осмотичному модулі

Попередні технологічні маніпуляції виконали свої підготовчі функції для проведення процесу отримання води з показниками якості — вода очищена.

Так як зворотньо осмотичний модуль є базовим елементом у технології виробництва води очищеної, потрібно визначити конструкційні особливості обладнання та особливості його експлуатації [4].

Зворотний осмос забезпечує найтонший рівень фільтрації. Зворотньоосмотична мембрана діє, як бар'єр для всіх розчинних солей, неорганічних молекул, органічних молекул з молекулярною масою понад 100, а також для мікроорганізмів і пірогенних речовин. В середньому вміст розчинених речовин після стадії зворотного осмосу знижується до 1–9%, органічних речовин — до 5%, колоїдні частинки, мікроорганізми, пірогени відсутні. Вода, що отримується зворотним осмосом, містить мінімальну кількість загального органічного вуглецю.

Установка зворотного осмосу, як правило, складається з насоса високого тиску, пермеатора і блоку регулювання, що підтримує оптимальний робочий режим.

4. Отримання води для ін'єкцій в багатокорпусному дистильаторі

Частіше за все застосовуються триступінчаті колонні апарати з трьома корпусами (випарниками), розташованими вертикально або горизонтально. Особливість колонних апаратів в тому, що тільки перший випарник нагрівається парою до температури 160 °С, вторинна пара з першого корпусу поступає у другий де конденсується і виходить дистильована вода. З другого корпусу вторинна пара поступає в третій — в якості гріючої, де також конденсується. Таким чином, дистильовану воду отримують з 2-го і 3-го корпусів.

Якість дистилату, що отримують відповідає високим вимогам, оскільки в корпусах достатня висота парового простору і передбачено видалення краплинної фази з пари за допомогою сепараторів.

Для забезпечення апірогенності води необхідно створити умови, що перешкоджають потраплянню пірогенних речовин в дистилат. Ці речовини нелеткі і не переганяються з водяною парою. Забруднення ними дистилату відбувається тільки шляхом перекиду крапельок води або виносу їх струменем пари у холодильник. Тому конструктивним рішенням є

застосування дистиляційних апаратів відповідних конструкцій, в яких виключена можливість перекиду краплино-рідкої фази через конденсатор в збірник. Це досягається пристроєм спеціальних пасток і відбивачів, високим розташуванням паропроводів по відношенню до поверхні паротворення. Доцільно також регулювати обігрів випарника, забезпечуючи рівномірне кипіння і оптимальну швидкість

паротворення, оскільки надмірний нагрів веде до бурхливого кипіння і перекиду краплинної фази. Проведення водопідготовки шляхом знесолування також зменшує піноутворення і, отже, виділення крапельок води в парову фазу. Дистиляційна установка повинна діяти разом з резервуаром для зберігання води, тобто включатися і вимикатися залежно від рівня в резервуарі.

Література

1. Каталог технологического оборудования химико-фармацевтической промышленности: Учебное пособие для студентов вузов / Чуешов В. И., Сичкарь А. А., Гладух Е. В. и др. Винница: Нова Книга, 2010. 272 с.
2. Федотов А. Е. Подготовка воды проблемы и решения // Технология чистоты. 2001. № 2. С. 8–14.
3. Пантелеев А. А. Современные методы для получения и транспортировки воды очищенной и воды для инъекций // Технология чистоты. 2003. № 1. С. 10–11.
4. Пантелеев А. А., Ломая Т. Л. Технология обратного осмоса в фармацевтическом производстве // Мед. бизнес. 2001. № 6–7 (84–85). С. 34–35.
5. Костик С. І. Тепломасообмінна технологія виробництва концентратів метаногенів [Текст] / Костик С. І., Ободович О. М. // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2013. № 12 (75). С. 106–111.
6. Kostyk, S. Revealing special features of hydrodynamics in a rotor-disk film vaporizing plant / S. Kostyk, V. Shybetksyy, V. Povodzinsky, S. Fesenko // Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies. 2019. 1/6 (97). P. 28–33. ISSN (print) 1729–3774, ISSN (on-line) 1729–4061 (Scopus); URL: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/156649/159855>; DOI: <https://dx.doi.org/https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.156649>;

УДК 622.692.4

Михалків Володимир Богданович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтохранилищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Михалків Владимир Богданович

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Mykhalkiv Volodymyr

PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of

Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОСТУПЕНЕВОГО КОМПРИМУВАННЯ ГАЗУ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО КОМПРИМИРОВАНИЯ ГАЗА

INCREASE MULTI-STAGE EFFICIENCY GAS COMPRESSIONS

Анотація. Виконані дослідження ефективності компримування газу автомобільною газонаповнювальною компресорною станцією.

Ключові слова: природний газ, компресор, потужність, коефіцієнт корисної дії.

Аннотация. Выполненные исследования эффективности компримирования газа автомобильной газонаполнительной компрессорной станцией.

Ключевые слова: природный газ, компрессор, мощность, коэффициент полезного действия.

Summary. Studies of gas compression efficiency of automobile gas-filling compressor station have been performed.

Key words: natural gas, compressor, power, coefficient of efficiency.

З метою підвищення ефективності багатоступеневого компримування газу досліджувались режими компримування газу на АГНКС. Визначалась залежність режимів роботи компресорів від різних зовнішніх чинників. Основним таким чинником є тиск газу на вході АГНКС. Установлено залежність продуктивності компресора від тиску на вході (рисунк 1).

Як видно з рисунку 1 з ростом тиску на вході компресорної установки (КУ) пропорційно зростає продуктивність, також зростає споживана потужність.

Крім того на АГНКС працює установка осушення газу [1], робота якої в процесі забезпечується за рахунок роботи КУ. Тому було визначено вплив роботи установки осушення газу на продуктивність

та потужність КУ. При роботі установки осушення газу продуктивність КУ зменшується від 145 м³/год. при тиску на вході 3,8 МПа до 285 м³/год. при тиску на вході 2,2 МПа. Як видно з ростом тиску на вході КУ втрати продуктивності зменшуються. При цьому зменшуються витрати електроенергії на підігрів газу регенерації.

Також в процесі регенерації втрачається деяка потужність КУ, яка необхідна для прокачування газу регенерації. Величина втрати потужності подана на рисунку 2. З рисунку видно, що при тиску 3,8 МПа і більше втрата потужності становить менше 0,5%. З падіння тиску на вході КУ втрати потужності зростають і при 2,2 МПа вже становлять більше 5,5%, тобто зростають в 11 разів. Таким чином втрат по-

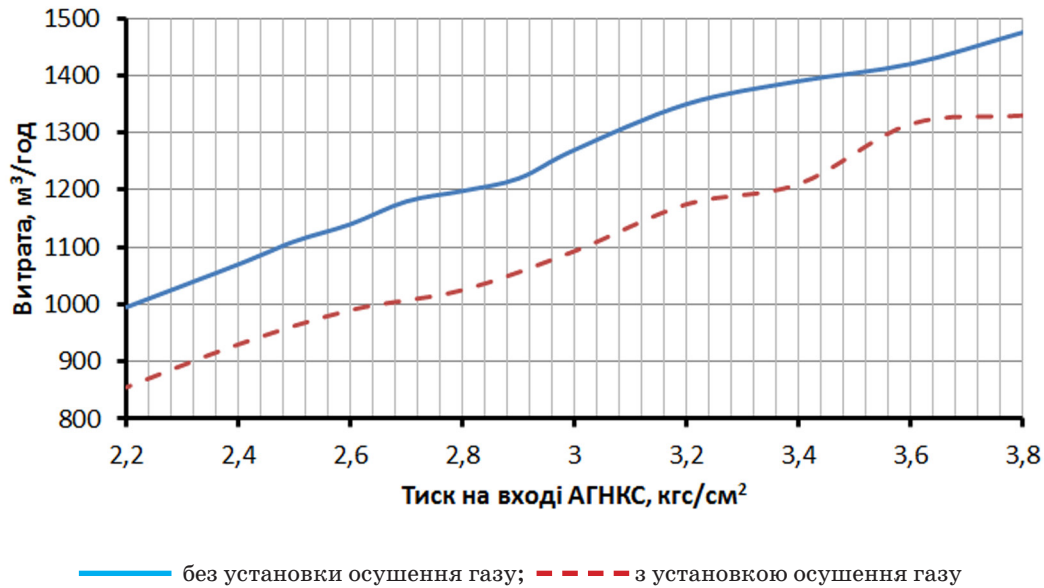


Рис. 1. Залежність продуктивності компресора від тиску на вході

тужності на регенерацію установки осушення газу досить істотно впливають на роботу КУ.

Компресорні установки АГНКС працюють з проміжним охолодженням газу після ступенів підвищення тиску [2]. То ж доцільно визначити вплив системи охолодження газу на роботу КУ. Як правило охолоджувачі газу влаштовуються після кожного ступеня підвищення тиску. Тому система охолодження впливає на ступені підвищення тиску починаючи з другого. Було розглянуто вплив недоохолодження газу на роботу КУ. Для цього задавались різні температури газу після системи охолодження кожного ступеня підвищення тиску. Втрати потужності компримування газу за рахунок системи охолодження наведені на рисунку 3.

Як видно з рисунку 3 при зростанні температури газ на вході КУ потужність зменшується. Зростання

температури на вході КУ на 10 градусів викликає зменшення потужності на 3%.

Основною характеристикою енергоефективності процесу є ККД. Сучасні АГНКС передбачають здійснення заправки газобалонних установок автомобілів з проміжної місткості — акумулятора газу. Це дозволяє стабілізувати роботу компресорів, знизити частоту їх включення і спростити автоматизацію АГНКС. Така схема заправки має два суттєвих недоліки: перевитрату енергії на компримування газу і недозаправку газобалонних установок.

Суть першого недоліку полягає в тому, що весь газ стискається до тиску, що перевищує максимальний тиск в балонах автомобіля, в той час як для заповнення газобалонної установки тільки остання порція газу повинна стискатися до робочого тиску. Весь інший газ потрібно стискати до більш низького тис-

