Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації змісту освіти»
Національна металургійна академія України
(Український державний університет
науки і технологій /УДУНТ/)
Університет Аалто Гельсінкі /Фінляндія/
Технічний Університет - Варна /Болгарія/
Університет Алгарве Фаро /Португалія/
Національний авіаційний університет /Україна/
Дніпровський освітній центр /Україна/
Харківський торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного
університету /Україна/

Ministry of Education and Science of Ukraine
State Scientific Institution
"Institute of Education Content Modernization"
National Metallurgical Academy of Ukraine
(Ukrainian State University
of Science and Technologies /USUST/)
Aalto University Helsinki / Finland /
Technical University – Varna /Bulgaria/
Universidade do Algarve /Portugal/
National Aviation University /Ukraine/
Dnipro Education Center /Ukraine/
Kharkiv Trade and Economics Institute
of Kyiv National University
of Trade and Economics /Ukraine/

IV Міжнародна конференція

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»

6 - 8 грудня 2021 р.
м. Гельсінкі, Фінляндія

МАТЕРІАЛИ

IV International Conference

«INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SCIENCE AND EDUCATION. EUROPEAN EXPERIENCE»

Desember 6 - 8, 2021
Helsinki, Finland

PROCEEDINGS

Дніпро – Гельсінкі
2021

УДК 658.562.012.7
ББК 30.607
М34

Схвалено Вченою радою навчально-наукового Інституту промислових та бізнес технологій УДУНТ і редакційною радою конференції

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак

IV Міжнародна конференція «**Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід**»: Матеріали. – Дніпро-Гельсінкі, 2021. – 296 с.

До збірника матеріалів IV Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (6-8 грудня 2021 р., Гельсінкі, Фінляндія) увійшли 66 доповідей (статті, тези), що надійшли до оргкомітету та були прийняті до опублікування.

Proceedings of the IV International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience » (Desember 6-8, 2021, Helsinki, Finland) includes 66 reports (articles, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

Верстка збірника здійснена з оригіналів, наданих авторами в електронному вигляді.

Тексти доповідей / статей, тез / та їх назви в змісті відтворені мовами оригіналів, в редакції, запропонованій авторами

Укладачі збірника і поліграфічне підприємство не несуть відповідальності за зміст доповідей, а також якість ілюстрацій, виконаних з відхиленнями від вимог редакційної ради

ISBN 978-617-7340-18-7

© УДУНТ, 2021
© Дніпровський освітній центр, 2021
© Хохлова Т.С., Ступак Ю.О., упорядкування, 2021

РЕДАКЦІЙНА РАДА
EDITORIAL BOARD

Олександр Величко, д.т.н., проф., член - кореспондент Національної академії наук України (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Венцислав Валчев, д-р. інж., проф. (Технічний університет - Варна, Болгарія)

Тетяна Хохлова, к.т.н., проф. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Кай Р. Ліліус, д-р, проф. (Університет Аалто, Гельсінки, Фінляндія)

Валерій Іващенко, д.т.н., проф. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Ернст Козеснік, д.т.н., проф. (Технічний Університет Відень**, Австрія)**

Томас Диллинджер, д.т.н., проф, **(**Технічний Університет Відень**,** Австрія)

Володимир Кудін, д.т.н., проф. (Київський національний університет ім. Т. Шевченка)

Михайло Гасик, д.т.н., проф. (Університет Аалто, Гельсінки, Фінляндія)

Рібейро Джонкалвес, доктор філософії, проф, **(**Університет Алгарве, Фаро**,** Португалія)

Адріано Примпао, доктор філософії, проф, (Університет Алгарве, Фаро, Португалія)

Лора Пронкіна, к.е.н., проф., Академік Академії економічних наук України (Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ, Україна)

Геннадий Швачич, д.т.н., проф. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Ельвіра Лузік, д. пед. н., проф. (Національний авіаційний університет, Україна)

Іван Іванов, д-р. інж., доц. (Технічний університет - Варна, Болгарія)

Наталія Ладогубець, к. пед. н., проф. (Національний авіаційний університет, Україна)

Юрій Ступак, к.т.н., доц. (Національна металургійна академія України / Український державний університет науки і технологій /)

Alexander Velichko, Dr. Sc., Prof., Corr. Member of Ukraine National Academy of Sciences (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Ventsislav Valchev, Prof. Eng., PhD (Technical University of Varna, Bulgaria)

Tatyana Khokhlova, Dr. Eng., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Kaj R. Lilius, Dr. Sc., Prof. (Aalto University, Helsinki, Finland)

Valery Ivashchenko, Dr. Sc., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Ernst Kozeschnik, Dipl.-ing. Dr. techn., Prof., (Technical University Wien, Austria)

Thomas Dillinger, Dipl.-ing Dr. techn., Prof., (Technical University Wien, Austria)

Volodymyr Kudin, Dr. Sc., Prof. (Taras Shevchenko National University of Kyiv)

Michael Gasik, Dr. Sc., Prof. (Aalto University, Helsinki, Finland)

Ribeiro Joncalves, PhD., Prof. (University of Algarve, Faro, Portugal)

Adriano Primpao, PhD, Prof (University of Algarve, Faro, Portugal)

Lora Pronkina, Candidate of Economic Sciences Prof., Acad. of Academy of Economic Sciences of Ukraine (Kharkiv Trade and Economics Institute of KNUTE, Ukraine)

Henadii Shvachych, Dr. Sc., Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

Elvira Luzik, Dr. Sc. (Pedagogical), Prof. (National Aviation University, Ukraine)

Ivan Ivanov, Dr. Eng., Assoc. Prof. (Technical University of Varna, Bulgaria)

Nataliia Ladogubets, Candidate of pedagogical sciences, Prof. (National Aviation University, Ukraine)

Yury Stupak, Dr. Eng., Assoc. Prof. (National Metallurgical Academy of Ukraine / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

НАПРЯМИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

СЕКЦІЯ 1.
Інноваційні технології в освіті

- основні тенденції розвитку вищої освіти в країнах Європейського Союзу - національна специфіка, проблеми, пріоритети;
- інформаційні та комунікаційні технології і їх використання в освіті;
- сучасні аспекти розвитку системи освіти;
- проблеми і перспективи входження вузів України в європейський і світовий освітній простір;
- міжнародне співробітництво та інтеграція в сфері освіти;
- управління системою освіти і самостійність університетів;
- розробка і реалізація професійних і освітніх стандартів в умовах двоступеневої підготовки (бакалавр-магістр);
- створення нових програм навчання і вдосконалення методик викладання відповідно до міжнародних стандартів;
- академічна мобільність викладачів та студентів в умовах єдиного європейського освітнього простору;
- форми і методи контролю якості навчання;
- роль науки і інновацій в системі управління якістю освіти у вищих навчальних закладах;
- роль гуманітарної освіти у розвитку ключових компетенцій конкурентоспроможного фахівця;
- модульні технології освіти в системі неперервної професійної освіти;
- дистанційне навчання: шляхи та перспективи розвитку;
- публічне управління і адміністрування.

СЕКЦІЯ 2.
Сучасні проблеми розвитку науки і виробництва

- інвестиційно-інноваційні аспекти розвитку науки;
- прогресивні технології в науці та промисловості, забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції;
- сучасні енергозберігаючі технології в промисловості;
- екологія та охорона навколишнього середовища;
- перспективні конструкційні матеріали та сучасні технології обробки матеріалів;
- сучасне обладнання для науки і промисловості;
- автоматизоване управління технологічними процесами і інтегровані виробничі системи;
- інформатизація та комп'ютеризація в промисловості, програмно-технічні комплекси та технології;
- сучасні проблеми економічної теорії та актуальні проблеми сучасної економіки;
- питання фінансового менеджменту і оподаткування;
- модифікація конкурентної політики в умовах становлення інноваційної економіки;
- міжнародний досвід та вітчизняна практика реалізації конкурентної політики;
- теоретичний базис конкурентоспроможності підприємств;
- сучасні проблеми розвитку туризму і готельно-ресторанного бізнесу.

SUBJECTS OF CONFERENCE WORK

SECTION 1.
Innovative technologies in education

- the main tendencies of the development of higher education in the European Union countries - national specifics, problems, priorities;
- information and communication technologies and their use in education;
- modern aspects of the education system development;
- problems and prospects of entry for higher educational institutions of Ukraine into the European and world educational space;
- international cooperation and integration in the field of education;
- management of the education and autonomy of Universities;
- development and implementation of professional and educational standards in conditions of two-level training (Bachelor-Master);
- creation of new study programs and improvement of teaching methods in accordance with international standards;
- academic mobility of teachers and students in the context of a uniform European educational space;
- forms and methods of education quality control;
- the role of science and innovation in the quality management system of education in higher education institutions;
- the role of humanitarian education in the development of key competences of a competitive specialist;
- modular technologies of education in the system of continuous vocational education;
- distance learning: ways and perspectives of development;
- public administration and administration.

SECTION 2.
Modern problems of science and production development

- investment-innovative aspects of science development;
- advanced technologies in science and industry, ensuring quality and competitiveness of products;
- modern energy-saving technologies in industry;
- ecology and environment protection;
- promising structural materials and modern materials processing technologies;
- modern equipment for science and industry;
- automated control of technological processes and integrated production systems;
- informatization and computerization in industry, software and technical complexes and technologies;
- modern problems of economic theory and actual problems of the modern economy;
- issues of financial management and taxation;
- modification of competition policy in the conditions of formation of an innovative economy;
- international experience and domestic practices of the implementation of competition policy;
- theoretical basis of enterprise competitiveness;
- modern problems of tourism development and hotel / restaurant business.

Секція 1

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ГОЛОВА - **ЛУЗІК ЕЛЬВІРА ВАСИЛІВНА**

докт. пед. наук, професор,
завідувач кафедри педагогіки та психології професійної освіти
Національний авіаційний університет /Україна/

Section 1

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

CHAIRMAN – **ELVIRA LUZIK**

Dr. (Pedagogical), Prof.
Head of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education
of National Aviation University /Ukraine/

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЮ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Проф., докт. мед. наук Я.С. Березницький,
зав. каф., докт. мед. наук, доц. Р.В. Дука, канд. мед. наук, доц. К.О. Ярошенко,
канд. мед. наук, доц. С.Л. Малиновський
Кафедра хірургії №1
Дніпровський державний медичний університет м. Дніпро, Україна

Вступ. Модернізація системи освіти пов'язана із введенням в освітнє середовище інноваційних технологій. Стрімкий розвиток суспільства диктує необхідність змін у технологіях та методиках навчального процесу. Випускники освітніх закладів мають бути готовими до тенденцій мінливої сучасності, тому впровадження технологій, спрямованих на індивідуальний підхід, мобільність та дистанційність в освіті, є необхідним і неминучим. В освіті застосовуються найрізноманітніші педагогічні інноваційні методики. У виборі величезну роль грає профільна спрямованість навчальної дисципліни, його традиції та стандарти. Сучасна підготовка студентів і лікарів-інтернів неможлива без впровадження в навчально-педагогічний процес нових технологій, які будуть не тільки полегшувати навчання, але й посилювати інтерес до вивчення дисципліни. Інноваційні форми й методи дають можливість створити комфортні умови навчання, за яких кожен абітурієнт зможе відчути взаємопов'язану діяльність з викладачем. Найбільш поширені нововведення у процесі освіти: інформаційно-комунікаційні технології; особистісно-орієнтоване навчання; проектна та дослідницька діяльність; ігрові технології.

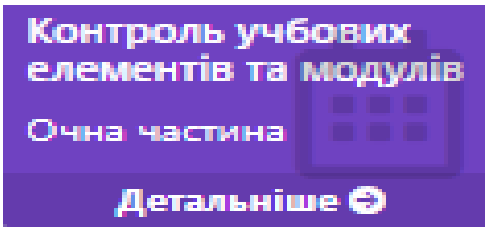
Основна частина. На базі кафедри хірургії №1 Дніпровського державного медичного університету, де проходять навчання студенти 4 курсу медичного факультету і лікарі-інтерни, була створена електронна інформаційна програма, метою розробки якої було підвищення рівня кваліфікаційної підготовки абітурієнтів за рахунок оптимізації ведення звітної документації по виконанню плану підготовки з використанням сукупності інформаційних, технічних, програмних, математичних, засобів які призначенні для збору, обробки та зберігання інформації.

Інформаційна система знаходиться у хмарному зберіганні та поділена на три основних блоки з різним рівнем доступу:

1. Перший блок **«кабінет керівника».** Доступ до цього блоку має тільки керівник інтернів. В цьому блоці відображаються дані картотеки інтернів по всім курсам навчання. Дані щодо успішності складання тестових контролів, учбових елементів та модулів за всіма напрямками підготовки, індивідуально по кожному інтерну, по групах та по курсах навчання. Також в цьому блоці є розклад занять по всім курсам навчання на очній та заочних

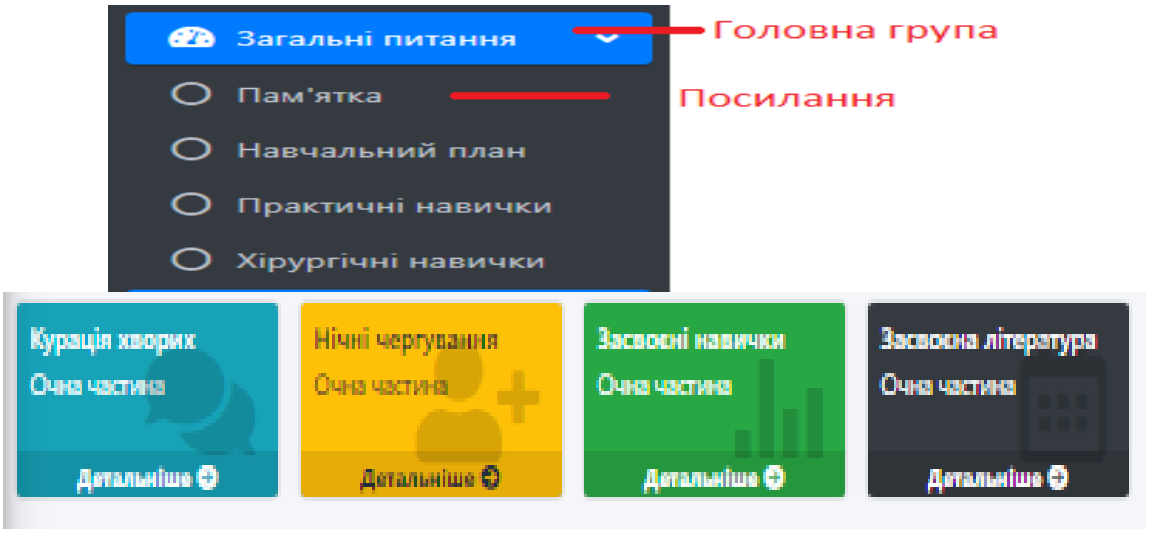
базах. Така структура дозволяє керівнику постійно контролювати учбовий процес, аналізувати його успішність та дає підстави для об'єктивного прийняття управлінських рішень.

2. Другий блок **«кабінет викладача»**. Доступ до цього блоку має тільки викладач та керівник інтернів. В цьому блоці викладач має змогу контролювати відвідування інтернами занять, семінарів та чергувань з заповненням поля в електронному журналі. Також в цьому блоці викладач та керівник мають змогу контролювати заповнення інтерном звітних форм з чергувань та курації хворих, контролювати виконання інтерном необхідних практичних навичок. Окрім цього викладач заповнює журнал з оцінками за учбовими елементами, тестами та модулями. Викладач має змогу контролювати успішність не тільки конкретного лікаря-інтерна, а й всієї групи. Панель Контроль учбових єлементів та модулів містить в собі інформацію про сумарні бали за всіма видами контролю та ранжування за системою ECTS за модулем.



3. Третій блок **«кабінет інтерна»** (електронний щоденник інтерна) передбачає індивідуальний доступ для користувача лікаря-інтерна. Доступ до свого «кабінету» лікар-інтерн отримує за індивідуальним паролем, та може його здійснювати цілодобово з ПК, смартфону чи планшету. В кабінеті міститься інформація про розклад, з зазначенням бази проходження циклу, контактів викладача, тем занять та питань для підготовки до занять, інформація про чергування, перелік необхідних практичних та хірургічних навиків, якими інтерн повинний оволодіти під час кожного циклу, список рекомендованої літератури, пам'ятка (положення про інтернатуру, посадова інструкція лікаря-інтерна, типовий навчальний план та ін.) Також існують форми звітності, які необхідно заповнювати під час чергування, чи курації хворих щоденно на очній та заочній базах підготовки. Лікар-інтерн має доступ до перегляду журналу своїх оцінок. Інструкція щодо заповнення форм знаходиться всередині зазначених розділів. З лівого боку в меню знаходяться пункти які містять загальну інформацію. Синьою заливкою позначені головні розділи, які висвітлюють «Загальні питання», «Розклад занять та лекцій», що включають окремі підрозділи. Тематика підрозділів позначена білим кольором. Для перегляду бажаної стрінки - потрібно зробити клік по обраному розділу.

По центру сторінки розташовані кольорові квадрати - це швидкий доступ до фіксації роботи, яка виконується в процесі навчання на очному та заочному циклах та матеріал для формування щоденника.



.

Послідовно заповнюються інші розділи «Курація хворих», «Нічні чергування», Засвоєні навички», «Засвоєна література» та інше.

Всі оцінки за учбовими елементами та модулями автоматично сумуються та розподіляються в критеріях успішності. Таким чином, лікар-інтерн може постійно контролювати свій рівень засвоєння дисципліни.

Всі форми звітності зберігаються в електронному варіанті з можливістю автоматичного формування звіту на паперовому носії.

Вважаючи на епідеміологічні обставини, пандемію COVID-19 є обмеження в спілкуванні абітурієнтів з пацієнтами та вдосконалення практичних навичок, тому для проведення практичних занять, в якості «ігрових технологій» застосовуємо клінічні ситуаційні завдання, найбільш наближенні до реальних випадків медичної практики. Під час проведення занять абітурієнти вивчають найбільш розповсюдженні хірургічні захворювання травного каналу та органів черевної порожнини з особливостями їх клінічного перебігу, на підставі засвоєння методики об`єктивного обстеження хворого і формування попереднього діагнозу, розробки діагностичної програми, проведення диференціальної діагностики, формування клінічного діагнозу та визначення програми лікування. Під час заняття поділяємо абітурієнтів на групи «пацієнтів» і «лікарів», які грають відповідну роль, враховуючи тематику заняття. «Лікарі» проводять курацію «пацієнтів», фізикальні обстеження, призначають додаткові методи досліджень і проводять їх ретельний аналіз, проводять диференційну діагностику, формування клінічного діагнозу та визначають лікувальну тактику.

Викладачем оцінюється проведення «курації» хворого, всебічність формування діагнозу та визначення лікувальної тактики за наступним:

1. Методика опитування та фізикального обстеження: алгоритм збирання скарг хворого, історії захворювання та історії життя, якщо вона впливає на виникнення або перебіг хвороби, огляд хворого, виконання пальпації, перкусії та аускультації.

2. Методика формування попереднього діагнозу: алгоритм обґрунтування попереднього діагнозу на підставі опитування хворого та даних фізикального обстеження.

3. Методика розробки діагностичної програми: призначення необхідних для уточнення діагнозу, оцінки стану «пацієнта» до початку лікування, контролю ефективності лікування, що проводиться; прогнозування результатів додаткових досліджень та доцільність консультацій суміжних фахівців з аналізом отриманих результатів.

4. Методика проведення диференціального діагнозу: визначення переліку схожих захворювань для диференціальної діагностики, складання диференціально-діагностичних таблиць та їх аналіз з урахуваннях подібних і порівнянням різних клінічних проявів та результатів додаткових досліджень.

5. Методика формування клінічного діагнозу: принципи оцінки отриманих даних фізикального обстеження і додаткового дослідження з формуванням клінічного діагнозу при використанні клініко-статистичної класифікації захворювання.

6. Методика визначення лікувальної програми: визначення необхідності госпіталізації для ургентного чи планового оперативного втручання (показання до операції, передопераційна підготовка, післяопераційне ведення хворого) або можливість амбулаторного лікування; при консервативному лікуванні наведення груп препаратів, дозування та механізму їх дії.

Такий підхід дозволяє доцільно використовувати час практичного заняття, сприяє кращому засвоєнню теоретичних знань і удосконаленню практичних навиків абітурієнтів, а також перешкоджає поширенню інфекції COVID-19.

Висновки

1. Застосування сучасних інформаційних технологій покращує результативність навчального процесу, підвищує інтерес до занять, готує до ведення електронної звітності (що є обов’язковим на сучасному рівні надання медичної допомоги).

2. Для викладачів полегшується викладання дисципліни, контроль за самостійною роботою по веденню документації, засвоєнню практичних навиків та ознайомлення з науковою літературою.

3. Застосування клінічних ситуаційних завдань для практичної підготовки сприяє кращому засвоєнню досліджуваного матеріалу, вивченню сучасних методів діагностики та лікування гострої хірургічної патології, а також стандартів (протоколів) надання медичної допомоги хворим з невідкладною хірургічною патологією та наближає їх до реальних клінічних умов.

ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНО-БІЛОЇ ГРАФІКИ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-ДИЗАЙНЕРІВ

Проф., докт. техн. наук С.І. Ботвіновська,
доц., канд. техн. наук Т.П. Ніколаєнко, доц., канд. техн. наук А.В. Золотова,
доц., канд. техн. наук В.Ф. Ус, асистент А.В. Колган
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Україна

Сучасний світ характеризується визначним прискоренням технічного прогресу. Щоб встигати за новинами, людина має опрацювати багато різноманітної інформації. Найпростіше і найбільш максимально засвоюється інформація, подана в графічному вигляді.

Рисунок, як основа образотворчого мистецтва, є основою комплексних професійних компетентностей. Графічне зображення – це основний елемент художнього, архітектурного, дизайнерського або будь-якого проекту. Людина, яка обрала творчу професію повинна мати не абиякі творчі здібності, але лише одного таланту замало, щоб опанувати професію дизайнера, художника або архітектора. В процесі навчання студентів під час опанування творчих спеціальностей особливе місце займає придбання навичок художньо-графічного оформлення різноманітних робіт та проектів.

У роботі [1] автори піднімають питання щодо важливості формування графічної культури у студентів молодших курсів технічних вузів. Під час створення студентських індивідуальних проектів автори дослідження рекомендують поєднувати знання, отримані студентами під час вивчення курсу креслення, із навичками, отриманими при вивченні можливостей сучасних графічних комп'ютерних технологій. Але використання інструментарію різних графічних пакетів можливе лише тоді, коли студенти мають потужну графічну підготовку. Питанням вдосконалення геометричної та графічної підготовки студентів першого курсу архітектурних спеціальностей присвячено роботу [2]. Автори розглядають приклади графічних завдань, показують способи вдосконалення графічної підготовки майбутніх дизайнерів на базі розв'язання задач, пов'язаних з їх подальшою професійною діяльністю. Поява комп'ютерних технологій як інструмента графіки продемонструвала необхідність розвинутого абстрактного та образного мислення не лише у дизайнерів, архітекторів, конструкторів тощо. Автори [2-3] підкреслили, що процес навчання студентів технічних вузів та творчих спеціальностей досі залишається недосконалим щодо підвищення графічної культури молоді, створення студентами якісних художньо-графічних виробів, оформлення графічної продукції, до якої можна віднести рисунки, ескізи, креслення тощо.

Метою представлених досліджень є аналіз студентських робіт, оцінка якості монохромних графічних зображень, які повинні були

продемонструвати вміння студентів виконувати поставлену задачу щодо створення художніх образів природи шляхом використання принципів графічної стилізації. Ці питання студенти-дизайнери та студенти спеціальності «Образотворче мистецтво» вивчають в рамках дисципліни «Проектна графіка».

Автори статті зосередили свою увагу на тому, що саме теорія зображень дає відповіді на багато питань, тому вивчення графічних дисциплін, як частини загальної теорії зображень, є нагальною потребою кожної освіченої людини, яка займається архітектурою, дизайнерською чи конструкторською діяльністю [3].

До сфери графічного дизайну можна віднести роботи над поліграфічною продукцією – з виготовлення і розробки рекламної продукції. Загальновідомо, що головними елементами графічних зображень виступають точка, лінія, штрих, пляма. Шляхом поєднання різноманітних графічних засобів можна отримати досить цікаві, з художньої точки зору, зображення. Вивчення графіки, як класичної дисципліни, разом із вивченням курсу академічного рисунку дозволить студентам опанувати основними законами графічної композиції.

Архітектор створює свої проекти із урахуванням знань графіки, геометрії, спеціальних знань та із використанням сучасних різноманітних будівельних матеріалів, аналізуючи властивості матеріалів, оцінюючи їх якісні характеристики. Для створення майбутніх творів або виробів дизайнер користується отриманими під час навчання спеціальними знаннями, використовує різні елементи графіки або їх поєднання.

Основним завданням викладачів є необхідність пояснення законів поєднання таких елементів. Якщо провести аналіз деяких дизайнерських робіт, то можна стверджувати, що найчастіше використовуються один або два елементи графіки. Наприклад, точка і лінія, точкові поля різної щільності, точки поєднані з лініями та штрихами тощо. Основною задачею студентів-дизайнерів або студентів спеціальності «Образотворче мистецтво», під час вивчення графічних дисциплін, є розширення кругозору, у тому числі, за рахунок аналізу існуючих робіт, виконаних майстрами сучасного мистецтва та майстрами минулого. Студенти повинні ознайомитись, вивчити та опанувати різноманітні методики, способи та прийоми подачі інформації, графічного оформлення творчих ідей. Майбутні дизайнери та художники повинні навчитись поєднувати кольори, використовувати різні графічні прийоми та закони композиції, створювати художні образи геометрична форма яких дозволить найточнішої передати необхідну інформацію тим, кому буде призначено майбутню продукцію, будь-то художній або промисловий виріб.

Мета студентської графічної роботи з «Проектної графіки» полягає у тому, щоб на заданому форматі студенти придумали композицію закомпонували зображення, і далі, використавши елементи графіки, художньо-графічні прийоми та техніки, передали стилістичні рішення щодо виконання поставленої задачі.

Об'єктом дослідження для студентів під час виконання графічної роботи повинен бути світ інформації, світ природи, ідеї та концепції, різні промислові вироби тощо. Основною задачею студентів є надання, обраним для графічного зображення об'єктам, впізнаванної геометричної форми, їх графічна візуалізація.

Сучасні дизайнери та художники знають, що монохромне зображення – це один із етапів опанування навичками, які студенти повинні отримати під час навчання у закладах вищої освіти. Отримати яскраву, пластично виражену геометричну форму, відмовитись від другорядних елементів і передати ідею лише за рахунок зображення – це повинно стати метою кожного студента. Створюючи художні образи майбутні дизайнери або художники повинні продемонструвати володіння матеріалом, своє відчуття прекрасного, вміння підбирати пропорції, оволодіти ключами до гармонії.

При оцінювання робіт викладачам необхідно було враховувати точність вибору графічних прийомів та технік, які дозволили створити художній образ достатньої якості. Привабливість студентської роботи залежала від множини ліній та точок, упорядкованість нанесення плям, зміни щільності нанесення точок і ліній, акуратності та витрат часу. Як правило, у сюжетних малюнках впадає в очі головний елемент композиції – це загальна геометрична форма. Всі інші елементи надають композиції реалістичність та художню привабливість. Тому, під час оцінювання студентських робіт найпривабливішою буде вважатись та, на якій точно та виразно виконано поставлену задачу і створено, для майбутнього художнього образу, таку геометричну форму, яка дозволила впізнати обраний об'єкт живої природи.

Як і в інших технічних або художніх закладах вищої освіти вивчення графіки в КНУБА починається з чорно-білої графіки. Цей тип графіки є найбільш принциповим з усіх її чисельних різновидів, тому що має яскраво виражені графічні властивості [4]. Студенти обов'язково повинні опанувати цей тип графіки. Це допоможе у подальшому тим, хто буде працювати в області графічного дизайну. Навіть коли під руками не буде спеціального інструментарію, вони зможуть швидко, точно, локанічно та якісно, за допомогою елементарних звичайного олівця та графічний прийомів створити ескізи та малюнки, і тим самим висловити свої ідеї, продемонструвати креативні дизайнерські рішення.

Виконуючи роботу у чорно-білих кольорах дуже важливо обрати смисловий центр зображення або композиції. Це повинен бути саме той елемент, на якому буде фокусуватись погляд відвідувачів виставок або власників кінцевого продукту, тих, для кого буде виконано художній твір. Наприклад, на відомій роботі художниці з японським корінням *Nanami Cowdroy* (рис. 1) можна розгледіти цікавий художній прийом. Композиційним та смисловим центром на цій роботі виступає маленький сірник, який утримує людська рука, результатом горіння якого і є подана вище композиція. Ми бачимо, що збережені всі формальні ознаки композиції: цілісність; підпорядкованість другорядного головному; врівноваженість і

Рис. 1. Графіка художниці
Nanami Cowdroy

наявність домінанти. Студенти, вивчаючи цей тип графіки, повинні подібні ідеї взяти на озброєння.

Спробуємо проаналізувати та оцінити студентські роботи, наведені нижче. Основне, на що будемо звертати увагу, це геометрична форма, яку автори за допомогою отриманих знань, додаткових художніх елементів та прийомів повинні винести на передній план, щоб спостерігачі змогли впізнати заданий за умовою завдання образ.

На рис. 2, *а* представлено студентську роботу по темі стилізація «Гранати». Цю роботу від всіх інших відрізняє внутрішня єдність композиції, її цілісність, точність попадання в образ за рахунок точної геометричної форми. Завершеність образа досягається за рахунок графічного оформлення плодів гранату та зображення на верхньому плані композиції гілки з листям і недозрілими плодами. Смисловим центром роботи виступають гранати. Робота має характер та врівноваженість.

а *б* *в*

Рис. 2. Графічні роботи студентів архітектурного факультету КНУБА (спеціальність «Образотворче мистецтво»)

Використання такого прийому, як перехід від точок з різною щільністю до нанесення невеликих кругів неправильної геометричної форми (рис. 2, а), дозволяє надати ефект об’ємності абсолютно плоскому зображенню.

Введення штрихів на тильній стороні листочків, також, лише посилює цей ефект. Часткове використання симетрії на самому зображенні гранатів, синтез графічних елементів (точок з різною пильністю нанесення, введення кривих ліній і т. д.) підкреслює реалістичність зображення, надає композиції динаміки. Поява гілки, в цілому, надає рисунку відчуття плинності та підкреслює реалістичність.

Розглянемо студентські роботи, представлені на рис. 2, *б, в*. Порівняємо їх щодо використаних різних графічних засобів. Обидві роботи виконано з використанням найменший з усіх зображувальних елементів – точок. Процес нанесення точок досить прискіпливий та трудомісткий. Реалістичність зображення може бути досягнуто там, де художник-графік володіє максимальним терпінням та акуратністю. Більш емоційною та характерною виступає робота (рис. 2, *б*). За рахунок появи на лівому пір'їнці ліній та загущення множини точок на правому пір'їнці до максимально можливого – поки точки не стануть зливатись і не відбудеться перехід до локально чорної заливки досягнуто ефект динаміки. Робота виглядає цілісно та реалістично, хоча зображення дуже просте та нехитре. Робота виглядає композиційно врівноваженою та достойна уваги. На рис. 2, *в* автор зобразив домашню рослину. Фактурність листям надав за допомогою нанесення точок і зміни їх щільності. Інших графічних елементів на роботі не використано. За допомогою точок виконано спробу зображення тіней. Цей прийом оживив роботу, продемонструвавши авторський смак та відчуття прекрасного.

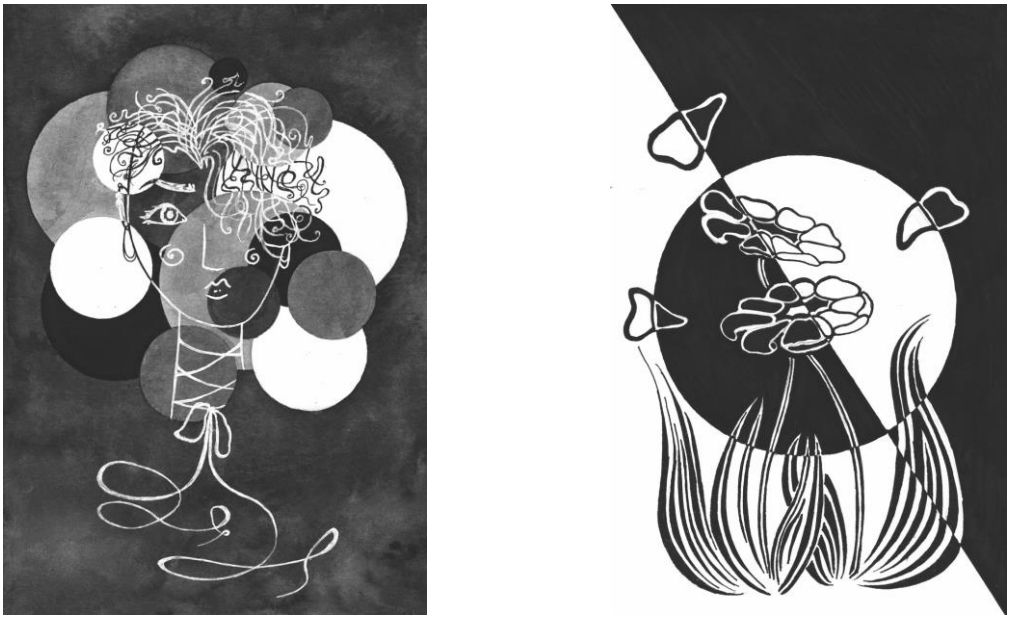
Рис. 3. Студентська робота (тема «Стилізація природи»)

Цікаво виглядає студентська робота, в якій поєднано декілька графічних засобів (рис. 3) і обрано дуже цікавий прийом для виконання завдання зображення «Стилізація живої природи». Представлене зображення оформлено у вигляді гексагональної гратки (решітки), яка і виступає смисловим центром всієї композиції. Поява рослинності та квітів лише підсилює реалістичність та природність зображеного сюжету. У лівому нижньому куті автор розмістив бджолу, яка підкреслює важливість теми, яку розкриває автор. Композиція має завершений і досконалий вигляд.

Використання різних графічних технік разом із чергуванням елементів графіки, також дозволяє виділити інші студентські роботи серед інших.

На рис. 4, *а, б* представлено два монохромних зображення вітальної листівки. На одному (рис. 4, *а*) використано різні відтінки сірого у поєднанні

з геометричними фігурами. В основну композицію автор поклав кола різного діаметру, що надало зображенню смислового значення, викликало асоціацію з святковими повітряними кульками. Такий прийом дозволив надати листівці подарунковий та урочистий настрій. Серед цієї композиції ледь проглядається образ дівчини, створений кривими лініями білого кольору. Саме поява цього образу підсилює сприйняття свята і виступає елементом конкретизації. Споглядач відразу розуміє, для кого може бути адресована ця листівка. Умову завдання виконано за рахунок того, що волосся жінки нагадує плакучу вербу, душею якої і виступає дівочий образ. Привертає увагу художній прийом, використаний автором, а саме: на роботі зовсім відсутні кольорові відтінки, але повністю витримано стиль, передано ідею та відчуття.

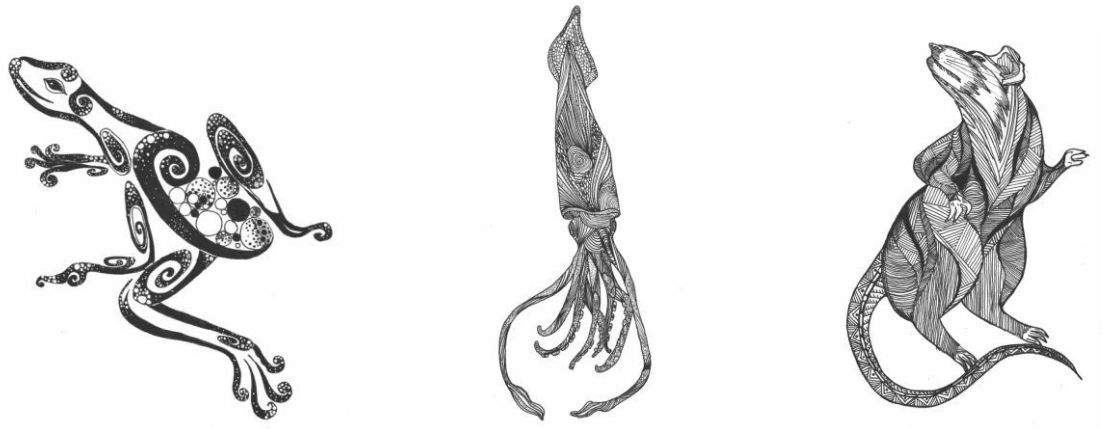


а *б*

Рис. 4. Студентська робота
(тема «Святкова листівка в стилі стилізації природи»)

Більш стриманою і менш емоційною виглядає робота, виконана лише у чорно-білих кольорах (рис. 4, *б*). Але саме зміна кольору, перехід від чорного до білого та навпаки, надає цій роботі динамічності та сприяє розвитку просторової уяви. Представлена робота має характер, автор представив достатньо стриману але художньо цікаву композицію, смисловий характер якої підсилюють створені автором елементи, типу метеликів.

На роботах нижче представлено спробу студентів графічно стилізувати образи тварин (рис. 5). За допомогою поєднання ліній, штрихів, точок та плям автори створили задані по умові образа тварин з урахуванням їх відмінних ознак. У роботі (рис. 5, *а*) представлено гармонійне поєднання цих елементів між собою, їх розташування на тілі жаби підкреслює образ в цілому. За ступенем опрацьованості зображення на рис. 5, *а, б* виступають на перше місце, хоча на кожній з цих робіт використано різні графічні стилі. Обидві роботи відрізняються виразністю, наочністю, гармонійністю.



а *б* *в*

Рис. 5. Студентська робота
(тема «Святкова листівка в стилі стилізації природи»)

Автори продемонстрували гарне абстрактне мислення та просторове уявлення. З показали творчий підхід до навколишнього середовища та художньо-естетичні здібності, гарне відчуття красоти. Робота на рис. 5, *в* опрацьована менш детально ніж дві попередні. За рахунок правильно обраної геометричної форми, цікавого оформлення, поєднання штрихів різного напрямку, зміни відстаней між штрихами і об'єднання всіх графічних елементів у єдиний силует щура, робота має максимальну реалістичності та художню привабливості. Автор використав цікавий прийом. На хвіст щура наніс геометричний орнамент. Цей прийом дозволив суттєво пом'якшити сприйняття представленого образу, оскільки цю тварину не всі люди сприймають однаково. Цю роботу, від інших, відрізняє простота, ємність та цілісність образу щура.

Висновки

1. Виконання графічних робіт подібного типу повинно надихнути студентів на подальше навчання та оволодіння професією дизайнера. Студенти повинні прагнути бути найкращими.
2. Виконання графічних завдань такого типу повинно сприяти естетичному розвитку особистості у системі професійної освіти. Надати студентам безцінний досвід щодо створення лаконічних чорно-білих зображень, розвинути у дизайнерів і художників відчуття прекрасного й викликати бажання надати своїм роботам статусів «найкраща», «найцінніша», «поза часом» і т. ін.
3. Засвоєння знань щодо створення графічних зображень, законів побудови дизайнерських художніх композицій, повинно стати метою навчання студентів під час отримання якісної професійної освіти. Яскравий художній виріб, виконаний власноруч, може в подальшому слугувати елементом портфоліо, яким зможе скористатись студент під час кар'єрного просування та пошуку високооплачуваної роботи.

Посилання

1. Ботвіновська С.І., Ніколаєнко Т.П., Золотова А.В., Лось С.О. Формування графічної культури у студентів молодших курсів технічних вузів / II Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (November 12–15, 2018) : Матеріали. Дніпро-Гельсинки, 2018. С. 40-44.
2. Ботвіновська С.І., Ніколаєнко Т.П., Григорчук В.І., Бондаренко Р.С. Вдосконалення графічної підготовки студентів-першокурсників дизайнерських спеціальностей. *Прикладна геометрія та інженерна графіка*. Київ: КНУБА, 2020. Вип. 97. С. 3-15. doi.org/10.32347/0131-579x.2020.97.3-15. URL:http://ageg.knuba.edu.ua/article/view/195056/pdf_2.
3. S. Botvinovska, T. Nikolaenko, A. Zolotova Geometrization of Design Flat Images or Geometric Approximation of Art Drawing. Journal for Geometry and Graphics, Volume 23 (2019). P.211-220.
4. Сопроненко Л. П., Локалов В. А. Техники чёрно-белой графики. СПб: НИУ ИТМО, 2014. 108 с. 100 экз. URL: https://books.ifmo.ru/book/1330/tehniki_chërno-beloy_grafiki.htm.
5. Протасова Е. К. Черно-белая графика для дизайнеров : учебно-методическое пособие : [для студентов вузов направления подготовки 072500 (070601) - 62 - Дизайн, по профилю 01 - "Графический дизайн" и 03 - "Дизайн костюма"]. Томский государственный университет. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. URL: http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000480011.
6. Мистецтво у розвитку особистості: монографія / [за ред. Н.Г. Ничкало]. Чернівці : Зелена Буковина, 2006. 224 с.

ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Доц., канд. физ.-мат. наук И.Н. Голицына
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

Переход на удаленный формат обучения в условиях пандемии коронавирусной инфекции привел к повсеместному использованию технологий электронного обучения. В [1] было показано, что современные технологии электронного обучения можно рассматривать на основе концепции Образование 4.0. Под концепцией Образование 4.0 понимается образование, которое должно соответствовать Промышленности 4.0 (Industry 4.0), основанной на робототехнике, искусственном интеллекте и интернете вещей.

В [2] приведены характеристики поколений электронного обучения Образования 1.0-4.0, которые формируют их инфраструктуру. В качестве элементов инфраструктуры выделены технологическая платформа, программное

обеспечение, разработчики образовательного контента, управление обучением и методы обучения. С развитием инфраструктуры Образования 4.0 связано развитие таких технологий электронного обучения, как дистанционное и мобильное обучение. смешанное и гибкое обучение. Доступность технологий для студентов повышает роль самообразования и образовательной самоорганизации в сетевых сообществах, способствует внедрению в традиционный учебный процесс элементов информального образования.

Для того, чтобы рассмотреть развитие технологий электронного обучения в современных условиях на основе опыта, полученного студентами и преподавателями в ситуации стремительного перехода на дистанционные формы обучения, мы используем результаты опроса студентов Казанского федерального университета 4 курса направления бакалавриата 09.03.04 Программная инженерия (60 человек, апрель 2021 г) и 2 курса направления бакалавриата 09.03.02 Информационные системы и технологии (35 человек, май 2021 г).

Дистанционное обучение стало единственно возможной формой обучения в условиях пандемии коронавирусной инфекции, которая привела к ускоренному развитию технологий электронного обучения. Согласно [3], в условиях пандемии меньше половины преподавателей в качестве программного обеспечения использовали предоставленные учебными заведениями LMS, вместо этого используя широкий спектр другого программного обеспечения. Широкое использование в учебном процессе получили открытые платформы для онлайн взаимодействий, такие как Microsoft Teams, Google Zoom и др.

Студентам и преподавателям пришлось срочно приспособиться к новым условиям образовательного взаимодействия, и как показывают наши опросы, студенты сумели найти преимущества в таком формате обучения. Так,77% опрошенных студентов независимо от курса обучения предпочитают слушать лекции в дистанционном формате. Что касается семинарских занятий, то мнения студентов разделились - традиционные семинарские занятия в аудитории предпочитают 55% четвертого курса и 57% студентов второго курса.

Как отмечается в [4], в то время, как студенты положительно относятся к изучению новых технологий, преподавателей меньше привлекает адаптация и изучение новых методов обучения. Поэтому переход на дистанционный формат обучения стал вызовом для педагогического сообщества, и к нему лучше оказались готовы педагоги, которые уже использовали для управления обучением технологии смешанного и гибкого обучения, которые сочетают методы традиционного образования с технологиями электронного обучения. В частности, согласно [5], наиболее успешными становятся молодые и технологически ориентированные преподаватели.

В современных условиях создаются дополнительные условия для развития технологий смешанного и гибкого обучения, Смешанное обучение называют наиболее перспективной формой организации образовательного процесса в

условиях его цифровой трансформации [6], которая позволяет объединять достоинства традиционного и дистанционного образовательного процесса.