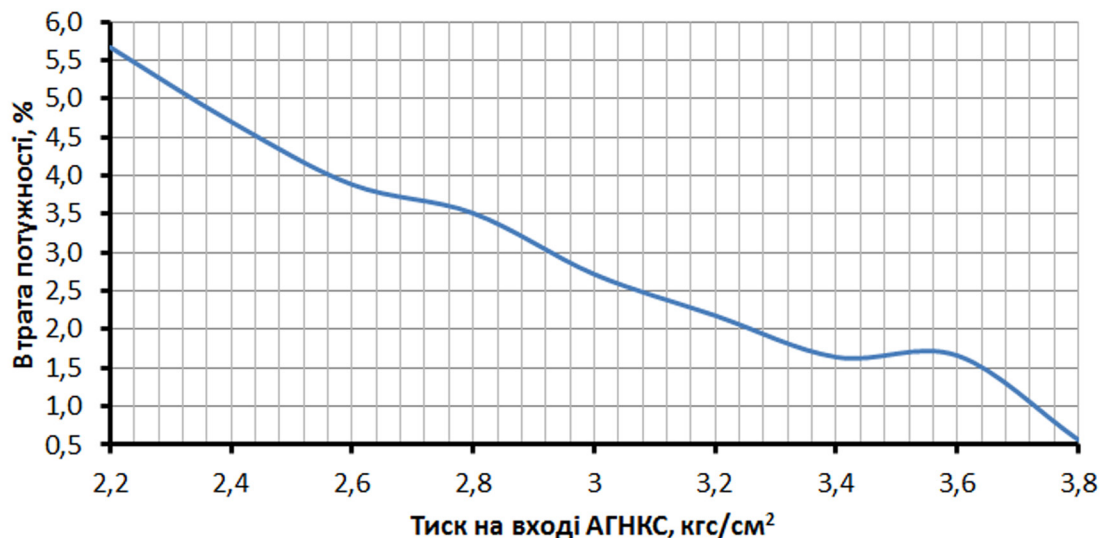


Рис. 2. Втрати потужності КУ на регенерацію

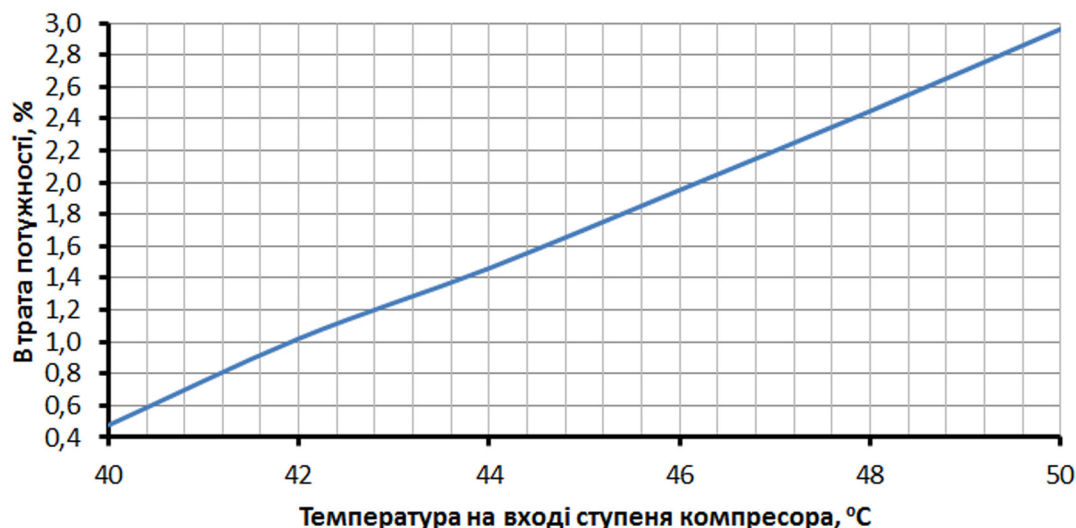


Рис. 3. Втрата потужності КУ від температури газу на вході

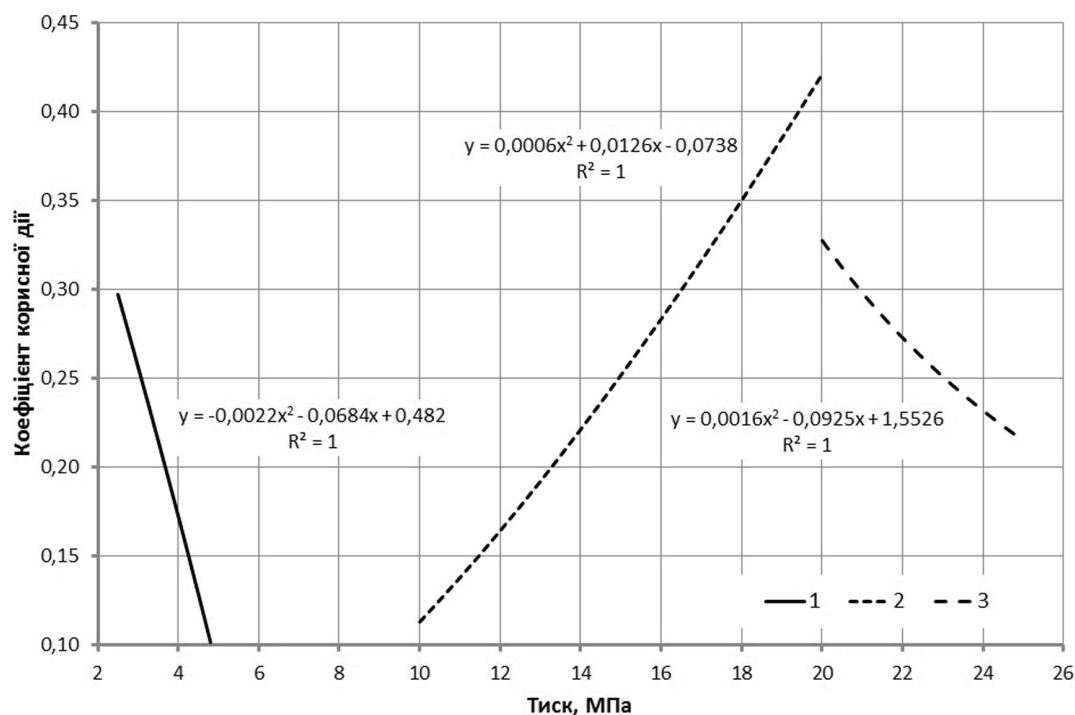
ку. Формула для коефіцієнта корисної дії заправки з місткості має вигляд [3].

$$\eta_{зпр} = \frac{\frac{k}{2k-1} \cdot \left(\frac{P_p}{P_{вс}} - 1 \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1}{\left(\frac{P_e}{P_{вс}} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1} \cdot \frac{\frac{P_p}{P_{вс}} - 1}{\frac{P_e}{P_{вс}} - 1}. \quad (1)$$

За формулою (1) визначались значення ККД заправки при різних режимах роботи АГНКС.

Досліджено залежність значення ККД від наступних параметрів: тиск газу на вході АГНКС; тиск газу в акумуляторі газу; кінцевий тиск газу в газобалонній установці автомобіля. Залежності ККД від вище наведених параметрів показано на рисунку 4.

ККД заправки при зростанні тиску на вході АГНКС зменшується. В залежності від типу АГНКС ККД змінюється від 2,5 до 3 разів, або від 10% до 30% на АГНКС 250 та від 20% до 50% на АГНКС 500. Це зумовлюється різними тисками на вході різних типів АГНКС.



1 — залежність ККД заправки від тиску газу на вході АГНКС; 2 — залежність ККД заправки від кінцевого тиску газу в газобалонній установці автомобіля; 3 — залежність ККД заправки від тиску газу в акумуляторах газу

Рис. 4. Залежність ККД заправки від тиску газу

Найбільше змінюється ККД заправки при заповнення газобалонної установки автомобіля. Очевидно, що коефіцієнт корисної дії заправки буде становити максимального значення лише при повній заправці балонів автомобіля. В цьому разі ККД буде коливатися від 12% до 43%. Причому процес заповнення балонів автомобіля має найбільший вплив на енергоефективність роботи АГНКС.

Залежність коефіцієнта корисної дії заправки від тиску в акумуляторах газу є найменш істотною, значення ККД коливається від 22% до 33%

і при зростанні тиску в акумуляторах газу зменшується.

Як бачимо, збільшення коефіцієнта корисної дії заправки можна досягти при наступних умовах: низький тиск газу на вході АГНКС; низький тиск газу в акумуляторі газу; високий кінцевий тиск газу в газобалонній установці автомобіля.

При дотриманні перерахованих вимог і підтримання всіх основних параметрів в оптимальних межах ефективність роботи АГНКС може становити приблизно 30...50% в залежності від типу АГНКС.

Література

- 1 Трубопровідний транспорт газу / М. П. Ковалко, В. Я. Грудз, В. Б. Михалків та ін. Київ: АренаЕКО. 2002. 600 с.
- 2 Автомобільні газонаповнювальні компресорні станції (АГНКС): монографія / В. Я. Грудз, Я. В. Грудз, В. В. Костів, В. Б. Михалків. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2014. 320 с.: іл., рис., табл.
- 3 Михалків, В. Б., В. М. Цахнів. Підвищення енергоефективності заправки стисненим газом на АГНКС [Текст] / Машина, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку нафти і газу РГЕ — 2018: матеріали міжнар. наук.-техн. конф. (Івано-Франківськ, 24–27 квіт. 2018 р.). Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. С. 337–340.

УДК 622.692.4

Михалків Володимир Богданович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Михалків Владимир Богданович

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Mykhalkiv Volodymyr

PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of

Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Дарвай Ігор Ігорович

магістр кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Дарвай Игорь Игоревич

магистр кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа

Darvai Ihor

Master of the

Department of Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

ПЕРЕВІД У РЕВЕРСНИЙ РЕЖИМ ГАЗОПРОВОДУ З ПЕРЕСІЧЕНИМ ПРОФІЛЕМ ТРАСИ

ПЕРЕВОД В РЕВЕРСНЫЙ РЕЖИМ ГАЗОПРОВОДА С ПЕРЕСЕЧЕННЫМ ПРОФИЛЕМ ТРАССЫ

TRANSFER TO THE REVERSE MODE OF THE GAS PIPELINE WITH THE UNEVEN PROFILE OF THE ROUTE

Анотація. Доведена можливість реверсивного постачання газу напрямком Ужгород-Росош-Долина.

Ключові слова: природний газ, реверс, витрата, потужність.

Аннотация. Доказана возможность реверсивных поставок газа по направлению Ужгород-Росош-Долина.

Ключевые слова: природный газ, реверс, расход, мощность.

Summary. The possibility of reverse gas supplies in the direction of Uzhgorod-Rososh-Dolyna has been proved.

Key words: natural gas, reverse, flow, power.

Дослідження виконані чисто теоретично, так як на даний час існує тільки віртуальний реверс газу в Україні. Виконувався пробний реверс газу по напрямку Ужгород-Хуст-Богородчани-Долина [1]. Це викликано тим, що зараз існує транзит газу територією України і незавантаженим є лише газопровід «Союз» При припиненні транзиту газу

більш перспективним для реверсу є напрям Ужгород-Росош-Долина, як значно коротший.

Величина реверсних поставок газу в Україну сягає 42,5 млн. м³/д. [2].

За даним напрямом можливі дві схеми роботи газопроводу ДУД-ІІ: Ужгород-Росош-Долина; Ужгород-Долина.

Розглянемо роботу КС Ужгород. Розрахунок режимів роботи проводимо за методикою, викладеною в [3]. На КС працюють ГПА типу ГТК-10 і ГПА-Ц-6,3. ГТК-10 можуть працювати як паралельно, так і послідовно. При паралельній роботі може працювати 4 ГПА, при послідовній 2 групи ГПА у два ступеня підвищення тиску. ГПА-Ц-6,3 можуть працювати лише паралельно. При цьому на КС можна завантажити 5 ГПА. Також цех ГТК-10 і цех ГПА-Ц-6,3 можуть працювати паралельно у газопровід ДУД-П. Таким чином може бути 21 комбінація режимів роботи при двоступеневому підвищенні тиску ГТК-10 та 55 комбінацій режимів роботи при одноступеневому підвищенні тиску ГТК-10. Розглядаємо режим роботи КС при максимальному ступені підвищення тиску 1,585: тиск на вході КС 3,47 МПа, тиск на виході КС 5,5 МПа.

Цех ГПА-Ц-6,3 за наявною потужністю може працювати до максимальної витрати газу через КС 50 млн. м³/д. При цьому працює 5 ГПА паралельно з загальною витратою потужності 29748 кВт, або 5949,7 кВт на один ГПА. При збільшенні витрати газу потужність споживана нагнітачами перевищує допустиму потужність приводу і ГПА не можуть працювати. При зменшенні ступеня підвищення тиску до 1,375 цех ГПА-Ц-6,3 уже в змозі перекачати 62 млн. м³/д.

Цех ГТК-10 за наявною потужністю може працювати до максимальної витрати газу через КС 60 млн. м³/д. При цьому працює 2 групи ГПА у два ступеня підвищення тиску паралельно з загальною витратою потужності 35260 кВт, або 8815 кВт на один ГПА. При збільшенні витрати газу потужність споживана нагнітачами перевищує допустиму потужність приводу і ГПА не можуть працювати.

Отже сумарно при максимальному ступені підвищення тиску КС Ужгород може перекачувати 110 млн. м³/д., що відповідає технічній характеристиці. При зменшенні ступеня підвищення тиску продуктивність КС буде зростати. Також необхідно зауважити, що при витратах більше 15 млн. м³/д. цех ГТК-10 є більш економічним, ніж цех ГПА-Ц-6,3, тому що споживає меншу потужність. Тому при транспортуванні газу на КС Ужгород доцільно в першу чергу завантажувати ГПА ГТК-10.

Дослідження лінійної частини реверсного газопроводу почнемо з дослідження розподілу тиску і температури за довжиною газопроводу (рисунок 1).

При транспортуванні заданого об'єму газу у реверсному режимі тиск на вході КС Росош лише на 0,4 МПа менше, ніж тиск на виході КС Ужгород. Тому при реверсному режимі і транспортуванні газу об'ємом 42,5 млн. м³/д. завантажувати КС Росош недоцільно. Це призведе лише до додаткової витрати енергоресурсів. При реверсному режимі транспортування газу тиск в кінці газопроводу на КС Долина становитиме 4,78 МПа, що цілком достатньо для нормальної роботи.

Визначимо межі роботи КС Ужгород при реверсному русі газу. Для цього знайдемо значення кінцевих тиску і температури газу (рисунок 2).

Як видно, кінцевий тиск досягає граничного значення 3,47 МПа при витраті 72 млн. м³/д. Це є межа до якої газопровід може працювати у реверсному режимі без вмикання КС Росош. При витраті більше 72 млн. м³/д. транспортування газу може здійснюватись лише при вмиканні КС Росош.

Таким чином КС Ужгород може цілком забезпечити планові поставки газу у реверсному режимі у об'ємі 42,5 млн. м³/д.