Гибкое обучение рассматривается не только как образовательная стратегия, сочетающая традиционные педагогические технологии с достижениями электронного и дистанционного обучения, но и как новая образовательная парадигма, в центре которой находится персонализация обучения [7]. Организация гибкого обучения в учебном процессе студентов ИТ-специальностей особенно продуктивна в связи с тем, что для решения учебных задач студенты активно используют профессиональную среду, в которую переносится обучение. В этой среде они получают возможность осваивать приемы самообразования и непрерывного образования в электронном образовательном пространстве, что является непременным условием успешной профессиональной деятельности ИТ-специалистов.

В концепции Образовании 4.0 уделяется большое внимание самообразованию студентов с использованием технологий [8]. Наш опрос показывает, что в течение обучения в университете студенты вовлекаются в процесс самообразования: если на втором курсе в качестве основной формы самообразования около половины студентов (49%) выбирают чтение специализированных книг и учебников, то к четвертому курсу, наряду с другими формами (обучение на учебных он-лайн ресурсах, посещение различных профессиональных форумов), 60% студентов самостоятельно изучают языки программирования с использованием специализированных форумов.

Часть студентов использует для самообразования и социальные сети (на втором курсе около 9% и на четвертом около 23%), однако большинство студентов используют социальные сети для образовательных коммуникаций: для передачи файлов и обсуждения учебных вопросов. В основном студенты используют социальные сети ВКонтакте и Telegram.

На основе мобильных устройств и технологических коммуникационных каналов развивается мобильное обучение. Немедленный переход образовательных учреждений на дистанционное обучение привел к широкому использованию инфраструктуры мобильного обучения, сложившейся независимо от образовательных учреждений. Более 90% студентов используют в обучении такие формы мобильного интернета, как доступ к Microsoft Teams (эта платформа используется в Казанском федеральном университете для обучения в дистанционном формате), информационный поиск (95% - четвертый курс, 74% - второй курс), социальные сети (83% и 60% соответственно) и мессенджеры (88% и 60 %).

Информальное обучение представляет собой одну из форм обучения в течение всей жизни (lifelong learning) и подразумевает неструктурированное обучение, которое имеет место повсюду (в семье, в сообществе, на рабочем месте), а также обучение во время выполнения работы. Положительное влияние электронного информального обучения на академическую успеваемость студентов показано в [9]. Одной из форм информального обучения является обучение посредством осуществления какой-либо

конкретной деятельности, а методы подразумевают обучение в группах, где люди учатся друг у друга. Наши опросы подтверждают, что студенты активны в использовании информального обучения в традиционном учебном процессе: 58% студентов четвертого курса в качестве предпочтительной учебной деятельности выделяют проектную работу в малой группе и самостоятельную разработку программных приложений, что характерно для информального обучения.

Таким образом, в условиях пандемии происходит развитие всех технологий электронного обучения с расширением круга его участников. В таблице 1 перечислены пользователи образовательных технологий Образования 4.0 до и после пандемии.

Таблица 1. Пользователи образовательных технологий Образования 4.0 до и после пандемии

Технологии электронного обучения	**Пользователи до пандемии**	**Пользователи в современных условиях**
Мобильное обучение	Студенты	Студенты, преподаватели
Дистанционное обучение.	Студенты и преподаватели в отдельных образовательных программах	Студенты и преподаватели повсеместно
Образовательная самоорганизация студентов в социальных сетях	Студенты	Студенты, подключаются преподаватели
Смешанное обучение. Гибкое обучение	Использовались преподавателями редко	Используются преподавателями
Самообразование студентов	Студенты	Студенты
Информальное обучение	Студенты	Студенты, подключаются преподаватели

Выводы:

1. До пандемии коронавирусной инфекции инфраструктура технологий электронного обучения Образования 4.0 развивалась в основном независимо от образовательных учреждений за счет оснащения студентов личными мобильными устройствами и использования ими доступных социальных и образовательных сервисов. Благодаря такой сложившейся инфраструктуре в основном и стало возможным проведение образовательного процесса в условиях повсеместного карантина.
2. Резкий переход системы образования на дистанционный формат поставил педагогическое сообщество перед необходимостью ускоренного внедрения в образовательный процесс технологий электронного обучения. В связи с этим произошел качественный скачок во внедрении электронного обучения в традиционный образовательный процесс.

3. Студенты, как и до пандемии, по-прежнему используют технологии мобильного обучения, самоорганизуются в социальных сетях для образовательных коммуникаций, занимаются самообразованием и готовы к информальному обучению.

4. Технологии электронного обучения проникли в традиционный учебный процесс, и требуют своего развития с учетом специфики тех или иных направлений обучения.

Ссылки

1. Голицына И.Н. Образование 4.0, как основа современных образовательных технологий //Proceedings of the III International conference “Innovative technologies in science and education. European experience”, November 12-14, 2019, Amsterdam, Netherlands. – Дніпро - Амстердам, 2019. – P. 43-47.
2. Голицына И.Н. Образование 4.0 в подготовке современных специалистов// Международный электронный журнал ”Образовательные технологии и общество". – 2020. – Т. 23, №1. – С. 12-19.
3. Marek M. W., Chew C. Sh., Alam Sh., Wu Wen-chi V. Teacher Experiences in Converting Classes to Distance Learning in the COVID-19 Pandemic// International Journal of Distance Education Technologies (IJDET). -2021. -Vol. 19. No.1. - P. 21.
4. Qureshi M. I., Khan N., Raza H., Imran A., Ismail F. Digital Technologies in Education 4.0. Does it Enhance the Effectiveness of Learning? A Systematic Literature Review// International Journal of Interactive Mobile Technologies. - 2021. -Vol. 15. No. 4. - P.31-47.
5. Грунт Е.В., Беляева Е.А., Лебедкина Е.Г. Деконструкция образовательных практик преподавателей и студентов российских вузов в условиях вынужденного перехода на дистанционное образование // Социология. - 2021. -№1.- С.191-201.
6. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Модели смешанного обучения: организационно-дидактическая топология // Высшее образование в России. -2021.- Т.30. № 5. - С. 44-64.
7. Голицына И.Н. Гибкое обучение в традиционном учебном процессе // Высшее образование в России. - 2017. - № 5. - С. 113-117.
8. García-García F.J., Moctezuma-Ramírez E.E., Yurén T. Learning to learn in universities 4.0. Human obsolescence and short-term change. // Teoria de La Educacion. -2021. - 33(1). - P. 221–241,
9. Mehrvarz M., Heidari E., Farrokhnia M., Noroozi O. The mediating role of digital informal learning in the relationship between students' digital competence and their academic performance // Computers & Education. - 2021. -Vol. 167. 104184. -12 p.

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Канд. філос. наук, викладач Є.С. Голуб
Відокремлений структурний підрозділ "Ірпінський фаховий коледж Національного Університету Біоресурсів і Природокористування України", м. Ірпінь

В сучасних умовах, коли загальною нормою освітнього процесу стає дистанційна форма, усі освітяни звертають увагу на те, що оцінювання знань та вмінь студентів стає особливим завданням. Адже в межах кожної дисципліни формується перелік індивідуальних вимог до практичних та теоретичних компетенцій. Також важливим питанням є вагове співвідношення вказаних типів компетенцій при формуванні оцінки загальної компетентності суб'єкта навчання.

Додатковим питанням, над яким важливо замислитись в цих умовах, є активізація навчальної діяльності та засоби мотивації. Тому що в умовах опосередкованого контакту викладача та студента, або групи студентів, прослідкувати за безпосереднім процесом виконання завдання важко, або неможливо. І тут проявляються одночасно багато питань: питання академічної доброчесності, питання особистої безвідповідальності та байдужості, питання часових меж виконання завдань, питання беземоційності спілкування, тощо.

На сьогодні вже є багато інструментів, які дають можливість проводити практично повноцінне заняття з використанням різноманітних комп'ютерних технологій. Існує спеціальне програмне забезпечення, що надає можливість створити повноцінний інтерактивний візуальний супровід до заняття; теоретичні опитування реалізовані за допомогою різноманітних застосунків для створення тестів; візуальні зустрічі та живе говоріння можливе за допомогою засобів для відеоконференцій. Усі ці інструменти ми швидко опанували та імплементували у свій робочій процес. Методів та засобів отримання зворотного зв'язку стало багато, також багато стало підходів до формування оціночного простору.

Якщо за умову задачі, що ми розв'язуємо, взяти курс загальноосвітніх дисциплін, який викладається на першому, або другому році навчання у фаховому коледжі на базі 9-го класу, з системою оцінювання за 12-бальною системою, то маємо декілька стратегій оцінювання навчальних успіхів студентів.

Базовою умовою також є те, що курс має теоретичну і практичну частину, ми обов'язково маємо оцінювати їх нарізно, а потім якимось чином комбінувати результуючий бал. Правила комбінування можуть бути різними. Розглянемо деякі з них.

До першого варіанту оцінювання практичної та теоретичної сторони роботи студента можна віднести найбільш поширений спосіб середнього

арифметичного. Тобто теоретичне і практичне завдання оцінюється окремо за 12-бальною системою, а потім визначається результуюча оцінка за формулою (1) або (2).

$$\mathbf{О = (П+Т)/2} \quad (1),$$

$$\text{або } \mathbf{О = П*50\% + Т*50\%} \quad (2),$$

де **О** – результуюча оцінка, **П** – оцінка за практичне завдання, **Т** – оцінка за теоретичне завдання.

Ця формула є простою, поширеною, але має певні недоліки. Давайте розглянемо оціночну площину, щоб розібратись, де може виникнути відмова від правила обов'язкової одночасності засвоєння навчального практичного та теоретичного матеріалу.

Практична частина \ Теоретична частина	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
2	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
3	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8
5	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9
6	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
7	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10
8	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
9	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11
10	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11
11	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12
12	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12

28	17%	незадовільні оцінки
141	83%	задовільні оцінки
169	разом комбінацій оцінок	

Кількість відповідних оцінок	
28	незадовільно
63	задовільно
57	добре
21	відмінно

Рисунок 1 - Площина оцінювання за середнім арифметичним

Якщо розглянути цю площину, то стає очевидним, що в крайніх зонах, де теоретична та практична частини мають найвищий бал, але не одночасно, тобто є тільки теорія або тільки практика, ми маємо зону потенційного уникнення від виконання того або іншого виду роботи. Адже рівно в половині випадків потрапляння до цієї зони ми маємо виставити позитивну оцінку за умови відсутності одного з видів робіт (Рисунок 1). А це тягне за собою безвідповідальне відношення до виконання завдань. До того ж площина незадовільних оцінок складає менше 20% від загальної кількості комбінацій балів, а це, якщо брати п'ятибальну систему оцінювання, – менше за одиницю. Отже за цією методикою, усе, що більше за одиницю – є позитивною оцінкою.

Зіштовхнувшись із таким наслідком використання стандартної моделі оцінювання, за середнім арифметичним, деякі викладачі намагаються модифікувати її відповідно до особливостей власної дисципліни. Так можна навести варіації перерозподілу акценту оціночної стратегії відповідно до того,

який вид діяльності викладач вважає важливішим (Рисунок 2.). На прикладі наведене оціночне поле, яке перерозподілене відповідно до переваг практичної частини робіт студентів по відношенню до теоретичних видів діяльності, як наприклад, тестів. Такий вид підрахунку балів можна відобразити формулою (3):

$$\mathbf{О = П*70\%+Т*30\%} \qquad (3).$$

Теорія, 30% від загальної оцінки

Практика, 70% від загальної оцінки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3
1	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5
3	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5
4	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6
5	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7
6	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7
7	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8
8	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9
9	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9
10	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10
11	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11
12	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12

46	27%	незадовільні оцінки
123	73%	задовільні оцінки
169		разом комбінацій оцінок

46	незадовільно
56	задовільно
52	добре
15	відмінно

Рисунок 2 - Поле розподілення акценту оціночної стратегії

Якщо проаналізувати такий варіант оцінювання, стає очевидним, що простір позитивних оцінок зменшився на 10%. Відповідно простір негативних оцінок складає 27%, що трохи ускладнює отримання позитивної оцінки виконавши тільки пів справи, але все ж таки така можливість існує. Адже, абсолютно очевидно, що ігноруючи теорію, можна отримати позитивну оцінку вже за половину виконаного практичного завдання. Хоча, якщо не здається практична частина, то позитивну оцінку отримати неможливо.

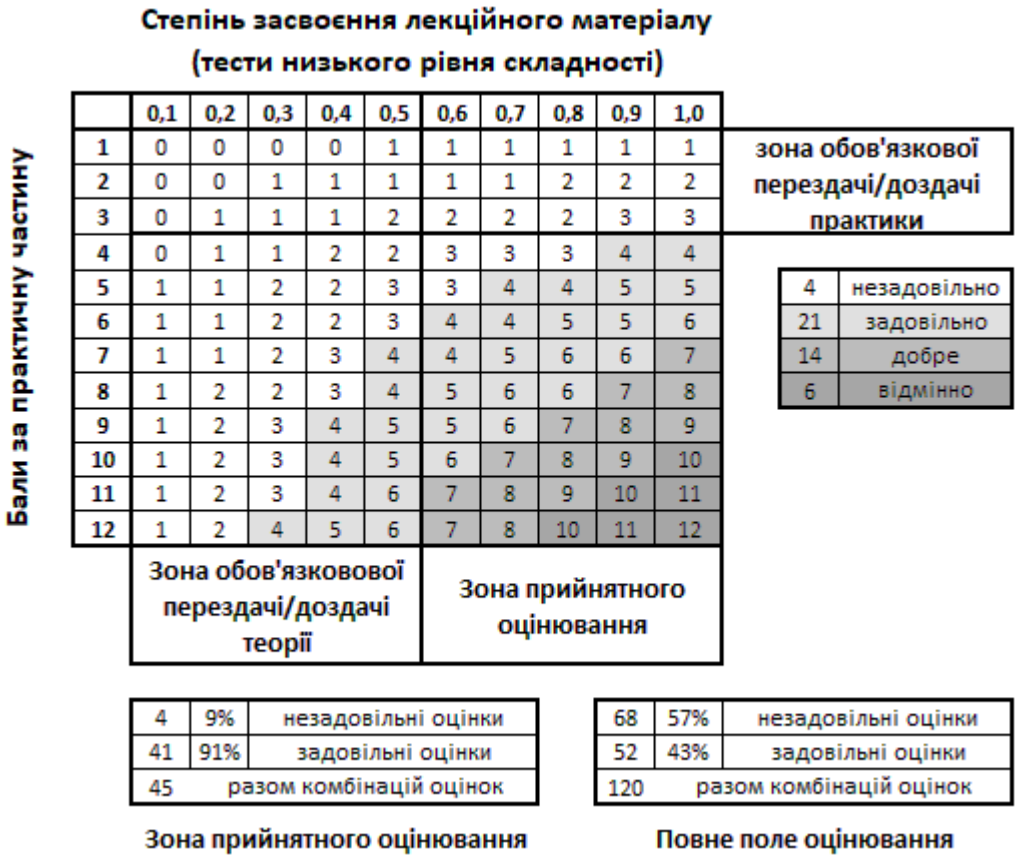
І тут відслідковується система, що лежить в основі такого та попереднього підрахунку. Що перший, що другий варіант оцінювання виконується за логічним правилом «АБО», адже ми отримуємо логічне додавання в результаті. Тільки в першому варіанті – це рівноправне «АБО», а в другому – відсотково перерозподілені можливості. І в такому випадку у недобросовісного суб'єкта навчання з'являється можливість не виконувати в повній мірі програму навчання, але при цьому отримати позитивний оціночний результат. І якщо практична робота не варіативна, то втрачається зміст перерозподілу відсоткових вагів у підрахунку результуючого балу. Це можна назвати колізією оцінювання.

Інший варіант оцінювання полягає в тому, що оціночна площина формується не за допомогою двох 12-бальних шкал, а за допомогою 12-бальної та відсоткової шкали. Де 12-бальна шкала – це оцінювання

практичної роботи студента, а відсоткова шкала – є шкалою допуску до виконання практичної роботи, тут оцінюється знання теоретичного матеріалу. В результаті оцінки засвоєння та володіння теоретичним матеріалом, формується коефіцієнт, на який множиться оцінка за практичне завдання. Таким чином, без знання теоретичного матеріалу стає неможливим отримати повноцінну оцінку (допуск) до виконання практичних завдань, а знаючи тільки теорію, неможливо отримати позитивну оцінку за тему, адже буде відсутній множник, що відповідає за оцінення практичної частини.

Отже, формула, за якою відбувається формування оціночного поля такої системи має такий вигляд:

$$\mathbf{О = П*Т} \qquad (4).$$



	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2
3	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
4	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4
5	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
6	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6
7	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7
8	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8
9	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
12	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12

Рисунок 3 - Поле розподілення оцінок за коефіцієнтною системою оцінювання

Якщо проаналізувати такий метод оцінювання, то стає очевидним, що він не залишає можливості не виконати один з видів завдань. Такий варіант поведінки одразу поміщає студента в зону незадовільної оцінки, що має активізувати його діяльність в напрямку рівномірного засвоєння і теоретичного і практичного розділу дисципліни. І в такому випадку у зоні прийнятного оцінювання (Рисунок 3), тобто коли суб'єкт навчання дійсно працював, ми маємо 91% позитивних оцінок. Якщо ж розглянути всю оціночну площину, вона буде менша за площею ніж попередні дві, але розподілення задовільних і незадовільних оцінок близький до кредитно-

модульної системи, що є загально-встановленою системою оцінювання у сучасних ЗВО України і світу.

До того ж така система оцінювання має своїм змістом логічне множення, адже у випадку її використання передбачається одночасне виконання обох типів завдань (теоретичного і практичного), а це і є логічне «І». А, відповідно, позитивний оціночний результат студент може отримати тільки коли усі складові його навчальної діяльності з вказаної теми позитивні.

Але з такою системою оцінювання компетенцій варто бути уважним та обережним. Тобто викладач має надати студенту максимум можливостей для отримання позитивного результату.

Це варіативність та диференційованість завдань, за умови їх виконання в дистанційному режимі, адже треба брати до уваги різні умови проживання, наявність та якість технічних засобів навчання. Визначення чіткого кола навчального матеріалу та критеріїв його засвоєння. Надання декількох спроб для проходження теоретичного тестування, що дає можливість проаналізувати помилкові відповіді та отримати високо-відсотковий коефіцієнт до оцінки за практичну частину роботи. А також активне консультування та керування процесом отримання знань та вмінь.

Висновки

1. В режимі дистанційного навчання кожен викладач обирає для себе найбільш адекватну систему оцінювання знань та вмінь студентів.
2. Результат вибору системи оцінювання має певні наслідки у вигляді різноманітних колізій оцінювання.
3. Чим більш жорсткими є рамки оцінювання, тим більш включеним у роботу буде суб’єкт навчання. Тим більше інформативно-консультативної роботи викладача він буде вимагати.

Посилання

1. Білаш С. М., Проніна О. М., Половик О. Ю. Використання різних методів оцінювання знань студентів в умовах змішаної форми навчання на кафедрах морфологічного профілю закладів вищої освіти медичного спрямування. Topical issues, achievements and innovations of fundamental and applied sciences, 2021, 10: 201. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cutt.ly/2TOpty4
2. Білецька Н. Я., Федчишин О. М. Використання тестових технологій для оцінювання знань учнів в умовах дистанційного навчання. 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cutt.ly/vTOpE23
3. Прочухан Д. В., Костиря І. В. Критеріально-орієнтоване тестування на основі використання комп’ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів. 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/26

ЗАСТОСУВАННЯ АНДРОГОГІЧНИХ ПІДХОДІВ В ПРОЦЕСІ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО НАВЧАННЯ

Доц., докт. мед. наук Л.П. Грек
Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Актуальність Педагогічний процес у післядипломному навчанні перебуває у постійному удосконаленні, набуваючи розвитку. Головний напрям розвитку такого процесу - постійне підвищення активності, самостійності та свідомості слухачів, збільшення в їх роботі частки самовиховання, самоосвіти, елементів наукового дослідження [1].

Оскільки досвідчені лікарі самостійно управляють своїм розвитком, вони повинні мати право голосу в процесі навчання та можливість вибору. Слухачі прагнуть практичного навчання, тож воно має торкатись питань, що безпосередньо пов'язані з роботою чи особистим життям. Навчання має бути націлено на вирішення практичних проблем, а не на запам'ятовування змісту[2].

Андрагогіка об'єднує знання про специфіку навчання дорослої людини з урахуванням її віку, освітніх та життєвих потреб, наявних та прихованих здібностей та можливостей, індивідуальних особливостей і досвіду тих, хто начається, психіки та фізіології. Ця наука виявляє форми та методи організації навчання дорослих з метою поглиблення їх навчання, забезпечення їх освітніх потреб, досягнення індивідуальних цілей, самореалізації особистості [3,4].

Тому метою нашого дослідження є: обґрунтування доцільності використання андрагогічних принципів у процесі післядипломного навчання на кафедрі акушерства, гінекології та перинатології ДДМУ, з необхідністю застосування інтерактивних методів навчання.

Виходячи із потреби будувати навчальний процес за безпосередньої участі самих слухачів, на наш погляд, необхідно широко використовувати інтерактивні методи навчання, до яких належать ділової ігри, «круглі столи», дискусії, тренінгові форми роботи в процесі навчання. Саме вони виконують у навчальному процесі «стимулюючо-розвиваючу функцію» [4,5]. Застосування цих методів детермінує ефективність навчання, а також дає можливість слухачів «не тільки визначити його особисте ставлення до проблеми, а й допомогти критично осмислити дійсність, виробити власну думку, позбавитися стереотипів» [5].

Методи На початку проведення тренінгу лікарі-слухачі здійснюють вхідний тестовий контроль, метою якого є визначення висхідного теоретичного рівня , та основних ключових моментів щодо діагностики і стратегії ведення та надання кваліфікованої допомоги роділлям та породіллям при ускладненнях пологів.

Зміст програми охоплює достатній обсяг теоретичних знань, умінь і практичних навичок, необхідних лікарю зі спеціальності «акушерство та гінекологія» для надання кваліфікованої допомоги роділлям та породіллям при передчасних пологах; утруднених пологах внаслідок неправильного положення або передлежання плода; при пологовій діяльності та розродженні, що ускладнені дистресом плода.

Практичні заняття проводяться у малих групах (6-10 осіб) та складаються з відпрацювання практичних навичок щодо клінічної діагностики та клінічних сценаріїв при ускладненнях пологів. Відпрацювання практичних навичок проводиться за методом 4 кроків (демонстрація, демонстрація з поясненнями (деконструкція), відновлення алгоритму (реконструкція), виконання лікарем. Практичні навички відпрацьовуються з використанням набору клінічних задач згідно тематики, кожним слухачем особисто (алгоритми практичних навичок додаються).

У процесі використання інтерактивних методів нами були виявлені конкретні ситуації, пов‘язані з певним проблемами у теоретичних знаннях слухачів та можливістю їх використання на практиці. Запропонована ігрова ситуація безпосередньо кореспондується із клінічними життєвими ситуаціями, і слухачі можуть знайти відображення в своїй професійній діяльності.

ВИСНОВОК Аналіз проведених тренінгових форм роботи в процесі навчання показав, що безпосередня участь у певних клінічних ситуаціях дала змогу підкріпити ті знання, які лікарі-слухачі мали на теоретичному рівні, але не володіли практичними навичками щодо впровадження в реальну практику. Застосування інтерактивних методів сприяло згуртування групи навколо вирішення конкретних навчальних завдань, формуванню командного духу під час роботи в командах, почуття партнерства та особистої відповідальності за результат роботи групи. Ефективність застосування інтерактивних методів навчання та використання при цьому андрагогічних принципів визначається через досягнення цілей навчання та зростання його якості.

Посилання

1. Змеев С.И. Андрагогика:становление и пути развития // Педагогика. – 1985.– № 2. – С. 66-67.
2. Молчанова Г.І. Типи навчання у вищому навчальному закладі та їх можливості в розвитку творчого потенціалу педагога // Вісник Житомирського педагогічного університету, 2000. – Випуск 6. – С. 153-157.
3. Фопель К. Эффективный воркшоп. Динамическое обучение. Пер. с нем. — М.: Генезис, 2003. — 368 с. — (Все о психологической группе.)
4. Протасова Н.Г. Теоретичні основи навчання державних службовців в системі підвищення кваліфікації. – К., 2000. – С. 160.
5. Плаксій Л. Розвиток теорії навчаня дорослих // Актуальні питання організації і методики викладання в системі підвищення кваліфікації: навчальний посібник. – К., 2000. – С. 160

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ВИЩА МАТЕМАТИКА» ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Доц., канд. техн. наук О.В. Гуда, доц., канд. техн. наук Т.А. Крадінова, доц., канд. техн. наук В.М. Тимощук, доц., канд. техн. наук Б.К. Гануліч
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

Процес впровадження цифрових технологій в різні суспільні відносини, економіку, освіту триває в усьому світі. Це зумовлює подальший розвиток та вдосконалення освітнього процесу, застосування дистанційного навчання в системі вищої освіти в Україні. Якщо дистанційна освіта в США реалізована на практиці створенням окремих онлайн університетів, у Британії на базі університетів створені цифрові підрозділи, які забезпечують високу якість дистанційної форми навчання, то питання розвитку дистанційної освіти для України залишається відкритим і базується на матеріальних можливостях кожного окремого навчального закладу [1]. Актуальні питання застосування дистанційного навчання останнім часом активно досліджуються сучасними науковцями й практиками, запропоновані шляхи та засоби розв'язання багатьох завдань дистанційного навчання, охарактеризовані основні його компоненти, описані особливості організації, проаналізовані як беззаперечні переваги, так і недоліки [2,3]. Однак впровадженню дистанційних курсів з математичних дисциплін ще не приділяється належної уваги.

Змішана форма здобування освіти у Луцькому НТУ вперше була застосована для студентів заочної форми навчання у 2019 році. Основним засобом такого навчання стала платформа Moodle, яка довела свою ефективність при впровадженні інформаційних технологій в освітній процес. Змішана форма має ряд переваг: ефективність використання часу, гнучка система навчання, доступність теоретичного матеріалу. Разом з тим має і свої недоліки: залежність від технічних засобів, вимагає відповідний рівень цифрової грамотності, відсутність безпосереднього контакту здобувача освіти з викладачами та одногрупниками.

Початок пандемії Covid-19 (з 2020 року) кинув виклик усім освітнім закладам України та світу, які в умовах карантину вимушено перейшли на дистанційну форму навчання, яка до цього застосовувалася здебільшого як альтернатива очному навчанню в аудиторіях. Дистанційний навчальний процес – це «…підхід до відтворення традиційного навчального процесу за рахунок включення таких форм проведення і здійснення навчальної діяльності, як спілкування, співробітництво, співтворчість, самостійна робота й постійне самовдосконалення тощо за умови всебічної технічної підтримки засобами ІКТ» [4]. Зрозуміло, що за цих умов підвищуються вимоги до викладачів. Якщо десятиліття тому аудиторні заняття були чи не єдиною можливістю отримання знань, носієм яких був викладач, то сьогодні

інформаційні технології дають можливість отримувати потрібну інформацію з різних джерел.

На платформі Moodle Луцького НТУ створені курси всіх дисциплін, що викладають у ВНЗ, для всіх спеціальностей. Також на цій платформі розміщені електронні підручники, посібники, методичні рекомендації, тестові завдання. Слід зауважити, що викладачам потрібна більша кількість часу на розробку та наповнення електронного курсу, а при викладанні курсу «Вища математика» багато зусиль іде на підбір та роз'яснення практичних прикладів і задач. Створення ідеального курсу потребує апробації, постійних коректив, врахування індивідуальних особливостей учасників освітнього процесу, тобто значна та кропітка праця викладача. Однак на цьому етапі робота не закінчується, а тільки розпочинається. Щоб завжди бути на онлайн зв'язку зі студентами, створюється аналог академічної групи в Viber чи Telegram.

Сучасні тенденції викладання вимагають від викладача суттєвого підвищення своєї кваліфікації щодо використання різноманітних сучасних технічних засобів комунікації. Організацію освітнього процесу в режимі онлайн-сервісу гарно забезпечують платформи Zoom і Google Meet. Переважно ми застосовуємо програму Google Meet. Дана програма відмінно підходить для індивідуальних і групових занять, оскільки студенти мають змогу приєднатися до спілкування, як з комп'ютера, так і з планшета або з телефону. Для цього достатньо мати посилання, або ідентифікатор конференції. Вона дає можливість демонстрації матеріалів на робочому столі ПК під час занять. Під час зустрічі можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або хід розв'язання задач. Програма Google Meet не обмежує час проведення відеозустрічі та доступ до інформації. Також широко використовуємо підбірки матеріалів із Youtube. Тому сучасний викладач повинен добре орієнтуватися, щоб знайти й рекомендувати до перегляду здобувачам вищої освіти матеріали зі своєї дисципліни. Через те, що перегляд здобувачами вищої освіти рекомендованих матеріалів здебільшого відбувається самостійно, то і, підбираючи ролики, потрібно це враховувати.

Особлива увага приділяється перевірці знань та вмінь учасників освітнього процесу. І тут виникають деякі труднощі. Якщо з більшості предметів можна провести тести, для яких можна задати чіткі часові рамки та умови виконання завдання, то перевірити глибину знань засвоєння курсу «Вища математика» лише тестами неможливо. Завдання модульного контролю повинні охоплювати теоретичний матеріал кожної теми, а задачі вимагають розширеної відповіді, яка і має показати справжній рівень знань предмету. Важливою передумовою створення системи педагогічного контролю рівня навчальних досягнень студентів є визначення чітких критеріїв оцінювання. А чітке обґрунтування отриманих балів за виконані завдання знижує емоційну напругу як студентів, так і викладача, сприяє уникненню конфліктних моментів і об'єктивній оцінці навчальних досягнень.

Звичайно потрібна достатньо висока підготовка студента для успішного навчання в умовах дистанційного навчання. Це повинна бути сильна шкільна

база, достатній рівень технічних знань, самодисциплінованість, вмотивованість. Не кожен студент здатен на високому рівні здійснювати самостійну навчальну діяльність, а у викладача немає можливості здійснити належний контроль відповідного засвоєння тієї чи іншої теми і предмета в цілому. Здобувач вищої освіти повинен мати велике бажання навчатися дистанційно, приділяти достатньо часу навчанню, самостійному виконанню завдань, усвідомлювати те, що через певний період йому необхідно буде очно підтвердити рівень своїх знань здачею екзамену з даного предмета. Дистанційне навчання надає під час навчання здобувачам вищої освіти доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність виконання самостійної роботи, дає абсолютно нові можливості для творчого самовираження, знаходження та закріплення різних сучасних професійних навичок. Однак не всі студенти є самосвідомими, здатними до самостійного опрацювання матеріалу, що може трансформуватися не на систематичне навчання, а на постійне відтермінування виконання завдань, перекладання відповідальності на інших. Крім того, у викладача немає впевненості в тому, що тестування пройшов саме той здобувач вищої освіти, прізвище якого стоїть у журналі. У цьому випадку виникає можливість необ’єктивної оцінки знань здобувача вищої освіти. Було проведено аналіз успішності студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 131 «Прикладна механіка» нашого ВНЗ під час дистанційного навчання та навчання у звичному форматі. Успішність під час дистанційного навчання була вищою, однак це не означає що рівень знань здобувачів освіти покращився. На жаль, студенти, прагнувши отримати кращу оцінку, виконували завдання іспитів не самостійно, що підтвердилося при поверненні до очного навчання. У частини з них бажання не успішно навчатись, а одержати диплом про вищу освіту. Відсутність живого спілкування, тривале дистанційне навчання також призводить до погіршення здатності у студентів до точного формулювання та висловлювання власної думки та підтримки дискусій. Ефективність дистанційного навчання заснована на тому, що ті, кого навчають, самі почувають необхідність подальшого навчання, а не піддаються тиску з боку.

Ще потрібно зазначити, що не всі учасники освітнього процесу мають однакові можливості. Відсутність або нестабільність в багатьох сільських населених пунктах Інтернету, а в деяких сім’ях комп’ютерної техніки негативно впливає на засвоєння навчального матеріалу, а іноді і взагалі немає можливості отримувати знання. На жаль, дана ситуація притаманна не лише студентам, деякі викладачі також не мають матеріальної бази для кваліфікованої роботи. А в кого є така можливість, то це його власна заслуга. Для широкого впровадження дистанційного навчання потрібна, перш за все, досконала законодавча база та фінансування для забезпечення матеріальної бази вищих навчальних закладів. Потрібна достатньо висока підготовка студента для успішного освоєння знань в умовах дистанційного навчання.

Висновки

1. Дистанційна освіта має багато переваг і недоліків, але можна впевнено сказати, що ця форма викладання має великі перспективи і буде розвиватись в майбутньому.

2. При всіх можливостях дистанційної освіти ніяким чином не відкидати традиційних методів навчання, дистанційна освіта повинна бути не основним, а додатковим або вимушеним, як в нинішній ситуації, засобом навчання.

3. Потрібно враховувати ризики впровадження дистанційної освіти: втрату внаслідок використання електронних версій освітніх програм навичок письмової фіксації основних ідей пропонованого матеріалу, погіршення здатності до його запам'ятовування й переосмислення; розвиток у здобувачів екранної залежності; витиснення живого спілкування як комунікації; системних збоїв у навчанні.

4. Студенти, що навчаються дистанційно, більш самостійні, більш адаптовані до зовнішніх умов, не бояться приймати важливі рішення.

5. Без злагодженої роботи всіх учасників освітнього процесу, неможливо отримати високих результатів продуктивного навчання.

6. Освіта сьогодні стоїть на порозі величезних перетворень, які обумовлені подальшою інтеграцією нових технологій в навчальний процес, перебуває в стані активного пошуку найбільш ефективної моделі їх впровадження.

Посилання

1. Сухонос В. В., Гаруст Ю. В., Шевцов Я. А. Діджиталізація освіти в Україні: зарубіжний досвід та вітчизняна перспектива впровадження. Правові горизонти. 2019. Випуск 19 (32). С. 79 – 86.
2. Кухаренко В.М., Бондаренко В.В. Екстрене дистанційне навчання в Україні: Монографія / За ред. В.М. Кухаренка, В.В. Бондаренка. Харків:. Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. 409 с.
3. Мізюк В. Проблеми впровадження технологій дистанційного навчання в заклади загальної середньої освіти під час карантину та шляхи їх вирішення Актуальні питання гуманітарних наук. Вип. 31, том 4, 2020. С. 32-38.
4. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / за ред. В.М. Кухаренка. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.

ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Проф., докт. пед. наук О.І. Гулай, доц., канд. хім. наук В.Я. Шемет, доц., канд. техн. наук Т.В. Фурс
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

Постановка наукової проблеми. Протягом останніх років освітні технології вищої школи зазнали суттєвих трансформацій. Поштовхом до них став не тільки стрімкий розвиток цифрових технологій, але й обмеження, пов'язані з пандемією COVID-19. Значного розвитку набувають дистанційна та змішана моделі навчання. Заклади вищої освіти України більш або менш ефективно налагодили системи управління зовнішніми потоками інформації; структуризацію знань в навчальному закладі; спільну роботу в групах; управління взаємовідносинами з представниками інших освітніх систем тощо [1]. При оцінюванні якості освітніх послуг важливе значення має процес моніторингу, який повинен забезпечити постійне відстежування, аналіз та звітування про компетенції, які формуються у студента протягом навчання в університеті [2]. Тому актуальною є проблема практичної реалізації методик оцінювання навчальних досягнень студентів із використанням можливостей цифрових технологій.

Застосування тестування у навчальному процесі сприяє формуванню потреби і вміння самоаналізу і самоконтролю, що є фундаментом індивідуалізації та гуманізації освіти, а також розвитку здатності навчатися впродовж життя [3]. Світова тенденція розробки компетентнісних тестів спрямована не тільки на оцінювання освітніх досягнень, а й на проектування самого процесу навчання. До переваг тестових технологій відносимо наступні чинники:

–активізація пізнавальної діяльності студента, посилення вмотивованості;

–велика об'єктивність і, як наслідок, зниження негативного впливу на результати оцінювання таких чинників, як рівень кваліфікації, особисті вподобання та інші характеристики конкретного викладача;

–орієнтованість на сучасні технічні засоби, зокрема цифрові технології;

–універсальність застосування, охоплення всіх стадій процесу навчання.

Мета дослідження – розроблення та апробація методики педагогічного контролю, що інтегративно поєднує різнопланові способи оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах змішаного навчання.

Виклад основного матеріалу і обґрунтування отриманих результатів. При розробленні та впровадженні методики педагогічного контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів наші зусилля були спрямовані на вирішення наступних завдань [4]:

–визначення якості засвоєння теоретичного навчального матеріалу, ступеня відповідності отриманих практичних умінь і навичок цілям і завданням навчальної дисципліни;

–виявлення труднощів у застосуванні студентами навчальної інформації для вирішення учбових задач з метою їх усунення на консультаціях;

–встановлення проміжних рейтингів студентів для самоаналізу, прогнозування майбутнього підсумкового результату та його коректування;

–визначення ефективності розроблених методів і засобів навчання;

–самоаналіз ефективності обраних методів та засобів викладання дисципліни.

Впровадження системи моніторингу навчальних досягнень передбачало застосування усіх видів контролю (вхідного, поточного, підсумкового та відтермінованого). З огляду на карантинні обмеження, зумовлені пандемією COVID-19, значна частина навчання відбувалася у дистанційному форматі. З метою організації такої форми навчального процесу у Луцькому НТУ запроваджено електронний освітній портал на платформі Moodle.

З метою налагодження ефективного моніторингу академічної успішності здобувачів освіти перед викладачами постало завдання створення банку питань. Ми успішно апробували таку його структуру за категоріями: Вступний контроль, Модуль 1 (Тема 1, Тема 2…), Модуль 2 (Тема 1,Тема 2…), Екзамен (задачі), Екзамен (теоретичні питання), Проблемні завдання. Підкатегорії кожної теми містили тести із різною вагомістю. Наприклад, тест множинного вибору із однією правильною відповіддю (1 бал), тест на встановлення відповідності або послідовності (4 бали), тест з відкритою відповіддю (5 балів). Кількість тестів кожної категорії визначалася складністю і об’ємом матеріалу теми.

Застосунки Moodle дозволяють згенерувати завдання для будь-якого виду контролю. Кожен студент отримує рівноцінний варіант, який відрізнятиметься порядком тестових завдань і відповідей у кожному завданні.

Мета вхідного контролю (тест) – установлення початкового рівня теоретичної і практичної підготовки студента. Це дає інформацію викладачу про готовність до процесу учіння, сприяє диференціації та індивідуалізації навчального процесу. Така діагностика необхідна і студенту для реального самооцінювання власних знань та умінь.

Поточний контроль здійснювали на кожному занятті на підставі систематичного оцінювання рівня теоретичних знань (тести он-лайн) та практичних умінь (розв’язання задач, виконання лабораторних робіт). Цифрові технології дозволяють суттєво прискорити процес тестування, оскільки практично усі студенти на сьогодні є власниками мобільних пристроїв із системою Андроїд. Студенти на занятті, що проводиться дистанційно або аудиторно, можуть одночасно зайти на платформу дисципліни і вирішувати поставлені викладачем завдання. Результат власного тестування кожен студент бачить на своєму пристрої одразу після завершення роботи над тестом. Викладач отримує статистичні дані стосовно кількості правильних відповідей кожного учасника тестування, аналізує їх, виділяючи складні моменти у матеріалі і труднощі у його засвоєнні. Із навчальною метою можна пропонувати студентам декілька спроб, оскільки за достатньої кількості питань щоразу генеруватиметься завдання із дещо іншими питаннями.

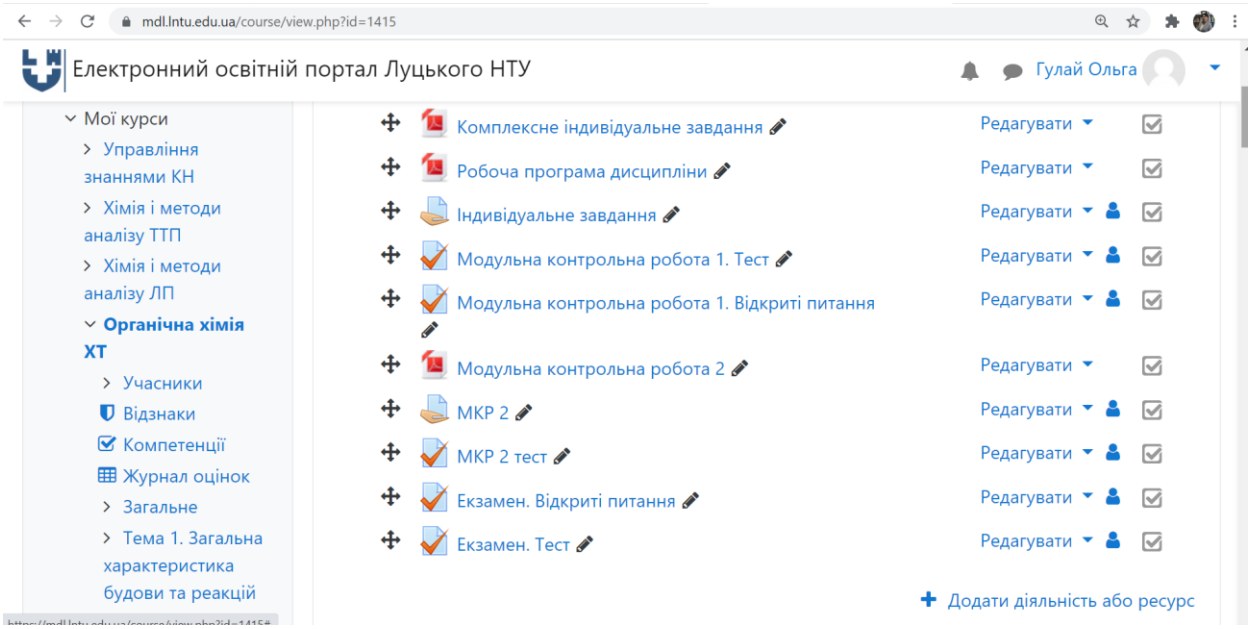


Рис. 1. Скріншот сторінки електронного курсу.

Підсумковий контроль здійснювали у вигляді модульних контрольних робіт та екзамену. На рис. 1 наведено скріншот сторінки контролю академічної успішності дисципліни «Органічна хімія». Модульні контрольні роботи генеруються із завдань усіх тем модуля. При модульному контролі поряд з тестами, що містять відповіді на питання, використовуємо задачі відкритого типу, розв'язання яких демонструє вміння мислити, проявляти нестандартний підхід до розв'язання типових завдань.

Однак тестовий контроль не може бути єдиною формою контролю навчальних досягнень, оскільки за цифрами відповіді тесту викладач не бачить індивідуальності студента, його творчих здібностей. Тому переконані у необхідності збереження поряд з тестуванням таких традиційних форм оцінювання знань, як співбесіда, усне опитування, дискусія. Природничонаукові та технічні дисципліни передбачають виконання низки лабораторних або практичних робіт. Їх оцінювання проводимо наступним чином: 25 % максимального балу студент отримує за підготовку до заняття (розуміння алгоритму проведення лабораторної роботи, принципу дії приладів, тощо), 50 % – за виконання лабораторної роботи, проведення розрахунків, оформлення отриманих результатів, 25 % – за захист лабораторної роботи (знання основних теоретичних положень даної теми, аналіз отриманих теоретичних і експериментальних результатів).

Паралельно із обов'язковими формами поточного контролю знань практикуємо оцінювання участі студентів у проведенні проблемних лекцій та семінарів, виконанні навчальних проектів, апробації нових методик, у роботі студентського наукового гуртка, участі в предметних олімпіадах та конкурсах. Таким чином оцінюється кожен вид навчальної діяльності студента, а його базовий рівень знань не є вирішальним у отриманні позитивної оцінки після завершення курсу.

Екзаменаційне завдання, яке також генерується автоматично системою Moodle, містить 3 групи завдань: I – тестові завдання, що охоплюють базові поняття теоретичного матеріалу курсу (навести правильну відповідь, не наводячи розв'язок); II – розрахункові задачі професійного спрямування (навести повний розв'язок та відповідь); III – теоретичне питання, на яке студент дає письмову або відповідь. На першому етапі усі студенти групи одночасно виконують завдання екзаменаційного білету (он-лайн або у аудиторії із використанням мобільних гаджетів). На другому етапі викладач проводить співбесіду за теоретичним питанням або, за потреби, за додатковими питаннями. Якщо студента влаштовує набрана сума балів за письмове виконання – співбесіда не проводиться.

Наведена методика дозволяє максимально об’єктивно оцінити навчальні досягнення студента завдяки поєднанню об’єктивності тестових технологій, застосуванню діяльнісних методик розв’язання задач та міжособистісною взаємодією під час усної співбесіди.

Висновки та перспективи подальших досліджень. При структуруванні системи контролю нами враховано його складові: мету, об’єкт, критерії, кореляцію. Розроблена технологія тестової діагностики рівня знань студентів, що враховує вимоги кредитно-модульної системи навчання, впроваджена у процес викладання низки дисциплін кафедри матеріалознавства Луцького національного технічного університету. Чітке обґрунтування отриманих балів за виконані завдання на кожному етапі педагогічного моніторингу знижує емоційну напругу як студентів, так і викладача, сприяє уникненню конфліктних моментів і об’єктивній оцінці навчальних досягнень.

Посилання

1. Горбатюк Р. Експериментальна модель дистанційного навчання майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі / Р. Горбатюк, Л. Романишина //Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. – 2016. – №. 2. – С. 68-75.
2. Рач В.А. Контроль і моніторинг у реалізації освітних проектів/ В.А. Рач, А.Ю. Борзенко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2005. – № 2 (14). – С. 72-81.
3. Смолінчук Л. С. Тестування як метод оцінювання навчальних досягнень студентів //Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка, Психологія. – 2012. – Т. 1. – № 3. – С. 74-79.
4. Гулай О. І. Методика оцінювання навчальних досягнень студентів / О. І. Гулай // Компютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2017. - № 26. – С. 74-81. http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/134/section/16.

SUMMARY ANALYSIS OF THE ACTIVITY AND PROSPECTS OF CREDIT MOBILITY PROJECTS FINANCED BY THE ERASMUS+ PROGRAM AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF VARNA /June 2021/

Eng. Sergey Dimitrov
Expert "Student and Staff Mobility" in TU-Varna, Bulgaria

For the last more than 15 years, TU-Varna has been actively participating every year in projects for teaching and student mobility in key activities KA131 HAD / former KA103 / between universities from the so-called program countries of the European Union, funded by the Erasmus+ program.

We currently have 133 inter-institutional agreements on student mobility for training purposes, or for internships and staff mobility for teaching purposes, or for training with universities and major companies from a total of 28 European countries.

The interest of the students and teachers of TU-Varna in such mobilities marked a lasting and significant growth until the Kovid 19 pandemic.

For example, in the academic year 2018/2019 were realized or agreed:

- a total of 143 student mobility (10 for training and 133 for practice) compared to 114 student mobility (8 for training and 106 for practice) in the 2018/2019 academic year;

- a total of 81 teacher mobility (10 for teaching purposes and 71 for training purposes). For comparison, in the 2018/2019 school year we had 71 teacher mobility (20 for teaching purposes and 51 for teaching purposes).

The trend in terms of student and teacher mobility within the TU-Varna from our EU universities partner in the Erasmus + program was also upward.

In the academic year 2019/2020, 15 foreign students were admitted to TU-Varna: respectively 7 from two French universities, 3 from a Polish university, 3 from two Turkish universities in one cup and a German university, compared to the 26 students admitted in the 2018/2019 academic year. г.

In the academic year 2019/2020, a total of 21 foreign professors and employees from the universities of Targu Jiu and Alba Iulia - Romania, Kaunas and Klaipeda - Lithuania, Rostock and Schmalkalden - Germany, Przemysl - Poland and Yalova - Turkey were admitted to TU-Varna.

For comparison, in the previous period we accepted a total of 71 foreign teachers and staff.

A significant reason for this decline in incoming student and teacher mobility is due to the pandemic situation.

The new content and design of the Erasmus + website on the university's website gives students and teachers easy and quick access to the administrative

procedure for mobility, as well as to the relevant documents in electronic form. The page contains an electronic archive of all types of implemented mobility after 2010, as well as for the contacts of the faculty and department Erasmus coordinators. This archive facilitates access to information on the activity of Erasmus + Chairs required for reporting on attestations.

The implementation of the prepared and adopted new Regulations for academic mobility of students, doctoral students, lecturers and employees at TU-Varna significantly improves the organization and administration of the program activities.

Much of the funding from our current CA131 HED project on student and staff mobility was not spent due to the circumstances related to the pandemic situation. In this regard, the project implementation period was extended by 1 year until September 30, 2022.

The project proposal of TU-Varna was positively evaluated and we received the ERASMUS CHARTER FOR HIGHER EDUCATION for the next 7-year programming period of the EU until 2027.

On 14.05.2021 we sent our project proposal for KA131 HAD for mobility for a period of 26 months after September 2021 / former KA103 /.

TU-Varna is already registered on the new digital platform for management of inter-institutional agreements under the Erasmus + program, which is mandatory for implementation during the new programming period.

The Center for Human Resources Development awarded the Technical University - Varna with a certificate for quality implementation of project 2018-1-BG01-KA103-47100, related to student and teacher mobility between universities from program and partner countries under the Erasmus+ program. In the respective category of the Higher Education sector, only two out of a total of 48 Bulgarian universities that worked on similar credit mobility projects received such an award.

After 2018, teams of TU-Varna are preparing project proposals for credit mobility, funded by the Erasmus + program, under the key activity KA171 / former KA107 / with universities from the so-called partner countries outside the European Union.

Last year, our project proposal for mobility with two Albanian universities was approved.

We have the intention and ambition, using our experience, to continue to prepare project proposals for credit mobility with universities from countries outside the European Union.

If they are adopted by the National Agency Center for Human Resources Development and the European Commission

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИКЛАДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ «ХАРЧОВА ХІМІЯ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Доц., канд. техн. наук Ж.В. Замай, доц., канд. хім. наук О.Л. Гуменюк, доц., канд. техн. наук К.М. Іваненко, ст. викладач Р.М. Волкова
Кафедра харчових технологій
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна

В національному університеті «Чернігівська політехніка» освітньо-професійною програмою «Харчові технології та інженерія» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 181 - Харчові технології галузі знань 18 - Виробництво та технології передбачено викладання обов'язкової освітньої компоненти Харчова хімія (14 кредитів ЕКТС). Вона забезпечує опанування рядом компетентностей: знання і розуміння предметної області та професійної діяльності; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач. Однак, основна мета її вивчення в Стандарті вищої освіти не озвучена. Технолог харчових виробництв для того, щоб забезпечувати інноваційний розвиток підприємства, розробку і впровадження в виробництво нової, інноваційної продукції повинен розуміти її хімічний склад. Повинен мати здатність до оцінки того широкого кола сполук, які в сьогоднішній харчовій промисловості використовуються у якості поліпшувачів, ароматизаторів, барвників тощо. Тому хімічна підготовка, яка традиційно була базовою в ході підготовки інженерів-технологів всіх харчових галузей залишається актуальною, а метою викладання навчальної дисципліни "Харчова хімія" є формування компетенцій, спрямованих на отримання теоретичних знань та практичних навичок в галузі вивчення хімічного складу і властивостей продуктів харчування із рослинної та тваринної сировини.

Основними завданнями курсу «Харчова хімія» є вивчення:

– складу макро- і мікронутрієнтів продовольчої сировини і харчових продуктів;

– залежності форм зв'язку води і термінів збереження харчових продуктів;

– вмісту в харчових продуктах основних компонентів їжі (білків, ліпідів, вуглеводів) та потреба організму в них;

– вмісту в харчових продуктах і потреби організму в мінеральних речовинах, вітамінах, кислотах і інших нутрієнтах;

– джерел вмісту компонентів їжі;

– властивостей окремих нутрієнтів харчових продуктів;

– перетворень основних компонентів їжі (білків, ліпідів, вуглеводів) під час виробництва і зберігання продуктів харчування;

– властивостей неаліментарних речовин і шляхів зниження їх інгібувальної дії.

Робочою програмою навчальної дисципліни «Харчова хімія» передбачено опанування спочатку знаннями з органічної хімії, а потім вже розглядаються нутрієнти харчових продуктів: азотовмісні речовини, ліпіди, вуглеводи, вітаміни, ферменти, кислоти. І, крім традиційних для біохімії питань будови та функцій цих речовин, розглядається їх вміст в харчових продуктах, перетворення під час виробництва продуктів харчування, використання у технологічному процесі, їх роль у формуванні смаку і запаху тощо.

Так, випускники природничих класів загальноосвітніх шкіл, тобто класів з поглибленим вивченням шкільного курсу хімії могли б безпосередньо починати навчання з опанування біохімічних розділів курсу. Однак, серед абітурієнтів відсоток таких випускників низький. Крім того, за умов дистанційного навчання в школі впродовж двох останніх років рівень хімічної підготовки виявився значно нижчим. Відповідно, потрібно вирішувати це завдання виключно в ході навчання за названою освітньою програмою. І , знов таки, за умов дистанційного навчання.

Карантинні обмеження посилили потребу в нових підходах до навчання, до широкомасштабного впровадження онлайн-технологій, ґрунтовних змін у методичних підходах, що забезпечили б ефективне поєднання безпосередньої та опосередкованої форм взаємодії студентів і викладачів [1]. На думку [2], дистанційне навчання – це сучасна форма освіти, в якій інтегровані елементи всіх видів навчання (очного, вечірнього, заочного) на основі використання новітніх комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Взагалі, в світі розрізняють синхронні навчальні системи, асинхронні та змішані. За сучасних умов дистанційного навчання саме змішана система, на думку авторів, оптимальніше компенсує недоліки он-лайн навчання в університеті. Тобто, використовуються всі традиційні можливості порталу дистанційної освіти Moodle (асинхронна навчальна система) та проведення навчальних занять за розкладом в он-лайн режимі в режимі конференцій Zoom (синхронна система).

Опанувати харчову хімію виключно шляхом самостійного вивчення теоретичного матеріалу дуже складно. Потрібне постійне роз'яснення викладача. Крім того, неможливим стає самостійне виконання хімічних дослідів, передбачених програмою лабораторного курсу. Залишається лише можливість теоретичного розбору дослідів та колективне записування відповідних рівнянь реакцій. Вважаємо, що і використання презентацій лекцій з цього курсу не забезпечує опанування передбачених програмою знань та навичок у студентів. Необхідною умовою залишається обов'язковість написання формул та рівнянь реакцій самими студентами.

Один із запропонованих шляхів вирішення цієї проблеми- використання ресурсу дошки оголошень в програмі Zoom, на якій одночасно можуть і студенти писати, наприклад, формули речовин, і викладач має змогу їх коректувати. Таке інтерактивне навчання частково дозволяє покращити опанування студентами харчової хімії. Недолік- багато часу, який витрачається при такому способі зображення формул. Однак, якщо викладач

активно коментує та звертається з питаннями до інших студентів групи, то час заняття використовується більш ефективно.

Інший шлях- виконання студентами контрольної роботи, що містить достатньо складні завдання з курсу органічної хімії. Для її виконання здобувачі вищої освіти залучають різноманітні літературні джерела і, якщо за умов очного навчання ці контрольні роботи просто перевірялись викладачем, то за умов дистанційного навчання і складнощів з індивідуальними консультаціями, оскільки процес дистанційного спілкування теж дуже трудомісткий та повільний, запропоновано розбирати вже виконані контрольні роботи на групових консультаціях з активною участю студентів. Відповідно, це дає змогу звернути уваги на типові помилки, актуалізувати набуті знання. А викладач одночасно і перевіряє роботу і консультує студентів і додатково доносить до них теоретичний матеріал. Більшість студентів активно долучаються до такої форми навчання, шукаючи помилки у «чужих» роботах, так вони залучені до розбору ситуації, що дозволяє утримувати їх увагу в умовах дистанційного навчання.

На сторінці курсу на платформі дистанційного навчання Moodle крім традиційних текстів лекцій, їх презентацій та завдань для самостійної роботи для активізації та заохочення студентів до якісного виконання індивідуальних завдань створено блок «Кращі роботи студентів», які зберігаються на сторінці дисципліни і після закінчення курсу даними здобувачами вищої освіти.

Відомо, що однією з найбільш пріоритетних проблем дистанційного навчання є діалогова взаємодія студента з комп'ютером. Так, авторка [3] зауважує, що реальна можливість кожного навчатися в будь-якому місці, у будь-який час, причому навчатися індивідуально, призвела до появи нових психологічних проблем у тих, хто навчається. У декого з них з'являється почуття ізольованості, а невміння налагодити контакти інколи є навіть причиною стресів, тому вважаємо, що активна взаємодія з викладачами є необхідною як для запобігання психологічним проблемам студентів, так і задля ефективного опанування курсу Харчова хімія.

Висновки

1. Вимушений перехід на дистанційне навчання сприяв активізації використання нових інформаційних технологій, переосмисленню ролі викладача, дав зрозуміти, що навіть після його згортання елементи дистанційної освіти будуть активно використовуватися в посткарантинному освітньому процесі.

2. В процесі дистанційного навчання Харчовій хімії доцільно використовувати якомога більше інтерактивних методів навчання, максимально збільшувати контакт з викладачем та віддавати перевагу змішаній навчальній системі.

Посилання

1. Дистанційне навчання – вимушений захід чи вимога часу (на прикладі Тернопільського національного медичного університету імені І. Я.

Горбачевського МОЗ України)? / Корда М. М., Шульгай А. Г., Машталір та інш.// Актуальні питання вищої медичної (фармацевтичної) освіти: виклики сьогодення та перспективи їх вирішення : матеріали XVIII Всеукр. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 20–21 трав. 2021 р.) / Терноп. нац. мед. ун-т імені І. Я. Горбачевського МОЗ України. – Тернопіль : ТНМУ, 2021/-С.3-13.
2. Прибилова В. М. Проблеми та переваги дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України / В. М. Прибилова // Проблеми сучасної 12 освіти : зб. наук.-метод. праць. – Х. : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2013. – Вип. № 4. – С. 27–36.
3. Смульсон М. Л. Середовище дистанційного навчання: психологічні засади проектування [Електронний ресурс] / М.Л. Смульсон – Режим доступу http://www.psyscience.com.ua/department/oklad.php?mova=ua&scho=zasady/smulson_sreda

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МЕДИКО-БІОЛОГЧНОГО СПРЯМУВАННЯ НА ФАКУЛЬТЕТАХ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Проф., докт. мед. наук, зав. кафедри В.С. Конопліцький,*
проф., докт. мед. наук В.В. Погорілий, проф., доц., канд. мед. наук, А.І. Сасюк, доц., канд. мед. наук О.О. Лукіянець, асист., канд. мед. наук О.В. Пасічник
*Кафедра дитячої хірургії
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

Формування інноваційної економіки, потреба в швидкій адаптації до динамічних змін мінливого світу, вимагає модернізації системи освіти, що є основою економічного зростання та соціального розвитку суспільства, фактором благополуччя громадян та безпеки держави. Сьогодні, як ніколи, з урахуванням пандемії коронавірусної інфекції COVID-19, можливість отримання якісної освіти продовжує залишатись однією із найбільш важливих життєвих цінностей громадян. Стратегічною метою в сфері освіти, яка гарантована Конституцією України, залишається підвищення доступності якісної освіти, яка відповідає сучасним потребам як суспільства, так і безпосередньо самого здобувача освіти.

Одним із сучасних варіантів вдосконалення системи заочної освіти є впровадження системи дистанційного навчання, і в тому числі в сфері медико-біологічних дисциплін. З огляду специфіки дистанційної освіти, це якісно новий, прогресивний вид навчання, який виник в останній третині 20 ст., завдяки новітнім технологічним можливостям, які з’явились внаслідок інформаційній революції з урахуванням ідей відкритих форм освіти.

Особливо гостро необхідність та можливість застосування дистанційних форм навчання стоїть серед слухачів факультетів післядипломної освіти (ПДО) медико-біологічного спрямування, у яких швидко зростає потреба в повторному навчанні та підвищенні свого кваліфікаційного рівня, і в тому числі шляхом отримання додаткових суб-спеціальностей та спеціалізацій. При цьому, серед фахівців даного спрямування, важливим є питання попиту: вони би вчились за умов пропонування їм потрібного сучасного освітнього продукту. Враховуючи професійну особливість даного контингенту слухачів факультетів ПДО, у яких освітній продукт відрізняється не тільки більшим практичним спрямуванням, але і формою навчанням, в якій доля дистанційної складової повинна бути значно більшою, так як їм в своїй масі нема коли знаходитись в аудиторіях.

Перспективи розвитку дистанційної освіти серед слухачів факультетів ПДО пояснюються багатьма її перевагами перед іншими формами освіти, серед яких найбільш суттєві – гнучкість та доступність (фахівці можуть навчатись за обраною ними програмою з будь якого місця, а за домовленістю і в будь який час). При цьому всі необхідні учбові матеріали, лекції та завдання спрямовуються здобувачу освіти в електронному вигляді. Крім того, є можливість шляхом запису або в режимі реального часу, індивідуально спілкуватись із закріпленим куратором за допомогою електронної пошти або через Skype.

Навчання online суттєво обмежує фінансові витрати як самих слухачів, так і університетів (транспортна логістика, проживання, харчування, інформаційне забезпечення та інші витратники тощо).

Крім того, важливою перевагою дистанційної освіти, є той факт, що в її основу може бути покладено модульний принцип на відміну від поточного заочного навчання, коли всі слухачі навчаються за однаковою програмою, дистанційна освіта може бути індивідуальною або із невеликими групами здобувачів представляючи при цьому послідовний набір курсів-модулів, які максимально наближені до індивідуальних потреб слухача/слухачів.

Але як і будь яка система, дистанційна форма освіти має певні недоліки, найбільш суттєвим із яких є відсутність соціальної взаємодії. Але цей недолік можливо нівелювати шляхом активного та широкого проведення вебінарів, семінарів, конференцій та презентацій, вступних та оглядових лекцій, тестових завдань, задач та кейсів, есе, підсумкових робот, що було підтверджено періодом карантину та локдауну.

Для успіху дистанційної освіти (повного переходу або часткової її адаптації) необхідно дотримання наступних вимог:

- ✓ Спочатку необхідна розробка повного узгодженого та затвердженого комплекту матеріалів із покроковою вказівкою очікуваних результатів навчання;

- ✓ Розміщення даного комплекту матеріалів у загальнодоступному навчальному віртуальному середовищі та відпрацювати алгоритми їх використання;
- ✓ Повністю методично проробити курс та програму по окремим спеціальностям/спеціалізаціям;
- ✓ Регулярне оновлення дидактичних матеріалів під контролем викладачів та слухачів із залученням адміністративних засобів.

Поза всяким сумнівом, дистанційне навчання, за умов його максимальної адаптації до потреб сьогодення, не зможе стати повноцінною заміною традиційній освіті, так як не в змозі створити "студентську" атмосферу з її здоровою конкурентною складовою та замінити живе спілкування з викладачем. Але разом з тим, дистанційні форми навчання можуть набути найбільш перспективних форм заочного навчання, враховуючи її можливі елементи ефективності.

Посилання

1. Блоховцева Г.Г. Перспективы развития дистанционного образования. Преимущества и недостатки / Г.Г. Блоховцева, А.С. Волохатых // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. - №10-2. – С. 119 – 121.
2. Бреслав Е. Перспективы развития дистанционного обучения в организациях ПДО / Е. Бреслав // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. – 2014. - №5(11). – С. 29 – 36.

СТАН РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХІНЧНОЇ) ОСВІТИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСНОВНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

Докт. екон. наук, проф. М.В. Кравченко
Кафедра обліку, оподаткування та управління фінансово-економічною безпекою
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Професійна освіта Дніпропетровщини є складовою загальнодержавних ринку праці, соціально-економічної та освітньої систем. Вона охоплює заклади професійної (професійно-технічної) освіти різних форм власності та підпорядкування, заклади загальної середньої, вищої освіти, заклади різних типів і форм власності, розташовані на території Дніпропетровської області.

Історія професійно-технічної освіти Дніпропетровщини налічує понад три століття. Робітничу школу професійної підготовки в професійно-

технічній освіті вже пройшли і сьогодні ще проходять тисячі громадян. З давніх часів Катеринославщина, а з 1932 року Дніпропетровщина була кузнею робітничих кадрів. Особливо для таких галузей промисловості, як машинобудування, чорна металургія, хімічна промисловість і сільське господарство. Перше училище у Катеринославській губернії (нині Дніпропетровська область) засноване в 1815 році в селі Кам'янці, яке розкинулося над Дніпром. Тут готували лоцманів, які мали проводити річкові судна через небезпечні дніпровські пороги. Одним з перших сільськогосподарських училищ, відкритих на території Катеринославської губернії, стало Гнєдінське, засноване землевласником Дмитром Титовичем Гнєдіним, який жив у повітовому містечку Покровському розташованому неподалік від вільного козацького поселення Олександрівка, мешканці якого були вихідцями із Запорозької Січі [3., с. 3-6].

Відомості про навчальні заклади Катеринославської губернії 1867 року:

училищ у повітах - 8;

жіночих училищ (2 роки навчання) - 4;

народних училищ і шкіл у містечках і селах -335.

Хронологія створення мережі шкіл та училищ в губернії:

1817 р. - відкрито Катеринославське ремісниче училище садівництва;

1886 р. - відкриваються ремісничі училища в усіх повітах губернії;

1894 р. - працюють 263 ремісничі гуртки садівництва, городництва і бджолярства в народних училищах;

1895 р. - земство відкрило 57 класів рукоділля (13 ремісничих класів, 21 - ручної праці).

У повітах Катеринославщини (кінець XIX - початок XX ст.):

1. Олександрівський повіт – 1 училище, Гнедінське ремісниче училище.

2. Верхньодніпровський повіт – 3 училища (Верхньодніпровське середнє сільськогосподарське училище, Саксаганське ремісниче, П'ятихатське сільськогосподарське земельне).

3. Катеринославський повіт – 3 училища (духовне училище, технічне училище залізниці, землеробське).

4. Павлоградський повіт – 4 навчально-ремісничі майстерні.

1910 рік – відкрито 67 художньо-промислових майстерень (ткацтво, рукоділля, обробка дерева, заліза, глини), 60 з них фінансувало земство.

З 1921 до 1925 р. створюються фабрично-заводські училища (розвивається нова форма навчання). Перша школа - ФЗН ім. Г.І. Петровського при трестах: «Дзержинськруда», «Ленінруда», «Жовтеньруда».

У 50-ті роки XX століття професійні училища і школи ФЗН реорганізовано в міські і сільські профтехучилища. Відбудовано ряд профшкіл та училищ будівельного, металургійного, машинобудівного профілю.

Мережа закладів професійної (професійно-технічної) освіти України станом на 01.09.2021 представлена [1] на рис. 1:

вищі професійні училища – 6;

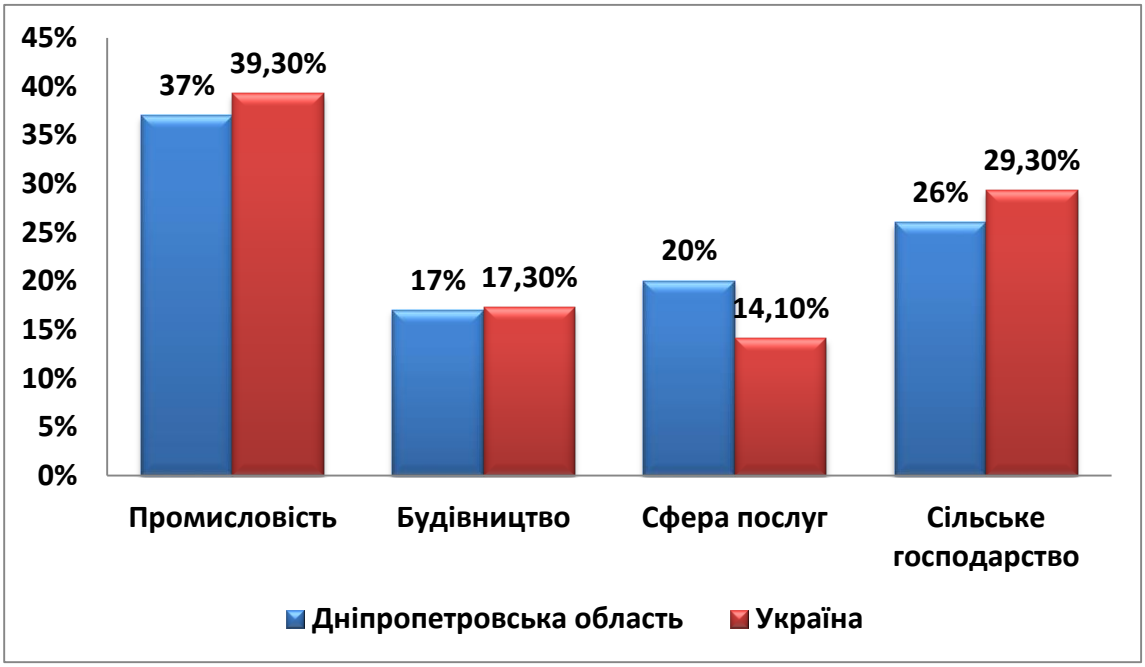


Рис. 1. Мережа ЗП(ПТ)О за галузевим спрямуванням

центри професійно-технічної освіти – 16;
професійні ліцеї – 22;
професійно-технічні училища – 9;
навчальні центри при установах виконання покарань – 4.

На сьогоднішньому етапі розвитку професійної освіти Дніпропетровського регіону підготовка робітничих кадрів здійснюється з понад 100 професій, зокрема на рис. 2. визначено топ-20 затребуваних професій [2].

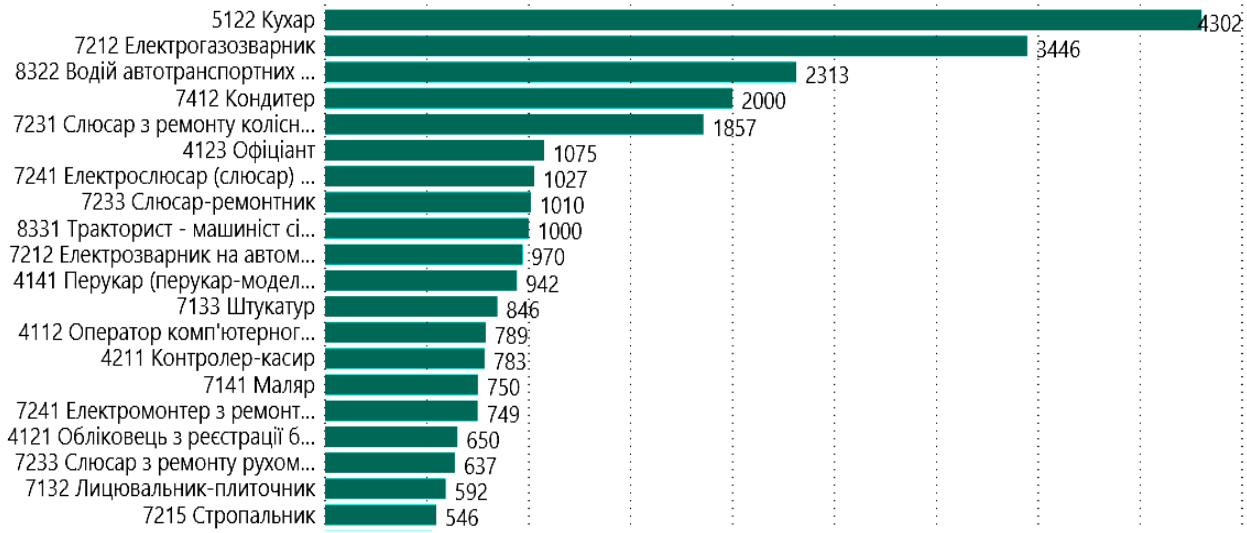


Рис. 2. ТОП-20 професій, за якими навчається найбільша кількість здобувачів освіти станом на 01.01.2021

Отже, вивчення потреб у навчанні та розвитку працівників є одним з ключових факторів, що впливають на дієвість не лише самого навчання, але і

успішності діяльності організації в цілому. В умовах постійних динамічних змін та невизначеності від спроможності організації постійно навчатись залежить її майбутнє. Правильно і вчасно визначені потреби слугують орієнтирами для інвестування ресурсів та на наявні та майбутні виклики. Залучення працівників до вивчення потреб у навчанні та розвитку також важливе для мотивації персоналу для досягнення визначених цілей у розвитку системи професійної освіти Дніпропетровської області [4, с. 163-169].

Посилання

1. Законодавство України (2013, Черв. 25). Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» 344/2013. [https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013].
2. Закон України «Про професійну (професійно-технічну) освіту» від 10.02.1998 № 103/98-ВР: https://kodeksy.com.ua/pro_profesijno-tehnichnu_osvitu.htm.
3. Кравченко М.В., Кравченко Л.А. Система підготовки робітничих кадрів у сфері професійної (професійно-технічної) освіти в Україні в умовах міжнародних економічних відносин/ М.В. Кравченко, Л.А. Кравченко// матеріали «International scientific conference economy digitalization: processes, strategies, technologies», м. Kielce, 24 січня 2020 р.– м. Kielce, 2020. – С. 3-6.
4. Кравченко М.В., Кравченко Л.А. Визначення потреби у професійних навичках і її вплив на надання професійної освіти і навчання / М.В. Кравченко, Л.А. Кравченко// Колективна монографія Education for achieving sustainable development, Katowice-2020. – С. 163 – 169.

ДИСКУСІЯ ЗІ СТУДЕНТАМИ ЯК МЕТОД РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ І ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ І ДИСКУСІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Доц., канд. іст. наук О.А. Кузнецов
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

«У суперечках як у війні, слабка сторона розпалює багаття і влаштовує сильний шум, щоб противник вирішив, ніби вона сильніша, ніж є насправді»

Постановка проблеми. На думку Джонатана Свифта “досвідчений полеміст ніколи не буває переможений. Цим і відрізняється полеміка від будь-якого іншого виду спору. Борець на килимі чесно визнає себе переможеним, але, здається, ще жодна полеміка не закінчувалася словами: “Вашу руку, ви мене переконали”.

Скільки існує “людина розумна” - стільки і йде пошук істини. У свою чергу істина народжується в сперечці, вважав Сократ. Упродовж всього свого

існування людство придумало велике розмаїття способів сперечатися, шукати істину – дебати, віче, слухання, читання, перемовини та ін. Завдяки знайденим заходам інколи вдавалося мирним шляхом розв'язати навіть глобальні конфлікти, уникаючи кровопролиття.

Прикладом такого конфлікту можна вважати Карибську кризу, яка розпочалася 14 жовтня 1962 року і закінчилася 28 жовтня цього ж 1962 року, тобто тривала рівно два тижні. Але за ці два тижні світ як ніколи раніше був близький до початку можливої ядерної війни.

Події серії ігор і книг, присвячених постядерному апокаліпсису, всі ці «Метро 2033» Дмитра Глуховського і «Fallout», могли б стати реальністю, якби людство не подолало так звану «Карибську кризу» – найгостріший політичний конфлікт у холодній війні між США та СРСР. Тоді все було дуже близько до початку третьої світової війни між США і НАТО з одного боку, та СРСР і країнами Варшавського договору з іншого. Враховуючи, що на той момент обидві сторони конфлікту вже володіли ядерною зброєю, події могли бути самими драматичними. Але на щастя, у тодішніх лідерів обох країн: президента США Джона Кеннеді та генерального секретаря СРСР Микити Хрущова знайшлося достатньо розсудливості, щоб таки прийти до домовленості і зупинити подальшу ескалацію конфлікту.

На практиці дискусія стає формою колективного обговорення, мета якого – виявити істину або знайти прийнятний розв'язок порушеного питання через висловлення власних міркувань та зіставлення поглядів опонентів на проблему. Під час такого обговорення виявляються різні позиції, озвучуються протилежні димки. В свою чергу емоціональний, інтелектуальний стимул підштовхує до пошуку, активного мислення.

Актуальність проблеми.

Перше двадцятиліття XXI ст. дозволяє стверджувати про перетворення освітнього простору, який із парадигми "наслідування" вступив у парадигму "інформація". Визначальні успіхи інформаційної системи освіти породили прагнення розширювати обсяги інформації та відповідно збільшувати час навчання, що призводить до необхідності вдосконалювати її. Головним недоліком всіх категорій освіти є відсутність діяльності студента, який часто пасивно сприймає інформацію, що відповідає сучасним потребам. Стратегічною метою дискусійних заходів, "круглого столу" є переважно самостійна інформаційно-технологічна підготовка майбутніх фахівців з додатковим вихованням у них інформаційно-технологічної культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У педагогічній науці за останні роки посилилася увага до проблеми методики проведення дискусії. На думку науковців навчання у формі дискусії дає можливість пізнавати не лише світ фізичний, але і світ соціальний, бо усвідомлення процесу спілкування, що відбувається при цьому, відкриває людині шлях до становлення суб'єктом пізнання і конструювання світу. Застосування такої форми організації учбової діяльності, як дискусія, дозволяє різноманітити види зайняття, зробити їх цікавими і такими, що запам'ятовуються. Такий

підхід висловлювали та відстоювали такі українські вчені, як Кадилако О.[1], Сущенко І. [2], Шкільняк Л.[3], закордонні дослідники - Карнегі Д.[4], Ярмоленко О.[5], Анисимова Т., Гимпельсон Є.[6], Арутюнов Ю.[7], Буланов-Топоркова М.[8], Биков О.[9] та інші.

Впровадження широкої групової дискусії в навчальному процесі надає новий імпульс проблемному навчанню, яке базується на тому, що засвоєння програмного матеріалу пройде успішно. Важливим для педагога стає залучення студентів до самостійної роботи задля досягнення заданої якості підготовки студентів, реалізації сучасних технологій навчання, розвитку культури самоосвіти, самоорганізації та самоконтролю. Більшість традиційних методів навчання спрямовані на повідомлення істини, констатацію проблеми або методу її вирішення, не відводячи належної ролі відстоюванню думки суб'єкта навчання.

Разом з тим, найповніше розкриття особистості студентів, їх особистих поглядів та розуміння проблем досягається саме через полеміку, обговорення на засіданнях наукових студентських гуртках, у дружніх суперечках та дискусіях на заняттях та у поза аудиторних заходах за планами виховної роботи куратора. Враховуючи ці обставини, зупинимося більш детально на ролі дискусійних методів навчання у вищій освіті.

Сучасна дидактика (грец. didaktikos - повчальний), як галузь педагогіки, спрямована на вивчення і розкриття теоретичних основ організації процесу навчання (закономірностей, принципів, методів, форм навчання), а також на пошук і розроблення нових принципів, стратегій, методик, технологій і систем навчання, має в розпорядженні багато методів і провідне місце належить учбовій дискусії, тобто цілеспрямованому обміну думками, ідеями, судженнями заради пошуку істини. Дискусія - в перекладі з латинського - розгляд, дослідження; це динамічна діалогова форма, спосіб і процес взаємодії при обговоренні яких-небудь проблем, спірних питань. Початок стійкого інтересу психологів, а в подальшому і інших напрямків гуманітарної науки до феномену дискусії, відноситься до 30-х рр. XX ст. і пов'язано з роботами відомого швейцарського психолога Ж. Пиаже. Вагомий внесок в розвиток дискусійних методів зіграли ідеї К. Левіна про вплив групових обговорень і ситуативних чинників на зміну соціальних установок(стосунків). Дослідження показали, що групова дискусія підвищує мотивацію і его-залученість учасників в рішення обговорюваних проблем.

Разом з тим, найповніше розкриття особистості студентів, його поглядів та розуміння проблем досягається саме через полеміку

Цінність дискусії, як методу навчання та виховання, полягає в тому, що вона відображає діалектику моральних, вольових та інших якостей молоді. Духовний та емоціональний фонд людства не може складати лише з доброзичливих, позитивних якостей. Відсутність контрастних, протилежних оцінок і переживань швидко призводить до однобічності, пересичення, нудьги, байдужості.

Один із фундаторів, із корифеїв світової педагогічної думки Костянтин Дмитрович Ушинський, українець за походженням, один з основоположників педагогічної науки і народної школи вважив кращими ліками від нудного виховання і навчання виключення однобічності в роботі з дітьми. Він радив вчителям звертати їх увагу на протиріччя або схожість представлень, що "відкриває самому учневі можливість абсолютно самостійно, або з необхідною допомогою (чи менше допомоги, тим краще), здолати протиріччя і вивести нову істину" [10]. На думку Л.Д. Ушинського, метод, коли стикаються і борються антагоністичні почуття – радості і печалі, потяги і відрази, задоволення і незадоволення, сорому і самовдоволення – і коли вони дозволяються в активній і різноманітній життєвій практиці спрямованій на подолання протиріч, - саме такий метод робить істину духовним надбанням учні, внутрішня мотивація поведінки, оскільки цю істину він знайшов, "вистраждав", засвоїв сам. Тим більше значення дискусій в освітньому процесі сучасних закладів вищої освіти України, коли нові завдання реформування всіх галузей національної економіки в нашій країні, суттєво, на новому рівні підвищують вимоги до компетентності фахівців в цьому.

Ця компетентність припускає не лише широку інформованість у своїй області, але і уміння швидко орієнтуватися в різних ситуаціях виробництва і спілкування, оперативно вирішувати професійні завдання. Участь в різного роду дискусіях і дозволяє розвивати необхідні якості, які виступають складовими сучасного фахівця. Сучасні тенденції вимагають від фахівця не тільки виконання професійних функцій, а і становлення його як суб'єкта професійної діяльності, який несе відповідальність за результати своєї діяльності, усвідомлює цілі, здатний самостійно приймати рішення, прагне до саморозвитку та самовдосконалення у професійній сфері. Науковці прагнуть підготувати високопрофесійного, кваліфікованого фахівця, і результатом цього процесу є становлення не лише "людини знаючої" через звернення до сфери її досвіду і когнітивної сфери, але і компетентної – через розвиток особистісно-психологічних якостей (професійної самосвідомості, потреби в досягненнях).

Дискусія, яка зосереджена на вирішення навчальних завдань, направлена на реалізацію проблем які мають однакову важливість. Завдання конкретно змістовні: усвідомлення протиріч і труднощів, пов'язаних з обговорюваною проблемою; актуалізація раніше отриманих знань; творче переосмислення можливостей застосування знань та ін. Дослідження з використання дискусії в різних умовах навчання свідчать про те, що вона поступається прямому викладу по ефективності передачі інформації, але високоефективна для закріплення відомостей, творчого осмислення вивченого матеріалу і формування ціннісних орієнтацій.

Успішність навчання забезпечують: інтерес, доброзичливість, педагогічне терпіння і розумова творчість. Слід навчати так, щоб студент ставав співучасником учбового процесу, щоб він співпереживав подібно до того, як це відбувається з людиною при читанні цікавих книг, перегляді

захоплюючого спектаклю або фільму. Це можливо тільки при педагогіці співпраці. Питання про розвиток творчих здібностей учнів, розвиток їх індивідуальності і самостійності допомагає вирішити питання про впровадження активних форм і методів навчання.

Методи навчання - це способи взаємозв'язаної діяльності педагога і студента для досягнення конкретних цілей навчання, виховання і розвитку. Вдосконалення процесу навчання в цілях підвищення активності студентів в учбовій діяльності пов'язано з посиленням активізуючого впливу методів навчання на процес учбової діяльності методів, що вчаться на основі збільшення долі, які створюють умови для субъект-субъектної взаємодії, співпраці, вільного спілкування з метою колективного виконання учбового завдання. Це такі методи, як проведення "круглого столу", "мозкової атаки", створення ситуації пізнавальної суперечки, організація учбових дискусій, аналіз життєвих ситуацій.

Відмітна особливість розвитку освіти у світі нині - підвищена увага урядів більшості країн до проблем його якості і ефективності. Освіта стає стратегічною областю, що забезпечує національну безпеку країни. Про конкурентоспроможність країни починають судити по рівню освітньої підготовки підростаючого покоління.

Дискусія - суперечка, спрямована на досягнення істини і використовуюча тільки коректні прийоми переконання.

Дискусія - одна з найважливіших форм комунікації, метод рішення проблем опису реальності і своєрідний спосіб пізнання.

Дискусія дозволяє краще пояснити те, що не є повною мірою ясним і не знайшло ще переконливого обґрунтування. Якщо навіть учасники дискусії не приходять у результаті до згоди, вони безперечно досягають в ході дискусії кращого взаєморозуміння.

Дискусія корисна і тим, що вона зменшує момент суб'єктивності, забезпечуючи при цьому загальну підтримку переконанням окремої людини або групи людей. У педагогічній практиці дискусія все активніше використовується як метод розвитку критичного мислення студентської молоді, формування комунікативної і дискусійної культури, стимулювання активності і ініціативності студентів. В процесі обговорення глобальних і особово значимих проблем відбувається формування ціннісних орієнтирів.

Посилання

1. Психологія і педагогіка. Особливості проведення навчальних дискусій: Навчально-методичний посібник. /За ред. О.І. Кадилако. - Львів: ЛІБС УСБ НВУ, 2013. – 20 с.
2. Навчання дебатів: збірка матеріалів для керівників дебатних клубів та вчителів, які навчають дебатів і дискусії. /Укл. І.В. Сущенко. – К., 2003. – 32 с.

3. Шкільняк Л.І. Дискусія як метод інтерактивного навчання у вищій медичній школі. /Вісник Винницького національного медичного університету. – 2015. - № 1. – Т. 19. – С.189-192.
4. Дейл Карнегі. Учись виступати публічно і впливати на широке коло людей. – К., 2000.
5. Ярмоленко А.В. Современные педагогические технологии. / Под ред. Б.А. Лопова. – СПб.: ВВМУ, 2009. – 324 с.
6. Анисимова Т.В., Гимпельсон Е.Г. Современная деловая риторика/ М.: Воронеж, 2004. –432 с.
7. Арутюнов Ю.С. Деловая игра «Мозговая атака» / Ю.С. Арутюнов, В.Г. Дера // Методическое пособие. – М.: ИПКИР, 2010. – С. 58–62.
8. Буланова-Топоркова М.В., Духавнева А.В., Кукушин В.С., Сучков Г.В. Педагогические технологии. Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 336 с.
9. Быков А.К. Методы активного социально-психологического обучения: М., 2005. –160 с.
10. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания: опыт педагогической антропологии // Пед. соч.: В 6-и т. Т.6 / К.Д. Ушинский. – М.: Педагогика, 1990. – 528 с.

ВИКЛАДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ «ТЕХНОЛОГІЯ ЛІКІВ (АПТЕЧНА)» У СВІТІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Доц., канд. фарм. наук Н.В. Кучеренко
Державний заклад «Луганський державний медичний університет», м. Рубіжне, Луганська область, Україна

На теперішній час триває модернізація вищої освіти в Україні. Підготовка фахівців здійснюється за освітніми програмами другого (магістерського) рівня вищої освіти, який відповідає восьмому рівню Рівнів національної рамки кваліфікацій, що передбачає набуття здатності розв’язувати складні задачі та проблеми у рамках професійної діяльності, використовувати та втілювати інноваційні методики у практичній діяльності.

Кваліфікаційний рівень магістр має на меті формування спеціалізованих знань, що ґрунтуються на новітніх наукових досягненнях у практичній діяльності фахівця, критичного мислення у рамках галузі та поза її рамками; уміння поєднувати знання із профільних і непрофільних дисциплін при вирішенні нетипових завдань і ситуацій за невизначених умов, у тому числі за умов, що потребують розробку і/або реалізацію нових стратегічних підходів; соціальної відповідальності та відповідальності за внесок у теоретичні та практичні знання; здатності до самооцінювання та оцінювання результатів діяльності колективу; навичок самоосвіти та самовдосконалення.

Підготовка фахівців сучасного рівня у галузі медицини та фармації набуває особливого значення з огляду на соціальну значущість цих професій. Випускник закладу вищої освіти повинен не тільки мати спеціальні фахові знання, але й уміти зорієнтуватись у складній або нестандартній ситуації, здійснити правильний і якісний аналіз події, знайти вірне рішення.

Тому вивчення навчального матеріалу має поєднувати різні методи навчання, в тому числі роботу з ситуаційними задачами.

Освітній компонент «Технологія ліків (аптечна)» є невід'ємним компонентом навчального плану підготовки магістрів фармації за освітньою програмою 226 «Фармація, промислова фармація» і входить до переліку нормативних навчальних дисциплін, а саме до дисциплін професійної та практичної підготовки.

Предметом вивчення освітнього компоненту «Технологія ліків (аптечна)» є методи підготовки, обробки, виробництва, відпуску, зберігання лікарських засобів екстемпорального виготовлення та контроль їх якості.

Метою викладання освітнього компоненту «Технологія ліків (аптечна)» є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних основ і практичних умінь та навичок з приготування лікарських форм, здійснення постадійного контролю, стандартизації, біофармацевтичної оцінки, удосконалення їх технології, визначення впливу умов зберігання та виду упаковки на стабільність лікарських форм.