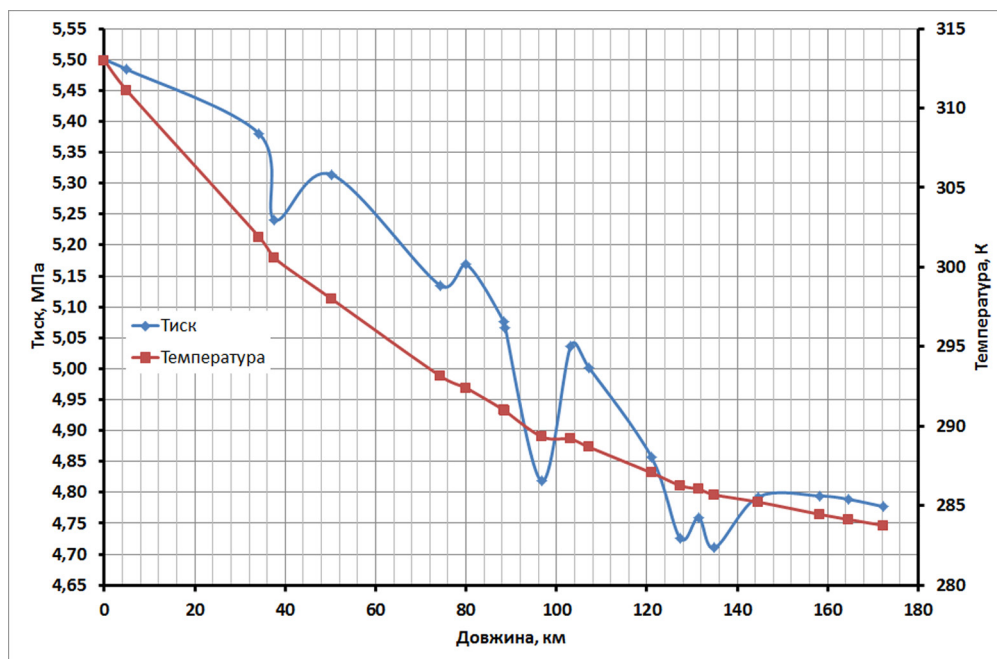


Рис. 1. Розподіл тиску і температури за довжиною газопроводу Ужгород-Долина

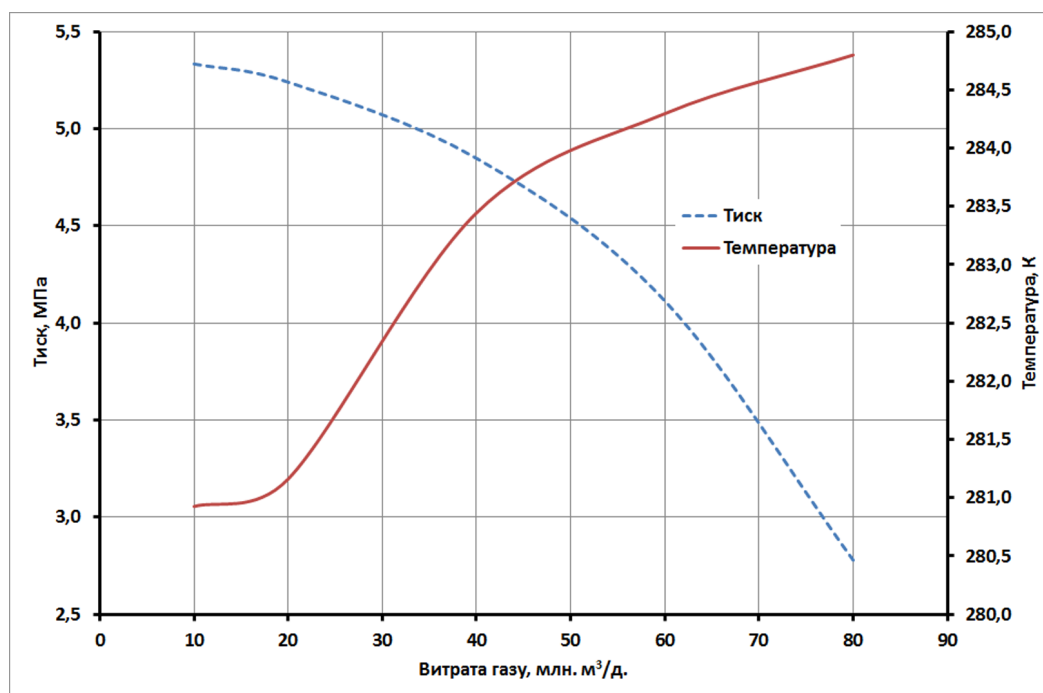


Рис. 2. Залежність кінцевих тиску і температури газу від витрати у реверсивному газопроводі

Література

1. URL: http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1031:gaz-diversifikatsiya-2&catid=63&Itemid=393
2. URL: <https://biz.liga.net/ekonomika/tek/novosti/ukrtransgaz-protestiroval-revers-gaza-na-maksimalnoy-moschnosti>
3. Трубопровідний транспорт газу / [М. П. Ковалко, В. Я. Грудз, В. Б. Михалків та ін.]: за ред. М. П. Ковалка. К.: АренаЕКО, 2002. 600 с.

УДК 622.692.4

Михалків Володимир Богданович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Михалків Владимир Богданович

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Mykhalkiv Volodymyr

PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of

Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Пікович Ігор Ігорович

магістр кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Пикович Игорь Игоревич

магистр кафедры газонефтепроводов и газонефтохранилищ

Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа

Pikovich Ihor

Master of the

Department of Gas and Oil Pipelines and Gas and Oil Storage Stores

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОСТУПЕНЕВОГО
КОМПРИМУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ
У ВІДЦЕНТРОВИХ НАГНІТАЧАХ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО
КОМПРИМИРОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА
В ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАГНЕТАТЕЛЯХ**

**RESEARCH OF TWO-STAGE
COMPRESSION NATURAL GAS IN
CENTRIFUGAL COMPRESSORS**

Анотація. Досліджено процес двоступеневого компримування газу повнонапірними нагнітачами в умовах підземного сховища газу.

Ключові слова: природний газ, компресор, ступінь, тиск, потужність.

Аннотация. Исследован процесс двухступенчатого компримирования газа полнапорными нагнетателями в условиях подземного хранилища газа.

Ключевые слова: природный газ, компрессор, степень, давление, мощность.

Summary. The process of two-stage gas compression by full-pressure superchargers in the conditions of underground gas storage is investigated.

Key words: natural gas, compressor, degree, pressure, power.

Двоступеневе компримування газу відцентровими нагнітачами (ВН) застосовується на компресорних станціях (КС) підземних сховищ газу (ПСГ) та лінійних КС, оснащених неповно напірними ВН. Дослідження проводимо шляхом математичного моделювання всіх можливих режимів роботи КС ПСГ за методикою викладеною в [1].

Згідно з методикою визначаємо наявну потужність газоперекачувальних агрегатів (ГПА) і порівнюємо з потужністю приводу, що необхідна для компримування газу на ПСГ. Потужність приводу залежить від кліматичних умов [2] і буде різною під час закачування і відбору газу. Наявна потужність ГПА під час закачування газу для першого ступеня становить 5485 кВт на початку, потім знижується до 5160 кВт в середині і знов зростає до 5450 в кінці. Для другого ступеня наявна потужність на початку становить 5304 кВт, потім зменшується до 5160 кВт і збільшується до кінця закачування до 5450 кВт. Споживана потужність ГПА коливається в досить широких межах від 3100 кВт до 4500 кВт для першого ступеня та від 3540 кВт до 5400 кВт для другого ступеня при закачуванні. Завантаження ГПА першого ступеня під час закачування газу становить на початку 0,56...0,65 потім зростає до 0,77 і спадає до 0,57. Завантаження ГПА другого ступеня під час закачування газу становить на початку 0,67 потім зростає до 1,00 і спадає до 0,95. Загальна витрачена потужність КС при закачуванні га становить 1753900 кВт.

При відборі газу з ПСГ наявна потужність ГПА першого ступеня становить 6426 кВт на початку,

потім знижується до 6381 кВт в середині спадає до 6303 в кінці. Для другого ступеня наявна потужність на початку становить 6303 кВт, потім збільшується до 6426 кВт і зменшується до кінця закачування до 6303 кВт. Загальні затрати потужності при відборі газу становлять 1801400 кВт.

Хоча КС при відборі газу працює на 50 днів менше, загальні затрати потужності під час відбору більші. Отже процес відбору газу з ПСГ є більш енергоємним, ніж процес закачування.

Розглянемо зміну тиску в процесі закачування газу (рисунок 1).

Тиск на вході КС стабільний і становить 4,5 МПа протягом усього періоду закачування. Спочатку КС працює в один ступінь підвищення тиску до тиску 6,22 МПа. Потім настає обмеження ГПА за потужністю і КС переходить на два ступеня підвищення тиску. При цьому тиск на виході першого ступеня підвищення тиску зменшується до 5,28 МПа і стабілізується на 110-й день на позначці 6,2 МПа до кінця процесу закачування. Тиск на виході другого ступеня підвищення тиску зменшується до 5,28 МПа і стабілізується на 110-й день на позначці 6,2 МПа до кінця процесу закачування. Тиск на виході другого ступеня рівний тиску на вході в ПСГ і постійно зростає за весь період закачування. Тому регулювання режиму роботи КС здійснюється за рахунок регулювання ГПА другого ступеня підвищення тиску. При розгляді режиму роботи КС в цілому то при стабільному тиску на вході весь час зростає тиск на виході, досягаючи максимального 9,81 МПа на 130-й день закачування і дещо зменшується до 9,67 МПа на кінець закачування.

Розподіл участі ГПА в процесі компримування газу можна визначити через ступінь підвищення

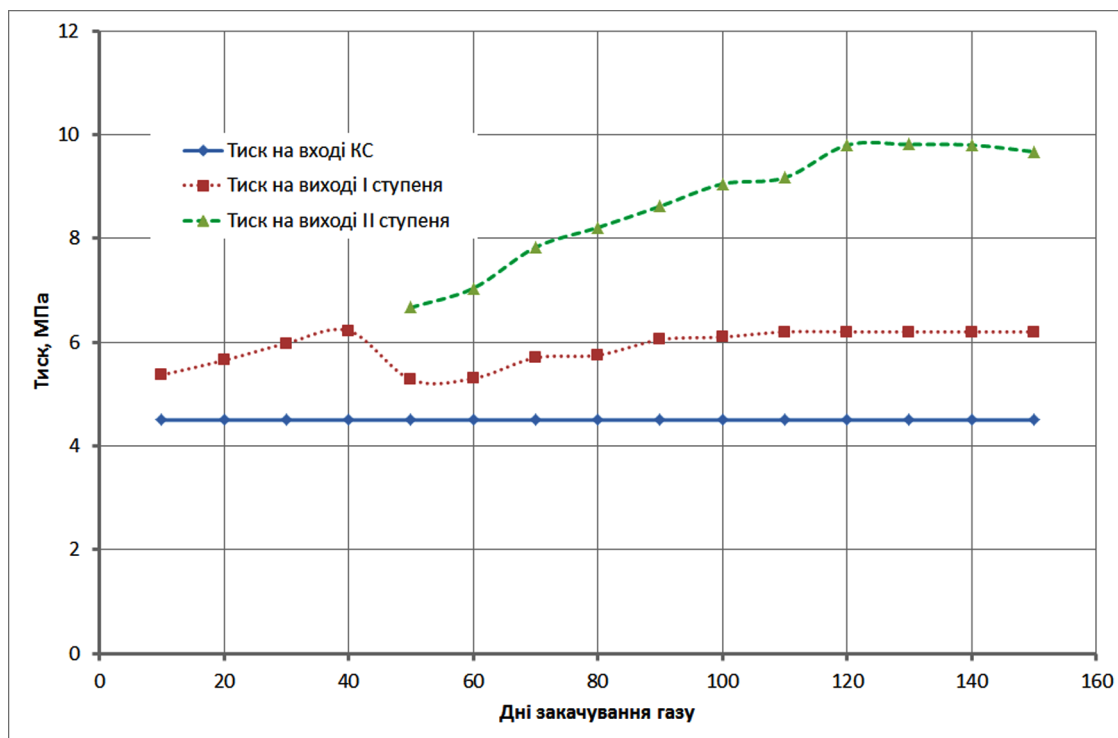


Рис. 1. Розподіл тиску між ступенями в період закачування газу

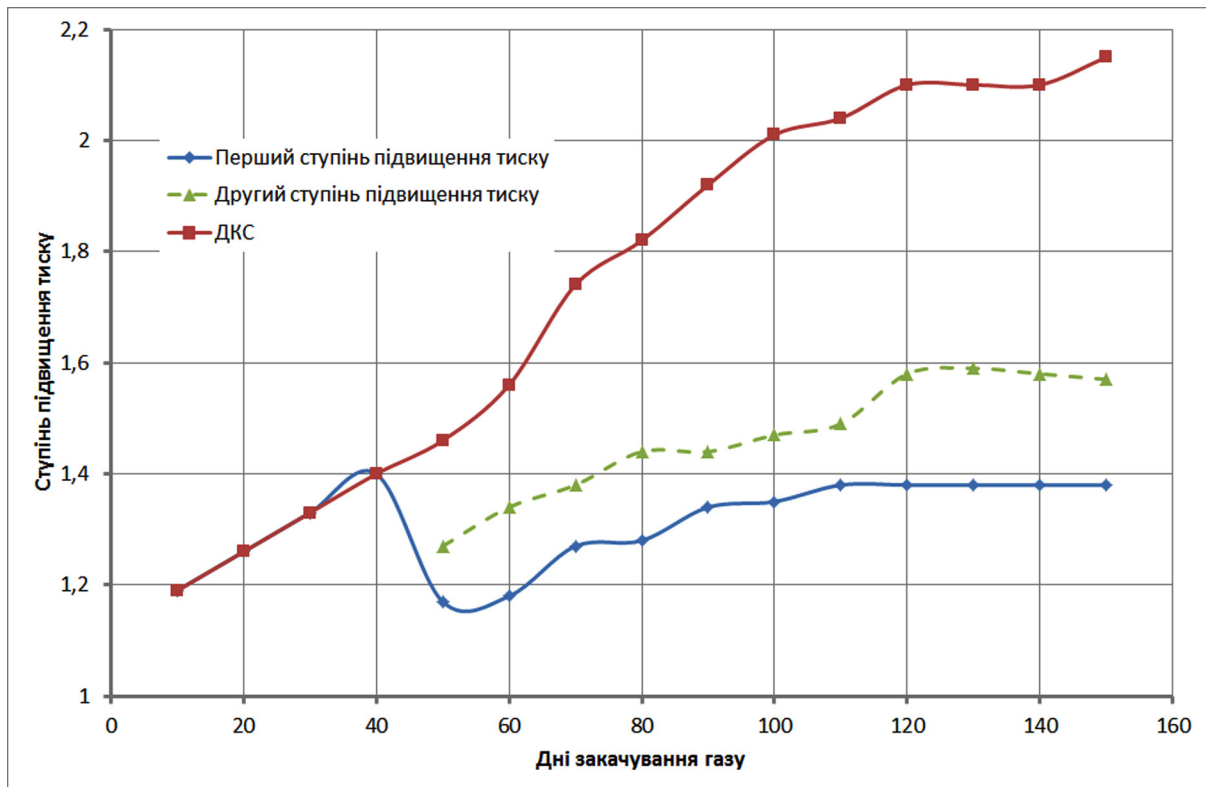


Рис. 2. Ступінь підвищення тиску КС в процесі закачування

тиску [3] (рисунок 2). Максимальний ступінь підвищення тиску ГПА першого ступеня становить 1,4 при одноступеневому підвищенні тиску. При двоступеневому підвищенні тиску ступінь підвищення тиску першого ступеня становить від 1,8 на 50-й день закачування до 1,38 на 110-й день закачування. Після 110-го дня закачування та до закінчення ступінь підвищення тиску першого ступеня стабільний і становить 1,38.

Ступінь підвищення тиску другого ступеня підвищення тиску змінюється від 1,29 на початку закачування (50-й день) до 1,59 на 110-й день закачування та 1,57 на 150-й день закачування. Звідси видно, що другий ступінь підвищення тиску завантажений більше, ніж перший ступінь підвищення тиску. Проте ступінь підвищення тиску, як ГПА першого ступеня підвищення тиску далекий від номінального 1,7, так і другого ступеня підвищення тиску — 2,2.