Освітній компонент забезпечує набуття здобувачами вищої освіти ***інтегральних, загальних та спеціальних (фахових) компетентностей.***

Окрім того, що освітній компонент «Технологія ліків (аптечна)» передбачає набуття здобувачами вищої освіти спеціальних мануальних навичок приготування лікарських форм, важливу роль у навчальному процесі грає обов'язкова робота здобувачів з тестовими та ситуаційними завданнями.

Для успішного засвоєння програми освітнього компоненту авторським колективом було створено «Збірку тестових та ситуаційних завдань з аптечної технології ліків» (рис.1).

Рисунок 1 – Обкладинка «Збірки тестових та ситуаційних завдань з аптечної технології ліків»

Інноваційні методики навчання об'єднують нові та ефективні способи навчання (здобуття, передачі й продукування знань) які, сприяють інтенсифікації та модернізації навчального процесу, розвивають творчий підхід й особистісний потенціал здобувачів вищої освіти. Серед інтерактивних методів, форм і прийомів, що найчастіше використовуються в навчальній роботі ЗВО,

можна назвати наступні: аналіз помилок; аудіовізуальний метод навчання; брейнстормінг («мозковий штурм»); діалог Сократа (Сократів діалог); «дерево рішень»; дискусія із запрошенням фахівців; ділова (рольова) гра (здобувачі вищої освіти перебувають у ролі експерта або клієнта); «займи позицію»; коментування, оцінка (або самооцінка) дій учасників; майстер-класи; ***метод аналізу та діагностики ситуації***; метод інтерв'ю (інтерв'ювання); метод проектів; моделювання; навчальний «полігон»; PRES-формула (від англ. Position – Reason – Explanation or Example – Summary); проблемний (проблемно-пошуковий) метод; публічний виступ; робота в малих групах; тренінги індивідуальні та групові (як окремих, так і комплексних навичок) та інші [1].

Збірку тестових та ситуаційних завдань з аптечної технології ліків [2] створено у традиціях класичної англійської освіти. Основним принципом британської освіти є провокативність. Система завдань в англійських вишах побудована на тому, щоб заохотити студента не просто збирати і переказувати інформацію, а створювати на її основі самостійний інтелектуальний продукт. Студентів постійно провокують думати, до того ж думати результативно.

У виданні до кожного заняття наведено тести для контролю рівня знань засвоєного матеріалу. Питання побудовано таким чином, щоб здобувач вищої освіти мав можливість самостійно перевірити здобуті знання на рівні пізнавання, виявлення правильної чи неправильної відповіді та ситуаційних завдань. Останні складено з таким розрахунком, щоб відповіді на них здобувач міг знайти у відповідних розділах підручника та шляхом опрацювання діючих нормативних документів й законодавчих актів.

Описані у Збірці ситуації характеризують справжню (можливу) або вигадану подію, за допомогою аналізу якої викладач перевіряє якість засвоєних здобувачем вищої освіти знань. При цьому описана ситуація може містити однозначну відповідь – «правильна(і) дія(ї) фахівця(ів)», «неправильна(і) дія(ї) фахівця(ів)», або вимагати більш детального розбору ситуації, в якій щось може бути правильним, а інше – ні.

Здобувачеві потрібно ретельно проаналізувати ситуацію, виявити невірні події і надати варіант вірного вирішення ситуаційної задачі, ґрунтуючись на знанні відповідної та попередніх (вже вивчених) тем.

Таким чином, застосовуючи вирішення ситуаційних задач, можна збільшити ефективність навчання. Працюючи над вирішенням завдання, здобувачі вищої освіти ретельно вивчають нормативну базу освітнього компоненту, повторюють теми попередніх занять, звертають увагу на дрібні деталі виробничого процесу.

Висновки

Традиційні методи навчання мають значення навіть у XXI сторіччі. Проте, щоб мати конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг, ЗВО мають залучати інноваційні методики, які сприяють інтенсифікації навчального процесу та розвивають «глибинне бачення» майбутньої професії у здобувачів вищої освіти.

Представлена методика застосування вирішення ситуаційних задач при вивченні освітнього компоненту «Технологія ліків (аптечна)» застосовується в Державному закладі «Луганський державний медичний університет» з 2012 року і добре себе зарекомендувала.

Посилання

1. Бистрова Ю.В. Інноваційні методи навчання у вищій школі України / Ю.В. Бистрова // Право та інноваційне суспільство. – 2015. - №1 (4). – С. 27-33.
2. Збірка тестових та ситуаційних завдань з аптечної технології ліків для позааудиторної роботи студентів III курсу фармацевтичного факультету / Гудзенко О.П., Кучеренко Н.В., Тимченко А.Ю. – Луганськ: ЛДМУ, 2012. – 284с.

СУБЄКТИВНІ РИЗИКИ ДЛЯ ПРЕДМЕТНИХ ТА РЕЙТИНГОВИХ ПЕРЕВАГ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ COVID-19

Проф., докт. пед. наук Е.В. Лузік, доц., канд. пед. наук Н.В. Ладогубець
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Вирішення проблем наслідків Пандемії COVID-19, які постали перед освітянами всіх країн планети є наразі актуальною темою і широко обговорюється освітянською спільнотою. Дистанційні технології стали ефективним інструментом навчання в умовах карантину при просторовій віддаленості суб'єктів навчання, коли традиційні форми освітнього процесу вже не змогли ефективно розв'язувати нові важливі завдання, зокрема, забезпечення якості освітнього процесу в умовах карантину., що стоять перед вищою освітою країни. Опрацювання результатів соціологічного опитування суб'єктів освітнього процесу НАУ «Дистанційна освіта очима суб'єктів освітнього процесу в умовах пандемії корона вірусу COVID-19» показало, що більшість (до 85%) респондентів мають суб'єктивну оцінку ситуації, що склалася, і реально оцінюють небезпеку через потребу у щоденному об'єктивному оновленні інформації про її стан.

Ця ситуація зумовила необхідність математичного дослідження результатів опитування суб'єктів освітнього процесу. На нашу думку, найбільш відповідним теоретичним підґрунтям для цього є елементи суб’єктивного аналізу [1].

Запропоновано два варіанти суб'єктивного ризику: для предметних альтернатив і, відповідно, предметних переваг та рейтингових альтернатив та,

відповідно, рейтингових переваг. В обох випадках всі суб'єктивні категорії відносяться до певного суб'єкта освітнього процесу: безлічі альтернатив, розподілу переваг, функціоналу, що максимізуються.

Введено додаткове припущення про структурованість ентропійного простору: ентропійні пороги роблять кінцеву область зміни ентропії на під області таким чином, що перехід ентропії з однієї області в іншу радикально змінює поведінку суб'єкта, що «приймає рішення». Запроваджуються також пороги для суб'єктивних ризиків.

У дослідженні пропонується модель «суб'єктивного ризику», яка є розвитком ідей, які лежать у основі «суб'єктивного аналізу» [2].

«Суб'єктивний ризик» використовується як «функція втрат» у варіаційних завданнях, призначених для отримання розподілу переваг I та II роду, предметних переваг та рейтингових переваг.

Поряд із введеними раніше [3] ентропійними порогами, пропонується ввести до розгляду пороги функції суб'єктивного ризику, які, на нашу думку, можуть бути пов'язані з достатніми умовами прийняття рішень на множинах S_a і S_ξ.

Розглянемо критерій байєсовського ризику у найпростішому випадку, коли є дві стратегії (або дві альтернативи) σ_1 і σ_2, відповідно перша гіпотеза полягає в тому, що приймається стратегія σ_1, друга – у тому, що приймається стратегія σ_2. Нехай a – суттєвий параметр, який визначає тип ситуації, C – множина ситуацій та нехай підмножини A_1 і A_2 такі, що $A_1 \subset C; A_2 \subset C; A_1 \cap A_2 = \varnothing; A_1 \cup A_2 = C$.

Нехай $p(\sigma_1)$ – апріорна ймовірність прийняття стратегії σ_1, $p(\sigma_2)$ – апріорна ймовірність прийняття стратегії σ_2.

$p(a \in A_1 | \sigma_1)$ – ймовірність потрапляння значення параметру a в A_1 за умови прийняття гіпотези (стратегії) σ_1, $p(a \in A_1 | \sigma_1)$ – ймовірність потрапляння a в A_1 за умови прийняття гіпотези (стратегії) σ_2. Ймовірності $p(a \in A_2 | \sigma_1)$ і $p(a \in A_2 | \sigma_2)$ визначаються таким самим чином.

Нехай c_{11} є «штраф» або плата при виборі гіпотези σ_1 і потрапляння a в A_1, аналогічно визначаємо c_{12}, c_{21}, c_{22}.

Байєсовський ризик визначаємо за формулою:

$$R_B = c_{11} p(\sigma_1) p(a \in A_1 | \sigma_1) + c_{12} p(\sigma_2) \cdot p(a \in A_1 | \sigma_2) + \\ + c_{21} p(\sigma_1) p(a \in A_2 | \sigma_1) + c_{22} p(\sigma_2) \cdot p(a \in A_2 | \sigma_2) \quad (1)$$

Замінимо тепер апріорні ймовірності $p(\sigma_1)$ і $p(\sigma_2)$ на показники переваг $\pi(\sigma_1)$ і $\pi(\sigma_2)$.

Ці переваги вибираємо як розв'язок варіаційної задачі з функціоналом:

$$\Phi_\pi = -\big(\pi(\sigma_1)\ln\pi(\sigma_1) + \pi(\sigma_2)\ln\pi(\sigma_2)\big) \\ \pm\beta\big(\pi(\sigma_1)F_1(\sigma_1) + \pi(\sigma_2)F_2(\sigma_2)\big) + \gamma\big(\pi(\sigma_1) + \pi(\sigma_2)\big) \quad (2)$$

Вводимо до розгляду суб'єктивний байєсовський ризик:

$$R_{SB} = c_{11}\pi(\sigma_1)p(a\in A_1|\sigma_1) + c_{12}\pi(\sigma_2)p(a\in A_1|\sigma_2) + \\ + c_{21}\pi(\sigma_1)p(a\in A_2|\sigma_1) + c_{22}\pi(\sigma_2)p(a\in A_2|\sigma_2) \quad (3)$$

У формулі (2) $F_i(\sigma_i)$ назвемо «когнітивними функціями». Останній член у цій формулі відображає умову нормування:

$$\pi(\sigma_1) + \pi(\sigma_2) = 1$$

Функціонал (2) у частковому випадку може бути вибраним у наступному вигляді:

$$\Phi_\pi = -\big(\pi(\sigma_1)\ln\pi(\sigma_1) + \pi(\sigma_2)\ln\pi(\sigma_2)\big) \pm \\ \pm\beta\left\{\begin{matrix} c_{11}\pi(\sigma_1)p(a\in A_1|\sigma_1) + c_{12}\pi(\sigma_2)p(a\in A_1|\sigma_2) + \\ + c_{21}\pi(\sigma_1)p(a\in A_2|\sigma_1) + c_{22}\pi(\sigma_2)p(a\in A_2|\sigma_2) + \end{matrix}\right\} \\ + \gamma\sum\big(\pi(\sigma_1) + \pi(\sigma_2)\big) \quad (4)$$

Але тепер постає питання звідки вибирати умовні ймовірності

$$p(a\in A_S|\sigma_k); S\in\overline{1,L}; k\in\overline{1,N}?$$

Якщо сформульована відповідна стохастична задача, наприклад, задача стохастичної керованості або досягнення мети, і опис усіх процесів відомий, то умовні ймовірності можуть бути отримані розрахунковим шляхом. Але якщо такі розрахунки неможливо зробити з достатньою достовірністю, то умовні ймовірності можна вважати суб'єктивними ймовірностями. Такі умовні суб'єктивні ймовірності будемо позначати: $\hat{p}(a\in A_S|\sigma_k)$. Враховуючи такі позначення в функціоналі (4), знайдемо моделі переваг із рівнянь

$$\frac{\partial\Phi_\pi}{\partial\pi(\sigma_k)} = 0; \qquad (k\in\overline{1,N}) \quad (5)$$

Із (5) знаходимо:

$$-\ln\pi(\sigma_1) - 1 \pm \beta\big(c_{11}p(a\in A_1|\sigma_1) + c_{21}p(a\in A_2|\sigma_1)\big) + \gamma = 0$$

$$-\ln\pi(\sigma_2) - 1 \pm \beta\big(c_{12}p(a\in A_1|\sigma_2) + c_{22}p_a(a\in A_2|\sigma_2)\big) - \gamma = 0$$

звідки

$$\pi(\sigma_1) = \frac{e^{\pm\beta(c_{11}\hat{p}(a\in A_1|\sigma_1) + c_{21}\hat{p}(a\in A_2|\sigma_1))}}{e^{\pm\beta(c_{11}\hat{p}(a\in A_1|\sigma_1) + c_{21}\hat{p}(a\in A_2|\sigma_1))} + e^{\pm\beta^1(c_{12}\hat{p}(a\in A_1|\sigma_2) + c_{22}\hat{p}(a\in A_2|\sigma_2))}}; \pi(\sigma_2) = 1 - \pi(\sigma_1) \quad (6)$$

Порівнюючи (2) і (4) бачимо, що в якості когнітивних функцій виступають величини

$$F_1(\sigma_1) = c_{11}\hat{p}(a\in A_1|\sigma_1) + c_{21}\hat{p}(a\in A_2|\sigma_1); \\ F_2(\sigma_2) = c_{12}\hat{p}(a\in A_1|\sigma_2) + c_{22}\hat{p}(a\in A_2|\sigma_2) \quad (7)$$

Зазначимо, що умовні ймовірності задовольняють умовам нормування:

$$\begin{aligned} \hat{p}(a \in A_1 | \sigma_1) + \hat{p}(a \in A_2 | \sigma_1) = 1 \\ \hat{p}(a \in A_1 | \sigma_2) + \hat{p}(a \in A_2 | \sigma_2) = 1 \end{aligned} \quad (8)$$

Пропонована теорія може бути основою вдосконалення методів управління активними системами аналізу процесів самоврядування.

Практично всі учасники опитування змогли чітко висловити своє розуміння ризиків для суспільства (до 72% опитаних) і для себе особисто (45%), які спостерігалися під час пандемії; незважаючи на непередбачуваність розгортання пандемії (на початку цього захворювання) опитані студенти та викладачі не вбачали великої небезпеки від корона вірусу особисто і сподівалися на те, що імовірність їх захворіти не перевищує 50-55%; лише 15% викладачів похилого віку віднесли себе до зони ризику; глибоке укорінення інтенцій, як вияву намірів і задумів особистості на очні комунікації, сприяло тому, що 45 % студентів дещо критично сприйняли жорсткі обмеження уряду України на пересування і спілкування людей; у більшості студентів (75%) сформовані внутрішні локуси контролю (вони вірять в свої сили і можливості, саме тому, і в період ізоляції, вони особистісно обирали конструктивні і діяльні форми самозахисту від можливих стресових наслідків), як от: дистанційне навчання, спілкування через соціальні мережі; курсів в on-line і т.і., між тим, більше 20% опитаних студентів-психологів і 15-18 % - студентів технічних спеціальностей знаходилися в пригніченому стані, не впевненості у своїх силах і можливостях самостійно протистояти тим критичним обставинам, в яких вони опинилися внаслідок пандемії COVID-19 [3].

В чому ж полягають основні виклики і проблеми дистанційної освіти для України, що обумовлені відповідними світовими тенденціями:

- *перш за все,* це обумовлено зростанням ролі людського капіталу, який в національному багатстві світового співтовариства сягає 64%, в той час у таких розвинутих країнах як Фінляндія, Швейцарія, Німеччина, Японія та США він становить 80% їх національного багатства, ставлячи, тим самим, на перше місце однією з найважливіших умов розкриття людського потенціалу – освіту;

- *по друге,* прискоренням темпів оновлення професійних знань, що підтверджується щорічним оновленням приблизно 5% теоретичних і 20% професійних знань, ставлячи в якості одиниці виміру старіння знань – напіврозпад компетенцій. Приклад навчальних закладів США з приводу періоду напіврозпаду компетентності, тобто зниження його на 50% внаслідок появи нової інформації, підтверджує, як, за багатьма професіями, цей період настає менше ніж за 4-5 років, тобто це відбувається раніше, ніж закінчується

навчання в системі ЗВО. Такі ж результати ми отримуємо і при переході до освіти протягом життя, де базова освіта періодично має поновлюватися програмами додаткової освіти (розширеними та поглибленими курсами) для подальшого навчання. Звідси реальною стає заповідь, що «навчати треба не тому, що ти знаєш, а тому, щоби той, кого ти навчаєш, відчував себе під час такого навчання комфортно все життя»;

- *третій виклик* полягає у затвердженні в освітній політиці України концепції «Освіта протягом життя», що передбачає, відповідно, зростання інвестицій в людей і знання; набуття цифрової грамотності та поширення інноваційних гнучких форм навчання, а затвердження Радою Європи навчання протягом життя як одного із основних компонентів Європейської соціальної моделі, дає можливість розглядати таке навчання як критичний фактор у сферах зайнятості й соціального забезпечення, економічного зростання і конкурентоспроможності [4].

Таким чином перспективними напрямками подальших наукових досліджень ми вбачаємо у: створенні в Національному авіаційному університеті психологічної служби для формування особистісної морально-психологічної та фізіологічної здатності молоді протистояти агресивним стресовим наслідкам кризових ситуацій; розробці оціночного інструментарію щодо ефективності комунікаційного процесу та рівня професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах дистанційного отримання знань з використанням сучасних інформаційних технологій; психолого-педагогічних аспектах впливу програмно-педагогічних систем на індивідуалізацію професійного становлення студента з побудовою дидактично обґрунтованої індивідуально-інформаційної магістралі успішності, де реалізується психолого-педагогічна взаємодія як безпосередньо між викладачами та студентами, такі і зі сторонніми джерелами навчальної та прикладної інформації.

Посилання

1. Касьянов В.А. Субъективный анализ. – К.: НАУ, 2007 – 512с.
2. Kasyanov V.A. Subjective entropy of preferences, Warsaw. 2013 – 644p.
3. Ладогубець Н.В., Лузік Е.В., Селезень Г.В. / Вища освіта в контексті національної безпеки України: сучасний підхід /Вища освіта в умовах пандемії / Колективна монографія Під заг. ред. Н.В.Ладогубець, А.М. Кокарєвої – К.: Талком, 2021. – С. 139-156. (Гуманітарний дискурс суспільства ризику).
4. Making a European area of lifelong learning a reality: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/education/

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ЗА БАКАЛАВРСЬКИМИ ТА МАГІСТЕРСЬКИМИ ПРОГРАМАМИ В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ УКРАЇНИ

Доц., канд. техн. наук М.А. Мироненко
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна
Доц., канд. філол. наук В.Л. Галацька
Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, м. Дніпро, Україна

На початку 2020-го року було зафіксовано спалах невідомої інфекційної хвороби в китайському десятимільйонному місті Ухань. До лютого місяця світ зачаровано спостерігав за стрімким розвитком подій десь на теренах Азії, наче перебуваючи в онлайн-кінотеатрі.

На лекціях з менеджменту викладачі неодноразово наводили тодішню ситуацію в Ухані як зразок перевірки вибудуваної в Китаї системи спостереження та контролю за діями населення. Педагоги жартували з приводу можливості чи неможливості створення подібної системи контролю та спостереження за населенням у країнах Європи та США.

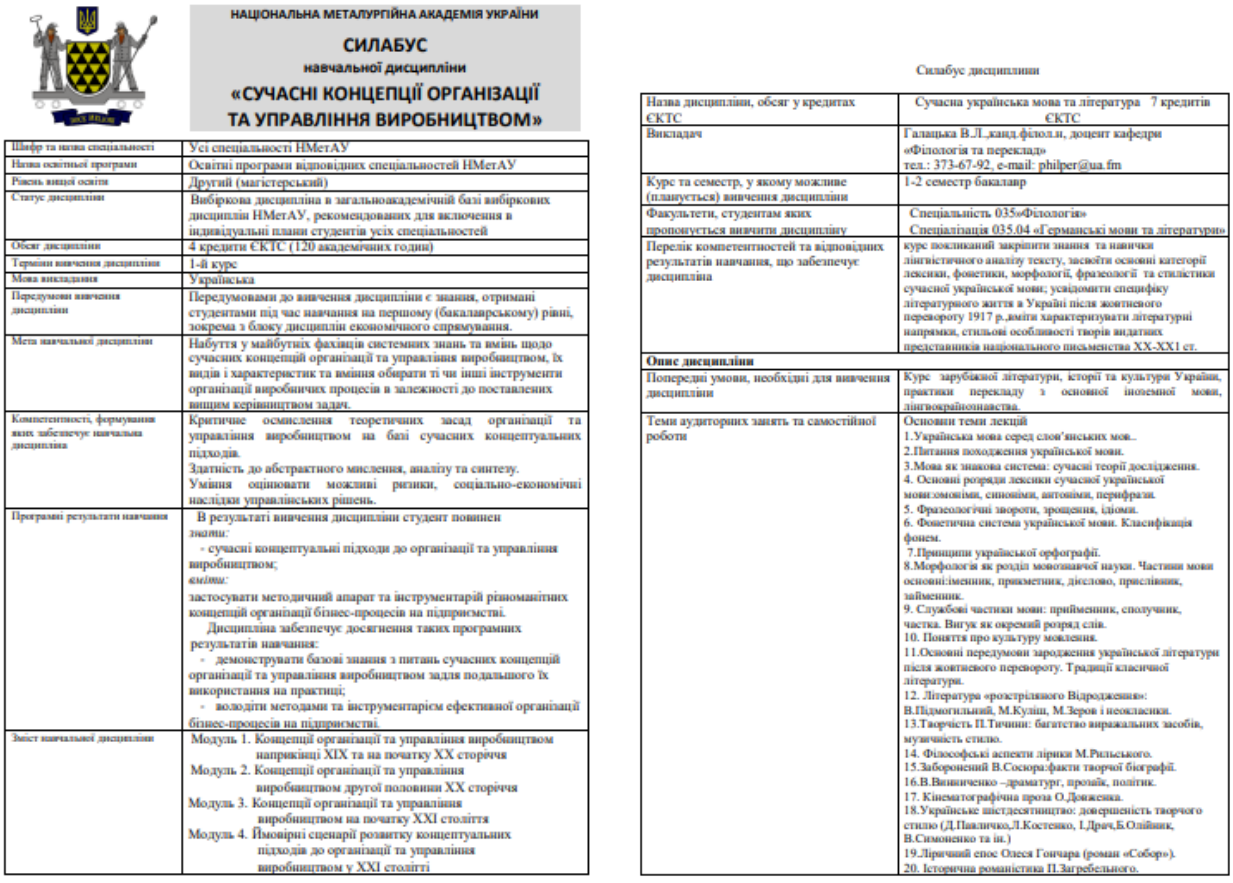
Початок березневого локдауну в Україні довів, що реальність виявилася гіршою за будь-які фантастичні сценарії можливого розвитку подій. І підлаштовуватися до умов нової реальності довелося просто «на марші». Причому нікому не був відомим правильний алгоритм дій у ситуації нової реальності.

Переживши перший шок від усвідомлення того факту, що в житті вже не буде все так, як було до цього, викладачі закладів освіти, в тому числі й Національної металургійної академії України (НМетАУ) та Дніпровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна (ДНУЗТ) розпочали процес навчання студентів у дистанційному режимі.

Водночас згідно з планами як бакалаврського, так і магістерського рівнів освіти частина дисциплін мала бути передана в категорію вибіркових. Задля кращого ознайомлення студентів із новими можливими предметами викладачі повинні були розробити силабуси таких дисциплін, а студенти вільно обрати той чи інший курс (рис. 1 та 2).

На сторінці кафедри менеджменту НМетАУ у мережі Інтернет за відповідним посиланням можна ознайомитись зі змістом силабусів дисциплін, які читають на кафедрі [1]. На рис. 1 наведено першу сторінку силабусу дисципліни «Сучасні концепції організації та управління виробництвом», яка знаходиться у відповідній вкладці на сайті кафедри менеджменту НМетАУ.

2020/2021-й навчальний рік у вищих навчальних закладах України більшою частиною пройшов у дистанційному режимі. Викладачі та студенти дещо адаптувались до нових реалій віддаленого навчання. Та виникла низка проблемних питань, пов’язаних із засвоєнням нового матеріалу студентами.



НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ»

Шифр та назва спеціальності	Усі спеціальності НМетАУ
Назва освітньої програми	Освітні програми відповідних спеціальностей НМетАУ
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна в загальноакадемічній базі вибіркових дисциплін НМетАУ, рекомендованих для включення в індивідуальні плани студентів усіх спеціальностей
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС (120 академічних годин)
Терміни вивчення дисципліни	1-й курс
Мова викладання	Українська
Передумови вивчення дисципліни	Передумовами до вивчення дисципліни є знання, отримані студентами під час навчання на першому (бакалаврському) рівні, зокрема з блоку дисциплін економічного спрямування.
Мета навчальної дисципліни	Набуття у майбутніх фахівців системних знань та вмінь щодо сучасних концепцій організації та управління виробництвом, їх видів і характеристик та вміння обирати ті чи інші інструменти організації виробничих процесів в залежності до поставлених вищим керівництвом задач.
Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	Критичне осмислення теоретичних засад організації та управління виробництвом на базі сучасних концептуальних підходів. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Уміння оцінювати можливі ризики, соціально-економічні наслідки управлінських рішень.
Програмні результати навчання	В результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати:* - сучасні концептуальні підходи до організації та управління виробництвом; *вміти:* застосувати методичний апарат та інструментарій різноманітних концепцій організації бізнес-процесів на підприємстві. Дисципліна забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання: - демонструвати базові знання з питань сучасних концепцій організації та управління виробництвом задля подальшого їх використання на практиці; - володіти методами та інструментарієм ефективної організації бізнес-процесів на підприємстві.
Зміст навчальної дисципліни	Модуль 1. Концепції організації та управління виробництвом наприкінці XIX та на початку XX сторіччя Модуль 2. Концепції організації та управління виробництвом другої половини XX сторіччя Модуль 3. Концепції організації та управління виробництвом на початку XXI століття Модуль 4. Ймовірні сценарії розвитку концептуальних підходів до організації та управління виробництвом у XXI столітті

а

Силабус дисципліни

Назва дисципліни, обсяг у кредитах ЄКТС	Сучасна українська мова та література 7 кредитів ЄКТС
Викладач	Галацька В.Л.,канд.філол.н., доцент кафедри «Філологія та переклад» тел.: 373-67-92, e-mail: philper@ua.fm
Курс та семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни	1-2 семестр бакалавр
Факультети, студентам яких пропонується вивчити дисципліну	Спеціальність 035«Філологія» Спеціалізація 035.04 «Германські мови та літератури»
Перелік компетентностей та відповідних результатів навчання, що забезпечує дисципліна	курс покликаний закріпити знання та навички лінгвістичного аналізу тексту, засвоїти основні категорії лексики, фонетики, морфології, фразеології та стилістики сучасної української мови; усвідомити специфіку літературного життя в Україні після жовтневого перевороту 1917 р.,вміти характеризувати літературні напрямки, стильові особливості творів видатних представників національного письменства XX-XX1 ст.
Опис дисципліни	
Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни	Курс зарубіжної літератури, історії та культури України, практики перекладу з основної іноземної мови, лінгвокраїнознавства.
Теми аудиторних занять та самостійної роботи	Основни теми лекцій 1.Українська мова серед слов'янських мов.. 2.Питання походження української мови. 3.Мова як знакова система: сучасні теорії дослідження. 4. Основні розряди лексики сучасної української мовизомовіями, синоніми, антоніми, перифрази. 5. Фразеологічні звороти, зрощення, ідіоми. 6. Фонетична система української мови. Класифікація фонем. 7.Принципи української орфографії. 8.Морфологія як розділ мовознавчої науки. Частини мови основні:іменник, прикметник, дієслово, прислівник, займенник. 9. Службові частики мови: прийменник, сполучник, частка. Вигук як окремий розряд слів. 10. Поняття про культуру мовлення. 11.Основні передумови зародження української літератури після жовтневого перевороту. Традиції класичної літератури. 12. Література «розстріляного Відродження»: В.Підмогильний, М.Куліш, М.Зеров і неокласики. 13.Творчість П.Тичини: багатство виражальних засобів, музичність стилю. 14. Філософські аспекти лірики М.Рильського. 15.Заборонений В.Сосюра:факти творчої біографії. 16.В.Винниченко –драматург, прозаїк, політик. 17. Кінематографічна проза О.Довженка. 18.Українське шістдесятництво: довершеність творчого стилю (Д.Павличко,Л.Костенко, І.Драч,Б.Олійник, В.Симоненко та ін.) 19.Ліричний епос Олеся Гончара (роман «Собор»). 20. Історична романістика П.Загребельного.

б

Рисунок 1 – Перші сторінки силабусів дисциплін:
а – дисципліна «Сучасні концепції організації та управління виробництвом», сайт кафедри менеджменту НМетАУ [1]; б - дисципліни «Сучасна українська мова та література», сайті кафедри філології та перекладу ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна [2]

Перш за все виявилось, що більшість студентів не готові до самостійного вивчення навчальних дисциплін як на бакалаврських, так і на магістерських програмах. Такий невтішний висновок підтверджують результати підсумкової атестації студентів зазначених вишів.

Також відбулася певна трансформація моделі викладання вибіркових дисциплін. Наприклад, на кафедрі менеджменту НМетАУ останніми роками практикувалися екскурсії на промислові підприємства нашого регіону та сусідніх областей України в рамках професійної орієнтації студентів та адаптації отриманих ними знань до вимог виробничників (рис. 2). Підсумком такого інтерактиву було краще розуміння студентами необхідності вивчення окремих дисциплін у технічному вузі та обмін контактами з потенційними роботодавцями [3 - 5].

На жаль, у рамках ковідного та постковідного часу екскурсії на підприємства перетворилися на казкові історії з далекого доковідного часу.

Заслуговує на увагу й факт надмірно низької активності студентів і щодо консультаційної потреби у спілкуванні з викладачем. Лише близько 10% студентів магістерських програм у НМетАУ мають потребу в консультаціях лектора з приводу вивчення згаданих нами вибіркових дисциплін. Тут проблема може перебувати у площині більшої зацікавленості студентів у міжособистісному спілкуванні всередині академічної групи, аніж з викладачем.

а

б

Рисунок 2 – Під час екскурсій зі студентами НМетАУ на підприємства:
а - «Інтерпайп сталь» (березень 2020);. *б* - «Ботієвська ВЕС» (листопад 2019)

Усе вищевикладене стало предметом для додаткового вивчення на методичних семінарах кафедри менеджменту НМетАУ. Крім того, у НМетАУ в квітні 2021-го року додатково було організовано всеакадемічний педагогічний навчально-практичний семінар на тему: «Організація підтримки студентів в умовах змішаного навчання» (рис. 3).

Міністерство освіти і науки України
Національна металургійна академія України
Центр післядипломної освіти та підвищення кваліфікації кадрів

СЕРТИФІКАТ № 244-654

підтверджує, що **Мироненко Микола Андрійович**
(прізвище, ім'я, по батькові)

узяв(ла) участь у роботі педагогічного навчально-практичного семінару на тему **«Організація підтримки студентів в умовах змішаного навчання»** за напрямом **01 – Освіта** з обсягом навчального часу **30 годин / 1 кредит ЄКТС.**

За час навчання опрацьовані питання:

1. Допомога студентам у роботі з навчальною платформою та інтегрованими до неї інструментами.
2. Навчання студентів ефективному читанню, правильному цитуванню використаних джерел та академічному письму.
3. Робота з мотивацією студентів на навчання у незвичних умовах.
4. Рекомендації студентам щодо організації робочого місця та уникнення перевтоми у процесі роботи з комп'ютером.
5. Навчання ефективному розподілу часу.

Місце проведення **м. Дніпро**

Термін проведення **05.04.2021 р. – 30. 04. 2021 р.**

В.о. ректора Олександр ВЕЛИЧКО
Директор Центру Людмила ДУШИНА
МП

Дата видачі 30.04.2021

Рисунок 3 – Загальний вигляд сертифікату учасника педагогічного навчально-практичного семінару на тему: «Організація підтримки студентів в умовах змішаного навчання» (НМетАУ, квітень 2021 р.)

Схожа ситуація має місце і при викладанні вибіркових дисциплін для студентів-бакалаврів у ДНУЗТ. До початку 2020-го року на кафедрі філології та перекладу практикувалося відвідання студентами театрів нашого міста, на сценах яких відбувалися постановки тих чи інших творів української літератури. Це давало змогу студентам під час подальшого обговорення в аудиторії звернути увагу на особливості сценічної мови акторів, обговорити позитивні й негативні риси переглянутих вистав. Зрештою, одержати естетичну насолоду й зрозуміти перевагу відносно безтурботного студентського життя.

На жаль, пандемія COVID-19 внесла певні корективи у можливість використання подібної форми засвоєння набутих на лекціях знань. Залишається лише сподіватись на те, що за рік-два ситуацію з епідемією коронавірусної інфекції буде взято в Україні під контроль і ми зможемо повернутися до описаних вище форм проведення занять у вищій школі.

Підсумовуючи викладене, варто зазначити наступне.

По-перше, як викладачі, так і студенти мають усвідомити факт потреби в навчанні протягом життя.

По-друге, процес навчання в подальшому все більше буде відбуватися шляхом самостійного вивчення та засвоєння отриманих знань.

По-третє, слід започаткувати щорічне проведення міжвузівських навчально-педагогічних семінарів, на які варто виносити актуальні питання організації навчального процесу в умовах пандемії COVID-19.

Посилання

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nmetau.edu.ua/file/suchasni_kontseptsiyi_organizatsiyi_ta_upravlinnya_virovnitstva.pdfhttp://nmetau.edu.ua/file/suchasni_kontseptsiyi_organizatsiyi_ta_upravlinnya_virovnitstva.pdf
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://diit.edu.ua/upload/files/shares/3_ROBOCHI_PROGRAMU/110220_Silabus_bakalavru/Filologiya/Sylabus_Suchasna_ukrainska_mova_ta_literatura.pdf
3. Мироненко М.А. Конкретика – тренд сучасного освітнього процесу // Кадри металургії. – № 1 (2734). – січень 2019. – С. 12-14.
4. Мироненко М.А., Лисенко Т.І., Алєксєєнко І.А. Осінь. Жовтень. Шоколад // Кадри металургії. – № 8 (2741). – жовтень 2019. – С. 24-26.
5. Мироненко М.А. Альтернативна енергетика в Україні. Ботієвська вітроелектростанція // Кадри металургії. – № 10 (2743). – грудень 2019. – С. 10-12.

ECONOMIC POTENTIAL OF EDUCATIONAL INSTITUTION

PhD, Yelyzaveta Mykhailova, Postgraduate student Stanislav Mykhailov
National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

Considering human capital as an economic category, which remains a subject of scientific discourse, a person in a market economy is seen not only as provider of various economic functions, but also as the most important resource for economic growth. Taking into account, that information is the main value of modern society, and the role of the employee is associated with the needs of intellectual knowledge, a person becomes indispensable in solving complex problems, through verification, evaluation, creative synthesis of information.

A person with intellectual potential is the host for human capital that was created by him. The intellectual component of human capital, as a means of information production and processing, cannot be separated from the provider of information – person and represents the human capital [1].

In view of the above, education is a strategic reserve for the development of the state, society, economy and its integration into the world community. Since the priority areas of its development as the foundation of the knowledge economy are defined by the features of this economy, the formation of the knowledge economy determines new requirements for the education system [5].

According to the National Doctrine of Education Development, the main directions of its development are:

- transformation of Ukraine's economy into a knowledge economy, in particular, through the development of a system of lifelong education and learning;
- creation of an industry of modern teaching aids, training of qualified personnel capable of creative work, professional development;
- development and implementation of science-intensive and information technologies that are competitive in the labour market [4]

In the information society, where the general strategy of the nation's intellectual potential development takes into account social, economic, market and environmental factors, implementation of such a strategy requires:

1) creation of conditions for the advanced development of science, in particular through increased funding for basic science;
2) ensuring of equal access of young people to higher education;
3) supporting and usage in the future for the benefit of the country the most talented youth;
4) promotion the level of informatization of all types of activity;
5) implementation of highly efficient developments in the production in order to accelerate innovation processes;
6) ensuring effective state protection of intellectual property and simplify its registration procedures [3].

Considering the technological innovation in all socio-economic spheres as the global trend, for the further development of the economy in Ukraine, a necessary

condition is an innovative way of transformation, where education, holding a leading role in this process, should provide qualified innovative development of other industries. With the integration of employment and training, investment in education becomes profitable, and the development of the human factor is a priority in the process of capital accumulation.

In the information society, the crisis and the sphere of education are considered as a dual concept. As the global economic crisis directly affects all spheres of socio-economic life, it has a negative effect on the education: reducing funding and reducing the number of participants in the educational process. At the same time, the traditional model of education does not meet the needs of the modern information society, so in the middle of the education sector there is a crisis, which manifests itself in reduced quality of education and lack of necessary forms of education.

Education as a sphere of economic activity has a productive nature. It is able to return both in the short and long term in the form of income and profit growth, which determines the specific importance of investment in education as highly profitable. Calculations of the economic efficiency of education confirm its significant contribution to economic growth [5]. Creating modern intellectual products, education is a strategic sector of the economy [6].

The economic relevance of education should be viewed as comprehensive analysis of its special needs, as a service, as an institution or a sphere of the public sector of the economy. Any educational service is an object of purchase and sale, has a market price, is characterized by the possibility of consumer choice of form and ways to meet the demand in education. On the other hand, educational service as a public good is characterized by the common nature of consumption, exclusion, indivisibility, generating a significant external positive effect, which is expressed in high productivity and economic growth, increasing social stability, and strengthening the competitiveness of the national economy [4.19].

Today we can observe a market transformation of the education system in Ukraine, which is actualized in increasing the economic and judicial independence of educational institutions, in changing the structure and sources of funding of state educational institutions, and in expanding their business and other activities that can bring profit, in market formation of educational services and in competition, and in transition from distributive to regulatory management methods. However, the low level of incomes of citizens, the reduction of the role of the state in regulation the sphere of education, reduction in state funding of educational institutions lead to the "closing" of the educational service market [2].

In addition, among the distribution mechanisms of budget funds for the education and science in foreign countries are the following groups: a) funding in the basis of calculation formulas which are corelated with indicators of costs or outcomes of the institution; b) funding based on the reviewing by the public authorities of costs in the previous period or based on the results of negotiations; c) contractual and targeted funding for specific educational and research projects; d) competitive funding, when public funds are provided to the institution that offered

the lowest costs during the competitive bidding; e) demand-based funding or funding of students' study expenses [7].

Conclusions. So, in the information society, crisis and education are considered as interrelated concepts. The global economic crisis directly affects all spheres of socio-economic life, and it has a negative effect on education: reducing funding and reducing the number of participants in the educational process. At the same time, the traditional model of education does not meet the demands of the modern information society. That is why there is an internal crisis in the education sector, which is developed through reducing the quality of education and lack of necessary forms of education. Investing in education is an important factor in economic and social progress, the most effective means of social changes which are needed to form a reliable economic foundation.

References

1. Кочеткова Р.М. Воздействие человеческого капитала на повышение конкурентоспособности экономики / Р.М. Кочеткова. – Ульяновск: УлГТУ, 2016. – 119 с
2. Кулініч О.А. Освіта як чинник соціально-економічного розвитку / О.А. Кулініч, Л. М. Зарецька // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. - 2014. - Вип. 1. - С. 199-208. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/esprstp_2014_1_21
3. Лавриненко Л.М. Освіта як чинник соціально-економічного розвитку держави / Л.М. Лавриненко // Формування ефективної моделі розвитку підприємства в умовах ринкової економіки: тези V Міжнародної науково-практ. конференції (2-3 листопада 2017 р.) . – Житомир, 2017. – 698с. – С. – 143- 152. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/konferentsiya-ep.pdf
4. Національна доктрина розвитку освіти : Указ Президента України від 17.04.2002 р. № 347/2002. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002
5. Резніченко К. Г. Місце і значення освіти в розбудові економіки знань / К. Г. Резніченко // Інвестиції: практика та досвід. - 2011. - № 2. - С. 45-49. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2011_2_13
6. Щетинин В.П., Хроменков Н.А., Рябушкин Б.С. Экономика образования: учебное пособие. — М., Российское педагогическое агенство, 1998. — С. 30—34.
7. Яненкова І. Г. Роль освіти і науки для економічного росту і розвитку суспільства / І. Г. Яненкова // Економіка та держава. - 2015. - № 7. - С. 6-9. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2015_7_3

З ДОСВІДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВНЗ

Доц., канд. пед. наук Л.Й. Наконечна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

Під час пандемії більшість держав запровадили дистанційне навчання, використовуючи при цьому онлайн-платформи, роздаткові матеріали додому, телебачення, мобільні телефони та радіо. У сучасному світі особливої актуальності набуває дистанційна форма навчання, під час якої освітній процес здійснюється шляхом використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Математика є традиційно однією з найскладніших дисциплін для більшості студентів. Не є виключенням і студенти педагогічних університетів спеціальності «Середня освіта (Математика)». Відповідно, дослідження ефективних способів організації дистанційного навчання математики студентів в умовах карантину є актуальним.

Сучасна дистанційна освіта має значну кількість технологічних інструментів, серед яких: онлайн-платформи, роздаткові матеріали додому, електронні підручники, телебачення, мобільні телефони та радіо, контрольні, тренажерні, моделюючі та демонстраційні програми, автоматизовані навчальні системи. Дистанційне навчання передбачає гнучке поєднання самостійної роботи студентів з різними джерелами інформації, навчальними матеріалами та систематична оперативна взаємодія з викладачами. Вона базується на застосуванні широкого спектру традиційних та нових інформаційних технологій, а також їх технічних засобів, які використовуються для подачі навчального матеріалу, його самостійного вивчення, організації діалогу між викладачем та студентами.

Розвиток цифрових та комунікативних технологій дозволяє вивести на новий рівень дистанційні освітні технології, оскільки дозволяє проводити спілкування між студентом та викладачем у реальному часі, що є відмінною рисою очного навчання.

Розрізняють такі режими дистанційного навчання:

- ✓ синхронне, коли викладач та учень працюють у реальному часі;
- ✓ асинхронне, коли той, хто навчається, пропустив з яких-небудь причин дистанційне заняття, самостійно вивчає матеріал за записами;
- ✓ змішане, що поєднує попередні види навчання.

У Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського заняття під час карантину проходять за затвердженим розкладом у синхронному режимі із використанням відео конференцій Google Meet, Zoom.

Під час проведення відеоконференції Google Meet викладач має можливість пояснювати матеріал, демонструвати презентацію з навчальними

матеріалами, організовувати мозковий штурм між учасниками зустрічі. У процесі вивчення математичних дисциплін більшість часу занять відводиться на розв'язування задач. Використання онлайн дошок у поєднанні з графічним планшетом дає можливість викладачеві організовувати розв'язування різноманітних задач, максимально наблизити віртуальне заняття до звичного в аудиторії. Групове розв'язування задач легко організувати за допомогою віртуальної дошки Google Jamboard (Рис. 1). Jamboard - це віртуальна дошка для групового обговорення ідей в наочному форматі.

Ще більш зручним застосунком у процесі вивчення математики є Zoom. Під час проведення відеоконференції Zoom використання Zoom Whiteboard дає можливість не лише писати на дошці, але й вставляти нотатки у будь-який документ, презентацію, яку Ви демонструєте на екрані, демонструвати лише необхідну частину екрану, зберігати запис екрану (рис.2).