Розглянемо період відбору газу (рисунок 3). Тиск на виході КС стабільний і становить 4,6 МПа протягом усього періоду закачування. КС працює з 50-го дня закачування газу відразу у два ступеня підвищення тиску від тиску 2,99 МПа. При цьому тиск на виході першого ступеня підвищення тиску спочатку зростає до 3,37 МПа, а потім зменшується до 2,73 МПа і стабілізується на 90-й день на позначці 2,73 МПа до кінця процесу відбору. Тиск на виході другого ступеня рівний тиску на вході у газопровід і постійний за весь період відбору 4,6 МПа. Тому регулювання режиму роботи КС здійснюється за

рахунок регулювання ГПА другого ступеня підвищення тиску.

При розгляді режиму роботи КС під час відбору в цілому то при стабільному тиску на виході весь час спадає тиск на вході, від максимального 3,81 МПа до мінімального на 90-й день відбору 1,76 МПа. Далі тиск на вході КС стабільний до кінця відбору газу. Розподіл участі ГПА в процесі компримування газу можна визначити через ступінь підвищення тиску (рисунок 4). Максимальний ступінь підвищення тиску ГПА першого ступеня становить 1,57 при двоступеневому підвищенні тиску. При двоступеневому підвищенні тиску ступінь підвищення тиску першого ступеня становить від 1,31 на 80-й день відбору до 1,55 на 90-й день відбору. Після 110-го дня відбору та до закінчення ступінь підвищення тиску першого ступеня стабільний і становить 1,55. В кінці процесу відбору ступінь підвищення тиску першого ступеня підвищення тиску збільшується до 1,57.

Ступінь підвищення тиску другого ступеня підвищення тиску змінюється від 1,21 на початку відбору (50-й день) до 1,72 на 90-й день відбору та 1,69 на 150-й день відбору. Звідси видно, що другий ступінь підвищення тиску завантажений більше, ніж перший ступінь підвищення тиску. Проте ступінь підвищення тиску, як ГПА першого ступеня підвищення тиску далекий від номінального 1,7, так і другого ступеня підвищення тиску — 2,2.

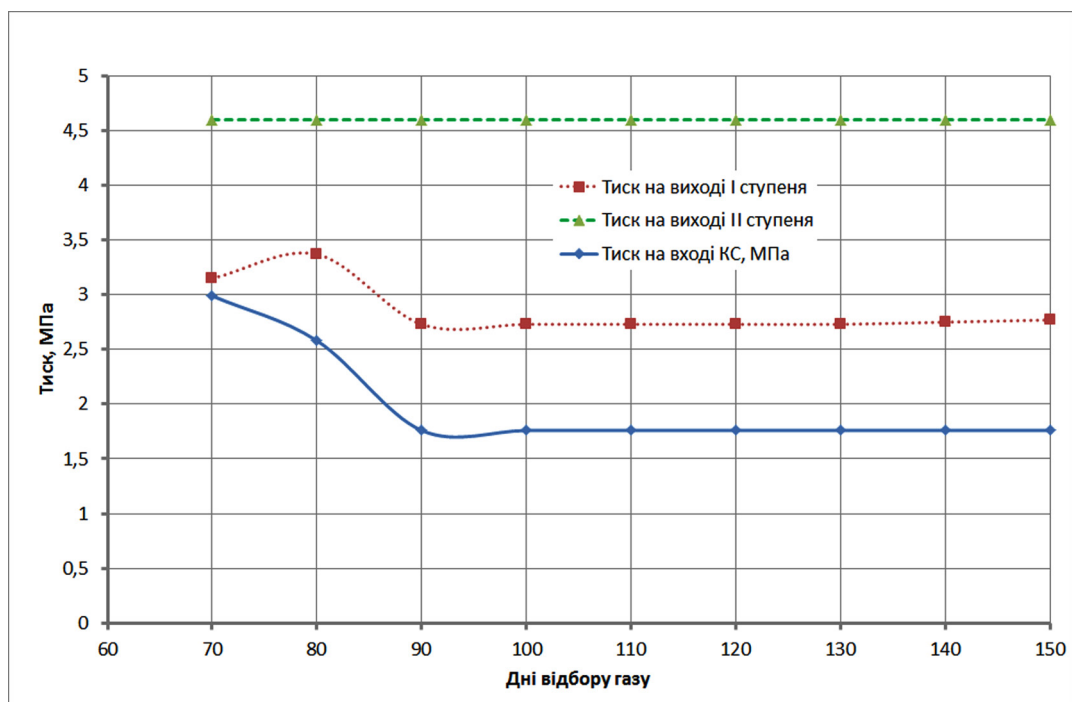


Рис. 3. Розподіл тиску за ступенями в період відбору газу

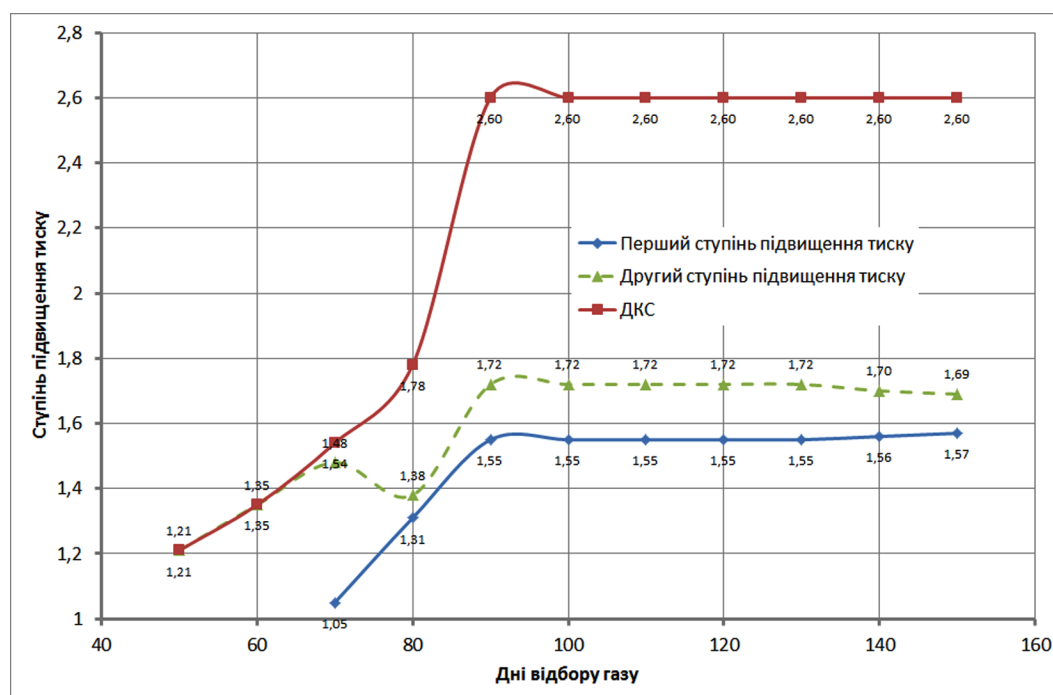


Рис. 4. Ступінь підвищення тиску за ступенями в період відбору газу

Література

1. Трубопровідний транспорт газу / [М. П. Ковалко, В. Я. Грудз, В. Б. Михалків та ін.]: за ред. М. П. Ковалка. К.: АренаЕКО, 2002. 600 с.
2. Технічна діагностика трубопровідних систем: монографія / В. Я. Грудз, Я. В. Грудз, В. В. Костів, В. Б. Михалків. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2012. 512 с.: іл., рис., табл.
3. Обслуговування і ремонт газопроводів: монографія / В. Я. Грудз, Д. Ф. Тимків, В. Б. Михалків, В. В. Костів. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2009. 711 с.: іл.

УДК 536.2

Прокопов Виктор Григорьевич

*доктор технических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник*

Институт технической теплофизики НАН Украины

Prokopov Viktor

Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Фиалко Наталия Михайловна

*доктор технических наук, профессор, заведующая отделом,
член-корреспондент НАН Украины*

Институт технической теплофизики НАН Украины

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Шеренковский Юлий Владиславович

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Sherenkovskiy Julii

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Меранова Наталия Олеговна

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Meranova Nataliia

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Юрчук Владимир Леонидович

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Yurchuk Vladimir

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Полозенко Нина Петровна

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Polozenko Nina

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Малецкая Ольга Евгеньевна

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Maletska Olha

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2020-8-6040

ЭФФЕКТЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ В УСТОЙЧИВЫХ МНОГОМЕРНЫХ ПРОЦЕССАХ ПЕРЕНОСА

EFFECTS OF LOCALIZING THE INFLUENCE OF INITIAL CONDITIONS IN STABLE MULTIDIMENSIONAL TRANSFER PROCESSES

Аннотация. Выполнен анализ эффектов локализации влияния начальных условий на особенности протекания нестационарных процессов переноса. Показано, что использование этих эффектов лежит в основе разработки ряда известных теорий и принципов.

Ключевые слова: нестационарные процессы переноса, локализация влияния начальных условий, зоны локализации влияния.

Summary. An analysis is made of the effects of localization of the influence of the initial conditions on the features of the course of unsteady transfer processes. It is shown that the using of these effects underlies the development of a number of well-known theories and principles.

Key words: non-stationary transfer processes, localization of the influence of initial conditions, zones of localization of influence.

Введение. Протекание процессов переноса в сплошных средах существенным образом зависит от условий однозначности, определяющих индивидуальные особенности изучаемых процессов. Как отмечается в литературе (см., например, [1–3]), при определенных обстоятельствах влияние условий однозначности носит локализованный характер, что сказывается на характере протекания процессов и может быть использовано при построении методов их описания.

Цель работы состоит в исследовании особенностей локализации влияния одного из условий однозначности — начального условия — на характеристики процессов переноса в нестационарных режимах.

Результаты и обсуждение. Из анализа литературы следует, что существуют различные теории, принципы, понятия, в основе которых лежит свойство локализации влияния начальных условий. Примером учета временной локализации влияния особенностей начальных условий может служить теория регулярного режима. В этой теории используется тот

факт, что в определенных ситуациях при достаточно больших значениях времени t специфика начального распределения температуры $\vartheta_0(x, y, z)$ практически не оказывает влияния на характер протекания нестационарного процесса теплопроводности. Именно в связи с наличием временной локализации влияния специфики начальных условий возможно наступление так называемого регулярного режима. В этой временной области (то есть в области регулярного режима) закономерности изменения тепловых характеристик существенно упрощаются (рис. 1). Регулярный режим первого и второго рода характеризуется независимостью от времени отношения удельного теплового потока q в любой точке к потоку теплоты на его поверхности q_H : $q / q_H = f(x, y, z)$. В качестве общего свойства теплового регулярного режима может служить соотношение:

$$-\frac{1}{\vartheta} \cdot \frac{\partial \vartheta}{\partial \tau} = m,$$

где $\bar{\theta}$ — средняя по объему тела избыточная температура; m — темп охлаждения.

Примером проявления отмеченного свойства временной локализации влияния специфики начальных условий являются также так называемые стационарно периодические режимы (регулярные режимы третьего рода). Здесь в начальный период состояние объекта существенным образом зависит от особенностей начальных условий. Однако, с течением времени эта зависимость уменьшается и при достаточно больших временных интервалах $\tau > \tau_{СП}$ в любой точке A , принадлежащей рассматриваемой области Ω , оказывается практически неощутимой. В этом случае выполняется равенство

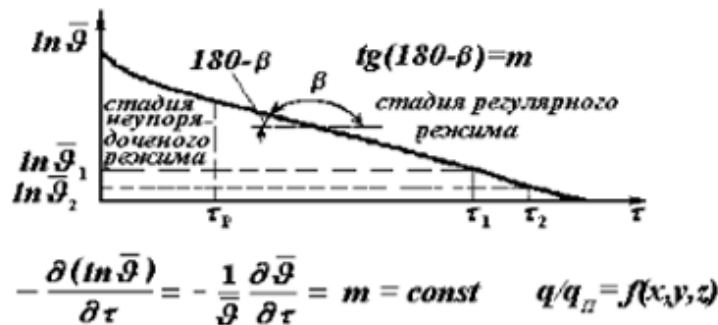
$$t(A, \tau) = t(A, \tau + n\tau_{\Pi}),$$

где τ_{Π} — период температурных колебаний, n — число колебаний (рис. 1).

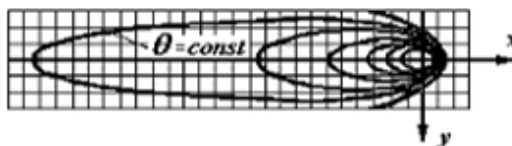
Локализация влияния особенностей начальных условий имеет место и в случае квазистационарных процессов (предельных состояний), которые наблюдаются при наличии подвижных локализованных источников энергии. В этих ситуациях по истечении некоторого временного интервала $\Delta\tau_{KB}$ распределение температуры становится неизменным относительно движущегося источника теплоты. На рис. 1 представлено квазистационарное температурное поле и приведена соответствующая зависимость, определяющая безразмерную величину θ для случая неограниченной пластины толщиной δ_{Π} при наличии движущегося с постоянной скоростью V источника теплоты мощностью Q . (Здесь Bi — число Био, $Bi = \alpha\delta_{\Pi}/\lambda$, Pe — число Пекле; r — плоский радиус-вектор, $r = \sqrt{x^2 + y^2}$, K_0 — бесселева функ-

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

ТЕОРИЯ РЕГУЛЯРНОГО РЕЖИМА



КВАЗИСТАЦИОНАРНЫЙ РЕЖИМ



$$\theta = \exp[-0,5Pe_x] K_0 \left[0,5Pe_r \sqrt{1 + \frac{8Bi}{Pe_r^2}} \right]$$

$$\theta = \frac{2\pi\lambda\delta}{Q} t(r, x); \quad Bi = \frac{\alpha\delta_{\Pi}}{\lambda}; \quad Pe_x = \frac{Vx}{a}; \quad Pe_r = \frac{Vr}{a}; \quad Pe_{\delta} = \frac{V\delta_{\Pi}}{a}$$

СТАЦИОНАРНО-ПЕРИОДИЧЕСКИЙ РЕЖИМ



$$\theta(A, \tau) = \theta(A, \tau + n\tau_{\Pi}) \quad A \in \Omega$$

Рис. 1. Примеры использования эффектов локализации влияния начальных условий

ция от мнимого аргумента второго рода нулевого порядка).