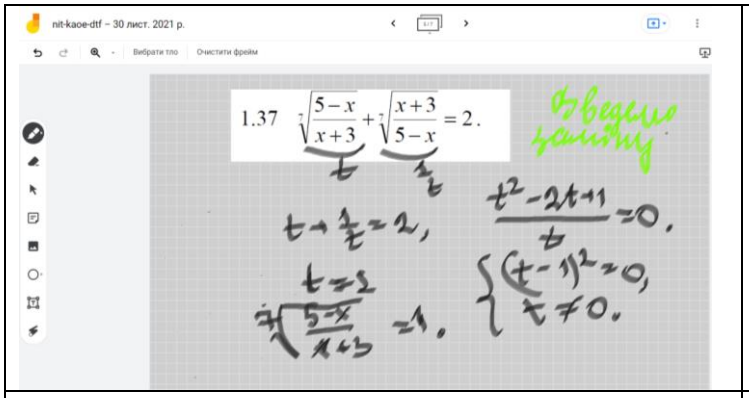


Рис.1

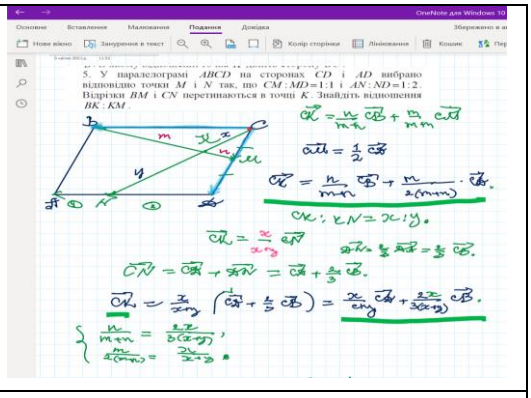


Рис. 2

Для створення єдиного освітнього простору під час дистанційного та змішаного навчання математичних дисциплін та управління навчальним процесом зручним віртуальним середовищем є Google Classroom. Елементарна математика - це дисципліна професійно-практичної підготовки, яка відіграє важливу роль у підготовці майбутніх учителів математики до викладання математики в середній загальноосвітній школі та в інших типах середніх загальноосвітніх навчально-виховних закладів, у професійних закладах освіти. Зміст навчального матеріалу розподілено на теми, кожна з яких має наступну структуру: вхідний тест для самоперевірки залишкових знань з теми, сформованих під час вивчення математики в школі; основні теоретичні відомості; приклади розв'язування завдань; завдання для самостійної роботи; додаткові вправи для систематизації знань у процесі самостійної роботи; вихідний тест для самоперевірки знань та умінь з теми.

Приклади розв'язування завдань поділено за методами розв'язування, після кожного з яких пропонуються завдання для самостійної роботи. Завдання для самостійної роботи та вихідний тест для самоперевірки знань та умінь з теми поділено на три рівні складності: репродуктивний, репродуктивно-продуктивний та продуктивний. Рівневий підхід дає змогу студенту обирати завдання певного рівня та бачити наступний рівень, до якого слід прагнути.

Вхідне тестування на початку розгляду кожної теми дає можливість студентам оцінити рівень залишкових знань, сформованих в умовах вивчення шкільної математики. Тестування зручно проводити у Google Forms. Тестування Google Forms можуть використовуватися для проведення як формувального, так і контролюючого тестування. Викладач у вкладці «Відповіді — Усі відповіді» бачить зведені результати тестування, запитання, на які часто відповідають неправильно, узагальнені графіки відповідей на кожне запитання. На вкладках «Запитання» та «Окремий респондент» аналізуються відповіді на окремі запитання та результати кожного учасника тестування. Узагальнені результати тестування можна переглянути у вигляді таблиці та графіків (рис.3).

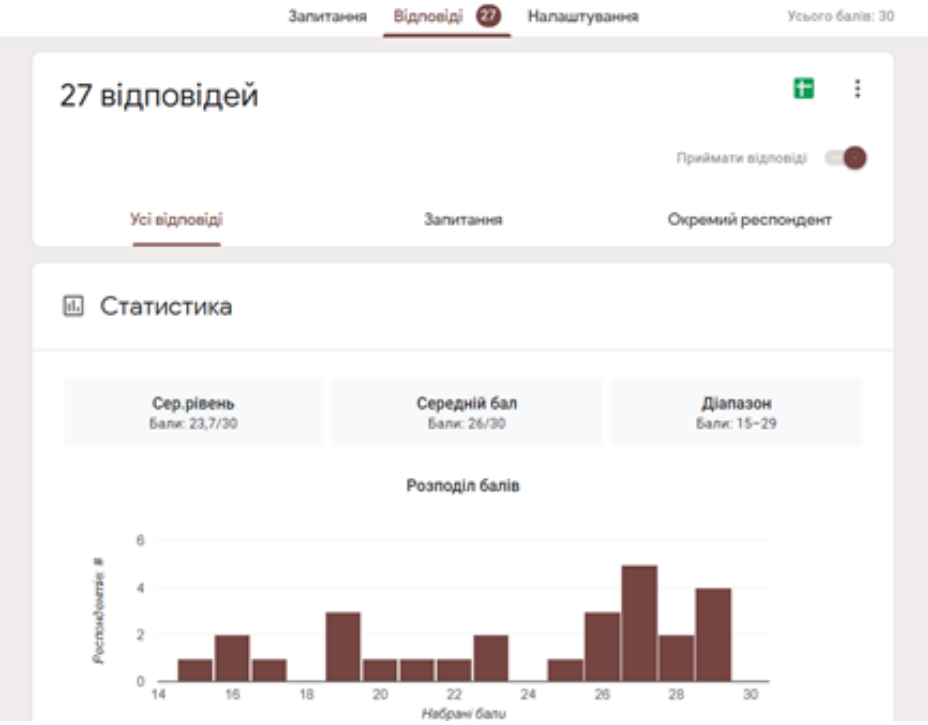


Рис.3.

В умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу використання Google Classroom дає можливість обліковувати самостійну пізнавальну діяльність студентів. Усі види письмових робіт: домашніх, аудиторних, самостійних студенти розміщують у Google Classroom (рис.4). Викладач має можливість перевіряти, коментувати роботи студентів, вести облік успішності студентів.

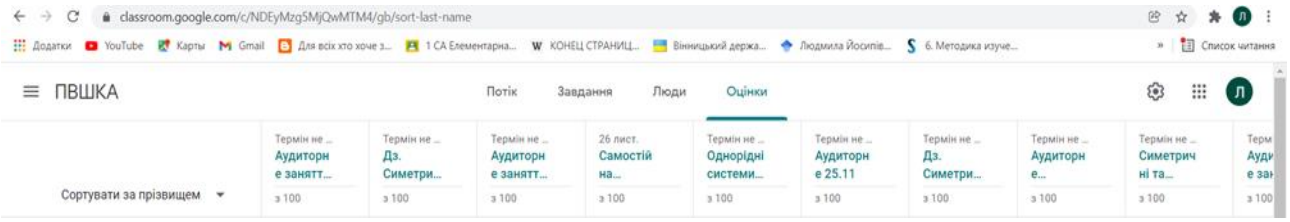


Рис. 4.

Вхідне та вихідне тестування покликане розвивати у студентів навички самоконтролю за якістю самостійної роботи та формувати у них адекватну самооцінку своїх знань та умінь.

Висновки. Зазначимо, що дистанційне навчання буде ефективним у разі, якщо воно буде доступне кожному з учасників освітнього процесу; якість навчально-методичної бази буде досить високою; засвоєння навчального матеріалу здійснюватиметься під постійним контролем викладача.

Посилання

1. Жучок Ю.В. Досвід впровадження дистанційного навчання математики в закладах вищої освіти. Фізико-математична освіта, 2020. Вип. 3 (25). Ч. 2. С. 34-37. DOI: 10.31110/2413-1571-2020-025-3-022.
2. Наконечна Л.Й. Рівняння та нерівності: самостійно вдосконалюємо знання та вміння. Навч. посібник / Наконечна Л.Й. – Вінниця, 2017. – 142 с.
3. Наконечна Л.Й. Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх учителів математики у процесі вивчення фахових дисциплін: дис. ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 "Теорія та методика проф. освіти" / Л. Й. Наконечна; Вінницький держ. пед. ун - т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця. 2010. –262 с.

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ПРОЄКТІВ

Методист Н.М. Німко*
*Центр інформатики, ІКТ та дистанційної освіти
Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти, м. Тернопіль, Україна

У сучасному інформаційно-технологічному світі STEM-освіта є одним із головних світових трендів інноваційної освіти. На думку вчених найактуальнішими у майбутньому будуть технології, що знаходяться на перетині кількох галузей. Так, за твердженням ряду дослідників технологіями майбутнього будуть: геоінженерія, інтелектуальні енергетичні системи, синтетична біологія, індивідуальна геноміка, сонячна енергетика, клонування, біопаливо, робототехніка, мобільні геологічні засоби зв’язку, тощо. Виникають і бурхливо розвиваються нові технології, такі як розумні речі (SMART), інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data). Вже зараз з’являються нові професії, пов’язані з біо- та нанотехнологіями. Тому фахівцям майбутнього потрібна всебічна підготовка і ґрунтовні знання з природничих та технічних наук, інженерії. Саме тому STEM-освіта сьогодні є одним з

головних світових трендів інноваційної освіти, яка здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня. Головна мета STEM-освіти полягає у формуванні і розвитку пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в освітніх закладах, у розумінні учнями того, що чим більше міждисциплінарних знань у них буде, тим унікальнішими фахівцями вони зможуть стати.

Ефективним засобом реалізації STEM-освіти є проєктна діяльність учнів. Виконання навчальних проектів передбачає дослідницьку діяльність учнів із декількох предметів, спрямовану на самостійне отримання результатів під керівництвом учителя. STEM-проєкт – це спосіб досягнення цілі шляхом детальної розробки проблеми, що завершується реальним практичним результатом.

Сучасні смартфони та планшети – це потужні і складні пристрої з безліччю схем, плат і датчиків. Саме використання датчиків й може допомогти учням у проведенні навчальних досліджень. Мобільний пристрій дозволяє навчити школярів не просто вимірювати різні параметри навколишнього середовища, а й проводити аналіз і статистичну обробку результатів з допомогою спеціальних додатків. Для перевірки датчиків, які знаходяться у смартфоні чи планшеті можна скористатися програмою Sensor Kinetics.

Завдяки поширенню високотехнологічних гаджетів усе більше в навчальному процесі використовують системи комп'ютерного моделювання, а також доповнена реальність. Доповнена реальність (AR) – це 3D-об’єкти, видимі в реальному світі за допомогою спеціального програмного середовища, що поєднують реальний світ і віртуальну накладку, яка в прямому сенсі накладається на реальність. Описана технологія дозволяє експериментувати з моделями різного типу, здійснювати аналіз характеристик моделі. Можливості використання AR технологій практично безмежні та можуть бути застосовані майже в усіх аспектах нашого життя. Використання віртуальної реальності в освіті відкриває можливість відвідати будь-яке місце, сидячи в класі або навіть перебуваючи вдома, навчаючись в Інтернеті. Усі мобільні додатки завантажуються через Play Mapket.

Розглянемо деякі мобільні додатки, які допоможуть учням здійснити спостереження та дослідження як в межах STEM-проєктів, так і під час звичайних уроків.

Quiver App – додаток доповненої реальності, що дозволяє роздруковувати листи-розмальовки та «оживити» розфарбовані дитиною розмальовки. Окрім звичайних дитячих розмальовок, в базі є зображення рослинної та тваринної клітини, географічні карти, зображення морських істот, вулканів, що можуть бути використаними в межах навчального дослідження.

У додатку доповненої реальності Bridges AR можна переглянути 3D моделі мостів. Якщо навести камеру на роздруковане заздалегідь ключове зображення, то воно оживе на вашому планшеті або телефоні. Якщо включити режим «Fly», можна промчатися по мосту або зробити незабутній політ над ним.

Мобільний додаток WallaME дозволяє накладати зображення, текст, малюнки на реальні зображення. Цей застосунок дає можливість накладати прихований текст, картинки тощо на реальні об'єкти в просторі, що дозволяє активізувати творчий потенціал учнів на будь-якому уроці. Вчитель може створити цифрове полотно з фотографій (рослини, тварини, біологічні процеси тощо). Його можна використати при проведенні вебквесту, наприклад зображення розмістити у класі на дошці/стіні або використовувати рослини, які є у класі. До зображень можна додавати запитання (об'єкти доповненої реальності), які з'являються в момент активації додатка і наведення камери на відповідне фото або об'єкт. Створена доповнена реальність працює лише в тому місці, де вона була створена.

Додаток CleverBooks Geometry дозволяє досліджувати геометричні тіла в доповненій реальності та викликати в учнів цікавість до 3D-геометрії. Додаток пропонує 3D-моделі п'яти основних 2D-розмірних геометричних фігур (коло, прямокутник, куб, шестикутник та трикутник) і дозволяє вчителю пояснити абстрактні геометричні поняття за допомогою 3D-візуалізації.

Для вчителів математики також корисним стане додаток 3D Графіка GeoGebra. Тут можна розв'язувати математичні задачі 3D, будувати графіки 3D-функції та поверхні, створювати геометричні конструкції в 3D, зберігати та ділитися результатами. Увімкнувши доповнену реальність, можна розміщувати математичні об'єкти на будь-якій поверхні.

Smart Measure дозволяє вимірювати висоту та відстань до об'єкта. Додаток можна використати в процесі дослідження розмірів будівель свого населеного пункту, для дослідження співвідношення кутів та сторін прямокутних трикутників в оточуючому середовищі, для визначення відстаней між об'єктами на місцевості.

Додаток Electricity AR навчить дитину визначати ціну поділки аналогових вимірювальних приладів та самостійно робити вимірювання з використанням технології доповненої реальності. За допомогою функції доповненої реальності Electric Circuit AR учні можуть вивчати електричні схеми. За допомогою перетягування елементів електричних кіл учні можуть створити різні комбінації схем. Мобільний додаток Lab4Physics використовує попередньо вбудовані датчики вашого мобільного пристрою, перетворивши його в потужну портативну лабораторію, з кількома інструментами. Учні можуть знайти інструменти, наприклад, акселерометр, сомометр і рапидометр, серед інших, які дозволяють їм збирати, візуалізувати й аналізувати дані про такі поняття, як рух, гравітація, прискорення , сила, енергія, обертання, крутний момент і хвилі в реальному часі.

Досліджувати небо, зірки і сузір'я можна у додатку Star Walk 2, а мобільний додаток із технологією доповненої реальності AR Solar System дозволяє отримати на екрані гаджету 3D модель Сонячної системи та 3D моделі усіх планет Сонячної системи. Додаток CleverBooks Space дозволить залучити учнів до вивчення Сонячної системи, ракетобудування та космічного простору в інтерактивний спосіб за допомогою 3D-візуалізації. Продукт спрямований на розвиток та підвищення рівня зацікавленості та допитливості до STEM, створить базу для розвитку навичок 21 століття. Додаток адаптований до кількох предметів STEM (інженерія, астрономія, дослідження космосу), дозволяє зануритися в світ нашої галактики та оживити космічні подорожі за допомогою унікального цифрового досвіду. Spacecraft 3D - це програма доповненої реальності, яка дозволяє дізнаватися та взаємодіяти з різними космічними кораблями, які використовуються для вивчення нашої Сонячної системи, вивчення Землі та спостереження за Всесвітом.

Atom Visualizer стане у нагоді на уроках хімії. Тут можна дослідити, як рухаються атоми, електрони і розглянути все у 3D-форматі. У додатку QuimicAR можна переглядати на екрані телефону 3D моделі молекул, атомів та хімічні реакції, а у застосунку RAppChemistry AR - 3D моделі атомів періодичної таблиці. Chemistry Simulator AR -додаток для імітації хімічних елементів NaH, KCl, HCl, NaCl, H2O. Додаток розпізнає елементи, які можуть зв'язати. Потім електрони створюються на орбіті відповідно до елемента. Користувач може зв'язати електрон елемента з електроном іншого елемента. 3D Конструктор Молекул Free - безкоштовний додаток для тривимірного моделювання та перегляду молекули для вивчення хімії в школі, дозволяє користувачам відкривати та переглядати файли будь-яких молекул у форматі SDF. Додаток CS Chem3D Std 5.0 дозволяють дослідити структуру хімічних та біологічних моделей.

Анімацію основних внутрішніх органів можна переглядати у додатку Anatomy 4D+. Anatomy AR Book - додаток з доповненою реальністю, за допомогою якого користувач може дізнатися про людське тіло. Активні 9 анімаційних частин людської анатомії: серце, нирки, вухо, око, череп, легені, зуби, товстий кишечник та м'язи спини. В додатку 3D4Medical можна дослідити анатомію людини, продемонструвати організм людини в 3D-форматі тощо. Sleep as Android - розумний будильник із відстеженням циклів сну. За допомогою даного застосунку можна відстежити цикл сну із розумним пробудженням, переглядати графіки сну та історію, проаналізувати нестачу сну, глибокий сон та статистику хропіння тощо.

LandscapAR - цей додаток пропонує користувачам створювати інтригуючі острови та ландшафти місцевості. Просто накресліть лінії висоти на справжньому аркуші паперу, і це буде безпосередньо переведено в 3D-пейзаж. Виконуючи дослідження, учні можуть на свій розсуд створювати власні ландшафти, острови з пагорбами, горами і долинами, а потім переглядати їх в об'ємному вигляді. CleverBooks Geography – мобільний

додаток, який дозволяє подорожувати по континентах в 3D, побачити географію різних країн, грати з погодою і сезонами, дізнатися флору і фауну, побачити об'єкти, які знаходяться під охороною ЮНЕСКО тощо. Програма містить 3D-моделі країн та включає інформацію про географічні особливості, політичні структури, тварин, рослини та об'єкти спадщини тощо.

My Tracks - додаток для відстеження маршруту під час поїздки, можливість показувати поточне місцезнаходження на карті Google, а також час, тривалість та відстань з широтою та довготою, динамічну діаграму про швидкість та висоту, запис маршруту, призупинення, відновлення, збереження та додавання до списку, фотографії, які автоматично приєднуються до маршруту, незалежно від програми, яку ви використовуєте для фотографування, голосовий звіт із заданою частотою часу чи відстані під час запису, робить статистику, показати на карті кілька маршрутів, роздрукувати маршрут із картою, поділитися маршрутом, Пряма трансляція ваших місцезнаходжень друзям, пряма трансляція ваших місцезнаходжень друзям тощо.

Ці інструменти можна використовувати різними способами, залучаючи учнів до проведення експериментів та досліджень.

Очевидно, що вищезгаданими додатками не обмежується використання мобільних пристроїв в STEM-проєктах, адже можна ефективно використовувати датчики температури, наближення, сканери відбитків пальців, райдужної оболонки ока та багато інших.

Висновки

1. Сьогодні існує значна кількість мобільних додатків і програм, які можуть бути ефективно використані у навчанні.
2. Широкий спектр і різноманітність існуючих мобільних навчальних ресурсів дозволяють обирати додатки відповідно до індивідуальних потреб, інтересів і потреб.
3. Використання мобільних додатків підвищує мотивацію і пізнавальну активність учнів, допомагає індивідуалізувати навчання, сприяє формуванню комунікативної компетенції, інтенсифікації самостійної роботи учнів.

Посилання

1. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. Фізико-математична освіта: науковий журнал. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2019. Том 1(19). С. 108-115. https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017
2. Дементієвська Н.П. Відбір інтернет-ресурсів для формування дослідницьких компетентностей учнів при вивченні фізики в школі / Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів

навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІІТЗН НАПН України, 2019. С. 78-80. URL: http://lib.iitta.gov.ua/715956/
3. Козленко О.Г. «Метод моделювання в навчанні біології та інтерактивні комп`ютерні моделі» URL: https://www.slideshare.net/ippo-kubg/ss-28798660
4. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.
5. Технологія доповненої реальності// [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bbc.com/ukrainian/features-39057896.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕМПАТИЧНОГО СТАВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ МЕДИКІВ ДО ПАЦІЄНТІВ ПСИХІАТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ НА ДИСЦИПЛІНІ «ПСИХІАТРІЯ, НАРКОЛОГІЯ І МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ»

Проф., докт. мед. наук В.В. Огоренко, асистент О.М. Гненна
Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Актуальність формування емпатичного ставлення майбутніх лікарів до пацієнтів психіатричного профілю обумовлена сучасним станом українського суспільства, значним поширенням психічних розладів, що зумовлює перегляд цінностей та потребує активної участі в формуванні нових морально-етичних концепцій серед студентів-медиків. Тим більше, що на сьогоднішній є актуальним проведення деінституціоналізації в Україні згідно досвіду країн Європейського союзу: при скороченні місць у психоневрологічних стаціонарах, створення умови для альтернативного лікування психічно хворих на базі первинної медико-санітарної ланки, у психіатричних відділеннях лікарень загального профілю, у денних стаціонарах, у кризових центрах, центрах психічного здоров'я [1]. Що у свою чергу вимагає комплексу підготовку майбутній медичних кадрів.

Зокрема для професії медичного працівника передбачається розвиток різних професійний важливих компетенцій: уміння поводження з технікою, комунікативність, креативність, спостережливість, точність обчислень, гуманне та особистісно-орієнтоване ставлення до пацієнтів. Саме емпатія особливо важлива для медичних працівників, професійна діяльність яких пов'язана з міжособистісною взаємодією. Для фахівців, які працюють з людьми дуже важливим є спостережливість до проявів поведінки та особистісних особливостей людей, вміння чи здатність уявити її внутрішній світ, при цьому не приписувати їм свій власний чи інший, знайомий із досвіду. У зв'язку з цим дуже важливим є вміння чути, слухати і розуміти

іншу людину [2], а особливо коли це стосується побудови гармонійного ставлення між лікарем та пацієнтом.

Емпатія – це складне багаторівневе особистісне утворення, структура якого представляє собою сукупність емоційних, когнітивних і поведінкових характеристик людини, що полягають в розумінні емоційного стану, проникнення, відчуття переживань інших людей. Отже визначення емпатії як особистісного утворення відображає процес і результат проникливого співпереживання під час соціалізації особистості [3].

Виділяють наступні компоненти емпатії [5]:

- емоційний (здатність розпізнавати і приймати різні емоційні стани іншої людини; пасивне співчуття, позбавлене дієвого початку);
- когнітивний (вміння вникнути в думки, почуття і вчинки партнера; сприйняття і розумінні його внутрішнього світу, прояв співчуття);
- поведінковий (володіння формами спілкування, полегшення психологічного стану інших людей; допомога).

Відповідно до компонентів емпатії виділяють її три види [3,4]:

1- Когнітивна емпатія - здатність розуміти, що відчувають люди і чому вони так думають. Завдяки їй лікарі можуть формувати конструктивний діалог із своїми пацієнтами та раціоналізувати їх стан, тому що можуть подавати інформацію так, щоб її сприймали інші.

2- Емоційна емпатія (або аффективна) - здатність переносити на себе чужі почуття. Деякі описують її так: «Ваш біль в моєму серці». Вона допомагає психологічному зближенню.

3- Співчутлива емпатія (або емпатична турбота) - більше, ніж розуміти інших і розділяти їх почуття. Вона змушує діяти, допомагати всіма силами.

Дослідження демонструє [5], що у медичних працівників виявляється занижений рівень емпатії, незважаючи на те, що емпатія, безумовно, є соціально бажаною професійною якістю і для лікаря, і для медичних сестер. У медичного персоналу в міру професійного зростання і набуття досвіду рівень емпатії знижується, оскільки необхідно захищатися від нервового виснаження і емоційного вигоряння. Психологічний захист досягається за допомогою підвищення рівня цинічності, агресивності і уникнення власної емоційної залученості у ситуацію, що також наголошує на необхідності приділяти розвитку емоційної компетентності, подолання блоків психологічних захистів і методів ефективного міжособистісного взаємодії.

Стверджують [6], що саме емпатія в клінічній практиці вкрай ефективна, тому що приводить до більш точних і ранніх діагнозів, більш ефективного планування лікування та зростання вартості безкорисних медичних тестів і госпіталізації. Дослідження пацієнтів під час попереднього догляду та хірургічних дій показало, що витрачається більше часу на візити лікаря, якщо він не демонструє розуміння і співчуття. Отже, емпатія у стосунках лікар-пацієнт може підвищити рівень довіри, що дозволить краще контролювати перебіг хвороби і зменшити витрати.

Ставлення до осіб з психічними захворюваннями часто негативне та може ще більше відбити у даної когорти пацієнтів бажання ділитися своїми проблемами з психічним здоров'ям із свої сімейним лікарем та своєчасно звертатися по спеціалізовану психіатричну допомогу. На сьогоднішній день у суспільстві досі поширене звинувачення осіб, які страждають від поширених психічних розладів чи вживання алкоголю [7].

Дослідження ставлення до людей з психічними розладами виявило ряд упереджень [7] у суспільстві, які потенціюють стигматизацію даної когорти пацієнтів, а саме:

-поширення психічних розладів більшістю людей розглядаються, як щось звичне та тривіальне, вживаються наступні шаблонні твердження: «всі через це проходять», «у всіх є проблеми», «тобі потрібно впоратися з цим»;

-звинувачують недоліки в характері у пацієнтів з психічним розладами та їх особисті слабкості;

- проблеми з психічним здоров'ям називають «забаганками вищого класу в суспільстві», які спричинені браком дисципліни;

- людей з психічним захворюванням вважають «дефективними», депресію розглядають як «лінощі»;

- звернення по допомогу розглядають як прояв слабкості;

- не готовність громади прийняти особу назад після повернення з психіатричної установи.

Вищеперераховані упередження негативно впливають на лікувально-діагностичний процес та значно погіршують процес ресоціалізації пацієнтів з психічними розладами. Емпатичне ставлення до пацієнтів психіатричного профілю медичними працівниками на догоспітальному та/або госпітальному етапах є ключовим моментом у формуванні гармонійного відношення до свого захворювання та налаштуванні на подальше проходження медико-діагностичного процесу.

Саме тому на кафедрі психіатрії, наркології і медичної психології Дніпровського державного медичного університету під час розгляду особливостей медико-діагностичного процесу на дисципліни «Психіатрії, наркології, медичної психології» студентам-медикам роз'яснюється актуальність та важливість емпатичного ставлення до пацієнтів з психічними порушеннями.

Зведення емпатії лікаря в ранг способу поводження з пацієнтом дозволяє створити фасілітацію психологічого клімату між лікарем та пацієнтом. Окрім емпатії лікарів, при фасілітації психологічного клімату також важливими є конгруентність і безумовне прийняття пацієнтів.

Взагалі принцип глобального довіри до людини має на увазі «готовність приймати свідоцтво суб'єктивного досвіду пацієнта, в їх такими, не як знак чогось іншого, що повинно бути дешифровано і скасовано, а як самодостатню реальність, яка може розраховувати на повагу і довіру» [8]. На цьому принципі базуються характеристики процесу емпатичних розуміння, які

використовуються в психотерапії та можуть використовуватися медичними працівниками [8-11]:

1) Безоціночність емпатичного розуміння. Вона полягає у тому, що лікар висловлює стан, який переживає або переживав пацієнт , позначає його, вказує на його зміст, таким чином дає можливість його більш повному, інтенсивному проживанню. Назви основних технік, за допомогою яких психотерапевт реалізує емпатію, - відображення почуттів, активне слухання - говорять самі за себе. Таку позицію психотерапевта називають «співчутливе дзеркало» [10]. Слід зазначити, що використання лікарями будь-якої спеціалізації віддзеркалювання здатне створити комплаєнтні стосунки між пацієнтом та лікарем. По-перше, це дає пацієнтам відчуття, що лікар їх бачить, як особистість. По-друге, дозволяє створити пацієнт-орієнтований підхід до вирішення окремого клінічного випадку. По-трете, цілеспрямоване віддзеркалення дозволяє лікарям диференціювати свої почуття від почуттів пацієнта.

2) Обережність при обговоренні ледь усвідомлюваного пацієнтами. З позицій пацієнт-центрована підходу емпатичне розуміння терапевта має перевершувати неповне, інконгруєнтне саморозуміння пацієнта, але не за рахунок проникнення в глибини несвідомого, а за рахунок майстерності роботи з актуальними переживаннями пацієнта, точності настройки його чутливого «радара».

3) Пробний характер емпатичних реплік. Реакції, що виникають у лікаря у відповідь на переживання клієнта, дозволяють сформулювати не більше ніж гіпотези. Тому медичним працівникам важливо постійно звертається до клієнта для перевірки своїх вражень і уважно прислухається до отримуваних відповідей. Для цього можна використовувати наступні запитання: «Це вас непокоїть?», «Вас це засмучує?», «Ви дійсно відчуваєте смуток?», «Ви виглядаєте стурбованим, чи це дійсно так?»

4) Основні «мішені» емпатичних розуміння - актуальні переживання клієнта. Це почуття, думки, фантазії, образи, тілесні відчуття як феномени безпосереднього досвіду, до яких суб'єкт може звертатися багато разів в процесі пошуку їх сенсу.

Вищеперераховане наголошує, що емпатія розглядається як когнітивно-афективна здатність лікаря, суть якої полягає в умінні давати опосередковану емоційну відповідь на переживання пацієнта, яка пов'язана з рефлексією його внутрішніх станів, думок і почуттів. Емпатія медичного колективу психіатричного профілю здатна дати пацієнтам зразок самовідношення цінностей, визнання, прийняття своїх почуттів та діагнозу, довіри власному досвіду.

Емпатія у професійній діяльності лікаря - це властивість, що має значення для зав'язки корисних і ефективних терапевтичних відносин. Це здатність до збігу з хворим, проникненню через його поверхневі прояви, передачі його почуттів, потреб і інтересів [12]. Емпатію слід відрізняти від

симпатії, тобто позитивного емоційного ставлення до пацієнтів. Емпатія являється емоційно нейтральний процесом, її можна застосовувати з користю.

Однією з передумов для розвитку позитивного ставлення до пацієнтів психіатричного профілю є надання пацієнтам психічної вентиляції, тобто можливості вільної, безперервної розповіді про їх переживання, проблеми, скарги, турботи і побоювання. Лікар повинен своєю особистістю «резонувати на висловлювання пацієнтів». У практиці, однак, дуже важко узгодити вимогу мінімальної психічної вентиляції хворого з часом лікаря.

Висновки.

1) Емпатія, як соціально-психологічне властивість особистості є невід'ємною складовою побудови комплаєнтних відносин між майбутніми лікарями та пацієнтами психіатричного профілю.

2) Головними етапами процесу емпатії є емпатичне розуміння, емпатична експресія та емпатична комунікація.

3) Емпатичне ставлення до пацієнтів психіатричного профілю медичними працівниками на всіх етапах медико-діагостичного процесу дозволить оптимізувати процес ресоціалізації даної когорти пацієнтів.

Посилання

1. Чорна В.В. Реформування охорони здоров'я для зміцнення психічного здоров'я населення україни та досвід країн ЄС / В.В. Чорна // Вісник Вінницького національного медичного університету. - 2020. - Т. 24, №3. – С.469-478.
2. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. - М.: Издательский дом «Академия», 2004. - 304 с.
3. Гончаренко Е. С. Развитие эмпатийного потенциала личности (на материале исследования детей 7–8 лет): автореф. Дис. канд. психол. наук. Краснодар, 2003. С. 4.
4. Басова, А. Г. Понятие эмпатии в отечественной и зарубежной психологии / А. Г. Басова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. —2012. — №8(43). —С.254-256. URL: https://moluch.ru/archive/43/5271/ (дата обращения: 04.10.2021).
5. Жданова Л.Г. Особенности проявлений эмпатии у медицинских работников / Л.Г. Жданова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. -2014. -№ 3. –С.37-40.
6. Богачѐва О. Ю. Основные подходы американских психологов к проблеме эмпатии как профессионально важному качеству врача / О. Ю. Богачѐва // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 4. – Т. 2. – С. 275-281.
7. Психічне здоров'я на перехідному етапі: результати оцінювання та рекомендації для інтеграції охорони психічного здоров'я в систему первинної медичної допомоги та громадські платформи в Україні [Електронний ресурс]. – 2018. Режим доступу:
8. Василюк Ф.Е. Методологический анализ в психологии. М.: МГППУ, «Смысл», 2003.

9. Роджерс К., Мидор Б. Личностно-центрированная терапия / К. Роджерс, Б. Мидор // Журнал практической психологии и психоанализа. 2002. № 4. [Электронный ресурс] Режим доступу: https://psyjournals.ru/mpj/2010/n1/27846_full.shtml.
10. Василюк Ф.Е. Уровни построения переживания и методы психологической науки // Вопросы психологии. 1988. № 5. С. 27–37.
11. Проблема формирования эмпатии - Консультативная психология и психотерапия - 2010. Том. 18, № 1.
12. Проблема позитивного мышления в отечественной и зарубежной психологии / Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». - Выпуск 4 (23). – 2014 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://naukovedenie.ru. publishing@naukovedenie.ru

ПСИХОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДОМАШНЬОГО НАСИЛЬСТВА

Проф., докт. мед. наук В.В. Огоренко, асистент О.М. Гненна,
учениця наукового медичного ліцею «Дніпро» Є.А. Шрайбман
Дніпровский державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Актуальність дослідження обумовлена тим, що сімейне насильство в даний час досягло таких масштабів і глибини, що може нести загрозу, як окремої особистості, так і безпеці держави в цілому.

Феномен насильства настільки стабільний і постійний, настільки специфічний, що його легко можно відризниті від звичайного конфлікту. Конфлікт завершується тоді, коли вирішується якась проблема. Насильство перманентно, воно являє собою певний цикл, що регулярно повторюється в часі. І головною метою агресора є придушення волі партнера, позбавлення його можливості приймати рішення, виявляти бажання, проявляти емоції, здійснювати наміри. Іншими словами, домашнє насильство - це інструмент здобуття повної влади однієї людини над іншою будь-якими доступними способами.

Однією з основних особливостей сімейного насильства, яка, безумовно, викликає потужну заклопотаність і несе потенційні загрози здоров'ю і життю людей, що піддаються насильству, це його латентний, прихований від сторонніх очей, характер. Його непросто виявити. Чому? Тому що насильство найчастіше відбувається між близькими людьми: подружжям, батьками і дітьми, дітьми та їх літніми рідними.

Більше третини жінок (35%) в усьому світі протягом свого життя піддається фізичному або сексуальному насильству з боку інтимного

партнера або сексуальному насильству з боку іншої особи. У деяких країнах світу показники насильства з боку чоловіка або партнера досягають 70%, а вбивства жінок , скоєні близькими людьми, становлять 58% із загальної кількості.

Відомо, що найбільший рівень насильства в країнах з низьким та нижчим середнього рівнем доходу (37%): найбільш високі показники – регіони Океанії, Південної Африки (33-51%); найнижчі показники – Європа (16-23%), Центральна та Східна Азія (18-21%).

За даними ВООЗ, більше чверті дітей і підлітків в Європейському регіоні (55 млн. з 204 млн.) щороку піддаються різним формам насильства: від фізичного та сексуального до психологічного. Майже третина з них страждає від психологічного насильства, майже 23% – від фізичного, а більше 9% піддається сексуальному насильству. Більш того, 700 неповнолітніх щорічно стають жертвами вбивств (ЮНІСЕФ).

Наше століття ознаменувалося значною активізацією роботи, спрямованої на виявлення і запобігання сімейного насильства, надання всебічної допомоги жертвам насильства. Міжнародні законодавчі акти, починаючи із Стамбульської конвенції, маса інших документів, розроблених авторитетними міжнародними організаціями (ООН, ЮНІСЕФ, ВООЗ тощо) закликають не залишатися байдужими до цієї складної проблеми.

Треба наголосити, що у більшості країн світу карантин внаслідок пандемії SARS COV-19 призвів до спалаху домашнього насильства. Найближчим часом будуть розроблені дієві моделі та механізми врегулювання, націлені на профілактику і комплексну допомогу постраждалим від сімейного насильства.

Опинитися жертвою насильства означає пережити психологічну кризу. Створення нових способів адаптації дозволяє запобігти внутрішній дезінтеграції , яка зачіпає всі сфери психіки.

До безпосередніх психологічних наслідків відносять такі явища: почуття страху, тривоги, гніву, провини і сорому, тенденції до агресивної поведінки. Жертва може брати відповідальність за ситуацію насильства на себе.

Серед фізіологічних проявів відмічено: втому, болі в області шлунку, зниження апетиту, інсомнії та інші прояви. 68,75% пацієнтів відчували таке, як результат негативного поводження партнера.

До відстрочених наслідків відносяться: низька самооцінка, невпевненість, почуття власної «зіпсованості», негативний образ тіла через пережите почуття провини (особливо при тілесних ушкодженнях, фізичного болю, соматичних захворюваннях), чуттєва дисоціація, нездатність до глибокого почуття, сприймання світу, як ворожого, небезпечного, втрата довіри, соціальна ізоляція, проблеми у взаєминах, такі як неможливість встановлення довірчих відносин, низькі соціальні навички, закритість у спілкуванні, саморуйнівна поведінка, а саме, вживання психоактивних речовин або спроби самогубства, проблеми в сексуальній сфері, такі як страх

перед сексом або близькістю, безладні статеві зв'язки тощо, переважаючі почуття гніву, провини або розгубленості.

Механізми психологічного захисту є несвідомими стратегіями, за допомогою яких людина запобігають тяжких, болісних переживань (тривоги, фрустрації), пов'язаних з травматичними подіями власного життя, з якими вона не може впоратися.

Нами було обстежено 48 пацієнтів з них чоловіків 16,67% (n=8) та жінок 83,33% (n=40). Середній вік склав 43,4 роки. В групі домінували досліджені з вищою (36%) та середньо-спеціальною (46%) освітою. Групу інвалідності та вродженні вади мали 2,08% (n=1).

Механізми психологічного захисту, що були притаманні постраждалим від сімейного насильства, досліджувались за допомогою методики «Індекс життєвого стиля». Також, в рамках роботи, було розроблено структурований опитувальник для отримання додаткової інформації від пацієнтів. За результатами дослідження, більшість постраждалих використовують практично всі захисні механізми (регресія – 87%; заперечення – 82 %; проекція – 80%; витіснення – 77%; інтелектуалізація – 79%; компенсація - 74%; заміщення – 69%; реактивне утворення – 65%).

Висновки

1) Практично всі пацієнти мали тенденцію заперечувати деякі аспекти реальності, спотворювати її.
2) При домашньому насильстві жертва використовує практично всі механізми психологічного захисту, використовує їх постійно, що трансформує її особистість.
3) Поступово людина поширює такі стереотипи на свої відносини з іншими людьми, що викликає значну соціальну дезадаптацію.

Посилання

1. Остапчук С. В. Противодействие домашнему насилию : учеб.-метод. комплекс. Новополоцк: Полоц. гос. ун-т, 2016. — 120 с. URL: http://elib.psu.by:8080/bitstream/123456789/19903/1/УМК_Остапчук_2016.pdf.
2. Report of the Secretary-General on the Work of the Organization (A/75/1, seventy-fifth session). Published by the United Nations. New York, 2020. 77 p. https://www.un.org/annualreport/files/2020/09/Annual-report-SG-2020-EN ebook.pdf.
3. Герасименко Г. Гендерна рівність та відповідь на домашнє насильство в приватному секторі: заклик до дії. UNFPA Ukraine. 2019. 65 с. URL: https://ukraine.unfpa.org/uk/BADV2019. 22.
4. Simonovic D. Ending Violence against Women: Progress and Remaining Challenges // UN Chronicle. 2019. URL: https://www.un.org/en/un-chronicle/ending-violence-a-gainst-women-and-girls-progress-and-remaining-challenges.

5. Barriers to screening for intimate partner violence /Sprague S., Madden K., Simunovic N. [et al.] // Women Health. 2012. Vol. 52. Issue 6. P. 587—605. DOI: https://doi.org/10.1080/03630242.2012.690840.
6. Timshel I., Montgomery E., Dalgaard N. T. A systematic review of risk and protective factors associated with family related violence in refugee families //Child Abuse & Neglect. 2017. Vol. 70. P. 315—330. DOI: 10.1016/j.chiabu.2017.06.023.
7. Актуальні проблеми сімейного насильства: монографія кол. авторів; за заг. Ред.. проф. Т.О. Перцевої та проф. В.В. Огоренко Дніпро, 2021. 188 с.
8. Фурманов И. А. Социальная психология агрессии и насилия : учебн. пособие. Минск: БГУ, 2016. — 547 с. URL: http://www.academy.edu.by/files/SPPS/Furmanov_SPPS.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ ДІЛОВИХ ІГОР В ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПСИХІАТРІЯ»

Проф., докт. мед. наук В.В. Огоренко, асистент А.В. Шорніков
Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Вирішенню проблеми підвищення якості підготовки здобувачів вищої медичної освіти багато публікацій, зокрема вивчається психічний стан здобувачів освіти, їхня стійкість до стресу, вплив кліпового мислення тощо [1, 2]. Одним зі шляхів вирішення цієї задачі є використання ділових (рольових ігор). Вказаний метод навчання вже широко використовується при до дипломній підготовці різних фахівців [3], зокрема і майбутніх лікарів [4]. Проте наразі фахівці приділяють недостатню увагу використанню різних методів навчання у післядипломній підготовці.

Ділова (рольова) гра в післядипломному навчанні лікарів має певні переваги у порівнянні з традиційними формами навчання, оскільки її основна мета – моделювання реальної ситуації спілкування лікаря і пацієнта в безпечних умовах, в першу чергу для пацієнта, оскільки у ролі пацієнта також здобувач освіти. Таке моделювання ситуації дозволяє відпрацьовувати навички збору скарг і анамнезу, комунікативної компетенції, навички активного ведення бесіди тощо.

У зв’язку в обранням вищими закладами освіти нового курсу, який передбачає значне збільшення кількості симуляційного навчання, використання ділових (рольових) ігор слід розглядати як варіант проведення симуляційного навчання, разом з іншими варіантами, які доступні в

викладання дисципліни «Психіатрія»: кейс-метод, симуляційні і стандартизовані пацієнти, віртуальне моделювання пацієнтів, відпрацювання навичок на низькореалістичних манекенах тощо [5]. Перевагами використання ділових ігор у якості симуляційного навчання для лікарів-інтернів є:

• можливість швидкого опанування необхідних у спеціальності навичок;

• вдосконалення професійного розвитку;

• відповідність змісту освіти основним вимогам, які формулюють заклади охорони здоров'я стосовно майбутніх фахівців;

• відповідність отриманих знань і навичок очікуванням пацієнтів.

Оскільки кінцевою метою підготовки здобувачів освіти є досягнення певних, регламентованих навчальною програмою та стандартом освіти, компентностей, то використання ділових ігор дозволяє це зробити ефективніше, у порівнянні з традиційними методами освіти. Також важливим є і об'єктивізація оцінювання здобутих знань і навичок лікарями-інтернами. Це може реалізовуватися шляхом багаторазового повторення гри, допоки здобувачі освіти не сформують передбачувану навичку, компетентність.

Використання ділових ігор в післядипломній освіті лікарів-інтернів за фахом «психіатрія» також дозволяє у зручний час формувати необхідні навички, у психологічни комфортному середовищі, без урахування наявності необхідних («тематичних») пацієнтів в закладі охорони здоров'я, що особливо актуально при вивченні не тільки рідкісних та небезпечних для життя пацієнтів станів, а й при вивченні розладів, лікування яких проводиться переважно в амбулаторних умовах. У якості приклада наведемо методику проведення ділової (рольової) гри, яку ми використовуємо на клінічних заняттях.

На підготовчому етапі проводиться роз'яснення здобувачам освіти мети заняття та методики його проведення. Надалі, після довільно поділу здобувачів освіти на пари, учасники пари за допомогою карток обирають свою роль: "лікар" чи "пацієнт". Здобувач освіти, який отримав роль "пацієнта" надалі тягне картку з нозологічною одиницею, відповідно до теми клінічного заняття, яку йому доведеться зображувати. Працюючи в парі "лікар" задає питання "пацієнту", ми вважаємо, що доцільно обмежувати кількість питань 10-15. "Пацієнт" має відповідати лише на питання лікаря, не намагаючись допомагати "лікарю" своїми відповідями.

Висновки:

1. Використання ділових (рольових) ігор як елемента симуляційноного навчання забезпечує формування компетентностей, передбачуваних програмою освіти.

2. Завдяки діловим (рольовим) іграм можливо в зручних та безпечних умовах відпрацьовувати практичні навички.

3. Клінічні заняття, побудовані за пропонованою схемою, завдяки універсальності можуть реалізовуватися в різних дисциплінах.

Посилання

1. Спіріна І. Д. Особливості викладання медичних дисциплін з урахуванням «кліповості» мислення студентів / І. Д. Спіріна, А. В. Шорніков, Р. М. Тимофєєв, Є. С. Фаузі // SWorldJournal. — 2019. — No. 1. — P. 162–167.
2. Юр'єва Л. М. Вплив екзаменаційного стресу на рівень тривожності у студентів / Л. М. Юр'єва, А. Є. Ніколенко. — Київ : 2021.
3. Антощенкова В. В. Симбіоз виховної та навчальної методики в популяризації економічних спеціальностей/ / В. В. Антощенкова. — Харків : ХНТУСГ, 2015.
4. Спіріна І. Д. Формування компетентностей у студентів-медиків з дисципліни "психіатрія. наркологія" за допомогою рольових ігор / І. Д. Спіріна, А. В. Шорніков, Р. М. Тимофєєв, Є. С. Феденко // Медична освіта. — 2018. — No. 3. — P. 120–123.
5. Огоренко В. В. Перспективи симуляційної освіти у післядипломній освіті лікарів-психіатрів / В. В. Огоренко, А. В. Шорніков // Медична симуляція – погляд у майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України) (для лікарів, науковців та молодих вчених). — 2021. — P. 155–157.

ЯКІСТЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ – ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ

Проф., докт. техн. наук А.В. Павличенко
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"
м. Дніпро, Україна

С.Л. Кулина
Червоноградський гірничо-економічний фаховий коледж
м. Червоноград, Україна

Майбутнє будь-якої держави визначає рівень якості освіти та її науковий і творчий потенціал. Без розвитку науки та освіти суспільству не досягнути високих життєвих стандартів, конкурентних переваг. Знання повинні стати тією рушійною силою, яка зумовить розвиток економіки. Сучасна глобалізація світу вимагає від України реформування освіти, з метою переходу до суспільства, яке зорієнтоване на постійне підвищення якості своїх знань. Люди, здатні розвиватися і приймати нестандартні рішення– найважливіший капітал відкритого суспільства. Чому ж у нас, поруч з очевидним зростанням інтересу до освіти, зростає відчуття її неблагополуччя? Особливо гостро це відчувають викладачі закладів вищої освіти (ЗВО), які зазначають різке зниження рівня підготовки випускників середніх шкіл.

Процес реформування освіти в Україні, як і інших галузей, довготривалий та складний. За час отримання державою незалежності напрямки у реформування іноді були відверто кажучи суперечливі.

Сьогодні при вступі у заклади вищої освіти впроваджено зовнішнє незалежне оцінювання. Звісно, такий спосіб у визначенні рівня знань випускників шкіл має переваги та і недоліки. Але, мабуть, ніхто не буде заперечувати, що це один із позитивних моментів в процесі реформування вітчизняної освіти. Можливо, з часом, форму проведення ЗНО необхідно буде змінювати та покращувати, бо у більшості випадків вона ґрунтується на «зазубрюванні», а це в свою чергу створює труднощі у розвитку мислячої та творчої особистості. Такий підхід призводить до того, що відпадає необхідність у школах впровадження розвивального навчання, оскільки тестовий контроль причому відкритий чи закритий передбачають лише відтворення. А в школах повинні формуватися основи розвитку творчої, мислячої особистості.

Впровадження Болонського процесу у вищу освіти України стало однією із головних складових у комплексі реформ вищої школи. Позитивним прикладом є впровадження кредитно-модульної системи та дипломів європейського зразка у ЗВО. Але за багатьох об'єктивних та суб'єктивних обставин складно впроваджується в навчальний процес індивідуальний вибір студентами предметів, обрання викладача, мобільність студентів та викладачів тощо.

Сучасне виробництво сьогодні потребує від випускників не лише високого рівня знань, але й творчих та інтелектуальних здібностей. Так, зокрема, це можна досягти збалансованим підходом у вивченні фундаментальних і гуманітарних наук. Недооцінка у вивченні гуманітарних наук може призвести до обмеження у формуванні творчої особистості. Навчання повинно перетворитися у творчий процес, який дозволить молоді розвивати свій творчий потенціал за спеціальністю. Сьогодні вже не можливо навчати традиційно: у центрі освітнього процесу повинна бути творча особистість. Від творчої активності, вміння доказово міркувати, обґрунтовувати свої думки, вміння спілкуватися залежить успіх підготовки конкурентоздатних фахівців для ринку праці[1, 2].Розвиток особистості можливий лише тоді, коли теорія освіти за допомогою технологій навчання буде впроваджувати творчі методи та новітні підходи у навчально-виховний процес[2].

Для вищої освіти необхідний певний рівень підготовки та здібностей людини. Таким рівнем не можуть володіти усі випускники шкіл. Занадто легкий доступ до ЗВО руйнує систему освіти в цілому. Саме тому, не кількістю студентів повинні заробляти навчальні заклади, а на впровадженні наукових досягнень, які повинні належно оплачуватись. Тому в українській освіти, зокрема вищій, існує глибока суперечність між якістю та масовістю освіти, яка набула значних масштабів. На нашу думку, мабуть, на даному етапі розвитку держави, доцільно було б також вводити незалежне

оцінювання для випускників ЗВО за напрямком їх підготовки з залученням представників підприємств, які незалежно від закладу та викладачів проводили би перевірку готовності випускника до роботи за спеціальністю.

Щодо професорсько-викладацького складу, то вони повинні не перейматися кількістю навчальних дисциплін, ставкою, а в першу чергу розвивати свій науковий та педагогічний потенціал, працюючи над собою для того щоб студенти їх сприймали не лише, як джерело інформації. Адже крім спеціальної підготовки за навчальними дисциплінами викладач повинен вміти зацікавити молодь та створити умови для розвитку особистості, яка зуміє активізувати власне мислення та проявляти свою індивідуальність. Викладачі покликані навіть іноді розуміючи, що студент не бажає отримувати знання, впроваджувати такі методики в навчальний процес, які спонукають студентів до процесу оволодіння знаннями і формувати у них стимул до їх отримання. Студент повинен чітко усвідомлювати вимоги суспільства до рівня його знань та умінь для виконання того чи іншого виду діяльності.

Оплата праці викладачів не додає також мотивації до самовдосконалення, адже якщо порівнювати матеріальний стан українських викладачів із світовим, то нічого втішного не знайдемо. Якщо узагальнити, то викладач в Україні отримує у 10 разів менше ніж у Греції, який, в свою чергу, отримує у 10 разів менше ніж в Англії. Саме тому проблема цих мотивацій є першочерговою.

Як вже зазначалось якість освіти тісно пов'язана з наукою. Відсталість української науки, перш за все полягає у принципі її фінансування. В державі на сферу науки припадає не більше 2% ВВП. До прикладу в США цей показник складає понад 2%, В Японії – 2,75%. Ця ситуація зумовлює до того, що академічна наука втрачає величезну кількість талановитих науковців, які вимушені виїжджати за кордон. Головною проблемою для українських вчених був і залишається фактор самореалізації, своїх ідей, винаходів, розробок, поглядів врешті-решт. Отже, сучасний стан фінансування освіти і науки в Україні є досить невтішним. Неефективним є розподіл коштів у бюджеті, не відбуваються бажані зміни у використанні нових джерел фінансування даної галузі.

Освіта повинна служити засобом розвитку людини, а не її технологічної підгонки під інструментальні завдання суспільного розвитку. Студенти, повинні отримувати не лише теоретичні знання, або результати наукових розробок вчорашнього дня, а бути на крок попереду від сьогодення. Для цього ЗВО повинні тісно співпрацювати з промисловими підприємствами, бізнесом з метою забезпечення високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, потреб суспільства, ринку праці у кваліфікованих фахівцях. Також, це виключило би питання сучасних реалії ринку праці, які вимагають від випускників навчальних закладів, досвід робити, а отримати його сьогодні протягом навчання – складне завдання. Досягнути це можливо шляхом створення на базі ЗВО технопарків, наукових парків, бізнес-інкубаторів, інноваційних центрів тощо. По-перше, це пришвидшило впровадження в життя наукових розробок, а по-друге збільшило фінансування на наукові дослідження у ЗВО. Технопарки є організаційною основою всіх інноваційних

процесів, відіграють важливу роль у перенесенні високих технологій із галузі фундаментальних розробок у виробництво та сприяють комерціалізації науки, позитивним структурним зрушенням в економіці, зростанню конкурентоспроможності продукції на світовому ринку[3].

Щодо структур управління навчальними закладами й системою освіти в цілому традиційно носить виражений бюрократичний характер, що також не призводить до покращення якості освіти. Але, сьогодні, бюрократична структура управління практично повністю себе зжила. У свій час вона, безперечно, довела власну ефективність і внесла позитивний внесок в розвиток організацій індустріальної епохи. Однак, настає період структур іншого типу. Домінуюче місце починають займати структури матричного, проектного, сітьового характеру. Сучасний етап розвитку вимагає нової філософії й методології управління навчальними закладами, системою освіти й освітнім простором у цілому. Нова філософія управління освітою повинна органічно випливати з нової філософії цивілізаційного розвитку, а методологія – ввібрати кращі напрацювання світової управлінської науки й практики.

Отже, до головних чинників, які зумовлюють низький рівень української освіти необхідно віднести:

- ✓ розрив між потребами суспільства і сферою освіти;
- ✓ недостатнє фінансування освіти;
- ✓ ігнорування національних особливостей і традицій у сфері освіти;
- ✓ надмірна комерціалізація освіти, перетворення її в товар;
- ✓ слабка підготовка спеціалістів;
- ✓ низькі матеріальні стимули у роботі викладачів.

Тому, сьогодні, в час коли в державі відбуваються суттєві зміни у системі політичних, суспільних відносин необхідно використовуючи традиції національної освіти, запозичуючи найкращі освітні традиції інших країн підняти на високий конкурентоздатний рівень вищу освіти держави.

Посилання

1. Інтерактивні методи навчання у підготовці спеціалістів для банківської системи України: [зб. наук. праць]. – Харків: ХФУАБС, 2001. – С.31
2. Мельничук І.М. Особливостізастосуванняінтерактивнихігорувищомунавчальномузакладі [Електронний ресурс] /Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України 4/2010// Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Vnadps/2010_4/10mimvnz.pdf
3. Інформаційний бюлетень наукового проекту«Інноваційний університет – інструмент інтеграції в європейський освітній і науковий простір» Вип.4."Інновації в освіті і науці окремих країн Європи, Азії та Америки" [Електронний ресурс] / Ужгородський Національний університет, 2015Режим доступу: https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/9721

ОНЛАЙН – ОЛІМПІАДА– СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Викладачка Н.Ю. Перепелиця
Слов'янський енергобудівний технікум
м. Слов'янськ, Україна

В умовах суспільства, що динамічно розвивається, актуальність застосування дистанційних форм навчання в освітньому процесі зростає з кожним роком. Необхідність розвитку дистанційного навчання простежується у багатьох напрямах освітньої діяльності: від застосування в рамках основної освітньої програми до використання дистанційних освітніх технологій у позааудиторній діяльності. Організація позааудиторної діяльності студентів є невід'ємною частиною освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти.

Позааудиторна робота вищої школи здійснюється за допомогою різних форм та видів. Відокремлюють такі форми позааудиторної роботи, як індивідуальні, групові та масові. Олімпіади відносяться до масових форм такої роботи.

Перші інтелектуальні конкурси для школярів - "олімпіади для учнівської молоді" - в XIX столітті почало проводити Астрономічне товариство Російської Імперії. З 1885 року почалося проведення заочних олімпіад журналу «Вісник дослідної фізики та елементарної математики».

Проте справжній розквіт інтелектуального руху учнівської молоді почався в Радянському Союзі. Піонером проведення олімпіади з математики став у 1934 року Ленінградський державний університет, з ініціативи блискучого вченого Бориса Делоне.

В сучасному світі поняття Олімпіада стало ширшим. Можливості сучасних інтернет - технологій лежать в основі організації онлайн -олімпіад і дозволяють значній кількості здобувачів освіти незалежно від територіального розташування заявити про себе, продемонструвати свої знання, уміння та володіння предметними компетенціями. Олімпіади проводяться з метою виявлення та розвитку у здобувачів освіти творчих здібностей та інтересу до наукової (науково-дослідної) діяльності, пропаганди наукових знань.

Онлайн-олімпіади є інтелектуальними змаганнями здобувачів освіти з використанням передових інформаційних та телекомунікаційних технологій, зокрема, шляхом передачі інформації через мережу Інтернет.

Онлайн-олімпіада для студентів будівельної спеціальності була складена у вигляді тестового квесту за допомогою додатків Google - Google Форм та Google Сайтів. Google – це онлайн - сервіс для створення тестів, опитувань, форм реєстрації для заходів і збору зворотнього зв'язку. Завдання складені для студентів 3-4 курсів закладів фахової перед вищої освіти,

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Перед тим як розпочати квест необхідно перейти на сторінку «Правила участі» та ознайомитися з ними. До кожного етапу квесту здобувачі освіти переходять за посиланням.

Рисунок 1- Основна сторінка тестового квесту

Квест (англ. Quest) – «пошук, предмет пошуків, пошук пригод». У міфології та літературі поняття «квест» спочатку означало один із способів побудови сюжету – подорож персонажів до певної мети через подолання труднощів. Можна вважати, що перші квести з'явилися ще в епоху давніх цивілізацій і супроводжують людство всю його історію. Адже, квест – це головоломка, а головоломки людям доводилося розгадувати за всіх часів.

Освітній квест - педагогічна технологія, що включає набір проблемних завдань з елементами рольової гри, для виконання яких потрібні будь-які ресурси, і в першу чергу ресурси Інтернету. Вперше термін «квест» як освітня технологія було запропоновано влітку 1995 року Берні Доджем (Bernie Dodge), професором освітніх технологій Університету Сан-Дієго (США).

Онлайн – квест для студентів будівельної спеціальності є ланцюжком інтерактивних навчальних та тестових завдань у зрозумілому та цікавому форматі. Він складається із семи завдань. Завдання створеного тестового квесту містять питання профілюючих дисциплін будівельного циклу навчальної програми. Студенти не можуть перейти на наступне завдання, не виконавши попереднє. Це робиться для того, щоб зацікавити та мотивувати їх для проходження квесту до кінця. На кожній сторінці завдання зашифровані в рисунках слова або букви. Здобувачі освіти повинні бути дуже уважними. Із знайдених букв необхідно скласти ключове слово та вписати його в Google Форму. Це останнє завдання квесту.

Інтерактивні завдання були створені на платформі WordArt для створення хмари слів, на порталі інтерактивної електронної освіти Learning.ua. Здобувачам освіти необхідно було розгадати ребуси, вписати відповіді в Google Форму та вирішити актуальне практичне завдання - порахувати кількість рулонів шпалер на кімнату. Система автоматично рахує кількість балів за кожне завдання та результати відображаються в Google Таблиці. Журі визначає переможців та призерів олімпіади на підставі рейтингу за результатами всіх завдань.

Рисунок 2 – Завдання онлайн – квесту:

Зліва направо: *1* – Google Тест; *2* - хмара слів; *3* – знайти співвідношення між рисунком та назвою конструктивного елемента стін; *4* – розрахувати кількість шпалер на кімнату.

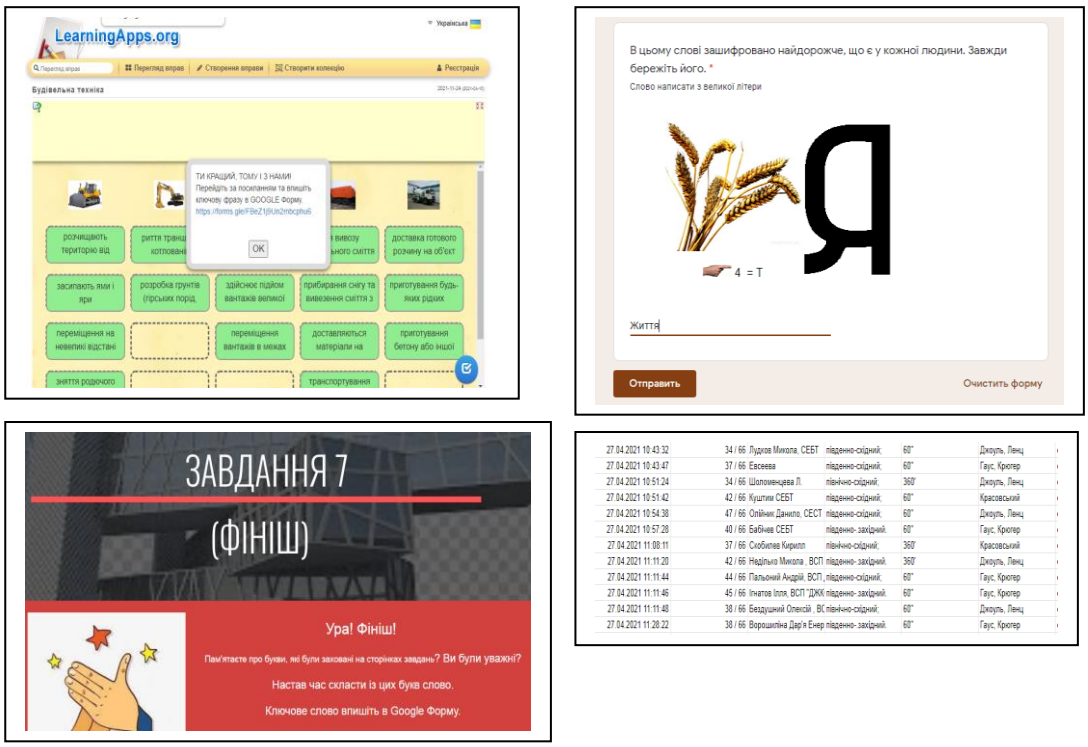


Рисунок 3 – Завдання онлайн – квесту:

Зліва направо: *1* – перетягнути у кожну колонку піл рисунком будівельної техніки галузь її застосування ; *2* – розгадай ребуси; *3* – скласти ключове слово; *4* – розрахувати кількість шпалер на кімнату.

Висновки:

1. Бажання здобувачів освіти розширити та поглибити свої знання в будівельній галузі може бути забезпечене поєднанням індивідуальних та колективних підходів в середовищі дистанційного навчання.

2. Змагальний характер онлайн - олімпіад сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності, а також взаємодії викладача та студента на основі методів відкритої освіти з використанням сучасних технологій, спрямованих на самовдосконалення та самореалізацію здобувачів освіти.

3. На основі вже створеного Google Сайту можна додавати або змінювати завдання квесту.

Посилання

1. Положення про Регіональну олімпіаду з «Будівельних дисциплін» серед студентів закладів фахової передвищої освіти Краматорсько - Слов'янського регіону Донецької області.
2. https://goo.su/KTg [Електронний ресурс]- посилання на Онлайн – олімпіаду.
3. Ксенія Донська. Долго ли, коротко ли: история олимпиадного движения. *olimpiada.ru* (23. 2017)

THE INFLUENCE OF MEDICAL INFORMATION CAMPAIGNS ON ENT DISEASE IN CHILDREN AS AN INNOVATION OF PUBLIC HEALTH

Chief Physician of CCH No.30[1] S.O. Samusenko,
Director of KhRIPHS[2] A.S. Shevchenko,
Assoc. Prof. of the Dep. of Otolaryngology and Pediatric Otolaryngology of KhMAPE[3] I.V. Filatova
[1]MNPE "City Clinical Hospital No.30" of KhCC, Kharkiv, Ukraine
[2]Kharkiv Regional Institute of Public Health Services, Kharkiv, Ukraine
[3]Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine

The state of health of the population is a reflection of economic and social potential, well-being of the nation, socio-economic, environmental, sanitary and demographic situation. Population health and the quality of life of individuals are determined by interrelated factors belonging to different spheres of human and social life. And healthcare is just one of those areas. Identifying the most important health threats and planning effective disease prevention belongs to the field of public health. About 37% of diseases occur in children. Analysis of the indicators of treatment for primary care of children connects the vast majority of such applications with ENT diseases [1; 2].

Slabkyi H.O. et al. (2019) in the analysis of the medical and demographic situation in Ukraine for the period 2013–2017 note [3] that in this period there was a reduction in the overall incidence and prevalence of diseases in children (table 1), as well as a reduction in diseases of the ear and mammary gland by 3.19% (from 1.88 to 1.82 per 100 thousand population of the corresponding age) and a decrease in the prevalence of these diseases among children by 5.23% (from 47.13 to 41.9 per 100 thousand population). According to Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine [4] for the period from January 1, 2019, to August 30, 2019, in Ukraine registered 1,074 outbreaks of infectious diseases, which exceeds this figure for the same period in 2018 almost twice (576 outbreaks). Most of the victims of these outbreaks are children (6,555 out of 8,647).

Table 1 – Dynamics of diseases prevalence and children morbidity in Ukraine for the period 2013-2017 (per 100 thousand of the population)

Years	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Indicator						
Morbidity	1,394.4	1,286.07	1,274.76	1,316.07	1,290.69	-103.71
Prevalence of diseases	1,920.34	1,760.73	1,742.3	1,777.16	1,747.67	-172.67

The large number of children suffering from infectious diseases, including the respiratory system, makes us think about the possibility of involving children in the COVID-19 pandemic. Researchers from different countries speak about such a possibility [5]. In October 2021, the Ministry of Health of Ukraine recommended to vaccinate children 12+ from COVID-19 (if all routine vaccinations are available) with Comirnaty vaccine from Pfizer/BioNTech with dosage and vaccination procedure, as in adults: two doses of 0.3 ml with at intervals of 21–28 days [6]. According to the US Centers for Disease Control and Prevention, as of mid-October 2021, Pfizer-BioNTech's Comirnaty vaccine is 93% effective in adolescents 12–18 years of age [7] and is already approved for use in children 12 years of age and older in the United States, Canada, Australia, Japan and EU countries.

There should be a 14-day break between vaccinations against COVID-19 and other infectious diseases. Exceptions are emergency vaccination and influenza vaccination. Vaccination of children under 16 years of age takes place with the obligatory consent of parents or guardians [8]. Immunity to COVID-19 is formed after the second dose of the vaccine, which should be administered at regular intervals after the first dose: CoronaVac/Sinovac – 14–28 days, Comirnaty/Pfizer – 21 days, Moderna – 28 days, AstraZeneca – 4–12 weeks.

A convincing argument in favor of the need for vaccinations in the current wave of the COVID-19 pandemic is the fact of hospitalization and connection to the ventilators of mostly unvaccinated patients with coronavirus infection [9]. It was this pandemic that became the basis for the systematic eradication of anti-

vaccine ideas in Ukrainian society. Similar processes are taking place in other countries. Reducing anti-vaccine sentiment, in our opinion, may in the future improve vaccination rates against other infectious diseases (influenza, measles, diphtheria, tetanus, others). In order to accomplish this task, it will be expedient to intensify medical education programs. A feature of such pandemic campaigns is their transfer to the online space.

It is also advisable to include in the list of issues to be addressed educational activities, issues of prevention of excessive use of antibiotics for the treatment of respiratory infectious diseases [10], issues of respiratory etiquette [11], etc.

Conclusions

1. Children are the most favorable part of the population for respiratory infections. Fortunately, few children are currently infected with the coronavirus infection at the current stage of the COVID-19 pandemic. However, the risk of their active involvement in subsequent waves of the pandemic remains high, because the directions of possible mutations in the virus are unknown. After the United States, Canada, Australia, Japan, and the European Union, Ukraine has also recommended vaccinating children aged 12+.

2. The COVID-19 pandemic has convincingly proven the importance of vaccinations to combat serious infectious diseases. Against the background of declining anti-vaccine sentiment in the society of many countries, it is advisable to intensify informational medical education campaigns that can solve not only the COVID-19 pandemic, but also many other vaccine-controlled diseases, as well as antibiotic overuse and related antibiotic resistance. A sign of innovation is the transfer of informational medical education campaigns to the online space.

References

1. Samusenko SO, Serdiuk OI, Shevchenko AS. Analysis of the prevalence and approaches to the treatment of ENT diseases in certain countries of the European and Asian regions. The 2nd International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects” (Sweden, Stockholm, November 7-9, 2021). P 93-100. https://doi.org/10.5281/zenodo.5671990

2. Grshybowskyj JL, Lyubinets OV. Medical-social determinants of health (review of the world literature). Ukrainian Medical Journal, 2020;2(136)-2:5p. https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.136.175646 [Ukrainian].

3. Slabkiy GO, Mironyuk IS, Koshelia II, Dudnyk SV. Medical-demographic situation as a global problem of public health of Ukraine. Bulletin of Social Hygiene and Health Protection Organization of Ukraine, 2019;(3):62-7. https://doi.org/10.11603/1681-2786.2019.3.10594 [Ukrainian].

4. Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine. Disease control. Operational data on outbreaks. Available from: https://phc.org.ua/kontrol-

zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/operativni-dani-pro-spalakhi [Ukrainian].

5. Shetty KR, Komshian SR, Devaiah A, Levi JR. Review of Pediatric Otolaryngology Clinical Trials: Past Trends and Future Opportunities. Laryngoscope. 2020;130(11):2719-2724. https://doi.org/10.1002/lary.28511. PMID: 31994735.

6. In Ukraine, it was recommended to vaccinate 12+ children from COVID-19 in the presence of all routine vaccinations. Ministry of Health of Ukraine, October 29, 2021. Available from: https://moz.gov.ua/article/news/v-ukraini-rekomenduvali-schepiti-vid-covid-19-ditej-12-za-najavnosti-usih-rutinnih-scheplen [Ukrainian].

7. Olson SM, Newhams MM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, et al. Effectiveness of Pfizer-BioNTech mRNA Vaccination Against COVID-19 Hospitalization Among Persons Aged 12-18 Years – United States, June–September 2021. CDC, October 22, 2021. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2021; 70(42):1483-8. Available from: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7042e1.htm

8. In Ukraine, it was recommended to vaccinate 12+ children from COVID-19 in the presence of all routine vaccinations. Ministry of Health of Ukraine, October 29, 2021. Available from: https://moz.gov.ua/article/news/v-ukraini-rekomenduvali-schepiti-vid-covid-19-ditej-12-za-najavnosti-usih-rutinnih-scheplen [Ukrainian].

9. 98% of those hospitalized with COVID-19 in Ukraine are unvaccinated. Ministry of Health of Ukraine, September 20, 2021. Available from: https://moz.gov.ua/article/news/98-gospitalizovanih-iz-covid-19-v-ukraini---nevakcinovani [Ukrainian].

10. Samusenko SO, Shevchenko AS. The influence of physicians and parents' personality to diagnostic and treatment of children with respiratory tract infections. The 5th International scientific and practical conference “Modern directions of scientific research development” (October 28-30, 2021, Chicago, USA). Section 12 "Medical sciences". P. 101-5. https://doi.org/10.5281/zenodo.5644258

11. Shevchenko AS, Gavrilov EV. Infectious safety issues in work instructions and educational disciplines of Valeology and Health Pedagogy on the example of the current COVID-19 coronavirus pandemic. Proceedings of the II International Scientific and Technical Internet Conference "Latest Technologies in Education, Science and Production" (April 16, 2020). Ukraine, Pokrovsk: SHEI "DonNTU", 2020 (ISBN 978-966-377-236-3). P. 182-6. https://doi.org/10.5281/zenodo.3950555 [Russian].

ВЛИЯНИЕ ЗНАНИЙ НА РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Преподаватель, кан. пед. наук Л.С. Трифанина
Национальная академия Государственной пограничной службы Украины имени Богдана Хмельницкого, г. Хмельницкий, Украина

Общество XXI века считают информационным или обществом знаний. Понятие «общество знаний» включает в себя социальные, культурные, экономические, политические и экономико-правовые аспекты его преобразования. В данном обществе доминирует отношение к информации и знанию. В результате формирования современного информационного общества возник новый вид культуры – информационная культура. Это не только совокупность умений, навыков, представлений, убеждений, но и знаний. Следовательно, возникает необходимость в изучении влияния знаний на развитие информационной культуры.

Целью нашей статьи является теоретическое обоснование влияния знаний на развитие информационной культуры.

Понятие «знание» изучали:

- с философской точки зрения – Атанов Г., Москвичев Л. и др.;
- с точки зрения социологии – Абушенко В., Прицепий Е., Осипов Г. и др.;
- в контексте проблем информации – Братко А., Берестова Т. Кочергин А. и др.

Исследование информационного общества нашло отражение в трудах Гендиной Н., Ильганаевой В., Ракитова А., Когана В., Скворцова Л. Беккера Г., Брауна Г., изучение информационной культуры как фактора развития современного общества – в трудах Малышевского О., Коперсака К., Пожуева В. и др.

Концепция общества знаний в качестве глобального общества, в котором гуманистические информационные технологии служат распространению доступа к образованию и знаниям, усилению сотрудничества, коммуникации и распространению человеческих возможностей, полностью обязана процессам глобализации, стартовавшим в последней четверти XX века в качестве отличительной особенности современности [2, с. 34].

Представления о знаниях в современных условиях развиваются чрезвычайно интенсивно. Возникло мощное ответвление искусственного интеллекта – инженерия знаний, изучающая такие знания, как общие знания. Ее целью является преобразование знаний в объект обработки с помощью компьютера, накапливать и применять на практике, которые до сих пор мог только человек. При этом сегодня нет общепризнанного формального определения понятия «знания». Одно из определений вне контекста искусственного интеллекта сформулировано примерно так: «знание – продукт общественной материальной и духовной деятельности людей; идеальное выражение в знаковой форме объективных форм и связей мира, природного и человеческого» [1, с. 49].

С философской точки зрения «знание» является отражением действительности; некоторым идеальным мыслительным образом реальных вещей, явлений, процессов [8, с. 14].

В традиционной дидактике знания определяют, как основные факты науки и теоретические обобщения (понятия, правила, законы, выводы и т. п.) которые из них вытекают. Под владением знаниями, прежде всего, подразумевают сохранение знаний в памяти, а также умение их понимать, воспроизводить и использовать [1, с. 49].

В контексте информационно-коммуникационных технологий термин «знание» означает информацию, которая необходима программе, чтобы она вела себя интеллектуально, как мыслит человек или знаниями называют информацию, которая может быть эффективно использована в процессе выполнения задач. Часто под знаниями понимают любую информацию (в том числе конкретные факты), хранящуюся в системе независимо от того, решает ли система задачу или нет. Знаниями также называют информацию, хранящуюся в компьютерах, формализованную в соответствии с определенными структурными правилами, которую компьютер может автономно использовать в ходе решения задач по алгоритмам, которые называют логическим выводом. Иначе знание – это формализованная информация, на которую ссылаются или используют в процессе логического вывода.

Следовательно, под знаниями понимают основные закономерности предметной отрасли, позволяющие человеку выполнять конкретные, производственные, научные и другие задачи, то есть факты, понятия, взаимосвязи, оценки, правила эвристики, а также стратегии принятия решений в этой области.

Содержание понятия «знание» сводится к тому, что знания отражают наше представление о предметной области и выражают систему понятий, отношений и зависимостей между ними [1, с. 50].

Таким образом, знание – это та сумма сведений, которой владеет тот или иной человек, о мире, природе, окружающих нас вещах, о различных процессах, технологиях, средствах изготовления различных предметов и т. д. [8, с. 7].

Чувственный опыт (в виде образов), полученный с момента рождения, мы постепенно трансформируем в систему представлений и понятий, посредством которых существуют знания в нашей памяти.

Изначально знание всегда является чьим-то знанием, то есть знанием определенных конкретных людей. Нет такого знания, которое не проходило бы через чье-то индивидуальное сознание, не сформировалось в голове конкретного человека. Вместе с тем знание становится знанием только тогда, когда оно принадлежит не одному, а многим людям [8, с. 9].

Знания невозможно ни видеть, ни слышать, ни его коснуться. Оно идеально, в непосредственной форме никак не ощутимо. Но мы всегда можем сказать, есть ли оно или его нет у любого конкретного человека, как только он начинает отвечать на вопросы или что-то делать. [8, с. 14].

Знания тесно связаны с действиями, без действия они бесперспективны. Уже в своих первых действиях ребенок получает сведения о предмете (его

характеристику, назначение и т. п.). На нашем жизненном пути постоянно встречаются все новые и новые предметы, объекты, и мы стремимся, прежде всего, получить информацию о них.

Знания дают достоверные сведения о предмете, объекте, обеспечивают творческий, сознательный уровень деятельности, успешное её выполнение. Не считая того, знание является продуктом определенного вида деятельности. Без активного поиска новых знаний, без активной деятельности человек никогда ими не овладеет. По-настоящему знающие люди на протяжении жизни черпают все новые и новые знания и всегда считают, что мало знают.

Различают эмпирические и теоретические знания, у них разная степень обобщения конкретных фактов. В основе эмпирических знаний лежит фактический материал, полученный не экспериментальным путем (естественное наблюдение, свидетельство очевидцев и т. п.). Теоретические знания основываются на научных фактах, полученных экспериментальным путем. Знания всегда подчинены нашим потребностям и интересам. Процесс крепкого усвоения знаний – основная часть процесса обучения. Это психологически очень сложный процесс. Он предполагает восприятие материала, его осмысление, запоминание, что позволяет свободно оперировать знаниями в различных ситуациях [3, с. 199-200].

Существуют четыре специфических признака, характеризующих знания: структурированность, интерпретируемость, связность, активность.

Структурированность знаний означает, что знания имеют структуру, то есть между элементами знаний существуют определенные связи, характеризующие степень осмысления и выявления основных закономерностей и принципов, действующих в данной предметной области.

Интерпретируемость знаний (интерпретировать означает толковать, объяснять) обуславливается содержанием или семантикой знаний, а также тем, что элементы знаний связаны со способами их использования. Связность знаний определяется наличием ситуативных отношений между элементами знаний; эти элементы могут быть связаны между собой в отдельные блоки, например, тематически, семантически или функционально.

Активность знаний означает их способность порождать новые знания, и обусловлена мотивацией человека, быть познавательно активной.

Можно также выделить три типа знаний. Первый тип – обычные практические знания. Второй тип – художественные знания и третий – научные [1, с. 53].

Основными производителями и носителями знания в обществе выступает как наука в целом, то есть ее организационная структура, так и отдельные ученые, исследователи. Знания сохраняются с помощью письменности, одной из совершенных форм, которой стало книгопечатание. Сегодня стало возможным сохранение любого знания и информации с помощью компьютерной техники [7, с. 2].

Знания всегда носили общий характер, но сегодня они стали более специализированными. То, что мы теперь называем знанием, каждый час доказывает свою важность и испытано на практике. Знание сегодня – это информация, которая имеет практическую ценность и служит для получения конкретных результатов. При этом результаты проявляются вне человека – в

обществе, экономике, или в развитии самого знания. Для получения значимых результатов в любой области требуются высокоспециализированные знания.

Переход от общества знаний к комплексу специализированных знаний превращает знания в силу, способную создать новое общество. Однако следует иметь в виду, что такое общество должно быть основано на знании, организованном в виде специализированных дисциплин, и что членами его должны быть люди, обладающие специальными знаниями в различных отраслях. Именно в этом их сила и эффективность [5, с. 66-67].

В структуре наук резко возрастает роль теоретических и фундаментальных знаний, которые создают новое знание о живой и не живой природе и наполняют затем общество принципиально новыми оперативными знаниями для пользования ими широких слоев населения, а также обогащают общество новыми подходами, данными, технологиями, т. е. свое распространение и самореализацию. Распространение научных знаний – постоянный и растущий фактор интеллектуального обогащения общества. Знание становится инструментом действий.

Наряду со знаниями существует понятие «данные». Четкую грань между данными и знаниями не всегда можно провести, однако между ними есть принципиальные отличия. Данные – это информация, которая не удовлетворяет вышеперечисленным требованиям структурированности, интерпретируемости, связанности и активности. Данные – это изолированные факты, отношения, которых с внешним миром и между собой у них не зафиксированы. Знание – это элементы информации, как между собой, так и с внешним миром [1, с. 50-51].

Знания подобны свету. Невесомое и неощутимое, оно легко путешествует по миру, повсюду освещая жизнь людей. Развитие без знания невозможно, ведь всё, что мы делаем, зависит от знания. Для того чтобы просто выжить, мы должны превращать имеющиеся ресурсы в нужные нам вещи, а для этого необходимы знания [7, с. 2].

Сегодня экономика страны, с высокоразвитой технологией, действительно развивается на основе знаний. Разница между бедными и богатыми, как странами, так и организациями, фирмами проявляется не только в отсутствии средств в необходимых объемах, но и в недостатке знаний.

В наиболее экономически развитых странах уделяется настолько большое внимание информации и знанию, что они стали важным фактором, определяющим уровень жизни в большей степени, чем земельные ресурсы, механизмы, труд [7, с. 2].

Человечество не раз убеждалось в том, что без интеллекта нельзя создать развитую экономику. Вот почему такое большое значение приобретает принципиально новое отношение общества в целом и каждого его члена к знанию и его инфраструктуре, информационным институтам. Иными словами, нужно формировать в обществе особое отношение к знанию [9, с. 12-13].

В последнее время среди ученых распространяется мнение о том, что модели общественного роста напрямую зависят от инвестиций в образование, инновационные процессы и адаптацию знаний, как основной источник роста производительности и ключевого фактора экономического оздоровления,

повышения благосостояния населения. Во многих странах эти идеи практически воплощаются в жизнь (например, в США). В развивающихся или трансформирующихся странах получило широкое распространение мнения о том, что приобретение и применение знания – кратчайший путь к преодолению технического отставания [7, с. 2].

Сегодня основными приоритетами для трансформирующихся стран являются следующие задачи:

- приобретение, адаптация глобальных знаний, а также развитие сферы знаний на местном уровне;
- инвестиции в человеческий капитал в целях расширения возможностей усвоения и применения знаний;
- инвестиции в технологию, способствующие приобретению и усвоению знаний;

Подходы к решению этих задач дополняют друг друга. Новые технологии порождают спрос на образование и упрощают процесс приобретения знаний. Таким образом, эффективные меры, направленные на приобретение, усвоение и передачу знаний являются взаимодополняющими компонентами и в совокупности составляют общую стратегию преодоления дефицита знаний [7, с. 2-3].

Некоторые современные философские системы придают знанию онтологическое значение, как сущему первоосновы человеческого бытия. Человечество все больше привыкает определить свое отношение к миру, принимать ответственные решения, опираясь на теоретическое понимание действительности. Эти тенденции усиливаются в условиях построения экономики знаний, заложенной в наших государственных программных документах и перехода к обществу знаний. Знания, которые давали и государству, и отдельному индивидууму силу, сегодня трансформируются в богатство, определяющее направление современной цивилизации [9, с. 12-13].

Сегодня на фоне информационной революции понимание взаимосвязи знания и развития приобретает особую актуальность. Появление новых информационных технологий стирает границы и сокращает пространство и время. Даже самые отдаленные городки приобщаются ко всему массиву глобальных знаний, причём проходит это настолько быстро и требует мало усилий, что превосходит даже самые смелые мечты не только прошлого века, но и представление о том, что может быть, возможно, всего через 10-15 лет [7, с. 2].

Информатизация – это один из самых интересных и глубинных глобальных процессов, происходящих в современном мире. Он затрагивает все стороны общественной жизни – производство, систему управления, науку, политическую и духовную жизнь общества, быт и т. д. Этот процесс охватывает все страны мира [1, с. 53].

Есть главные идеи во взглядах на необходимость полной информатизации общества. Первая – обеспечение полного использования современного знания во всех общественно важных видах деятельности современного человека (в производстве и быту, в науке и политической жизни, в культуре и управлении). Принятие решений на основе достоверной полной информации. Второе –

опережённое развитие науки, знания во всех отраслях. Переработка знаний, информации в форму, которая доступна компьютерной технике. Важно не только получить знания, но и вложить его в компьютерную память. Третье – создание современных общенациональных, а впоследствии и международных систем хранения и передачи информации пользователю. Компьютерная техника и средства связи являются техническим средством информатизации. Четвертая – компьютерная грамотность [1, с. 55].

Вместе с тем информатизация порождает проблемы, которых раньше не было. С течением времени информационно-коммуникационные технологии морально устаревают. Это приводит к целому ряду серьезных последствий.

Во-первых, вместе с поколением технологий устаревают и те знания, на которых оно основано. Во-вторых, моральное устаревание технологий и касается проблем обучения. Каждое новое поколение технологий нуждается в соответствующей профессиональной подготовке специалистов. Поэтому уже нельзя утверждать, что существующие общие и профессиональные знания будут достаточными в течение всего периода человеческой деятельности (трудовой, учебной и т. п.). С этим связано и исчезновение многих профессий и специальностей, но вместе с этим возникают новые, даже в течение жизни одного поколения людей. Процесс обновления технологий знаний протекает непрерывно. В-третьих, информационное общество, как и индустриальное, может использовать знания (в первую очередь научное) не только во благо, но и во зло, то есть не только для просвещения и эмансипации людей в обществе, но и для введения их в заблуждение.

В современном человеке, живущем в среде, где «информация владеет миром» возникает потребность научиться выбирать из поступающей информации только наиболее актуальную и необходимую для формирования знаний личности.

В условиях информационного общества важно не только знание, но и особое практическое знание: знание о способах, методах, возможностях и целях получения знаний, а также о технологиях работы с ними.

Именно информационная культура способствует созданию социально значимых потребностей в информационном образе жизни, в овладении информационными знаниями и умениями. Основу информационной культуры составляют знания об информационной среде, законах ее функционирования, умении ориентироваться в информационных потоках.

Составной в структуре информационной культуры есть информационные знания. Сегодня нам нужны не просто знания и не просто информация. Необходимые знания о знаниях, и информация об информации. Человечество, столкнувшись с первыми проявлениями информационного взрыва (гигантским увеличением деловой, политической и духовно-культурной информации), испытало одновременно и «не потребление» качественной информации, что повлекло за собой падение уровня информационной культуры [4, с. 91-93].

В то же время в современном мире и, в частности, в современном образовании вопроса о создании знаний практически не ставится. И часто смыслом

человеческого существования становится само усвоение знаний – усвоение той информации, которая уже имеет какую-то культурную оболочку и содержится в книгах или каких-то других информационных хранилищах, созданных цивилизацией, что не даёт возможности повышать уровень информационной культуры личности, а значит и общества в целом. [6, с. 58-59].

В результате возникает потребность в информации, на основе использования которой возможно формирование нового знания, что, в свою очередь, влияет на положительную динамику развития информационной культуры.

Выводы: Таким образом, процесс обогащения личностью новыми знаниями, в частности информационными, дают возможность ей свободно ориентироваться в современной информационной среде, приобрести навыки информационной деятельности (получение, накопление, кодирование, переработка), противодействовать негативным информационным воздействиям и последствиям, то есть повышать уровень информационной культуры. Следовательно, расширение сферы знаний это не что иное, как инвестиции в развитие информационной культуры современного общества знаний.

Поэтому для дальнейшего изучения требуется проблема расширения знаний в современном информационном обществе и их совершенствование.

Ссылки

1. Атанов Г. О. Знания как средство обучения. / Г. О. Атанов. – К.: Кондор, 2008. – 236 с.
2. Багирова К. От информационного общества к обществу знания. / К. Багирова. // Известия Саратовского университета. Новая серия. – Т. 15. – Вып. 1. – Серия: Социология. Политология. – 2015. – с. 29-35.
3. Дубравская Д. М. Основы психологии. / Д. М. Дубравская. – Львов: Мир, 2001. – 280 с.
4. Дулатова А. Н., Зиновьева Н. Б. Информационная культура личности. / А. Н. Дулатова, Н. Б. Зиновьева. – М.: Либерия-бибинформ, 2007. – 176 с.
5. Ильницкий И. М. Образовательная революция. / И. М. Ильницкий. – М.: Московская гуманитарно-социальная академия 2002.
6. Коряковцева Н. Информационная культура – культура нового типа. / Н. Коряковцева. // Мир библиографии. – № 1. – 2009, с. 58-67.
7. Кушерец В. Знания как основной источник развития в XXI столетии. / В. Кушерец. // Наука и общество. – № 7/8. – 2001. – с. 2-3.
8. Москвичёв Л. Н. Знания о мире и мир знаний. / Л. Н. Москвичёв. – М.: Педагогика, 1989. – 127 с.
9. Онищенко О. Святость знаний. / О. Онищенко. // Наука и общество. – № 7/8. – 2001. – с. 12-15.

ЩОДО УЧАСТІ РОБОТОДАВЦІВ У ВДОСКОНАЛЕННІ ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ
(З ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З МЕТАЛУРГІЇ)

Проф., канд. техн. наук, декан ф-ту[1] *Т.С. Хохлова,*
доц., канд. техн. наук, зав. каф.[2] *Ю.О. Ступак,*
доц.[2]*, канд. техн. наук І.А. Соловйова, проф.*[2]*, канд. техн. наук А.П. Горобець,*
заст. декана[1] *О.О. Ревенко*
[1] Нікопольський факультет (НФ) УДУНТ
[2] кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Украина

Стрімкий розвиток і глобалізація світової економіки, сучасні тенденції, що отримали узагальнену назву «Четверта промислова революція», вимагають якщо не зміни освітньої парадигми, то принаймні глибокого переосмислення форм та змісту навчання на всіх рівнях освіти, в т.ч. вищої. В свою чергу, зміст навчання та певною мірою його форма визначаються змістом освітніх програм (далі – ОП), які згідно чинних вимог [1], повинні проходити процедуру акредитації.