Следствием временной локализации влияния начальных условий может являться также наступление стационарных режимов. В этой ситуации процессы переноса хотя и имеют место, однако, как известно, они не зависят от характера начального распределения.

В качестве примера временной локализации влияния начальных условий можно провести процессы установления различных равновесных состояний (например, процессы выравнивания температуры, концентрации напряжения и пр.).

Следует подчеркнуть, что в зависимости от конкретных ситуаций влияние начальных условий может устраниться вследствие эффекта локализации либо практически полностью, либо лишь частично. В последнем случае локализуется только влияние специфики начального распределения. Зависимость же процесса от среднего уровня функции, задающей начальное распределение, при этом сохраняется.

Выводы. Показано, что использование эффектов локализации влияния начальных условий является действенным средством упрощения описания нестационарных процессов переноса, на применении которого базируется ряд плодотворных научных разработок.

Литература

1. Прокопов В. Г., Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В. Основные принципы теории локализации // Доповіді Національної академії наук України, 2002. № 6. С. 98–104.
2. Прокопов В. Г., Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В. Основной принцип теории локализации // Технологические системы 2002. Вып. 2. С. 137–140.
3. Прокопов В. Г., Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В. Основы теории локализации. Киев, ИТТФ НАНУ, 2003. 214 с.

УДК 536.2

Прокопов Виктор Григорьевич

доктор технических наук, профессор,

ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Prokopov Viktor

Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Фиалко Наталия Михайловна

доктор технических наук, профессор, заведующая отделом,

член-корреспондент НАН Украины

Институт технической теплофизики НАН Украины

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Шеренковский Юлий Владиславович

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Sherenkovskiy Julii

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Меранова Наталия Олеговна

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Meranova Nataliia

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Юрчук Владимир Леонидович

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Yurchuk Vladimir

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Полозенко Нина Петровна

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Polozenko Nina

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Малецкая Ольга Евгеньевна

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Maletska Olha

Candidate of Technical Sciences (PhD),

Senior Scientific Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2020-8-6055

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСЛОВИЙ ОДНОЗНАЧНОСТИ В ТЕОРИИ ЛОКАЛИЗАЦИИ

CHARACTERISTICS OF UNIQUENESS CONDITIONS IN THE THEORY OF LOCALIZATION

Аннотация. Выполнен анализ отдельных групп условий однозначности в аспекте локализации их влияния на особенности многомерных процессов переноса. Рассмотрены основные характеристики отмеченных групп условий однозначности и проведена их классификация.

Ключевые слова: локализованные условия однозначности, активные и пассивные условия однозначности, процессы переноса.

Summary. The analysis of certain groups of uniqueness conditions in the aspect of localization of their influence on the features of multidimensional transport processes is carried out. The main characteristics of the indicated groups of uniqueness conditions are considered and their classification is carried out.

Key words: localized uniqueness conditions, active and passive conditions of uniqueness, transfer processes.

Введение. При формулировке математической модели конкретного процесса переноса, помимо записи в общем виде основного операторного уравнения (или системы таких уравнений), необходимо, как известно, задание так называемых условий однозначности, а именно: физических свойств рассматриваемой системы (присутствующих в виде коэффициентов в уравнениях), внутренних источников (правых частей основных уравнений), граничных условий, начальных условий и геометрических характеристик системы. Условия однозначности, фигурирующие в математических моделях многомерных процессах переноса, могут быть разделены в соответствии с определенными признаками на отдельные группы. Такие группы составляют, с одной стороны, локализованные и нелокализованные условия однозначности, с другой — активные и пассивные [1; 2].

Цель работы состоит в анализе общих характеристик отмеченных групп условий однозначности в плане их влияния на закономерности протекания процессов переноса.

Результаты и обсуждение. Рисунок 1 иллюстрирует приводимую ниже классификацию условий однозначности. Здесь в прямоугольниках указаны

названия групп условий однозначности, а в оvals — признаки, согласно которым выделяются данные группы.

Условия однозначности, выделяя рассматриваемое явление или процесс из класса явлений или процессов данной природы, определяют, как известно, различные особенности этого процесса. Ниже будет показано, что та или иная специфика процесса переноса в значительной мере может обуславливаться наличием так называемых локализованных условий однозначности. По определению условие однозначности является локализованным, если оно характеризуется наличием некоторых ограничений, касающихся пространственно-временной области его задания. Локализованные условия однозначности в соответствии с конкретными признаками разделяются на две группы — локализованные по постановке и условно локализованные (см. рис. 1).

Локализованными по постановке являются начальные и граничные условия, кроме того, в определенных ситуациях к ним могут относиться условия однозначности, описывающие геометрию рассматриваемой области и внутренние источники энергии, массы, заряда и т.д. Понятие же условной

локализованности может касаться любого из условий однозначности.

Остановимся на рассмотрении условий однозначности, относящихся к первой группе, несколько подробнее. Граничные и начальные условия всегда являются локализованными по постановке, поскольку размерность области задания каждого из них на единицу меньше размерности рассматриваемой пространственно-временной области. Действительно, граничные условия задаются, как известно, лишь на ограничивающей поверхности области, а начальные — хотя и во всей рассматриваемой области, однако только в фиксированный начальный момент времени. Внутренние источники считаются локализованными по постановке, если область задания их ненулевых значений Ω_{qV} меньше рассматриваемой области W ($\Omega_{qV} < \Omega$). В противном случае, т.е. при $\Omega_{qV} = \Omega$, внутренние источники относятся к нелокализованным условиям однозначности. Заметим, что внутренние источники могут быть локализованными либо как в пространстве, так и во времени, либо только в пространстве или во времени. Условие однозначности, характеризующее геометрию области, считается локализованным по постановке в ситуациях, когда размеры рассматриваемой области ограничены. В противном случае данное условие однозначности является нелокализованным.

Рассмотрим понятие условно локализованных условий однозначности. Если рассматривается некоторая часть условия однозначности, область задания которой W_y меньше области задания всего данного условия однозначности Ω_y ($\Omega_y < \Omega_{y0}$), то она (такая часть условия однозначности) называется условно локализованным условием однозначности. Очевидно, условно локализованным может быть любое из условий однозначности. Причем, в тех ситуациях, когда условия однозначности локализованы по постановке, могут совместно реализовываться оба типа локализованных условий однозначности — условно локализованные и локализованные по постановке. В этом случае первые из них называются условно локализованными с наложением (см. рис. 1).

Следует различать условия однозначности, локализованные в пространстве и во времени, в зависимости от того, в какой области, пространственной или временной, имеет место локализация области их задания. Так, например, начальные условия представляют собой локализованные во времени, а граничные условия — локализованные в пространстве условия однозначности.

Принципиальное различие между условиями однозначности, локализованными по постановке и условно локализованными, состоит в том, что первые из них определяются исходной постановкой задачи. Рассмотрение же вторых в качестве локализованных, ввиду возможности произвольного выделения подобласти Ω_y , зависит от конкретных целей исследования.

Перейдем к анализу характеристик активных и пассивных условий однозначности. Условия однозначности в соответствии с их ролью в процессах переноса могут быть разделены на две группы: в первую входят так называемые активные условия однозначности, во вторую — пассивные (рис. 1). Здесь под активными условиями однозначности (активными факторами) понимается группа условий однозначности, определяющих все воздействия, которые имеют место на ограничивающей поверхности Γ рассматриваемой области Ω и внутри нее. А именно: граничные условия, начальные условия и внутренние источники энергии, массы, заряда и т.п. Активные условия однозначности можно охарактеризовать в целом как причины, порождающие тот или иной процесс переноса. Пассивные же условия однозначности (пассивные факторы) определяют лишь условия протекания процесса. В эту группу входят те из условий однозначности, которые характеризуют индивидуальность области, т.е. ее геометрию и физические свойства системы.

Таким образом, в данных терминах тот или иной процесс переноса есть следствие определенных причин — активных факторов, реализующихся при наличии определенных условий — пассивных факторов.

Относительно активных условий однозначности необходимо отметить также следующее. Любое активное условие однозначности, согласно определению, может выступать в качестве причины, порождающей тот или иной процесс переноса. Однако фактически в конкретной физической обстановке одни активные условия однозначности порождают данный процесс, другие же не являются причиной его возникновения. Ввиду этого целесообразно ввести понятие актуализованных и неактуализованных активных условий однозначности. Активные условия однозначности считаются актуализованными, если в рассматриваемой ситуации они порождают определенный процесс переноса. В противном случае, т.е. когда те или иные условия однозначности отсутствуют по постановке задачи, либо, будучи заданными в конкретной физической обстановке, не вызывают процесс, они (такие активные условия однозначности) называются неактуализованными. Очевидно, для того, чтобы имел место тот или иной процесс переноса, хотя бы одно из активных условий однозначности должно быть актуализованным. С другой стороны, в рамках одного и того же процесса актуализованными могут являться все без исключения активные условия однозначности.

Выводы. Проведен анализ основных характеристик отдельных групп условий однозначности: локализованных и нелокализованных, активных и пассивных. Показано, что принадлежности конкретного условия однозначности к одной из указанных групп определяет специфику воздействия данного условия однозначности на закономерности протекания процессов переноса.

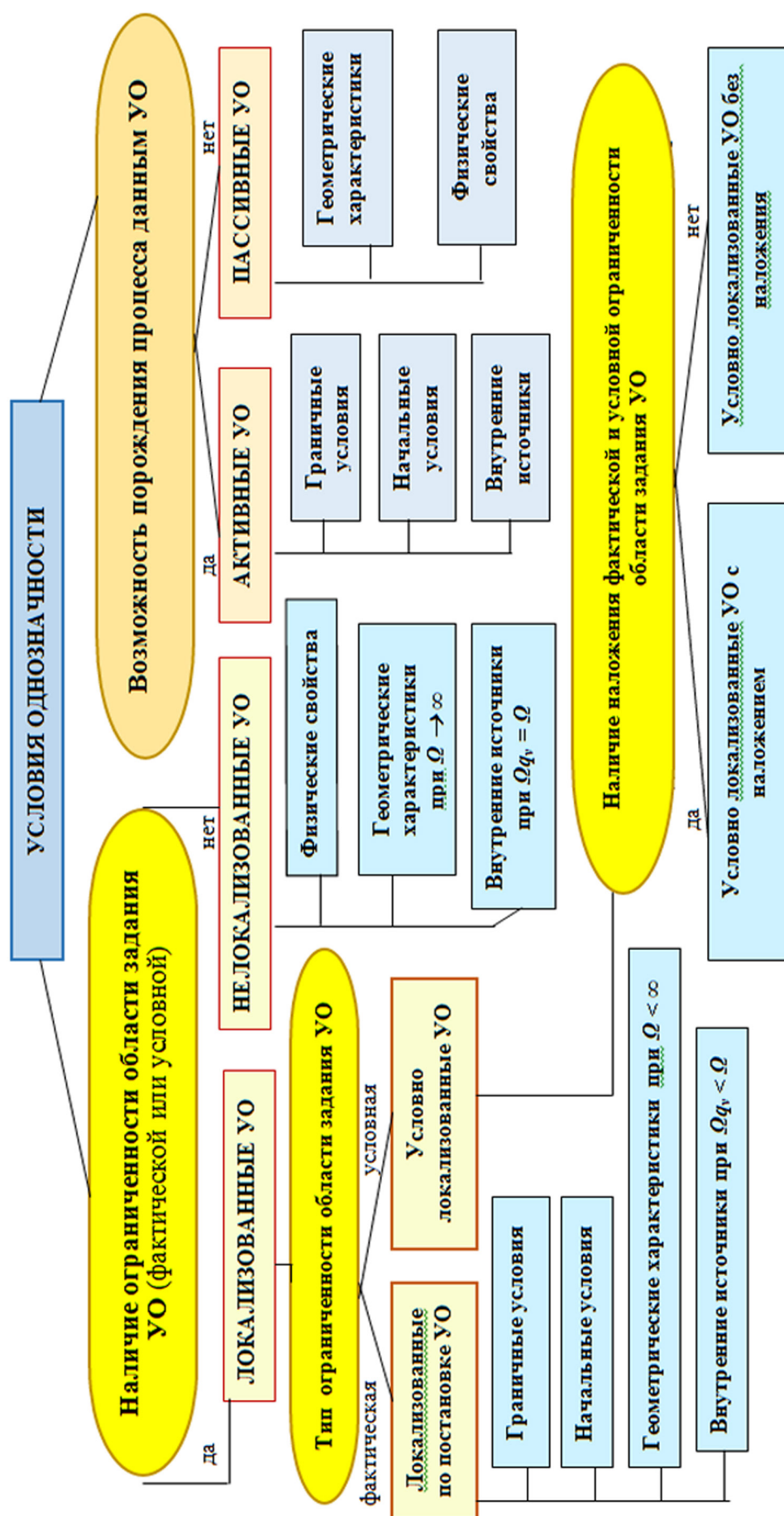


Рис. 1. Классификация условий однозначности

Литература

1. Прокопов В. Г., Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В. Основные принципы теории локализации // Доповіді Національної академії наук України, 2002. № 6. С. 98–104.
2. Прокопов В. Г., Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В. Основной принцип теории локализации // Технологические системы, 2002. Вып. 2. С. 137–140.