Нікопольський факультет УДУНТ з часів його створення (1998 р.) здійснює підготовку бакалаврів з декількох спеціальностей, в т.ч. галузі знань 13-Механічна інженерія спеціальності 136-Металургія за освітньою програмою, яку було акредитовано Міністерством освіти і науки (МОН) України. Більшість випускників факультету після закінчення навчання працевлаштовуються на підприємствах міста Нікополь та регіону, що спеціалізуються на виробництві труб та феросплавів.

Завдяки постійному зворотному зв'язку з роботодавцями факультет отримує відгуки щодо якості підготовки фахівців та пропозиції щодо вдосконалення змісту навчальних програм [2, 3]. Ці пропозиції факультет намагається враховувати для покращення навчального процесу, в т.ч. шляхом коригування його змісту (введення додаткових фахових та вибіркових компонент ОП, перерозподіл годин на вивчення окремих дисциплін, вдосконалення організації практики на підприємствах тощо).

У 2021 році проектною групою, що функціонує на факультеті, було розроблено оновлену версію ОП підготовки бакалаврів з металургії. Програму розробляли з урахуванням введеного в дію у 2018 р. стандарту вищої освіти спеціальності «Металургія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [4], а також аналогічних освітніх програм, що були розроблені та акредитовані іншими вишами металургійного профілю. Враховувалися також відповідні рекомендації МОН щодо розробки освітніх програм [5] та загальні рекомендації щодо формулювання компетенцій, надані проектом Тюнінг [6].

Під час узгодження ОП з роботодавцями з їхнього боку було висунуто декілька пропозицій щодо її вдосконалення, які було враховано у додаткових програмних результатах навчання. Як видно з таблиці 1, надані роботодавцями пропозиції по своїй суті є конкретизацією загальних та предметних компетенцій, які набувають студенти в процесі навчання і які повинні забезпечити формування бажаних програмних результатів.

Табл. 1. Відповідність компетенцій та програмних результатів навчання, сформульованих з урахуванням рекомендацій роботодавців

<table>
<tr><td colspan="2">Компетенції</td><td rowspan="2">Програмні результати (в розробленій ОП) з урахуванням рекомендацій роботодавців</td></tr>
<tr><td>У проекті Тюнінг [5, 6]</td><td>За стандартом вищої освіти [4]</td></tr>
<tr><td>Здатність до оцінювання й підтримки якості виконуваної роботи</td><td rowspan="5">К02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
К03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
К11. Навички здійснення безпечної діяльності, прагнення до збереження навколишнього середовища.
К12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</td><td rowspan="5">ПР25. Вміння проявляти ініціативу і надавати пропозиції щодо вдосконалення окремих ланок і технологій виробництва, забезпечення якості продукції та належних умов праці. Навички і розуміння необхідності постійного самовдосконалення.
ПР28. Всебічна обізнаність щодо показників якості кінцевої продукції (в залежності від профілю виробництва), впливу на них технологічних факторів виробництва та способів контролю. Всебічна обізнаність щодо діючих на підприємствах систем управління якості та сертифікації продукції за національними та міжнародними стандартами.</td></tr>
<tr><td>Здатність до навчання та самоосвіти</td></tr>
<tr><td>Готовність брати ініціативу на себе</td></tr>
<tr><td>Дотримання техніки безпеки</td></tr>
<tr><td>Здатність генерувати нові ідеї (креативність)</td></tr>
<tr><td>Уміння здійснювати міжособистісне спілкування і взаємодію</td><td rowspan="6">К01.Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
К04. Здатність працювати в команді.</td><td rowspan="6">ПР26. Всебічна обізнаність і розуміння психологічних аспектів організації роботи колективу, методів розпорядчого впливу керівника низової ланки (майстер дільниці, бригадир).
ПР27. Розуміння загальних питань організації виробництва на ділянці та управління ділянкою виробництва, питань організації праці робітників.</td></tr>
<tr><td>Здатність працювати в команді</td></tr>
<tr><td>Здатність мотивувати людей на рух до загальних цілей</td></tr>
<tr><td>Здатність до спілкування з людьми, не знаючими в цій галузі діяльності</td></tr>
<tr><td>Соціальна і громадянська відповідальність</td></tr>
</table>

Окрім загальних програмних результатів, що наведені в правому стовпчику таблиці 1, роботодавцями були надані пропозиції щодо спеціальних (предметних) програмних результатів, окремо для кожної спеціалізації - «Металургія чорних металів та феросплавів» і «Технологія виробництва труб та технологічне проектування», які враховують вимоги,

специфічні для того чи іншого виробництва. Але їх розгляд і коментування – тема для більш ґрунтовного, окремого розгляду.

Як зазначається на сайті проекту Тюнінг, в процесі розробки програм навчання слід розрізняти результати навчання та компетенції. Бажані результати навчання формулюються викладацьким складом, за участю представників внутрішніх та зовнішніх зацікавлених сторін, а компетенції набуваються або розвиваються у процесі навчання студентами/учнями. При цьому наголошується, що:

результати навчання – це декларація про те, що студент/учень повинен знати, розуміти та/або бути здатним продемонструвати після завершення навчання. Вони можуть відноситися до окремої одиниці курсу або модуля або до періоду навчання тощо;

компетенції є динамічним поєднанням знань, розуміння, навичок та здібностей. Розвиток компетенцій – мета освітніх програм [6].

Є очевидним, що програмні результати навчання формуються різними компетенціями, оцінювання яких відбувається на різних етапах навчання, включно із завершальним – підсумковою атестацією. При створенні ОП важливо розуміти, що «внесок» її компонент у формування загальних та фахових компетенцій і, як наслідок, результатів навчання, суттєво відрізняється, що потребує виважених та збалансованих рішень (рис. 1).

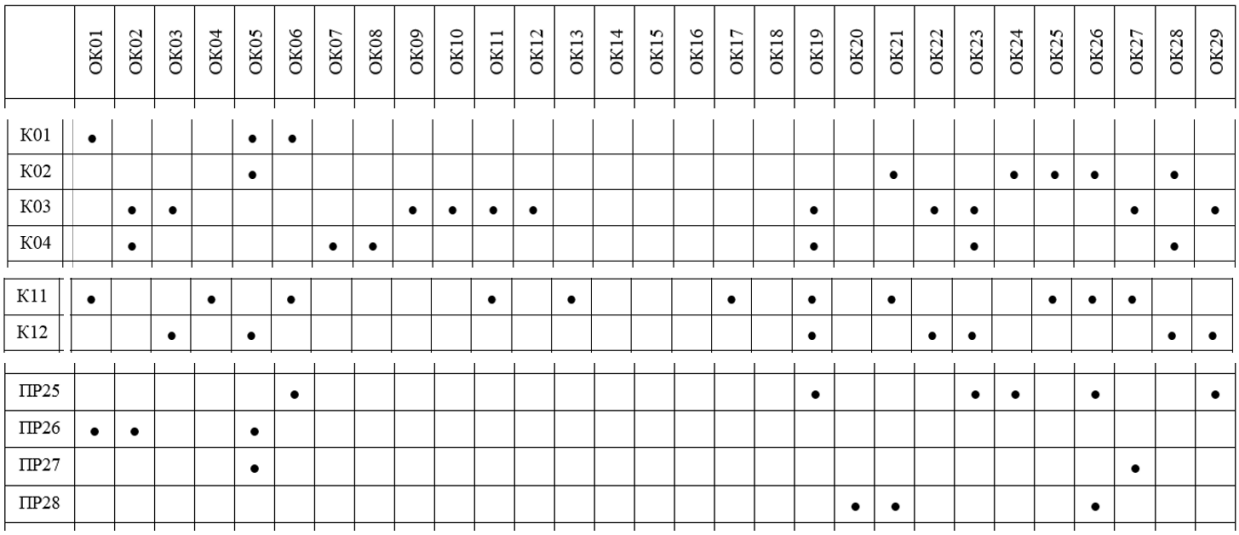


Рис. 1. Фрагменти матриць відповідності окремих програмних компетентностей (К*n*) і програмних результатів навчання (ПР*n*), наведених в табл. 1, обов'язковим (ОК*n*) компонентам ОП

Як видно з табл. 1 та рис. 1, запропоновані роботодавцями пропозиції (програмні результати навчання), що були враховані при розробці ОП, в достатній мірі забезпечені відповідними компетентностями, які в свою чергу формуються тими чи іншими компонентами ОП.

Результатом взаємодії розробників ОП з роботодавцями є декілька важливих ***висновків***, серед яких можна навести наступні:

- участь роботодавців у вдосконаленні змісту підготовки фахівців шляхом залучення до розробки ОП (принаймні, для їх рецензування) є вкрай необхідною і такою, що сприяє підвищенню якості підготовки фахівців в університеті;
- співпраця з роботодавцями дає додаткові можливості щодо незалежної оцінки доцільності тих чи інших компонент в ОП та подальшого коригування їхнього переліку та змісту розробниками (проектними групами);
- враховуючи постійне впровадження на підприємствах різноманітних технологічних інновацій, що потребують висококваліфікованого персоналу з певним набором фахових компетентностей, вдосконалення змісту ОП повинне здійснюватися на регулярній основі, з обов'язковим залученням до нього представників роботодавців.

Посилання

1. Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 №977. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19#Text
2. Khokhlova T., Stupak Y. Personnel development given the specificity of enterprise's business processes / II Int. Conf. "Innovative Technologies in Science and Education. European Experience". (November 12 - 15, 2018, Helsinki, Finland). – Dnipro-Helsinki, 2018. –P. 195-199.
3. Хохлова Т.С., Ступак Ю.О., Савченко Г.Г. (2020) Зміст та якість базової освіти як суттєвий чинник якості підготовки фахівців у сучасному технічному закладі вищої освіти. Освітні обрії. №1(50). 2020. – С. 190-200. DOI: https://doi.org/10.15330/obrii.50.1.190-200.
4. Стандарт вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня для галузі знань 13-Механічна інженерія спеціальності 136-Металургія. Наказ Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 №1072. https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/136-metalurgiya-bakalavr.pdf
5. Примірний зразок освітньо-професійної програми для першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Лист Міністерства освіти і науки України від 28.04.2017 №1/9-239.
6. Портал Tuning Educational Structures in Europe. https://www.unideusto.org/tuningeu/

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ – СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ БАЗИС МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ

Доц., канд. пед. наук О.А. Цуруль
Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина

Методологическая переориентация образовательного процесса на развитие компетентной личности требует обновления содержания и форм организации познавательной деятельности учащихся. Результативность такой деятельности определяется прежде всего методически правильной организацией процесса усвоения ведущих элементов содержания образования – научных понятий. Система биологических понятий, которые развиваются в логической последовательности и находятся во взаимосвязи, составляет основу формирования метапредметной компетентности «Экологическая грамотность и здоровая жизнь» и реализации сквозных содержательных линий школьного биологического образования «Экологическая безопасность и устойчивое развитие» и «Здоровье и безопасность» [1].

Проблема формирования в учащихся научных понятий –классическая для методики обучения биологии. Усиление ее актуальности – это закономерный ответ на многочисленные изменения подходов к организации образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования и обновления содержания школьного биологического образования. Поэтому современная методика формирования в учащихся биологических понятий разрабатывается с учетом особенностей компетентностно-ориентированного образовательного процесса и включает результаты: а) исследований проблемы, ставших уже классическими (Н. М. Верзилина, Б. В. Всесвятского, И. Д. Зверева, Б. Д. Комиссарова, А. М. Мягковой, В. М. Пакуловой и др.); б) специальных исследований современных украинских методистов (Д. К. Богдановой, Є. А. Неведомской, М. М. Сидорович, А. В. Степанюк, О. А. Цуруль и др.).

Ключевыми обобщениями методики формирования в учащихся научных понятий в процессе обучения биологии являются:

1. Основу содержания учебного предмета «Биология» составляют понятия – вид биологических знаний – форма логического мышления, раскрывающая внутреннюю сущность предметов и явлений. Понятие – это мысль, отражающая в обобщенной форме предметы и явления действительности путем фиксации их свойств и отношений. Понятие – продукт мышления, оно отражает реальный мир, предстает в познании как средство общения, то есть специфически человеческой активности, выражается через язык, запись или символ.

Основные характеристики понятия как логической категории:

а) содержание понятия – совокупность существенных свойств (сторон) класса предметов или явлений, отражаемых в сознании посредством данного понятия;

б) объем понятия – совокупность объектов, охваченных данным понятием (или объектов, отображаемых в сознании посредством данного понятия);

в) связи и отношения данного понятия с другими понятиями – понятия отражают в человеческом сознании объективную действительность, в которой все предметы и явления тесно связаны между собой, поэтому каждое понятие находится в связях и отношениях с другими понятиями.

2. Биология как учебный предмет – это система понятий, которые развиваются в логической последовательности и находятся во взаимосвязи. Выделение компонентов системы и установление связей между отдельными образующими понятиями – актуальная проблема методики обучения биологии.

Классической для методики обучения биологии стала такая типология биологических понятий: простые и сложные; локальные, специальные и общебиологические.

3. Основой методики формирования в учащихся биологических понятий является теория развития биологических понятий, сформулированная Н. М. Верзилиным [2, с. 87]. Теория открыла возможности научно и обоснованно решать проблемы структуры и содержания учебного предмета, методов и форм преподавания, а также воспитания мышления и самостоятельности учащихся в работе.

4. Основная методическая закономерность осознанного и прочного усвоения знаний состоит в планомерном образовании и развитии в учащихся понятий в процессе обучения.

5. Формирование в учащихся биологических понятий – поэтапный процесс, обеспечиваемый системой правил и условий. Ключевая роль отводится таким методическим условиям формирования в учащихся биологических понятий [3]:

• реализация межпредметных связей – успешное усвоение ведущих идей курса биологии, ознакомление с приемами систематизации, развитие диалектического мышления и формирование умения анализировать, синтезировать и делать обобщающие выводы;

• реализация внутрипредметных связей – расширение знаний по горизонтали и вертикали, формирование умения обобщать, работать со средствами наглядности и учебником;

• использование опорных конспектов – актуализация опорных знаний, обобщение полученных;

• проведение опытов и экспериментов – развитие в учащихся наблюдательности, ознакомление с методами исследования в науке, обучение определению целей, описанию технологий и заложению опытов, получение результатов, формулировние выводов;

• выполнение познавательных заданий – развитие в учащихся мышления и формирование умений применять знания для объяснения процессов и явлений;

• решение познавательных (логических задач) – применение знаний по предыдущим разделам и другим предметам, формирование умения логически рассуждать;

• усвоение биологической терминологии – усвоение языка биологической науки, обогащение собственного словарного запаса, формирование речевых умений и навыков, доступ к источникам отечественной и мировой науки;

• использование игрового моделирования – понимание и осознание действия фундаментальных принципов биологии;

• проведение имитационных игр – развитие логического мышления, формирование умения правильно производить математические расчеты, строить графики и делать выводы;

• проведение ролевых игр – выявление индивидуальных возможностей и способностей учащихся, формирование ответственного и сознательного отношения к природе, умение общения с природой, формирование положительных отношений между учащимися;

• реализация приемов развития критического мышления – усвоение интеллектуальных умений творческой деятельности, овладение методами познания и развития интереса к обучению;

• использование ИКТ – повышение эффективности обучения и уровня самостоятельности учащихся при овладении знаниями, расширение области практического применения полученных знаний, своевременное устранение допущенных ошибок и организация индивидуальной работы учащихся в условиях нехватки учебного времени.

6. Важнейшим условием успешного усвоения понятий является организация процесса обучения, при которой формирование понятия происходит в активной деятельностной форме в процессе выполнения учащимися соответствующих действий при решении учебных задач. Форма реализации познавательных задач и связующее звено в деятельности учителя и учащихся при формировании биологических понятий – познавательное задание. Именно в процессе выполнения заданий активизируется внимание и мышление учащихся, их познавательная деятельность. Высокая результативность процесса формирования в учащихся биологических понятий достигается в условиях выполнения системы специально разработанных познавательных заданий.

7. Процесс формирования в учащихся биологических понятий осуществляется одновременно с развитием системы общеучебных и специальных (предметных) умений и навыков.

Выводы:

1. На современном этапе развития школьного биологического образования методика формирования биологических понятий рассматривает

понятие как мысленную модель реальности, не только как форму отражения в сознании объектов и процессов, а как действия по их мысленному воспроизведению. Это предполагает организацию специфической умственной и практической деятельности учащихся.

2. Методика формирования научных понятий, построенная на основе компетентностно-ориентированного образовательного процесса, образует содержательный базис методической подготовки современного учителя биологии.

Ссылки

1. Біологія. 6–9 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (оновлена). Рівень стандарту: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html
2. Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1976. – 383 с.
3. Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять: психолого-педагогічні засади та методичні особливості. Навчально-метод. посібник. – К: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 247 с.

FEATURES OF USING THE DISTANCE LEARNING MODEL

Prof., Doctor of science Gennady Shvachych,
Prof., Candidate of Science Tetiana Khokhlova,
Docent, Candidate of Science Yurii Stupak
Ukrainian State University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine

Prof., Doctor of science Boris Moroz,
Docent, Candidate of Science Leonid Kabak
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Introduction. Currently, many areas of human activity, including education, are rapidly developing through the various innovations introduction, in particular, through pedagogical innovations. Innovations in education are recognized not only as the end product of the application of any novelty in order to make quality educational changes and obtain economic, social, scientific, technical, environmental and other effects, but also as its constant renewal. They are characterized by novelty aimed at improving the educational process quality and results, and are reflected in improved or new educational components (purpose, content, structure, forms, methods, tools, results), educational technologies (didactic, educational, managerial), scientific and scientific-methodological

developments, technical means, normative legal documents which regulating the activities of educational and educational institutions and their relations with other institutions [1].

On the other hand, pedagogical innovations are a process, a process of continuous improvement of pedagogical technologies, their assessment and development by the pedagogical community, their subsequent use and application in practice in order to increase the efficiency of the existing education system [2 - 3].

As many researchers rightly point out [1, 4 – 6], the pedagogical innovations' creation is primarily due to the need to improve the content and form of education following the changing requirements of society to the individual, and also taking into account the rapid development of information and communication technologies used in education. This is especially true now that COVID-19 has radically changed the way of life around the world. The changes also affected the education field, in which today, more than ever, pedagogical and technological innovations are in demand, in particular, the distance learning format.

Thanks to technical progress - the development of the Internet, an increase in the power of computers and the bandwidth of communication channels, etc. the distance learning format has undergone significant changes in recent years. So, in 2008-2010 the technology of online video broadcasting of lectures for a remote audience, developed and successfully tested by the authors, required serious technical equipment and associated significant costs, including for paying providers for Internet traffic [7]. The rapid development of the computer industry, an increase of tens and hundreds of times the capacity of communication channels (including mobile) and the improvement of software open up new opportunities for interactivity and multimedia support of the educational process [3]. Today, Internet technologies make it possible to conduct training in a distance format using distance learning software resources, even in rural areas. Obviously, as mobile communications improve, mobile learning technologies will also improve.

Aspects of distance and mobile learning formats. At the first stage, we would like to reveal the main problem of modern pedagogy, which consists of the inseparability of the concepts of *distance* and *mobile learning technologies*. It is evident that such concepts are very similar in their content, but they cannot be called identical. Distance learning should be understood as the form of learning itself and mobile - technical training aids.

Distance learning format. Usually, specialists in educational services try to compare it with the traditional form of education regarding distance learning. At this stage of the material presented, we would like to reflect the obvious, from our point of view, the distance learning format advantages cover:

– stimulating self-education of students;

– increasing learning process individualization;

– process intensification of students' independent work;

– increase in the studied material;

– increasing motivation and cognitive activity due to a variety of work forms, the possibility of including a game approach;

– the possibility of obtaining educational services, considering the student's inclinations;

– the opportunity to receive educational services at a time convenient for the student and regardless of the educational institution territorial location;

– the ability to combine educational services and work;

– widespread use of information and telecommunication technologies;

– the possibility of increasing the level of IT competence of students in the context of the constant growth of technical and intellectual innovations.

Separately, it should be emphasized that in the pedagogical educational space, discussions about the distance education system effectiveness are underway. Without touching upon this critical aspect of the pedagogical debate, we would like to note that the education system effectiveness depends not only on the modern educational technologies but on the following factors related to improving the teachers' professional quality:

– enhance motivation for cognitive activity due to the variety of teaching forms, the possibility of including a game approach;

– try to make the learning process more enjoyable, varied and intense;

– reflect the author's style of presenting information, which cannot be conveyed in paper format.

Mobile learning format differs by application of digital technology and telecommunication systems. In this case, the student, as a rule, carries out the learning process via various virtual environments. The active use of mobile communications and various electronic devices has become a characteristic feature of the last decade. Modern smartphones and personal communicators have functionality that is not inferior to personal computers of the mid-90s, which can still be used in the educational process. At the beginning of 2020, there were several billion mobile phones and communicators globally - almost three times as many as computers. The prevalence of smartphones and personal communicators among mobile users, according to experts, has a clear upward trend. The mobile technologies application reveals new learning opportunities. The ability to learn anywhere, anytime, inherent in mobile learning, is a general trend of intensifying life in the information space.

In connection with the above, we provide some mobile learning features:

– ensuring access equality to information and communication technologies;

– improving the education quality;

– the best practices implementation for integrating information and communication technologies into education;

– introduction into the educational process of such educational technologies that form differentiated learning;

– formation of students' abilities for lifelong learning;

– preparing students for independent work in the modern world.

– allows students to move freely;

– enables people with disabilities to learn;

– does not require the purchase of a personal computer and paper educational literature, i.e., this approach is economically viable;

– educational materials are easily shared between users owing to modern wireless technologies;

– multimedia content, i.e., information is presented in various forms: text, graphics, and sound;

– the material is better understood and remembered, the interest in learning increases.

In our opinion, the need for a mobile learning format will increase.

Distance learning model software resources. A good many software tools and Internet resources are currently distributed that allow establishing remote communication with students. Those allow relaying students a variety of information in lecture and methodological material and the form of video lectures, presentations, photos, videos, and audio recordings.

According to our observations, social networks have recently begun to be actively used to organize the educational process. Note that this is a separate topic for highlighting the learning process organization features. Nevertheless, we would like to point out the main advantages of this approach, which covers:

– a large number of listeners;

– the ability to connect photos, video materials in the process of presenting new material.

Separately, we note that at present, many educational institutions use a virtual learning environment based on the Moodle platform [8]. The Moodle system is a free software service with open access to code (open source). Thanks to open source, such a software environment is easily adaptable to a variety of educational goals. Such a resource allows creating a wide range of different courses. Simultaneously, it allows forming lecture material, laboratory practice, tests to check the material mastering level by students, etc.

Experts note that the noted services are essential in organizing distance learning. However, without a doubt, the most outstanding efficiency in organizing the learning process is achieved under the condition of direct contact between the teacher and the students. For this purpose, the software for video conferencing is oriented. In these conditions, the teacher communicates directly with the students, sees them, asks questions, receives answers to them, organizes appropriate dialogues with students. These software tools include *Zoom, DingTalk Lite, Google Meet, TrueConf, Microsoft Teams, Skype*, etc.

Among the noted software tools, *Zoom* has gained the most popularity recently. The service has become widespread not only for organizing distance learning but also for video conferencing and online meetings.

The practice of the *Zoom* environment shows that its developers are constantly improving this software while eliminating the discovered shortcomings.

Let us note the main changes related to video communication security.

1. The conference administrator can now mute and unmute the participants' microphones. Besides, the conference administrator can turn on video and request

that all other participants turn on video. This approach allows not only optimizing the work process but also to constantly monitor it.

2. To ensure video communication security, the conference is configured by a unique identifier and password.

3. The conference administrator can manage the so-called "waiting room." The administrator can configure the conference so that when connecting to the conference, the participant does not immediately enter the virtual room, but only after the administrator's confirmation. Also, during the conference course, the administrator can, if necessary, transfer any participant to the "Waiting room" and then return him/her to the shared virtual room.

Experience with the *Zoom* environment allows us to note some advanced screen sharing capabilities, which are essential for distance learning. For instance, the conference administrator can use various commenting functions while sharing the admin screen or the screens of the conference participants. That provides the ability to write or draw over the demo screen. For example, when using the extension .docx, .pdf, etc., using the *Zoom* toolkit, one can add additional text while highlighting words or sentences, draw, draw, etc., which allows students to understand better the material being presented. Besides, the advantage of such a comment function is the ability to instantly delete all additional explanatory entries or save the discussion as an image along with these entries. Conference participants can also use this function if it is enabled in the appropriate settings.

Furthermore, it is necessary to pay attention to one more option that is quite important for the educational process, which is included in the paid version of the *Zoom* environment - polls. This option allows the instructor to create and edit appropriate polls. This approach is focused on identifying the students' academic achievement degree.

When organizing remote video communication with students, one cannot ignore the possibility of video recording of the performed lessons. If necessary, the video can be paused and then continued. The video recording is saved after it is turned off or the conference ends. *Zoom* videos take up a small amount of disk space, allowing downloading such files to students' mobile devices or even placing them in the cloud.

The experience of the *Zoom* environment application in the educational process allows noting some practical recommendations. Let us note those related to the advent of the safest and most efficient virtual classrooms.

*1. Setting a password for a conference***.** A password is created for the conference, which is provided to students. That allows only participants with access to the password to join the virtual audience.

*2. Request for conference participants' registration***.** With the registration set up for the conference, the administrator can view those who plan to join the intended audience. Meanwhile, the administrator can independently confirm each registered user to determine future participants in the event.

3. The waiting room. Waiting rooms do not automatically allow users to join classes. One can accept participants one by one or as a list.

4. Turn off screen sharing. This option should only be available to the board administrator. Under these circumstances, students cannot share distracting information in the classroom. If necessary, the administrator can allow users to share content. To do this, one needs to change the settings of such a function.

5. Disable private chat. The administrator can block the chat and prohibit students from exchanging messages with each other. At the same time, the chat with the administrator remains available.

6. Managing conference participants. The administrator can remove unwanted participants who have joined the conference altogether using the "Security" menu controls.

7. Blocking a conference. The administrator can block the conference through the "Security" menu so that after the start of the lesson, no additional participants were joining. Thanks to this function, one can protect oneself from unwanted guests and wean students to be late.

Conclusions. The experience of the distance learning model implementation indicates promising areas of its development: testing, educational research, contextual learning, mobile educational, social networks development, the mobile educational games application, the introduction of mobile voice content with interactive assessment.

Also, analyzing the conducting a distance learning model experience, we can note some advantages, including:

– the possibility of attracting high-quality lecturers to lecturing, who, for any reason, are difficult to invite to lecture at remote faculties;

– significant time savings for teachers;

– an increase in the amount of material presented within the budget allocated for regular classroom activities in the curriculum.

Finally, it can be noted that digital technologies are constantly evolving and improving. They acquire particular relevance along with the complex epidemiological situation in the world. The resources we noted allow increasing the educational process efficiency, make it attractive and exciting for students and motivate them to an active learning process always and everywhere. The noted, in turn, allows students to receive a quality education.

References

1. White Book of National Education of Ukraine / Ukraine Acad. of Ped. Sc. for ed. V. Kremen. - K., 2009. - 376 p.
2. Lazarev V.S. Pedagogical innovation: object, subject and basic concepts. *Pedagogy*. 2007. № 4. P. 11 – 21.
3. Khutorskoy A.V. Pedagogical innovation. Moscow, 2008. 256 p.
4. Kraevsky V. V. Methodology of pedagogy: a guide for educational researchers. Cheboksary, 2001. 244 p.
5. Panfilova A.P. Innovative pedagogical technologies: Active learning. Moscow, 2009. 192 p.

6. Zagvyazinsky V.I, Atakhanov R. Methodology and methods of psychological and pedagogical research. Moscow, 2005. 208 p.
7. Pliskanovskiy S., Khokhlova T., Stupak Yu., Shvachich G., Ivaschenko Yu. Lecture at a distance - the experience of GIPOprom / V Int. conf. "Quality strategy in industry and education" (June 6-13, 2009, Varna, Bulgaria). Proceedings. Vol. II. –Dnipro-Varna: Zhurfond-TU-Varna, 2009. - P. 810-814.
8. Pisarev A.V. Features of the Moodle educational platform. *Modern technologies in education*. 2012. P. 70 – 74.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Докт. іст. наук, проф. М.І. Ярмоленко
Кафедра гуманітарних дисциплін
Дунайський інститут
Національного університету «Одеська морська академія», Ізмаїл, Україна

Початок ХХ1 століття – це період коли у світі відбуваються стрімкі процеси глобалізації та інтеграції сфер людської діяльності, освітній простір постійно поповнюється новим змістом знань, новими кваліфікаційними ознаками. Україна опинилася у складній ситуації, коли необхідно було визначити основні етапи розвитку національної вищої школи на наступні десятиліття, щоб зайняти відповідне місце у світовому освітньому просторі, показати свої надбання і успіхи, мати свій український освітній досвід з тим, щоб його змогли би використовувати у світі. Це обумовило пошук нових форм і технології навчання [2,3]. Гармонізація вищої освіти України відповідно до вимог Європейського простору, її розвиток здійснюється наступними принципами, насамперед, пріоритетним запровадженням інноваційних досягнень освіти і науки, формуванням фахівців, які мислять і працюють більш прогресивно – відповідно до часу, головну увагу при цьому приділяти розвитку особистості, не тільки її професійних якостей, а й культурологічній і комунікативній підготовленості, здатності самостійно здобувати знання і використовувати їх для підвищення професійної кваліфікації, формувати інформаційні та соціальні навички [8, 29-30]. В доповіді ЮНЕСКО «Програма сталого розвитку на період після 2015 року» зазначено, що в нову інформаційну епоху саме вища освіта має стати головним елементом прогресу, а інновації у різних сферах суспільної діяльності мають містити в собі високий динамізм, швидку зміну знань, інформації, технологій, які мають забезпечити доступ до якісної освіти, високого рівня знань, можливості набуття відповідних умінь, компетенцій [6, 4].

Дослідженням інноваційних технології і методів навчання та їх втіленням в освітній процес займаються як зарубіжні, так і українські вчені. Так, дослідники О. І. Абдалова, О. В. Василенко, О. Ю. Ісакова, П. Ю. Сауха, О. В. Фатхутдінова та інші характеризують інновації в освітньому процесі як корисні, прогресивні, позитивні, передові технології [1, 51].

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» одним з основних завдань вищих навчальних закладів є «забезпечення органічного поєднання в освітньому процесі освітньої, наукової та інноваційної діяльності» [7, 6]. У державних документах про освіту вища освіта має орієнтуватися на кращі світові зразки освіти, нові інтенсивні технології навчання, диференціацію та інтеграцію змісту освіти, впровадження сучасних технологій освіти.

Сьогодні ми впевнено можемо сказати, що Україна чітко визначила орієнтир на входження в освітній Європейський простір і здійснює модернізацію освітньої діяльності в контексті європейських вимог. Так, в Україні є досить значні досягнення і багаторічний досвід адаптації національної системи вищої освіти до світових стандартів, наприклад, з підготовки морських фахівців. Освіта в морських вищих навчальних закладах України вже адаптована до положень, визначених Міжнародною Конвенцією з підготовки та дипломування моряків і несення вахти (ПДМНВ) [5]. Випускники окрім диплома про освітньо-кваліфікаційний рівень, отримують і диплом міжнародного зразка на відповідне морське звання. Впровадження в програми підготовки морських фахівців положень Кодексу ПДМНВ має спільні риси з процесом формування єдиного Європейського простору, зокрема:

- впровадження загально визнаних рівнів і однакових для всіх рівнів дипломів (кваліфікацій);
- визначення для кожного із рівнів певних професійних прав;
- створення міжнародної та національних систем гарантування якості підготовки фахівців;
- широка міжнародна інтеграція морських навчальних закладів.

Морська освіта сьогодні вступила на новий етап свого розвитку, тому вибір стратегічних шляхів, напрямів цього розвитку багато в чому зумовлює перспективи не тільки української морської освіти, а й наскільки будуть затребуваними і конкурентоспроможними випускники вищих морських навчальних закладів України на міжнародних ринках праці, що передбачає необхідність інтенсивного підвищення якості їх професійної морської освіти, що характеризується не тільки обсягом знань зі спеціальності, але й здатністю майбутніх випускників до тривалої, стабільної та ефективної професійної діяльності в умовах жорсткої конкуренції відповідно до покладених на них функціональних обов'язків, що закріплені у відповідних посадових інструкціях, розроблених роботодавцем.

Досягнення ефективності системи професійної підготовки майбутніх фахівців морської галузі на сучасному етапі розвитку освіти в Україні, можливо досягти лише враховуючи євроінтеграційні процеси, які визначаються адекватним вибором цілей і завдань, організаційних форм, методів і засобів навчання в їх раціональному поєднанні, також необхідно орієнтуватися лише на інноваційні технології навчання, які побудовані на засадах компетентнісного підходу, і саме це дасть змогу підвести до суттєвих змін у його змістовій і процесуальній складових, в умовах модернізації традиційної системи навчання, розробки і реалізації нової методичної системи, що ґрунтується на таких положеннях, які складають теоретичні та методичні засади навчання. Також концепція передбачає подальшу розробку стандартизації, системність і безперервність, комп'ютеризацію, діяльнісний підхід, гуманізацію,

гуманітаризацію, що є обов'язковими умовами єдиного освітнього простору, в якому має здійснюватися підготовка морського фахівця [4, 129]. Зокрема:

- провідним у методичній системі професійної підготовки курсантів і студентів морських навчальних закладів має стати принцип інтеграції фундаментальності та професійної спрямованості змісту, форм, методів і засобів навчання;
- спеціальне розроблення і використання системи професійно спрямованих завдань до всіх видів занять, побудова якої спирається на виділення елементів знань і компетенцій діяльності морського фахівця;
- орієнтація процесу навчання на педагогічно доцільне та ефективне поєднання пояснювально-ілюстративних, експериментально-пошукових і проблемно-пошукових, активних та інтерактивних технологій навчання;
- процес організації навчально-пізнавальної діяльності на основі компетентнісного підходу має визначатися методологією системно-діяльнісного і комплексного підходів, що повинно дозволити побудувати динамічну модель навчально-виховного процесу, визначити її якісну сутність в єдності всіх її складових і умов її реалізації і функціонування;
- потребують поглиблення та змістовного виділення міжпредметні зв'язки курсів соціально-гуманітарних, фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін з метою становлення майбутнього морського фахівця, із постійною рефлексією співвідношення теоретичної підготовки в морському навчальному закладі з результатами практичної та тренажерної підготовки курсантів на суднах морського флоту;
- навчання має здійснюватися за умови широкого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, застосування модульно-рейтингової системи організації навчального процесу, зростання ролі самостійного навчання, дистанційного доступу до різноманітних відомостей; інтегративного підходу до використання віртуальних комп'ютерних моделей, мультимедійних посібників і класичних засобів навчання.

Суттєве поліпшення професійної підготовки майбутнього фахівця морської галузі можливе лише за умови розробки сучасних теоретичних і методичних засад навчання на основі компетентнісного підходу та впровадження у навчальний процес морських навчальних закладів методичної системи, в основу якої покладено принцип інтеграції гуманітарної, фундаментальної та професійної підготовки шляхом розробки цілісної компетентністної моделі морського фахівця [4, 130]. Це зумовить:

- приведення у відповідність змісту підготовки майбутніх морських фахівців сучасним вимогам Міжнародної морської організації й актуальним вимогам розвитку особистості;
- інтеграцію традиційних засобів навчання та нових, як чинника підвищення інтенсивності і результативності навчально-виховного процесу, а також активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку їх творчої активності;
- дотримання принципів індивідуалізації та диференціації навчання, посилення мотивації навчально-пізнавальної діяльності до здобування знань та оволодіння фаховими компетентностями, реалізацію особистісно-орієнтованого підходу;

- підвищення рівня професійної підготовки і, як наслідок, більш ефективне формування фахових компетентностей курсантів та студентів, потрібних для роботи на флоті;
- урізноманітнення форм, методів і засобів залучення студентів до участі в навчально-виховному процесі;
- залучення курсантів до продуктивної науково-дослідної діяльності, що сприятиме не лише розширенню теоретичної бази фундаментальних та фахових знань, але й виявленню та розвитку творчого потенціалу особистості.

У той же час, упровадження міжнародних стандартів підготовки висококваліфікованих фахівців виявило і ряд проблем, пов'язаних із запровадженням ступеневої вищої освіти, зокрема, запровадження освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, а також відповідності рівня підготовки вітчизняних бакалаврів вимогам ринку праці, тобто наявності у випускників вищих закладів освіти достатнього професіоналізму. Так, по цілому ряду напрямів проблематично забезпечити підготовку бакалавра здатного виконувати професійні обов'язки на виробництві без суттєвого «до навчання». Це обумовлено тим, що співвідношення обсягів циклів нормативних дисциплін фахової підготовки бакалаврів більше орієнтовані на надання базової вищої освіти, ніж на підготовку висококваліфікованого фахівця у певній галузі виробництва. Існує також протиріччя між намаганням зберегти фундаментальність вищої освіти шляхом нормування великих блоків нормативних дисциплін і необхідністю надати бакалавру знання і уміння, спрямовані на певний об'єкт професійної діяльності. В першу чергу це стосується напрямів, які поєднують спеціальності і спеціалізації, що суттєво відрізняються між собою за галуззю професійної діяльності та професійними обов'язками фахівців. Що стосується морських вищих закладів освіти України, вже сьогодні ми можемо впевнено заявити, що окремо затвердженні напрями спеціальності і спеціалізації, що закріплено в освітньо-професійних програмах відповідно до стандарту вищої освіти за спеціальністю 271 Річковий та морський транспорт для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з урахуванням вимог Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 року, з поправками щодо досягнення стандартів компетентностей, встановлених для осіб командного складу палубної та машинної команди. Все це надає можливість володіння фахівцями морської галузі закінченою вищою освітою та отриманням відповідної професійної підготовки, яка передбачена визнаними європейською спільнотою освітніми рівнями. Отже, ми можемо впевнено заявити, що головний вектор сучасного розвитку морської вищої освіти в Україні визначається загальним спрямуванням вітчизняної вищої школи на входження в загальноєвропейський і світовий освітній простір, гармонізацією національних і міжнародних стандартів вищої освіти в контексті європейської кредитно-трансферної системи навчання.

Прийняті деякі кроки в Україні й з питання щодо вдосконалення атестації моряків. Так, Верховною радою України було скасовано обов'язкову періодичну атестацію моряків та 29 червня 2021 року був прийнятий Законопроєкт № 3944, зміни до статті № 51 Кодексу торговельного мореплавства України щодо вимог до кваліфікації членів екіпажу. Першочергові заходи з вдосконалення державних сервісів для моряків та шляхів попередження корупційних ризиків у галузі.

Зокрема: сертифікація та атестація моряків, біометричні паспорти, навчально-тренажерні заклади, верифікація та підтвердження документів [3].

Вихід України на ринок праці міжнародного судноплавства, яке сьогодні є головною системою світової торгівлі та забезпечує перевезення майже 80% вантажів, показало, що в Україні на сьогодні вже існує високоякісна система морської вищої освіти, адаптованої до світових стандартів. Підтвердження цього є те, що українські моряки сьогодні знаходяться на четвертому місці за працевлаштуванням у компаніях світового судноплавства.

Таким чином, виходячи з вище зазначеного дослідження, ми можемо зробити висновок, що Україна вступає в освітній європейський простір з власними здобутками, апробованими методиками й технологіями навчання, історичним досвідом і визнаним доробком вітчизняних педагогічних шкіл та визнанням фахівців морської галузі багатьма видатними морськими державами світу.

Посилання

1. Абдалова О.Ю. Використання технологій електронного навчання у навчальному процесі / О.Ю. Абдалова, О.Ю. Ісакова // Дистанц.віртуал. навчання. – 2014. – №12. – С. 51.
2. Активізація навчального процесу у сучасній вищій школі: Метод. огляд / Уклад. Л. А. Якимова. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2010. –С. 3, 5.
3. Законопроєкт № 3944, зміни до статті № 51 Кодексу торговельного мореплавства України щодо вимог до кваліфікації членів екіпажу від 29.06.2021р. https://mtu.gov.ua/news/32908.html
4. Захарченко В. М., Міюсов М. В. Досвід упровадження міжнародних стандартів в Одеській національній морській академії. Актуальні проблеми входження вищих навчальних закладів України до єдиного європейського простору: Матеріали міжнародної науково-методичної конференції (Київ, 22-23.11.2005): тези доповідей – К.: Київ. нац. торг. екон. ун-т, 2005. – С. 129-131.
5. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 07.07.1978. База даних «Законодавство України / ВР України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_053#Text.
6. Программа устойчивого развития на период после 2015 года // Международное бюро труда. – Женева, 2013. – Сессия 319. – С. 4. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_221646.pdf
7. Про вищу освіту: Закон України від 1 лип. 2014 р. No 1556 - VII // Офіц. вісн. України. – 2014. – No 63. – Ст. 1728. – С. 6.
8. Сизоненко В. Політика і стратегія інноваційного розвитку України: євроінтеграційний аспект / В. Сизоненко // К.: Вища школа. – 2008. – No 6 – С. 29–30.

Секція 2

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА

ГОЛОВА – **ХОХЛОВА ТЕТЯНА СТАНІСЛАВІВНА**

канд. техн. наук, професор, декан факультету
Український державний університет науки і технологій /УДУНТ/
(Національна металургійна академія України)
Нікопольський факультет УДУНТ

Section 2

MODERN PROBLEMS OF SCIENCE AND PRODUCTION DEVELOPMENT

CHAIRMAN – **TETIANA KHOKHLOVA**

Dr. Eng., Prof., Dean of the Faculty
Ukrainian State University of Science and Technologies /USUST/
(National Metallurgical Academy of Ukraine)
Nikopol Faculty of USUST

MODELING OF WEB SYSTEM FOR OBTAINING ROAD DATA

Prof., Dr. Tech. Science O. Aleksiev,
Assoc. Prof., Cand. of Tech. Sciences O. Matsyi, grad. student M. Matsyi
Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

Consider a relatively universal system for obtaining traffic data on traffic conditions. The interactive nature of such observation of road data involves the active participation of man and his interactive interaction with the server and client parts of the software and hardware complex in real-time. These parts of the corresponding client-server technology are a compact tool of the system of interactive monitoring of traffic conditions. The mobility and compactness of the client part of this system allow it to be used in the car directly in the process of reviewing the selected route. We will prove the possibility of its creation from ready-made computer applications.

This system is a kind of physical simulation model-prototype of the WEB system of road data registration – automotive information and communication technology consisting of:

- portable onboard trip computer;
- a computer system for recording the dynamics of car movement;
- navigation system;
- a video camera that reflects the video image of the road environment;
- audio recording system for comments – the results of visual assessment of the road situation during the road inspection.

Unlike the real system, it provides the work of only information and communication technology and the person who performs the inspection of the road without taking into account the connection with the transport portal, without the possibility of obtaining a computer resource of information and communication technology. It is the communication part of this information and communication technology that communicates with the satellite system of the independent location of the traffic observer – Garmin GPS signal receiver, respectively, determining the binding to the location of the traffic situation and performing the necessary results of measurements and assessment of road conditions.

The measurement results reflect the equality, the coupling qualities of the road surface, and the transport situation (current assessment of the traffic environment). Measurement of equality and coupling qualities of road coverage is performed by indirect methods.

In addition to measuring the equality channels and coupling qualities of the road surface, such an experimental computer system for assessing the quality of road surface (EOC SNF) in contrast to the previous implementation of the prototype includes a video camera that reflects video images of the road environment, an audio recording of evaluation results observer (operator-researcher) of the road condition.

The results of the assessment of the condition of the roads are linked to the location of the car, which corresponds to the current reading, taking into account the change in its speed during the measurements.

The results of the assessment of the condition of the roads are linked to the location of the car, which corresponds to the current reading, taking into account the change in its speed during the measurements. Relevant data registration and synchronization processes are performed using the Garmin Global Positioning System (GPS receiver connected to the onboard laptop). Road monitoring is performed during the reversible passage of sections. Simultaneously

the observer visually analyzes the condition of the pavement and the road environment. The recorded data was linked to the registration point by determining the time and coordinates of the GPS signal receiver. Data registration in the forward and reverse directions is performed at a speed not exceeding 85 km/h.

It should be noted that such monitoring of the road with the help of the system gives only an approximate preliminary estimate of the road surface and is a means of a kind of model representation of the set of properties of the road section under study. However, the accumulation of the results of such a multimedia representation of the road environment of vehicles is aimed at differential comparison of real road data on the further development of road situations associated with seasonal changes in road conditions, the transition from spring – summer – autumn to winter maintenance. previously considered by the example

tabular representation of changes in the coupling qualities of the road surface depending on the change in its condition and speed of the car according to the guide.