УДК 664.762

Силка Ірина Миколаївна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Сылка Ирина Николаевна

*кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Sylka Iryna

*PhD, Associate Professor of the
Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

Кирпиченкова Оксана Миколаївна

*кандидат технічних наук
кафедра готельно-ресторанної справи
Національний університет харчових технологій*

Кирпиченкова Оксана Николаевна

*кандидат технических наук
кафедра гостинично-ресторанного дела
Национальный университет пищевых технологий*

Kyrpichenkova Oksana

*PhD, Associate Professor
Department of Hotel and Restaurant Business
National University of Food Technology*

Матияшук Олена Володимирівна

*старший викладач
кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Матияшук Елена Владимировна

*старший преподаватель
кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции
Национальный университет пищевых технологий*

Matiyaschuk Olena

*Associate Professor of the
Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

DOI: 10.25313/2520-2057-2020-8-6043

**НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ
АЛОЕ ВЕРА В БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ
ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ В БАРІ**

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
АЛОЭ ВЭРА В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКАХ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ В БАРЕ**

NEW APPROACHES TO USE OF ALOE VERA IN SOFT DRINKS FOR IMPLEMENTATION IN BAR

Анотація. У роботі представлено нові підходи до використання екстракту Алое Вера як інгредієнта у складі змішаного напою для реалізації в барі закладу ресторанного господарства. Обґрунтовані режими екстрагування лемонграссу як смако-ароматичного компонента. Встановлено масові співвідношення складових у рецептурі та стадії технології приготування напою.

Ключові слова: екстракт, Алое Вера, лемонграсс, змішані напої.

Аннотация. В работе представлены новые подходы к использованию экстракта Алоэ Вера в качестве ингредиента в составе смешанного напитка для реализации в баре заведения ресторанного хозяйства. Обоснованные режимы экстрагирования лемонграсса как вкусо-ароматического компонента. Установлено массовые соотношения составляющих в рецептуре и стадии технологии приготовления напитка.

Ключевые слова: экстракт, Алоэ Вера, лемонграсс, смешанные напитки.

Summary. The article presents new approaches to the use of Aloe Vera extract in a mixed drink for sale in the bar of a restaurant. Lemongrass extraction modes have been developed. Water's extract of lemongrass is a flavoring component of the drink. The mass ratios of components in the recipe and stage of the technology of preparation of the drink are established.

Key words: extract, Aloe Vera, lemongrass, mixed drinks.

Актуальність роботи. Асортимент безалкогольних напоїв у закладах ресторанного господарства достатньо широкий. Задля підсилення конкурентоспроможності перед виробниками постають нові виклики стосовно розробки фірмових напоїв унікальних за своїм складом та високої харчової цінності. З технологічної точки зору напої — найбільш зручна модель для створення нових продуктів, у тому числі й з використанням натуральної рослинної сировини.

Алое Вера — одна з найцінніших, добре вивчених і все ще загадкових рослин на Землі. Унікальні лікувальні властивості Алое були відомі ще з давніх часів. Сучасна наука та фармакологія офіційно визнали алое лікарською сировиною, що має особливу цінність. Ще на початку минулого століття академік В. П. Філатов розробив «Рідкий екстракт алое», що лікує захворювання очей.

Інші дослідження фахівців показали, що сік Алое Вера сприяє поліпшенню травлення та зниженню ваги, тому з рослини роблять лікувальний напій, гель або концентрат. Проникаючи всередину клітин у 3–4 рази швидше води, Алое Вера допомагає виводити токсини та шлаки і доставляти цінні речовини. Вважається, що ефект спільної дії активних компонентів Алое Вера приводить до багаторазового посилення їх цілющих властивостей, тобто ці компоненти працюють синергетично.

Науці відомо близько 350 різновидів алое. Рослина настільки невибаглива, що її рекомендують вирощувати на півдні України у теплицях, як перспективну культуру для аграріїв. В основі досліджень даної роботи використано екстракт Алое Вера сорту Барбаденсіс Мідлер, який росте в Мексиці (продукції компанії LR Health & Beauty). Гель з даної рослини переробляється компанією LR в питний. Перева-

гою їх продукції є сертифікація якості інституту Фрезеніус — німецької незалежної організації по сертифікації безпеки і якості продуктів харчування.

В Українському Державному центрі стандартизації і контролю якості природних ресурсів проведено вивчення напою на основі слабомінералізованої води Трускавецька кришталева збагаченої екстрактом алое по повній програмі вимог МОЗ України. Отримано позитивні результати, рекомендовано напій для розливу у пляшки і вживання як оздоровчого засобу [1]. Загалом Алое Вера має ряд лікувальних ефектів (дезінтоксикаційний, антибактеріальний, регенеруючий, антистресорний та ін.), які підтверджені та узагальнені у низці наукових публікацій [2]. Отже, є всі передумови очікувати підвищення харчової цінності після додавання екстракту Алое Вера до безалкогольних напоїв.

При розробці негазованого безалкогольного напою використовували сировину, напівпродукти та допоміжні матеріали, які відповідають вимогам чинних нормативних документів і гігієнічних висновків [3]. Безалкогольні змішані напої готують на основі фруктових, ягідних чи овочевих соків, різних сиропів, фруктів та ягід. Технологія включає в себе такі основні стадії: приготування цукрового сиропу, приготування екстракту пряно-ароматичної сировини, приготування змішаного напою методом «Шейк», розлив у посуд, оформлення та подача.

Виклад основного матеріалу. Для проектування змішаного безалкогольного напою з соком Алое Вера були вибрані наступні інгредієнти: цукровий сироп, екстракт лемонграссу, екстракт Алое Вера, лимон. Основою напою є білий цукровий сироп, приготування якого включає наступні технологічні операції: розчинення цукру у воді; кип'ятіння водного розчину; фільтрація і охолодження сиропу.

Готовність сиропу визначається по концентрації в ньому цукру, яка становить 66–72% до маси.

Особливий смак і запах напою, як і будь-якому харчовому продукту, надають ароматичні речовини. В якості смако-ароматичної складової змішаного напою використали екстракт лемонграсу. Лимонна трава (*Cymbopogon flexuosus*) — це чудовий антидепресант, який чудово освіжає, знімає втому і підтримує в організмі життєвий тонус. Ця рослина відмінно підходить для ароматизації напоїв, яким воно надає небувалі смак та аромат [4]. Вилучення ароматичних речовин із даної рослинної сировини проводили екстрагуючи подрібнені стебла шляхом кип'ятіння у воді протягом 3–5 хвилин у кількості 1,25% мас. Фізико-хімічні показники екстракту лемонграсу наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники екстракту лемонграсу

Зразок	Тривалість кипіння, хв	Кислотність екстракту, рН	Вміст екстрактних речовин, %
1	1	6,81	0,5
2	3	6,77	0,6
3	6	6,81	0,6
4	9	6,73	0,6
5	11	6,57	0,7

Всі зразки мають від світло-зеленого до насичено-жовтого зеленого кольору, без осаду. Інтенсивність кольору та аромат посилюються зі збільшенням тривалості кипіння. Однак зі збільшенням тривалості кипіння додається надто гіркий смак, що негативно впливає на органолептичні характеристики напою. Зразок 2 найбільш розкритий у сенсорному плані.

На основі цукрового сиропу, екстрактів лемонграсу та Алое Вера були приготовлені зразки напоїв. Кількість екстракту Алое Вера варіювали в межах від 30 до 50 г на 100 г готового напою, виходячи з рекомендації виробника щодо споживання. Контрольний зразок лимонаду (контроль) [3] та модельні композиції змішаного напою представлені у таблиці 2.

Органолептичні показники якості займають одне з важливих місць у комплексі показників, що визначають якість харчових продуктів, і їх результати часто бувають вирішальними і кінцевими при розробленні нових виробів. При зовнішньому огляді зразків визначали зовнішній вигляд і колір. Смак і запах визначали дегустацією. При визначенні смаку та запаху напою оцінювали специфічність та наявність сторонніх відтінків запаху та присмаку. За результатами роботи дегустаційної комісії визначено, що оптимальним є зразок № 2, який мав найбільш збалансовані показники сенсорної оцінки якості.

Розрахунок ціни реалізації здійснювали за стандартною формою калькуляційної карти з урахуванням середнього значення торгівельної націнки у 150%. У результаті нескладних математичних розрахунків з урахуванням закупівельних цін станом на 2020 р. відпускна ціна порції змішаного напою об'ємом 300 мл становить 65 грн.

Висновки. У ході роботи над розробкою змішаного напою з додаванням екстракту Алое Вера було встановлено співвідношення між інгредієнтами (у розрахунку на 1000 г готової продукції). Екстракт Алое Вера рекомендується додавати у кількості 40 г, екстракт лемонграса — 50 г. Відпускна ціна порції змішаного напою об'ємом 300 мл становить 65 грн.

Таблиця 2

Модельні композиції досліджуваних зразків напою

Назва інгредієнта	Витрати сировини (нетто), г			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Лимон	140	100	90	80
Екстракт лемонграсу	-	40	50	60
Сироп цукровий, н/ф	100	100	100	100
Екстракт Алое Вера	-	30	40	50
Вода	375	345	335	325
Лимон (декор)	10	10	10	10
Лід	375	375	375	375
Всього	1000	1000	1000	1000

Література

1. Алое як потенційний суб'єкт бальнеофітотерапії / І.С. Флюнт, Л.О. Чебаненко, В.М. Філь, Л.Г. Бариляк, В.М. Києнко // Медична гідрологія та реабілітація. 2007. Т. 5, № 3. С. 7–16.
2. Фізіологічна активність оздоровлювального напою «Трускавецька кришталева, збагачена алое». Повідомлення 1: Адаптогенні, метаболічні та імунотропні ефекти / В.М. Філь // Медична гідрологія та реабілітація. 2006. Т. 4, № 3. С. 79–102.
3. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4069:2002. [Чинний від 2002-10-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 69 с.
4. Інформаційно-пошуковий сайт. URL: <https://asiafoods.com.ua/a379055-vse-pro-lemongras.html>

УДК 338.264:351.863.14; 339.17; 620.9; 658

Тимченко Николай Петрович

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Tymchenko Mykola

Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Фиалко Наталия Михайловна

доктор технических наук, профессор, заведующая отделом,

член-корреспондент НАН Украины

Институт технической теплофизики НАН Украины

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2020-8-6046

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ

ENERGY SAFETY AS A COMPONENT OF NATIONAL SECURITY OF UKRAINE

Аннотация. Выполнен анализ эволюции понятия энергетической безопасности в нормативно-правовых актах Украины о национальной безопасности.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, национальная безопасность, природный газ.

Summary. An analysis is made of the evolution of the energy safety concept in the regulatory legal acts of Ukraine about national security.

Key words: energy safety, national security, natural gas.

Энергетическая безопасность (ЭнБ) Украины является одной из главных составляющих ее экономической (ЭкБ) и национальной безопасности. В справочных, отраслевых и законодательных материалах и документах национального и международного характера содержится много дефиниций ЭнБ как комплексного многосвязного понятия. При общем подходе ЭнБ придают модельный, соответствующий определенным, например, стандартным условиям, социально-экономический подтекст. Согласно нему утверждается идея постоянства энергоснабжения для конечного потребителя по приемлемым ценам. Так, Международное энергетическое агентство (МЭА) определяет ЭнБ как «бесперебойное наличие источников энергии по доступной цене» («the uninterrupted availability of energy sources at an affordable price») [1].

В ООН придерживаются аналогичной формулировки: «доступ к чистым, надежным и доступным энергетическим услугам приготовления пищи, отопления, освещения, связи и других значимых целей» (access to clean, reliable and affordable energy services for cooking, heating, lighting, communications and other productive uses) или «непрерывное наличие энергии в различных формах, в достаточном количестве и по доступным ценам» (the continuous availability of energy in varied forms, insufficient quantities, and at affordable prices) [2]. В дальнейшем при определении ЭнБ ограничимся приведенным выше подходом МЭА. В некоторых случаях наряду с термином ЭнБ, будем пользоваться синонимическим термином «национальная энергетическая безопасность», придавая ему менее прикладной контент, чем ЭнБ.

При анализе энергетической безопасности Украины представляет интерес ее рассмотрение в контексте экономической и национальной безопасности страны.

Понятие энергетической безопасности значительно эволюционировало в нормативно-правовых актах Украины о национальной безопасности. Перечень указанных актов небольшой и состоит из двух Законов Украины, касающихся национальной безопасности, и ряда энергетических стратегий Украины. Последние сменяли друг друга на протяжении четверти века с определенным ускорением. Почти каждая энергетическая стратегия Украины (ЭСУ) имела раздел, посвященный ЭНБ.

Поддержка ЭНБ в региональном и мировом масштабах является сферой компетенции МЭА, Европарламента и подобных структур. Обеспечение ЭНБ является функциями государства, почти всех ветвей его власти. Особая ответственность возлагается на Совет национальной безопасности и обороны Украины, органы государственного управления различных уровней, надзорные органы, учреждения, другие государственные институты и предприятия энергетического сектора, на сетевых операторов передачи и распределения, операторов энергорынка.

Что касается становления проблематики национальной энергетической безопасности Украины (НЭБ), то оно началось спустя некоторое время после приобретения страной политической независимости, которая непосредственно связана с экономической и энергетической суверенностью. Почти одновременно с началом перехода экономики на рыночные основы сформировались первые угрозы. Толчком стало критическое в Украине и РФ обострение ситуации с дефицитом оборотных средств на фоне кризиса неплатежей, когда плата за услуги энергоснабжения сократилась до 15% [3]. В результате произошел переход с параллельной на разделительную работу ОЭС Украины и ЕЭС РФ.

Проблематика НЭБ Украины нашла свое отражение в законе Украины (ЗУ) «О национальной безопасности Украины» № 2469-VIII от 21.06.2018 (ЗУ 2469–2018), в котором постоянство энергообеспечения было отнесено к важнейшим приоритетам «фундаментальных национальных интересов». Согласно данному закону вместе с общественно-политическими и социально-экономическими потребностями «защищенности государственного суверенитета, территориальной целостности, демократического конституционного строя ...» экономическая безопасность и ее структурный подуровень энергетическая безопасность является одним из главных векторов системного развития национальной безопасности.

В правовом смысле «безопасность» определенное время понималась исключительно синкретично. Так, «экономическая безопасность» и ее структурный компонент более низкого ранга «энергетическая безо-

пасность» не выделялись в отдельные категории. Национальная безопасность Украины рассматривалась в целом как ряд организационно-законодательных мер, направленных на защиту жизненно важных интересов, с одной стороны — отдельного человека, с другой стороны — общественных и государственных институтов. В кругу этих интересов превалировал политический контент, а основы энергетической политики, в том числе ЭНБ, а также НЭБ, в данном подходе вообще отсутствовали. В ЗУ «Об основах национальной безопасности Украины» № 964-IV от 19.06.2003 (далее ЗУ 964–2003) понятие «энергетическая безопасность» было включено соответствующей поправкой лишь в 2017 году. Поправка предусматривала дополнения статьи 7 «Угрозы национальным интересам и национальной безопасности Украины» абзацем о том, что «неэффективность использования топливно-энергетических ресурсов, недостаточные темпы диверсификации источников их поставки и отсутствие активной политики энергосбережения «создают угрозу энергетической безопасности государства».

В 2018 году на смену ЗУ 964–2003 пришел ЗУ 2469–2018 с приоритетом фундаментальных национальных интересов. Среди них указаны «устойчивое развитие национальной экономики ..., интеграция Украины в европейское экономическое ... пространство ...». Но угрозы энергетической безопасности, которая институционально является одной из составляющих экономической безопасности, в ЗУ 2469–2018 не раскрываются. Перечень угроз и направлений их предотвращения детализированы в действующей «Стратегии национальной безопасности Украины» (СНБУ), утвержденной Указом Президента Украины от 26 мая 2015 № 287/2015. В свое время ЗУ 2469–2018 должен был быть построен в соответствии с положениями данной СНБУ. В третьем разделе СНБУ среди 9 актуальных отдельно определенных угроз национальной безопасности Украины выделена угроза по п. 3. 5 из четырех положений («искажение рыночных механизмов в энергетическом секторе, недостаточный уровень диверсификации источников энергоносителей и технологий; криминализация и коррумпированность энергетической сферы; недействительная политика энергоэффективности и энергоснабжения»). В разделе 4 действующей СНБУ среди 14 основных направлений государственной политики национальной безопасности приводится направление 4.10 «Обеспечение энергетической безопасности» с четырьмя приоритетами: 1) «повышение энергетической эффективности и обеспечения энергосбережения»; 2) «диверсификация источников и маршрутов энергоснабжения; преодоление зависимости от России в поставках энергоресурсов и технологий»; развитие возобновляемой и ядерной энергетики с учетом приоритетности задач экологической, ядерной и радиационной безопасности»; 3) «создание условий для надежного

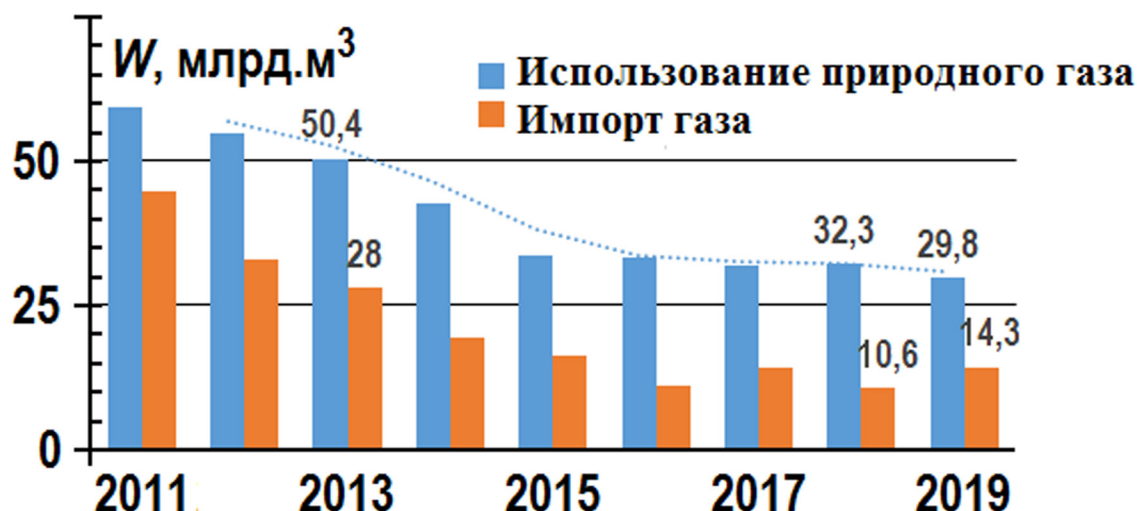


Рис. 1. Потребление и импорт природного газа в Украину в 2014–2015 гг. Точки — тренд со скользящей средней
Источник: согласно [4]

энергообеспечения и транзита энергоресурсов через территорию Украины, защищенности энергетической инфраструктуры от террористической угрозы»; 4) «формирование системы энергообеспечения национальной экономики и общества в особый период».

Одним из важных факторов, определяющих уровень энергетической безопасности Украины, является объем потребления природного газа и диверсификация его поставок. В последние годы формально прекратилась закупка Украиной газа у «Газпрома». Что касается его ежегодного потребления, то в 2015–2019 гг. оно стабилизировалось на отметке $32,2 \pm 1,1$ млрд. м³ (рис. 1).

В предыдущие годы — с 2011 по 2015 год — наблюдался ярко выраженный тренд к уменьшению объемов его потребления. В 2019 году потребление природного газа в Украине уменьшилось примерно на 35% по сравнению с 2013 годом (50,4 млрд. м³) и на 270% по сравнению с 1993 г. (118,3 млрд. м³).

В заключение следует отметить, что системный анализ энергетической безопасности Украины, как важной составляющей ее национальной безопасности, требует проведения специальных исследований, которые бы основывались на объединении интеллектуальных усилий специалистов различных отраслей знаний.

Литература

1. What is energy security? 2019. URL: <https://www.iea.org/topics/energysecurity/whatisenergysecurity/>
2. Khatib H. Energy Security // Chapter 4 in book «World energy assessment: energy and the challenge of sustainability». UN DESA NY2000. 508 p.
3. Симонов Н.С. Начало электроэнергетики Российской Империи и СССР как проблема техноценоза. Москва-Вологда: Инфра-Инженерия 2017. 641 с.
4. Обсяги використання газу. URL: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.Nsf/0/8B3289E9F4B2CF50C2257F7F0054EA23?OpenDocument&Expand=7&>

УДК 82.02

ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

Павлюх Наталія Миколаївна

кандидат філологічних наук, доцент,

доцент кафедри іноземних мов

Львівський інститут менеджменту і туризму

Павлюх Наталия Николаевна

кандидат филологических наук, доцент,

доцент кафедры иностранных языков

Львовский институт экономики и туризма

Pavlyukh Natalia

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of Department of Foreign Languages

Lviv Institute of Economics and Tourisms

ПРОБЛЕМА ЧИТАЧА В ПОЕЗІЇ УКРАЇНСЬКИХ РОМАНТИКІВ

ПРОБЛЕМА ЧИТАТЕЛЯ В ПОЭЗИИ УКРАИНСКИХ РОМАНТИКОВ

THE ISSUE OF THE READER IN THE POETRY OF UKRAINIAN ROMANTICS

Анотація. Досліджено проблему читача в українській літературі доби романтизму на основі поетичних творів Є. Гребінки, М. Костомарова, П. Куліша. Інтерпретація художньої поезії українських романтиків дала змогу виявити таких типів читача як уявний, читач-адресат, образ читача. Приходимо до висновку, що кожен поет апелює до читачів для того, щоб викликати певні переживання. Вплив їхніх текстів спонукає замислитись над життям, віднайти гармонію, відновити національну автентичність.

Ключові слова: проблема читача, поезія, український романтизм, уявний читач, читач-адресат, образ читача.

Аннотация. Исследована проблема читателя в украинской литературе эпохи романтизма на основе поэтических произведений Е. Гребинки, П. Кулиша, Н. Костомарова. Интерпретация художественной поэзии украинских романтиков позволила выявить таких типов читателя как воображаемый читатель, читатель-адресат, образ читателя. Каждый поэт апеллирует к читателям для того, чтобы вызвать определенные переживания. Влияние их текстов побуждает задуматься над жизнью, обрести гармонию, восстановить национальную аутентичность.

Ключевые слова: проблема читателя, поэзия, украинский романтизм, воображаемый читатель, читатель-адресат, образ читателя.

Summary. The article investigates the issue of the reader in the Ukrainian literature of the Romantic era on the basis of poetic works by Y. Hrebinka, M. Kostomarov, P. Kulish. Interpretation of the artistic poetry by the Ukrainian Romantics made it possible to identify the following types of the reader: an imaginary reader, a reader-addressee, an image of the reader. Each poet appeals to readers in order to evoke certain feelings. The influence of their texts encourages us to think about life, to find harmony, to restore national authenticity.

Key words: the issue of the reader, poetry, Ukrainian Romanticism, imaginary reader, reader-addressee, reader's image.

Постановка проблеми. Проблема читача є багатогранною. У розвідці увагу зосереджено на добі романтизму як періоду її становлення. Як ми вже розглядали у наших попередніх публікаціях, німецький романтизм мав безпосередній вплив на інші

культури, зокрема на французьку, російську [7,8]. На відміну від інших національних варіантів романтизму, український має своє основне призначення — відновлення своєї національної ідентичності. Проблема читача в українській літературі спочатку

постала у художніх творах, а пізніше почала окреслюватися в теоретичних працях Олександра Потебні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сучасному українському літературознавстві є незначна кількість досліджень, присвячених проблемі читача в поетичних творах українських романтиків. Натомість, знаходимо дослідження щодо аналізу жанрових особливостей та тематичної спрямованості художнього доробку митців слова періоду українського романтизму. До прикладу, сучасний український науковець Людмила Задорожна характеризує увесь творчий здобуток Євгена Гребінки та виокремлює в ньому новий тип мислення, притаманний епосі романтизму [3]. Інший вітчизняний літературознавець Сергій Зубков називає письменника «батьком української байки» та інтерпретує його байки та прозову спадщину російською мовою [4]. Про взаємодію автора та читача побіжно згадують обидва науковці.

Мета нашого дослідження — з'ясування місця читача в поезіях таких українських романтиків як Євгена Гребінки, Миколи Костомарова, Пантелеймона Куліша та виявлення тих типів читача, що є властивими для текстів їхніх поезій. Об'єктом та водночас матеріалом слугують вірші Є. Гребінки, М. Костомарова, П. Куліша.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що на сьогодні існують вже визначені положення щодо класифікації читача. Згідно із систематизацією російської дослідниці Лілії Чернець існують три форми вияву читача. Перший тип — адресат, поняття, яке включає в себе уявного, імпліцитного та внутрішнього читача. Другий тип — це реальний читач та третій — це образ читача у творі [11]. Останній тип розглядає інший російський науковець Валентин Халізов, який детально описує ознаки розрізнення образу читача у творі: автор роздумує про своїх читачів, веде з ними бесіду, відтворює їхні думки та слова [10].

Німецький літературознавець В. Шмід реципієнтом називає реального, конкретного індивіда. Адресат, згідно з його визначенням, — це конструкція автора, сукупність уявлень, які мав автор про свого реципієнта при створенні тексту. Уявний, або абстрактний читач — це зміст (сутність) того уявлення автора про сприймаючого, яке фіксується в тексті через характерні риси [12].

Під час аналізу тексту поезій українських романтиків ми будемо опиратися на європейську літературознавчу теорію та виокремимо категорії читача-адресата та уявного читача. Зазначимо, що дослідження поезії Т. Шевченка дозволило нам дійти висновку про могутній потенціал впливу Шевченкового слова. Моделювання його поезій, постійна апеляція до читача відповідають сучасним уявленням про рецепцію [9].

У праці «До історії української літератури. Дослідження, есе, полеміка» Григорій Грабович наголошує на тому, що в добу романтизму формується не

лише «історично й соціологічно зумовлений читач», а й «імпліцитний читач, що неухильно зафіксований у самих текстах» [1, с. 84]. Процес становлення нового читача розпочинається, на його думку, в романтизмі, коли читач є інтелектуально вибагливим, зацікавленим історією та історіофілософією, і першою книгою, котра відповідає таким запитам, стає, хоча і російськомовна, «Історія Русів». Остаточного сформовує читача Т. Шевченко через свої твори. «Його глибинне осягнення полягає в тому, що він перетворює, — однозначно, драматично, з небувалою силою, — українського читача, що вже має свій «едукований» (або, як він сам іронізує, «просвічений») вимір, на *свідомого* читача. Силою Шевченкового слова ота нова свідомість не тільки перетворює дотеперішню пасивну ностальгію в активне, інтерналізоване почуття болю, в активне заангажування Україною, але й водночас (для декого спочатку непомітно, а з часом потужно) перетворює, по суті відроджує, читача як людину» [1, с. 86]. Поява Т. Шевченка в українському літературному просторі спричинила становлення української мови як національної та укріпила приналежність читача до самотутньої нації, тобто відбулося цілковите самоототожнення читача. Читач П. Гулака-Артемовського, Г. Квітки-Основ'яненка, Є. Гребінки, згідно з міркуваннями Г. Грабовича, відокремлює «україномовний світ від російськомовного», виділяється «етнічна сутність українського читача» [1, с. 85], але остаточного ототожнення читача з українською літературою, яка бореться за власну мову, ще не відбувається.

Розглянемо типи читача у поезії інших романтиків, розпочнемо з Є. Гребінки (1812–1848). Читач-адресат — це настановлення автора на конкретний тип читача, тобто автор пише для певної групи людей чи однієї людини з конкретною ціллю. Цей тип наявний у таких віршах Є. Гребінки: «Е. В. Гудиме», «У. С. Ловцовой», «До Квітки, або Грицька Основ'яненка». Мета написання вірша «Е. В. Гудиме» (Гудима Єгор Васильович, товариш Є. Гребінки, з яким він навчався в Ніжинській гімназії вищих наук) — привітання друга із одруженням та побажання щасливого сімейного життя:

Желаю — в море дней безбрежном
Чтоб дни украсились твои,
Покою, счастьем безмятежным,
Согретые приветом нежным
Святой супружеской любви [2, с. 101].

У вірші «У. С. Ловцовой» поет звертається не стільки до своєї доброї знайомої сусідки Ульяни Степанівни Ловцової, скільки роздумує над «індустріальною епохою», яка спричиняє зміни світогляду та відкидає духовні цінності. Суспільство намагається збагатити себе матеріально, відповідно, ця поезія — заклик до читача замислитися над тим, що в житті головніше, і саме тому для порівняння подано природу України, яка асоціюється в душі поета зі спокоєм, та промислове місто, в якому все шумить, все

перебуває в русі. Читач повинен провести паралель між зовнішнім світом і своїм внутрішнім станом та зрозуміти, що тільки в спокої, в умиротворенні з Богом і самим собою людина зможе досягти успіху:

Торгуем всем — и смотрим горделиво
На брата современный человек ...
Да, числ ряды поэзию сменили,
И многие, что прежде ей служили,
В коммерческий пустились оборот!..
К тому наш век, как видите, идет... [2, с. 111].

У творі, на нашу думку, наявними є два типи адресата: зовнішній — читач-адресат та внутрішній — уявний читач, сучасник митця, якого Гребінка спонукає замислитись над життям. Можемо припустити, що вірш присвячений У. С. Ловцовій по тій причині, що поет мав зі своєю сусідкою по маєтках на Україні розмову на цю тему, можливо, зустріч із нею викликала хвилю спогадів про Україну, які він у вірші поєднав із тим питанням, яке обох хвилює — переорієнтація цінностей у суспільстві. Зазначимо, що українська поміщиця часто перебувала взимку у Петербурзі, де її відвідував Є. Гребінка і записав до її альбому цей вірш.

У вірші-присвяті «До Квітки, або Грицька Основ'яненка» поет виливає весь свій сум і біль, пов'язаний зі смертю цього українського письменника:

Уже верба слезьми плаче,
Аж до земли гнется,
Соловейко не щебечет,
Дівка не смеётся [2, с. 111].

Як бачимо, Є. Гребінка пише і українською і російською мовами, пов'язане це із його проживанням у Петербурзі. Л. Задорожна слушно зауважує: «Є. Гребінка, як і кожна творча особистість, шукав і чекав свого читача, і не його виною виявилось те, що шукати доводилось за рідними окресами; але і поза ними Є. Гребінка віднаходив оазу для сутності своєї творчості — згадаймо його слова: «Петербург есть колония образованных малороссиян», — й саме для цих освічених людей, що осідали тут в «присутственных местах», в академіях, університетах, він апелює своїми думками і почуттями, перелитими в художні твори» [3, с. 148].

Уявний читач простежується також у поезіях «Романс», «Роса», «Моя месь», «Утешение», «Мотылек». У вірші «Утешение» під алегоричним зверненням до однієї особи приховане звернення до поневолювачів українського народу, яке містить водночас і виклик, коли вже не сила терпіти несправедливості. Відчай охоплює душу, коли приходить розуміння того, що, насправді, такі люди ніколи не зміняться:

Утешся, нам одно осталось утешенье —
Оно с земли несет нас к небесам —
Не ждавши от людей вознаграждения,
За зло добро платит людям.
И если б за добро всегда добром платили,
Оно вошло б в холодный наш расчет,
Его бы, как товар ценили,

И даже стал бы добрым тот,
Кому теперь одни заботы
Его ничтожные расчеты,
Кто рад за золото и друга удушить [2, с. 91].

Є. Гребінка — ще й відомий український байкар. Його байкам притаманні загальні й індивідуальні риси цього жанру. На думку Л. Задорожної, теми творів «скеровані на гострі проблеми суспільства; авторська оцінка явищ життя визначається з демократичних позицій; переважає сатирично-викривальний план твору, а також дидактичний пафос, настанови, повчання; твір написаний у віршованій формі» [3, с. 49]. Самобутній сюжет, відсутність переспівів, тобто нова фабула, — такі індивідуальні особливості байок романтика Є. Гребінки у своїх байках також апелює до читача. На цьому наголошує С. Зубков, аналізуючи байку «Рибалка». «Уже самий початок — дружньо-жартівливе звернення до читачів:

Хто знає Оржицю? а нуте, обзивайтесь!

Усі мовчать. Гай-гай, які шолопаї! — автобіографічні подробиці («На річці тій жили мої батьки») надають розмові інтимності, а виразна характеристика названих поіменно навколишніх панів уводить читача в конкретні життєві обставини. Позиція оповідача пригоди чітка: він виступає в ролі простого чоловіка, своєрідного посередника між автором і читачем, виразником народних поглядів» [4, с. 14]. С. Зубков розглядає байку з боку наративної теорії. На нашу думку, в цій байці присутній такий тип читача, як уявний, оскільки автор уже має уявлення про свого читача, знає його потреби, тому і звертається до нього у жартівливій формі. Уявний читач простежується у байках «Школяр Денис», «Утята та степ», «Роза та хміль». Підкреслимо, що у байках Є. Гребінки використовуються всі засоби впливу на читача: зіставлення, протиставлення, іронія, а також, виокремлене в кінці, повчання. Байка — короткий віршований текст, в якому з'ясовано суть проблеми та, водночас, її завуальовано, хоча і подано в легкій формі, що змушує читача мислити, співставляти із власним життям.

Повертаючись до думки Г. Грабовича, що читач Є. Гребінки відрізняється від читача Т. Шевченка, можемо з нею погодитись. У творах Є. Гребінки проблема становлення української нації, як глобальна і першочергова, ще не простежується. На першому плані у нього — побутові питання співпраці панів та простих людей, викриття сутності багатіїв. Є. Гребінка завжди пам'ятає про Україну, герої його творів «Українська мелодія», «Казак на чужбині», «Курган», «Український бард», «Гетьман Свирговський» — українці, волелюбні, стражденні, але в них немає ще остаточного прагнення до незалежності свого краю. Поезія ж Т. Шевченка «кричить», «волає» про необхідність відродження української мови, держави, постійно закликає свого читача не забувати історію і боротися за Україну так, як боролися діди-прадіди.

Типи читача наявні також у віршах М. Костомарова (1817–1885): читач-адресат — «І. І. Срезневському. При од'їзді його на чужину», «До Мар'ї Потоцькій», уявний читач — «На добраніч», «Діти слави, діти слави!». У вірші «Могила», на нашу думку, також простежується образ читача, оскільки читач уведений у систему дійових осіб, але не конкретизований, не має чіткого звернення «мій читачу». Твір побудований у вигляді розмови: на запитання дається чітка відповідь.

Що то за могила:
Вітер сніг розміта;
Крізь сніг почорніла
Трава вигляда?
Далекії роки далеко вплили,
Як води весною
Густою травою
Сліди заросли [5, с. 66].

Вже далі розпочинається розповідь про запеклу битву, яка й дає відповідь на питання, «що то за могила?»:

Далекії роки далеко заплили;
А люду погибшого слава колишня
У пам'яті тмиться, як трава торішня,

Що вітер з-під снігу розкрив на могилі! [5, с. 67].

Звернемося ще до поетичних творів П. Куліша (1819–1897) та виокремимо в них типи читача. «До Марусі Т.», «До Землячки», «До братів на Україну», «Варфоломееві Шевченкові», «До Шевченка», «До Шекспіра» «До підкарпатних земляків», «Гайдамакам-академікам», «Панам добродіям», «Поетові», «Слово до німців», «До спідлених», «Каверзникам», — в усіх віршах виокремлена особа чи особи апеляції, тому вони належать до типу «читач-адресат». Як уже зазначалося, для однієї поезії може бути характерним не один тип читача. Знаходимо такий приклад і у творчості П. Куліша. Із назви вірша «До братів на Україну» стає зрозуміло до кого звертається автор — до українців, з метою пробудження свого народу. Розвиваючи думку Г. Грабовича, відмітимо, що читач П. Куліша, як і читач Т. Шевченка, свідоміший, скерований на побудову своєї держави. Завдання П. Куліша — підтримати справу, розпочату Кобзарем. З одного боку, П. Куліш має уявлення про свого читача-сучасника,

з іншого, — розуміє, якого читача вимагає ситуація і якого вже, певною мірою, змодельовав Т. Шевченко. Внутрішньотекстово у поезії присутній уявний читач, але поділений на «свого» і «чужого» — на українця і росіянина.

Сусіде лукаві,
Загребущі руки!
Не до суду приймать буду
Од вас тяжкі муки.
Годі вам у серце
Сіяти отруту!
Я посіяв по отруті
Крутоверху руту [6, с. 170].

Крім того, у цьому вірші є ще один тип апеляції — до України, яку автор персоніфікував і до якої звертається як до матері. Це засіб підсилення усвідомлення читачем свого місця у житті, оскільки без матері і без своєї держави людина — сирота.

Правда, наша мати!
Поки ще жива ти,
Поти будем навкруг хати
Своє жито жати! [6, с. 172].

Уявний читач простежується у таких поетичних творах: «Дунайська дума», «Рідне слово», «Пророк», «На добраніч усім на ніч!», «З підгір'я». П. Куліш, як і Т. Шевченко, адресує вірші не тільки людям, живим істотам, а й абстрактним поняттям, матеріальним предметам (кобзі, могилі, природі) та духовним істотам чи явищам, зокрема Богові, музі, радості.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, Т. Шевченко, Є. Гребінка, М. Костомаров та П. Куліш моделюють звернення поетичного мовлення, як діалогічне висловлювання, для того, щоб пробудити тодішнього читача, вселити віру у краще майбутнє. Поети у своїй свідомості завжди утримують певне уявлення про читача. Українські романтики, а особливо Т. Шевченко, подають настанови й прогнозують можливі дії. Найважливіша з них полягає у відстоюванні власної мови, держави. Припускаємо, що це одна з причин наявності всіх типів читача у художній структурі романтичного твору. Подальша перспектива дослідження передбачає аналіз та інтерпретацію прозових творів романтиків у контексті вивчення проблеми читача.

Література

1. Грабович Г. Теорія та історія: «горизонт сподівань і рання рецепція нової української літератури» // Г. Грабович. До історії української літератури: Дослідження, есе, полеміка. К.: Основи, 1997. С. 46–136.
2. Гребінка Є. П. Твори у трьох томах. Байки. Поезії. Оповідання. Повісті / Є. П. Гребінка. К.: Наукова думка, 1980. Т. 1. 560 с.
3. Задорожна Л. М. Євген Гребінка. Літературна постать / Л. М. Задорожна. К.: Твім інтер, 2000. 160 с.
4. Зубков С. Д. Євген Гребінка / С. Д. Зубков // Є. П. Гребінка. Твори у трьох томах. Байки. Поезії. Оповідання. Повісті. К.: Наукова думка, 1980. Т. 1. С. 5–39.
5. Костомаров М. І. Твори в двох томах. Поезії. Драми. Оповідання / М. І. Костомаров. К.: Дніпро, 1990. Т. 1. 538 с.
6. Куліш П. О. Твори в двох томах. Поезія / П. О. Куліш. К.: Дніпро, 1989. Т. 1. 655 с.

7. Павлюх Н. М. Проблема читача в трактатах європейських романтиків: порівняльний аспект / Н. М. Павлюх // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія. Одеса, 2016. Вип. 23. Т. 1. С. 75–79.
8. Павлюх Н. М. Проблема читача доби романтизму в російському та українському літературознавстві / Н. М. Павлюх // Науковий журнал «Молодий вчений». — № 4.3(44.3) квітень, 2017. С. 179–186.
9. Павлюх Н. Читач Т. Г. Шевченка / Н. Павлюх // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Філологія. Соціальні комунікації». Вип. 1 (31). Ужгород, 2014. С. 179–183.
10. Хализев В. Е. Теория литературы. Изд. третье, исправленное и дополненное / В. Е. Хализев. М.: Высшая школа, 2002. 437 с.
11. Чернец Л. В. Введение в литературоведение. Учебное пособие / Л. В. Чернец. М.: Высшая школа, 2004. С. 9–12.
12. Schmid W. Textadressat. // Handbuch Literaturwissenschaft: Gegenstände –Konzepte — Institutionen / W. Schmid. Herausgegeben von Thomas Anz. Stuttgart, Weimar: I. B. Metzler. Bd. I. Gegenstände und Grundbegriffe, 2007. S. 171–181.

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

Збірник наукових статей

№ 8 (88)

1 том

Голова редакційної колегії — д.е.н., професор *Камінська Т.Г.*

Київ 2020

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»
Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12
Контактний телефон: +38 (067) 401-8435
E-mail: editor@inter-nauka.com
www.inter-nauka.com

Підписано до друку 31.05.2020. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура SchoolBookAS.
Умовно-друкованих аркушів 6,74. Тираж 100.
Замовлення № 398. Ціна договірна.
Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві
ТОВ «Центр учбової літератури»
вул. Лаврська, 20 м. Київ
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2458 від 30.03.2006 р.