It should be noted that in areas where the condition is unsatisfactory or close to unsatisfactory, it is necessary to stop or reduce the speed for a more thorough visual analysis of the road environment. The result of such registration is an electronic audio data file, which is the result of the operation of a standard computer system for converting analog input signals. This file is subject to further formalization in tabular form to determine the following data:

1) binding:
   a) conditional kilometer;
   b) distance;
   c) current time;
2) speed;
3) expert assessment: qualitative analysis of the surface according to the perception of the expert.

The main thing in the registration of data coming from the GPS satellite system is their use to combine video and audio information, data on the dynamics of the car involved in the monitoring. This task and the task of determining the location and the corresponding route point were solved by using such software packages as Visual GPS and GPS Map Explorer. A distinctive feature of these programs is the focus on the receiver of GPS signals Garmin.

Visual GPS (freely distributable software) includes many powerful features of professional applications. This system allows to present in graphical form data in the format NMEA 0183 and to estimate the accuracy of the data which are registered by means of the GPS receiver.

You can download a free copy of Visual GPS by following the link on the Internet. This program is a preliminary means of linking information to a route plan based on the GPS Map Explorer system. Binding data to a specific road point is based on the GPS Map Explorer program, which allows you to determine the direction of the route on the map. This is a simple but powerful program that can work with Garmin GPS receivers. The main purpose of the program is to view and analyze the course data (tracklogs) laid by the receiver of navigation signals.

Features of the program are the ability to view on the computer screen course (track), waypoints, and routes (routes) with the possibility of scaling (zoomable map-view). You can use your scanned maps in GPS Map Explorer (gif / jpg wallpaper). The program allows you to download course, point and route data directly from most Garmin GPS receivers, as well as transfer this data to the receiver. Support for import/export of information is carried out in common mapping systems: Map Source, Ozi, Garden, and G7ToWin. NMEA file format is also supported. Supports file search (plt, mps, gdb, txt, gmx, gd) with a course near a certain position, with the ability to limit the search to a certain direction and speed (part of the Waypointtool tool).

Ease of use of the program is provided by the ability to determine the speed and location at the selected time, indicating a point on the route plan. The route plan can display data received from several

GPS receivers that worked simultaneously. In this case, a specific color will be selected for each drawing.

The program allows you to view in real-time on the screen the movement along the route (displays the movement of the cursor (position indicator) on the trajectory). You can also select a higher viewing speed, view odometer data, trip-counter, elapsed time, and stopwatch. It is possible to specify the starting point (zero-time / zero distance) on the course, as well as to plot your route and export it to the GPS receiver.

By connecting to a GPS receiver, you can observe your current position (the program supports the NMEA data transmission format, Garmins «Textout» and «Garmin / Garmin»). In addition to the course and maps, speed, altitude, and error (EPE) graphs are displayed.

Geo Conv, developed by Eino Uikkanen, was used to finalize the data coming into the system in NMEA format. It is designed to perform conversions (conversions) between different file formats with coordinate data. This software can be used to filter coordinates in files with monitoring routes and to convert track data into routes. Geo Conv is designed for use in batch mode only. Geo Conv reads the input file, performs the necessary conversions and filtering, and writes the result to the output file.

The user needs to specify the names of the input file and the output file, as well as specify the formats of these files (parameters INFILE, OUTFILE, INFORM, and OUTFORM), and then run the program. The author used it to transform

input data to the Excel spreadsheet, in which you can freely process the data for further use and evaluation of monitoring results.

This satellite complex of interactive monitoring and operational diagnostics of the highway practically allows the observer-researcher to collect and register data on the condition of the highway and provides:

– measurement of equality and coupling qualities of automobile covering
– roads;
– indication of measurement results in real-time;
– formation of an electronic archive of measurement data;
– the ability to view retrospective information;
– the ability to control the measurement process;
– automatic control of serviceability of technical means of registration
– data.

Thus, the use of Visual GPS, GPS Map Explorer, GeoConv is a software package that allows relatively easily without additional costs for programming the original complex of interactive monitoring and operational diagnostics of the highway, to perform computer conversion of GPS receiver signals into a spreadsheet, which corresponds to accurate measurements of data recording time, distance, speed and in the general spatial and temporal determination of monitoring the condition of the highway.

References

1. Алексієв В.О. Управління розвитком транспортних систем : монографія / В.О. Алексієв.– Х. : ХНАДУ, – 2008. – 268с.
2. Павлюк Д.О. Основні напрямки удосконалення оцінки показників транспортно-експлуатаційних якостей дорожніх покриттів / Міжвідомчий науково-технічний збірник «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». Київ, – 2001. – Вип. 63. – С. 55 – 57
3. Павленко В.М. Вдосконалення процесу моніторингу транспортних засобів із використанням телематичних систем / В.М. Павленко. – Вісник ХНАДУ. Вип. 75. Харьков, 2016, С.139-144.
4. Liubarskyi B. Building a mathematical model of the oscillations in subway cars equipped with electromechanical shock absorbers / B. Liubarskyi, B. Lukashova, N. Petrenko, O. Nikonov, O, Matsyi – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 6, № 7 (108), 2020. – Pp. 51–59. DOI: 10.15587/1729-4061.
5. Алексієв О.П., Алексієв В.О., Маций О.Б., Маций М.Є. Наскрізне проектування мехатронних промислових та автомобільних комп'ютерних систем. Вісник ХНУ. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління», 2021. Вип. 48. С. 7-20.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕХАНОТРОННИХ ТА РОБОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Доц., докт. техн. наук С.В. Алексєєнко
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна

Робототехніка є одним із найважливіших напрямів науково-технічного розвитку. Роботи вже знаходять найширше застосування у таких сферах як: промисловість, медицина, будівництво, сільське господарство та тваринництво, наука та багато інших. Крім того, стійкою тенденцією є активне впровадження інтелектуальних робототехнічних систем у повсякденне життя. При цьому можна констатувати, що робототехніка нині стає одним із найперспективніших напрямків у галузі інформаційних технологій.

Необхідно відзначити, що в сучасних умовах пандемія COVID-19 значно прискорила як процес впровадження цифрових технологій у всі сфери нашого життя, так і розвиток механотронних і робототехнічних систем. Так, ще кілька років тому питання широкого впровадження робототехнічних систем було досить складним і неоднозначним, але зараз представники бізнес-структур почали виявляти активний інтерес до існуючих рішень у галузі, та які вигоди вони можуть отримати від впровадження роботів.

Завдяки розвитку та застосуванню таких технологій, як технічний зір та штучний інтелект, процес автоматизації охоплює нові галузі економіки. У новій реальності пандемії очевидним стало те, що якби безконтактні системи доставки товарів були широко поширені, то це значно знизило б кількість жертв COVID-19, і якби більшість заводів були повністю автоматизовані, то економіка постраждала б значно меншою мірою.

Саме тому робототехніка є одним із пріоритетних напрямків у технологічно розвинених країнах світу. І, як наслідок, у найближчій перспективі очікується значне зростання потреби ринку праці у фахівцях у галузі робототехніки. А значить, перед сучасною системою освітньої робототехніки стоять нові завдання з розвитку інженерного мислення у учнів, формуванню привабливого для дітей навчального середовища з практично значущими заходами, що викликають інтерес.

Для формування пріоритетів та напрямів підготовки навчальних програм, визначення базових дисциплін, а також складових загальноосвітніх курсів, що формують основу для підготовки фахівців у галузі робототехніки та механотроніки, необхідно проаналізувати та виділити основні напрямки розвитку, області, в яких очікується поява проривних технологій, на найближчу та середньострокову перспективу.

Серед таких напрямів можна назвати наступні.

Нові матеріали. Застосування нітрид-галієвих транзисторів, які дозволять значно зменшити комутаційні втрати та втрати провідності, зменшити масу та габарити кінцевих пристроїв та знизити їхню вартість.

Створення м'яких кристалів, здатних змінювати форму під дією температурного поля, що відкриває можливості для створення нового типу м'якої робототехніки, більш гнучкою та адаптивною до фізичного середовища. Застосування графенових плівок у нових типах акумуляторів.

Нові джерела енергії. Поліпшення літієвих акумуляторів, використання портативних водневих елементів живлення, поява розподілених мереж бездротової зарядки, технологія бездротової передачі енергії всередині робота.

Взаємодія груп роботів та людей. Системи керування безпілотним трафіком, групове керування як спосіб навігації.

Альтернативні методи навігації для екстремальних умов. Автономна навігація на нерозвіданій місцевості за умов повної відсутності зв'язку, система технічного зору, доповнена елементами штучного інтелекту.

Машинне навчання та технології штучного інтелекту для роботів. Навчання алгоритмічним процедурам, еволюція рухів роботів завдяки технологіям штучного інтелекту.

Людсько-машинна взаємодія. Екзоскелети, екзопротези та нейрокомп'ютерні інтерфейси, розвиток засобів зворотного сенсорного зв'язку при віддаленому управлінні, використання природної для людини мови та розпізнавання емоцій.

Маніпуляційна робототехніка. Удосконалення програмного забезпечення, технологій тактильного зворотного зв'язку, спрощення процесу програмування роботів через демонстрацію та можливість ставити завдання природною мовою.

Робосимулятори з використанням технологій машинного навчання. Формування даних для навчання нейромереж, ефективніше та безпечніше тестування алгоритмів.

Нові типи приводних механізмів. Застосування хвильових редукторів у приводних механізмах. Створення нових видів рушіїв, таких як термоактивні кристали або електроактивні полімери, створення структур, схожих на м'язову тканину живих організмів.

Способи виробництва роботів та технології наскрізного проектування робототехнічних систем. Удосконалення технологій адитивного виробництва з металів, підвищення якості друку із пластику. Розвиток інструментів швидкого прототипування, таких як бібліотеки електронних компонентів з готовими модулями або якісні цифрові двійники виробів.

Висновки

1. У сучасних умовах робототехніка є одним із найперспективніших, а, отже, пріоритетних напрямів в технологічно розвинених країнах світу. При цьому, у найближчій перспективі очікується значне зростання потреби ринку праці у фахівцях в галузі робототехніки.

2. У роботі проаналізовано та виділено основні напрямки розвитку галузі механотроніки та робототехніки, в яких очікується поява проривних технологій, у найближчій та середньостроковій перспективі. І, відповідно, позначені нові завдання, що постають перед сучасною системою освітньої робототехніки.

Посилання

1. Frequently Asked Questions, GaN Systems. https://gansystems.com/gan-transistors/faq/
2. GaN Systems, https://gansystems.com/gan-transistors/
3. Great potential as soft robotic material of the future, Waseda University, 2018. https://www.waseda.jp/top/en-news/57241
4. All-graphene-battery: bridging the gap between supercapacitors and lithium ion batteries, Haegyeom Kim et al., 2014. http://large.stanford.edu/courses/2017/ph240/yu1/docs/srep05278.pdf
5. Basic Robotics — Power Source for robots, Kalwinder Kaur, AZO Robotics, 2013. https://www.azorobotics.com/Article.aspx?ArticleID=139
6. Continuum Theory and Modeling of Thermoelectric Elements. https://books.google.ru/books?id=XQemCgAAQBAJ&pg=PA2&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
7. Prof. Yossi Yovel and Itamar Elyakim — Develop a bat robot. https://www.sagol.tau.ac.il/en/prof-yossiyovel-and-itamar-elyakim-develop-a-bat-robot/
8. Inside Google's Rebooted Robotics Program, The New York Times, 2019. https://www.nytimes.com/2019/03/26/technology/google-robotics-lab.html?smid=nytcore-ios-share
9. Nissan tech allows a car to read your mind to boost reaction times, Techcrunch, 2018. https://techcrunch.com/2018/01/03/nissan-tech-allows-a-car-to-read-your-mind-to-boost-reaction-times/?ncid=rss
10. The first dexterous and sentient hand prosthesis has been successfully implanted, DeTOP Project, 2019. http://www.detop-project.eu/news/the-first-dexterous-and-sentient-hand-prosthesis-has-been-successfully-implanted/
11. SecondHands, a robotic Horizon 2020 project, https://secondhands.eu
12. ANA Avatar Xprize. https://www.xprize.org/prizes/avatar
13. MIT robot combines vision and touch to learn the game of Jenga, MIT News Office, 2019. http://news.mit.edu/2019/robot-jenga-0130
14. Research makes robots better at following spoken instructions, News from Brown, 2017. https://news.brown.edu/articles/2017/07/language
15. BMW is working with LiDAR company Innoviz to make self-driving cars, Techcrunch, 2018. https://techcrunch.com/2018/04/26/bmw-is-working-with-lidar-company-innoviz-to-make-self-driving-cars/
16. Nissan Design works with Haptx to bring realistic touch to VR vehicle design, Venturebeat, 2019. https://venturebeat.com/2019/03/14/nissan-design-works-with-haptx-to-bring-realistic-touch-to-vr-vehicle-design/

СТАЛІ ДЛЯ БРОНЬОВОГО ЗАХИСТУ

Ст. наук. співр., докт. техн. наук О.І. Бабаченко,
ст. досл., докт. техн. наук Г.А. Кононенко,
аспірант мол. наук. співр. Р.В. Подольський, мол. наук. співр. О.А. Сафронова
Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України,
м. Дніпро, Україна
Ст. викладач Т.В. Кімстач
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

Актуальність. В сучасних умовах посилилися вимоги до захисту всіх типів військової техніки, що пов'язано з широким розповсюдженням високоефективних стрілецьких засобів ураження. Рішення завдання покращення рівня захищеності диктує необхідність пошуку нових підходів до підвищення динамічної стійкості броні з використанням сучасних досягнень науки.

Одним з компонентів броні, що використовується у військових цілях, є високоміцна сталь. Очевидно, що сталева броня ще довгий час буде залишатися основою конструкцій бронемашин. У зв'язку з цим проблема удосконалення традиційних і розробки нових видів і хімічних складів броньових матеріалів з метою підвищення їх механічних і експлуатаційних характеристик залишається актуальною.

Стан питання. На підставі порівняльного аналізу сталей, що використовуються у світовій практиці для виготовлення броні визначити перспективні напрями вдосконалення їх хімічного складу. З урахуванням отриманих даних, встановити шляхи підвищення експлуатаційних характеристик броні.

Завдання дослідження. Основною властивістю військової техніки є броньовий захист, на рівні з вогневою міццю, яка характеризує здатність протистояти вражаючим засобам противника [1].

У зв'язку з постійним вдосконаленням стрілецьких засобів ураження, в даний час активно ведуться розробки по створенню броньових сталей, що мають більш високі характеристики міцності, порівняно з традиційними, при збереженні достатнього рівня пластичності і в'язкості.

Основним матеріалом для виготовлення броні є високоміцні сталі.

Виділяють три основні групи броньових сталей і сплавів [2]:

- протикульні (кулестійкі);
- протиснарядні;
- конструкційні.

Товщина протикульної броні, як правило, не перевищує 30 мм. Вона повинна захищати від куль, а також від осколків снарядів, гранат і мін.

Броня товщиною 40 мм і більше, є протиснарядною, і в залежності від своєї товщини слугує захистом від снарядів відповідного калібру.

За способом виробництва сталь підрозділяється на катану і литу. Катана броня перевершує литу по протиснарядній стійкості при однаковій твердості [3].

За внутрішньою будовою і механічними властивостями сталеву броню поділяють на два типи [3]:

- гомогенна броня - характеризується відносною однорідністю механічних властивостей і хімічного складу по товщині плити;
- гетерогенна броня - має різні механічні властивості по товщині листа.

В роботі [3] відзначається, що найбільшого поширення при виготовленні сучасної спецтехніки отримала гомогенна броньова сталь.

Використовується гомогенна броня трьох типів [4, 5]:

– високої твердості (σ_B – не менше 1500 МПа, твердість - 514 ... 363 НВ), застосовується в якості протикульної, а також для захисту від снарядів малих калібрів;

– середньої твердості (σ_B – не менше 950 МПа, твердість - 341 ... 285 НВ), використовується для виготовлення корпусів і башт сучасних основних бойових танків;

– низької твердості (σ_B– не менше 700 МПа, твердість - 255 ... 217 НВ), використовується для виробництва корпусів, оскільки має хороші показники захищеності від великокаліберних снарядів, тому що має високу в'язкість.

Твердість є одним з головних параметрів, що визначають опір проникненню засобів ураження. Поряд з високою твердістю броньові сталі повинні мати досить високі показники пластичності і в'язкості, які будуть призводити до деформації металу, але не до його розриву або розколу. [3]. При цьому захисний матеріал не повинен бути занадто важким, щоб не знижувати швидкісні і маневрені параметри транспортних засобів.

Важливим завданням при виготовленні броні є надання металу таких властивостей, щоб він мав можливість рівномірно розподіляти кінетичну енергію, з якою він зіштовхується при попаданні снаряду. Це дозволяє в значній мірі знизити точкове пошкодження, що в кінцевому підсумку і захищає броньову сталь від проникаючих ушкоджень [6].

Однією з найважливіших технологічних властивостей сталей для виготовлення броні є зварюваність. Основною складністю при зварюванні (наплавленні) броньових сталей є висока схильність металу шва і зони термічного впливу до появи холодних і гарячих (кристалізаційних) тріщин, а також утворення структур, які знижують опір зварних з'єднань крихкому руйнуванню.

Основу броньової сталі становлять високоміцні леговані сталі. Основними легуючими елементами в броньовий сталі є нікель, марганець, хром, молібден, кремній і тощо. Композиція легуючих елементів і їх вміст в броньових сталях різні і залежать від призначення броньових деталей. Хімічний склад і механічні властивості типових представників броньових сталей наведено в табл.1 [7-11].

На якість броні найбільш інтенсивно впливає вуглець. Збільшення його вмісту підвищує твердість, але різко збільшує крихкість, знижує в'язкість броні, погіршує її зварюваність. Відзначено[12], що зниження вуглецю нижче 0,27 % (мас.) недоцільне через зменшення твердості, так як і підвищення вмісту вуглецю вище 0,48 % (мас.) [11]- що призводить до небажаного окрихчення, а також до підвищення значень вуглецевого еквіваленту, що погіршує зварюваність металу.

Таблиця 1 – Хімічний склад і механічні властивості броньових сталей [7-11]

Марка сталі	Країна виробник	Номінальний хімічний склад	Товщина, мм	σ_B, МПа	НВ (HRC)
1	2	3	4	5	
ARMOX 370 S	Швеція	0,28C-1,00Mn-0,80Cr-1,10Ni-0,65Mo-0,002B	5–12,9	1300	390 - 440
			13–22		350 – 400
			22,1–34,9		330 – 380
			35–59,9		300 – 350
			60 - 80		265 - 315
ARMOX 500 S		0,30C-1,00Mn-0,80Cr-1,70Ni-0,65Mo-0,002B	6–13	1600	480-540
			13,1-50		450-520
ARMOX 560 S		0,35C–1,00Mn–1,20Cr–3,00Ni–0,65Mo–0,002B	8…20	1850	534…601
MARS 190	Франція	0,28C-1,10Cr-2,00Ni-0,45Mo	2-50	1100	≤388
			51-500	900	
MARS 240		0,30C-1,50Cr-1,50Ni-0,30Mo	≤38	1700	477 - 534
			38-50	1650	450-534
MARS 270		0,35C–0,75Cr–3,10Ni–0,40Mo	<25	2000	534…601
			25-75	1700	477 - 534
Miilux 400[1]	Фінляндія	0,24C-1,70Mn-0,7Si-1,5Cr-0,7Ni-0,50Mo-0,004B	5-12	1250	360-420
			12-30		380-450
			30-120	1400	380-480
Miilux 450[1]		0,26C-1,70Mn-0,7Si-1,5Cr-0,7Ni-0,50Mo-0,004B	5-120	1450	425-485
44С	СНГ	0,44C–1,10Cr–0,90Ni–0,80Mo	–	2100	560-610
77Ш		0,35C–1,40Si–1,10Cr–2,4Ni–0,30Mo	–	1900	477-522
Ц85		0,42C–1,50Si–1,10Cr–1,20Ni–0,45Mo	–	2050	485…522

Примітка: [1] вміст елементів вказано за верхньою межею

Марганець збільшує міцність і підвищує прогартовуваність броні. При збільшенні вмісту в сталі до 2% (мас.) монотонно підвищує границю міцності, але підвищення границі плинності зберігається при додаванні Mn тільки до 1,5% (мас). Ударна в'язкість знижується при збільшенні концентрації Mn і особливо інтенсивно при його вмісті вище 1,5% (мас.). Підвищення вмісту марганцю призводить до подрібнення зерна фериту і збільшення частки зміцнюючої фази, а при концентрації понад 1,7% (мас.) відбувається утворення дрібнозернистого бейніта і острівкового мартенситу.

Кремній, як і вуглець, зміцнює броньову сталь, підвищує її міцність та знижує в'язкість. Тому в сталі повинна бути достатня для зміцнення, але не суттєво знижуюча стійкість проти утворення тріщин, обґрунтована кількість кремнію. В роботі [13] відзначається, що збільшення вмісту кремнію призводить до зниження стійкості переохолодженого аустеніту в області перлітного перетворення і до підвищення його стійкості в області бейнітного перетворення. Практичний мінімальний вміст кремнію становить 0,5% (мас.) і не повинен перевищувати 2% (мас.) [14].

Хром підвищує міцність, пластичність конструкційних сталей, особливо в поєднанні з нікелем, зменшує схильність сталі до перегріву, покращує прогартовуваність. Але разом з тим, хромисті сталі чутливі до відпускної крихкості, уникнути появи якої можна за рахунок додаткового їх легування молібденом.

Нікель збільшує в'язкість і міцність броні, покращує зварюваність, підвищує прогартовуваність. Однак, підвищення вмісту нікелю вище 2% (мас.) призводить до зниження температури початку мартенситного перетворення, що підвищує кількість залишкового аустеніту і може несприятливо впливати на зварюваність сталі.

Молібден зменшує крихкість броні при відпуску, полегшує механічну обробку і збільшує прогартовуваність броні [1].

Слід зазначити, що до складу броньових сталей Швеції та Фінляндії для забезпечення високого рівня міцності і твердості, а також підвищення прогартовуваності додається бор. Оптимальною кількістю бору, що забезпечує підвищення прогартовуваності сталі, є 0,0003-0,01% (мас.). Ефективно також введення в сталь бору для підвищення границі пропорційності. Однак мікролегування сталей бором ускладнює технологію отримання металу практично на кожному переділі і вимагає досить високої культури виробництва, що і є стримуючим фактором його широкого використання.

До закордонних сталей пред'являють більш жорсткі вимоги щодо вмісту шкідливих домішок (сірки і фосфору), які знижують пластичність і сприяють розвитку відпускної крихкості.

Цю задачу можна вирішити за рахунок застосування збалансованого хімічного складу і відпрацювання технологічних режимів на всіх етапах виробництва броньованої сталі.

Суттєве значення для підвищення якості броньової сталі має застосування сучасних методів виплавки: електрошлакового (ЕШП), вакуумного дугового (ВДП), вакуумно-індукційного (ВІП) переплавів. Численними дослідженнями показано, що ці методи виплавки зменшують вміст неметалевих включень і газів [15].

У роботі [16] запропоновано додаткове введення до складу броньової сталі,% (мас.): (0,01-0,05%)Al, (0,005-0,020%)N, (≤0,05)Nb і (0,50)Cu, що при певному співвідношенні основних легуючих елементів, сприяє отриманню високих характеристик міцності броньової сталі, при досить високому рівні

пластичності і в'язкості. Броня, виготовлена з запропонованої сталі, характеризується підвищеною протиснарядною стійкістю і «живучістю».

Особливістю запропонованої у роботі [17] сталі є використання безкремнистого розкислення із введенням Si в цілком розкислену марганцем та алюмінієм сталь на етапі розливки. Застосування цього способу розкислення дозволяє зменшити до мінімуму кількість крихких окислів кремнію та підвищити опір відколам броні при балістичних ударах. В запропоновану сталь додатково вводять %, (мас.): (0,15- 0,28)V, (0,005-0,025)Ti та (0,0015-0,0040)Ca. Легування ванадієм і титаном забезпечує здрібнення та досягнення однорідного по розміру зерна аустеніту внаслідок гальмування його росту у процесі високотемпературного нагріву, а також покращує процес зварювання. Введення в сталь кальцію сприяє підвищенню опору руйнуванню. Окрім того, легування кальцієм знижує ліквацію шкідливих домішок і подрібнює дендритну структуру сталі у литому стані. Кальцій позитивно впливає на зварюваність сталі.

Необхідні експлуатаційні властивості броні формує остаточна термічна обробка. Режими остаточної термообробки слід призначати з урахуванням товщини бронеелементів, хімічного складу сталі, вимог до рівня механічних властивостей, балістичної стійкості і технологічності при згинанні, зварюванні і т.д. Термічна обробка зазвичай включає загартування з наступним відпуском. Загартуванням досягається необхідна твердість броні, а відпуском - необхідна в'язкість.

Підвищення комплексу механічних властивостей та бронестійкості броні можливе за рахунок:

- раціонального легування сталі основними елементами: Mn, Si, Cr, Ni, Mo;
- ефективного мікролегування елементами V, Ti, Nb, Ca, Cu,Al;
- застосування при виробництві сучасного сталеплавильного обладнання та технологічних засобів, таких як позапічна обробка рідкого металу та його вакуумування; безкремнисте розкислення; термічна обробка литої заготовки та остаточна термообробка, яка містить загартування та відпуск

Висновки.

В силу достатньої надійності та універсальності знайшли широке застосування для виготовлення броньових перешкод і броні конструкційні високопрочні сталі, які поряд з високою твердістю мають досить високі показники пластичності і в'язкість.

Істотним фактором, що визначає механічні властивості броні, є вміст в броньових сталях вуглецю. Відзначено, що для забезпечення необхідних властивостей вміст вуглецю повинен знаходиться в межах 0,27-0,48% (мас.).

Визначено основні шляхи підвищення комплексу властивостей надійності та експлуатаційної стійкості.

Посилання

1. Макаров Г.Г., Ракимжанов Н.Е., Колмогоров М.А., Королёв П.А. Броневые стали для советских танков. *100 лет отечественному танкостроению. состояние и*

развитие бронетанкового вооружения и техники : материалы междунар. научно-практ. конф., г. Омск, 11 сентября 2020 г. Омск, 2020. С. 106-110.
2. Чейлях А. П., Чейлях Я. А. Современные броневые стали. *Міжнародна конференція «університетська наука - 2019»* : тези доп. міжнар. науково-техн. конф., м. Маріуполь, 16-17 травня 2019 р. Маріуполь,2019. С. 87-89.
3. Шадрин И. Д., Хмельников Е. А., Вендер И. И., Заводова Т. Е., Смагин К. В. Анализ броневой защиты танков. *ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ*. г. Новосибирск, 2018, № 7. С. 167-177.
4. Загорянский В.Г. Оптимизация характеристик противопульной биметаллической брони по критерию предельной скорости пробития. *Обработка сплошных и слоистых материалов*. г. Магнитогорск, 2015, № 1 (42). С.28-34.
5. Данилин Г.А., Огородников В.П., Заволокин А.Б. Основы проектирования патронов к стрелковому оружию. СПб: Балт. гос. техн. ун-т «Военмех», г. Санкт-Петербург 2010. 368 с.
6. Как используется броневая сталь URL: https://promplace.ru/vidy-metallov-i-klassifikaciya-staty/bronevaya-stal-1516.htm (дата звернення: 14.10.2020).
7. Григорян В.А., Кобылкин И.Ф., Маринин В.М., Чистяков Е.Н. Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования Москва : Изд. РадиоСофт, 2008. 406 с.
8. Кобылкин И. Ф., Селиванов В. В. Материалы и структуры легкой бронезащиты: ученик. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. 192 с.
9. Износостойкая и защитная сталь MIILUX URL: https://emk24.ru/wiki/spetsialnye_stali/iznosostoykie-stali-miilux_8710245/ (дата звернення: 14.10.2020).
10. Ultra High Hard Armor–Mars 240 For Sale | Bozhong Metal. URL: http://www.manufacturer.cc/product-detail/mil-dtl-46100-reve-14720288031294656.html (дата звернення: 14.10.2020).
11. Бабинец А.А., Рябцев И.А., ПанфилоВ А.И. Материалы для индивидуальной бронезащиты (Обзор) *Автоматическая сварка*, №8, 2018. С. 45-51.
12. Гривняк И. Свариваемость стали. Перевод со словацкого. – Москва : Машиностроение, 1984. 216 с.
13. Simonov Y., Georgiev M, Syuzeva E. Conditions of the formation of lower carbidefree-bainite under continuous slow cooling *XII INTERNATIONAL CONGRESS «MACHINES, TECHNOLOGIES, MATERIALS»*. : materials for scientific and technical conference, Varna, Bulgaria September 16-19.09.2015, Vol. 2, Pp. 84-87.
14. Супербейнитная сталь и способ ее получения. пат. 2479662 С2 Российская Федерация. № 2011107290/02 ; заявл. 31.07.2009 ; опубл. 20.04.2013 Бюл. № 11. 16 с.
15. Потак Я. М. Высокопрочные стали. Серия «Успехи современного металловедения». Москва : «Металлургия», 1972. 208 с.
16. Броневая сталь. пат. 2341583 С2 Российская Федерация. № 2006115477/02; заявл. 05.05.2006 ; опубл. 20.12.2008 Бюл. № 35. 6 с.
17. Спецсталь тонколистова з високою твердістю для захисту бронетехніки. Патент на корисну модель № 105096. Україна ; заявл.06.07.2015 ; опубл. 10.03.2016, Бюл.№ 5. 8 с.

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ДИНАМІЗМУ

Аспірант Phd М.М. Бащак
Кафедра Підприємництво та туризм
Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна

Туризм є одним із перспективніших напрямків соціально-економічного розвитку країн світу, регіонів, міст. Туристичний ринок характеризується надзвичайно високим ступенем складності, динамізму та невизначеності. Головною умовою підприємництва залишається здатність пристосовуватись до змін, у деяких випадках це навіть умови виживання та розвитку. Передбачити майбутні зміни в туризмі неможливо, проте можна простежити, як диверсифікувалися послуги на туристичному ринку в умовах динамізму і глобалізації.

Диверсифікація останнім часом набуває все більшого значення у зв'язку з пандемією COVID-19. Її дослідженням займаються В.І. Куценко, О. В. Шпырня, М.В. Гуцев, Терещук Н.В., М. Горт , К.В. Антонюк ,Г.А. Гомилевская, Д.В. Соломонюк, А.А. Томпсон, А.Дж. Стрикленд. Більшість авторів під диверсифікацією мають на увазі одночасне обслуговування компанією декількох ринків і розширення нових сфер діяльності. Загалом аналіз сучасного трактування терміна «диверсифікація» показує, що досі в термінології не склалося єдиного підходу до цього визначення.

Розглянемо як змінювався туристичний ринок України протягом 2013-2020 років в умовах динамізму та невизначеності на прикладі статистичних даних.

Табл.1-Кількість туристів, обслугованих туроператорами та турагентами , за видами туризму [7] (осіб)

Роки	Кількість туристів, обслугованих туроператорами та турагентами, усього	У тому числі		
		в'їзні (іноземні) туристи	виїзні туристи	внутрішні туристи
2013	2171181	97711	1855499	217971
2014	1850748	10658	1693363	146727
2015	1501985	8649	1333928	159408
2016	1841021	21143	1643728	176150
2017	2006088	27139	1758200	220749
2018	3550090	60062	3261115	228913
2019	4862129	74303	4528927	258899
2020	1739496	9737	1641509	88250

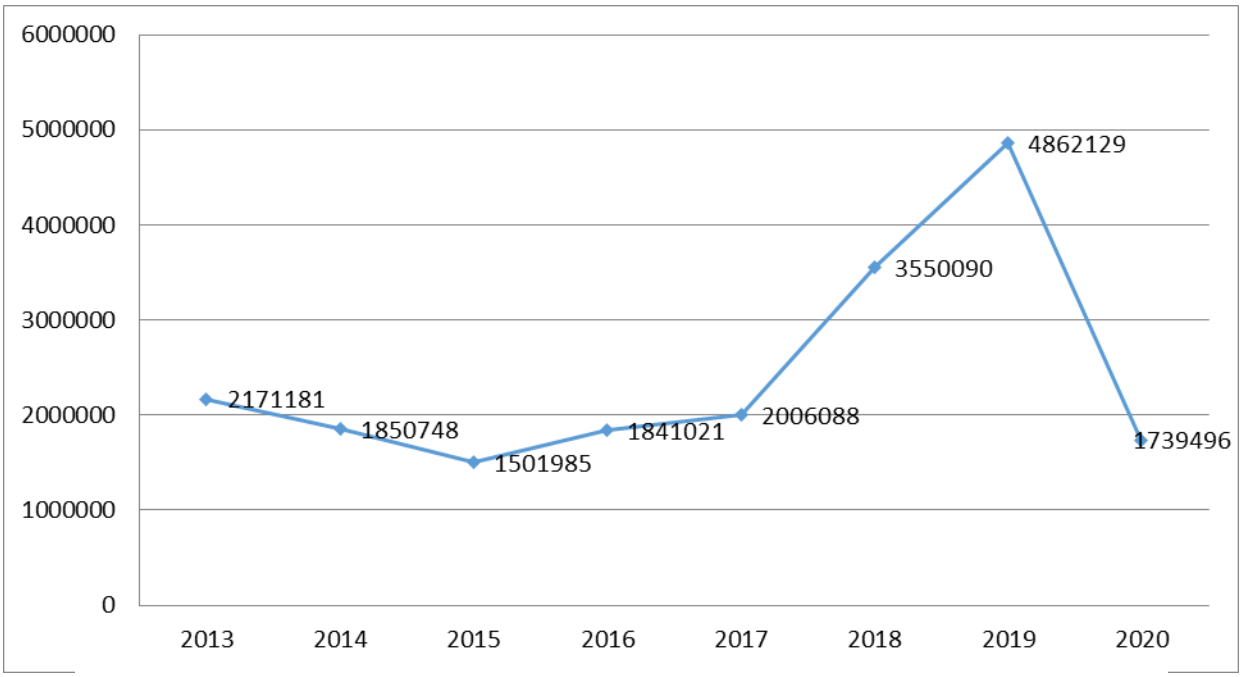


Рисунок 1- Кількість туристів, обслугованих туроператорами та турагентами , за видами туризму [7]

Статистичні дані кількості туристів, обслугованих туроператорами та турагентами , за видами туризму 2013-2020 роках наочно демонструють залежність обсягів їх потоків від певних чинників: найчастіше політичної ситуації в Україні, ставлення до цих подій у світі та пандемією COVID-19. Спад фіксується у 2014 роках пов'язаний зі збройним конфліктом, що триває і досі на Сході України. Передумовами стрімкого росту подорожуючих з 2017 до 2019 року послугував введений безвізовий режим між Україною і країнами Європейського союзу та стрімкий спад у 2020 році через всесвітню пандемію.

Табл.2-Підсумки діяльності авіаційної галузі України[6].

Показники	Од. виміру	1 півр. 2019р.	1 півр. 2020р.	1 півр. 2021р.
Перевезено пасажирів	тис.чол.	6096,4	2009,2	3492,4
в т.ч. на регулярних лініях		3765,3	1132,1	987,3
Виконані пасажиро-кілометри	млрд. пас.км	13,6	4,8	7,6
в т.ч. на регулярних лініях		8,0	2,3	1,6

За статистичними даними за підсумками 1 півріччя 2021 року вітчизняними авіакомпаніями перевезено 3492,4 тис. пасажирів, що на 73,8 відсотка більше, ніж за відповідний період минулого року, проте це становить лише 57,3 відсотка у порівнянні з показником за аналогічний період „доковідного" 2019 року [6].

Всі ці показники демонструють усю складність туристичного ринку в умовах динамізму та його залежність від політичних, економічних, екологічних, соціальних та інших факторів.

Сучасні конкурентні умови на туристичному ринку України та ритм життя ставлять підприємства в умови, коли вони мають зміцнювати свої економічні позиції, вміщувати в послугу максимум задоволення при використанні мінімум часу або створювати туристичні кластери з іншими підприємствами. Для ефективного функціонування, без злиття, поглинання чи придбання іншими компаніями, все більше підприємств на сьогодні віддає перевагу стратегії диверсифікації своєї діяльності. Це є один з видів корпоративної стратегії, яка спрямована на розширення асортименту послуг і продаж для того, щоб знизити ризик спеціалізації, завойовувати нові ринки, отримувати додатковий дохід [3, 4].

Тому перспективними стратегічними цілями розвитку туризму в Україні може бути саме диверсифікація туристичного бізнесу, тобто створення міждисциплінарних об‘єктів і комплексів з метою модифікації та розширення асортименту та видів послуг,що надаються користувачам [3].

Зазвичай, малі тур агентства є більш гнучкими на ринку і мають перспективні можливості щодо відкриття нових напрямів бізнесу.

Програми по диверсифікації в туристичній сфері можуть містити один з нижче перелічених методів:

1. Розширення асортименту туристичної компанії. Передбачає пошук можливостей зростання на ринку шляхом надання нових послуг, які відрізняються від наявних.
2. Об‘єднання компаній приблизно однакового розміру та роду діяльності.
3. Пристосування туристичного продукту згідно з попитом: максимум задоволення за мінімальний проміжок часу. Це означає, що нині зростає попит на туристичний продукт, який дозволяє туристам відвідати значну кількість місць та об’єктів за короткий час: круїзи, тури вихідного дня. Туристи XXI століття «будуть багаті на гроші, але бідні на час» [5].
4. Задоволення неординарних потреб туриста: тур до Чорнобилю, або такі екстремальні види як : бейс-джампер, польоту на повітряних кулях, байкінг, сноубординг, каякинг, рафтинг.
5. Діджиталізація туристичного сектору. Через пандемію COVID-19 багато туристичних компаній не тільки були змушені скоротити штат співробітників, але зовсім припинити діяльність організації. Проте саме метод діджиталізації і масовий вихід офлайн компаній в мережу Інтернет дає змогу не тільки «вижити», а і навпаки розширити попит на туристичний продукт завдяки таргетованої реклами у соціальних мережах та розсилки. Головною перевагою є мінімізація часу за допомогою швидкого онлайн бронювання на сайтах та платформах ; миттєва комунікація - онлайн обслуговування клієнта та передача електронних туристичних пакетів.

Висновки. В умовах глобалізації туристичний ринок зазнав багатьох змін під впливом політичних, економічних, соціальних та інших факторів. Диверсифікація дає можливість організації мінімізувати та уникнути суттєвих

ризиків у туристичній діяльності та дозволяє бути конкурентоспроможним в умовах економічної складності та невизначеності. Щоб ефективно продовжити свою діяльність на ринку туристських послуг, необхідно диверсифікувати туристичний продукт на внутрішньому ринку туризму шляхом розширення туристичних послуг, проникнення корпорації в нові галузі, створення унікального продукту, створення гнучкого продукту до попиту, діджиталізації або об'єднання компаній. Правильна стратегія диверсифікації дає можливість не тільки вистояти туристичній організації у період динамізму, а і навпаки вийти на новий рівень, вдосконалити туристичні пакети, розширити туристичні напрямки, збільшити попит та розширити компанію.

Посилання

1. World Travel & Tourism Council (WTTC) | Travel & Tourism https://wttc.org/Research/Economic-Impact
2. Зануда А. Коронавірус: скільки втрачає туризм. BBC News Україна, 16 березня 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bbc.com/ukrainian/features-51870285
3. Мальська М. П. Міжнародний туризм і сфера послуг: підручник / М. П. Мальська, Н. В. Антонюк, Н. М. Ганич. – К.: Знання, 2008. – 661 с.
4. 3. Кравчук А. О. Сучасний стан та перспективи розвитку сільського зеленого туризму / А. О. Кравчук, І. О. Крюкова // Глобальні та національні проблеми економіки: науково-виробничий журнал. – Миколаїв, 2015. – № 8. – С. 69-73.
5. Вікіпедія/ Всесвітня туристична організація/ регіональні комісії ВТО. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://surl.li/avhlv
6. Державна авіаційна служба України. Статистика. Періодична інформація. [Електронний ресурс].-Режим доступу: https://avia.gov.ua/pro-nas/statistika/periodychna-informatsiya/
7. Головне управління статистики у м.Києві. [Електронний ресурс].-Режим доступу: http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=538&lang=1

РАЗРУШЕНИЕ ГЕТЕРОФАЗНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ ТИПА «ДИСПЕРСНЫЕ ФАЗЫ В НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕ» ПО ВНУТРЕННИМ МЕЖФАЗНЫМ ГРАНИЦАМ

Докт. техн. наук, проф. С.И. Губенко[1,2],
докт. техн. наук, проф. Э.В. Парусов[1]
[1]Институт черной металлургии НАН Украины, г. Днепр
[2]Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр

Введение. Известно, что неметаллические включения отрицательно влияют на технологические, механические и эксплуатационные свойства сталей [1-8]. Частицы включений являются концентраторами напряжений и деформаций в сталях, что способствует образованию и развитию микротрещин [1, 3, 9–11]. Доля гетерофазных включений в сталях может

составлять в среднем 10…30 % от их общего количества в зависимости от условий производства сталей. Их принято разделять по типам [12-15]. Целью работы было изучение особенностей зарождения трещин в гетерофазных включениях типа «дисперсные фазы в неметаллической матрице» при деформации сталей.

Материалы и методики. Разрушение гетерофазных включений исследовали при деформации образцов из сталей 08Т, 08Ю, 12ГС, 08кп, 09Г2С, НБ-57, 08ГСЮТФ в интервале температур 20 …1200 °С [1, 3]. Образцы подвергали растяжению, сжатию и изгибу в вакууме на установках Инстрон-1195 и ИМАШ-5С. Применяли методы исследования – петрография и оптическая микроскопия (Неофот-21).

Результаты исследования и их обсуждение.

Для включений типа «дисперсные фазы в неметаллической матрице» характерно наличие дисперсных частиц избыточной второй фазы (оксидной, нитридной, карбонитридной, силикатной и т.д.) д2, которые присутствуют в «неметаллической» матрице (сульфидной, оксидной, силикатной и т.д.) ф-м1 [12, 13].Они представляют собой своеобразные композитные формирования в стали (по типу дисперсного композита), в них имеется развитая сеть замкнутых межфазных границ ф-м1↔д2, которые могут быть когерентными или некогерентными в зависимости от условий образования и роста фазы д2, а также от характера сопряжения кристаллических решеток «неметаллической» матрицы и дисперсной фазы д2. Как правило частички фазы д2 являются недеформируемыми, однако встречаются также слабо пластичные (FeO, $FeO{\cdot}TiO_2$), либо пластичные при различных температурах частицы (FeS, $(Mn,Fe)S$, $MnO{\cdot}SiO_2$). Что касается «неметаллической» матрицы включения ф-м1, чаще она проявляет пластическое поведение при различных и особенно высоких температурах (сульфидная, силикатная), однако это может быть и недеформируемая фаза (оксидная, карбонитридная).

Во включениях после деформации наблюдали образование трещин по межфазным границам ф-м1↔д2, при этом их тип и условия зарождения зависели от природы фаз включения. Изучаемые включения представляют собой системы, для которых характерно развитие дисперсионного упрочнения в процессе деформации, что обусловлено торможением дислокаций частичками фазы д2 и возникновением вблизи частиц полей напряжений в случае пластического поведения матричной фазы ф-м1. Если матричная фаза ф-м1 непластична либо слабо пластична, вблизи частиц д2 возникают значительные концентрации напряжений. При наличии пластичной фазы д2 вследствие различной пластичности фаз включения также возникают значительные концентрации напряжений вблизи дисперсных частиц. Очевидно форма частиц д2 также оказывает влияние на уровень напряжений в изучаемых включениях: менее предпочтительны пластинчатые и остроугольные частицы д2. Таким образом независимо от уровня пластичности матричной фазы ф-м1 частицы фазы д2 способствуют формированию полей напряжений во включениях. Влияние этих напряжений

на образование трещин вдоль межфазных границ ф-м1↔д2 определяется уровнем когезивной прочности этих границ, а также температурой деформации.

В случаях нефедормируемых фаз включения ф-м1 и д2, в границах ф-м1↔д2 возникают значительные расклинивающие напряжения, что приводит к их хрупкому разрушению. При наличии пластичной матричной фазы ф-м1 либо пластического поведения обеих фаз сдвиговые напряжения вблизи границы ф-м1↔д2 способствуют отделению фаз включения в результате выхода дислокаций на межфазную границу, образования дислокаций ориентационного несоответствия и зарождения микротрещин. Очевидно пластичное поведение матричной фазы ф-м1 при различных температурах, а также проскальзывание вдоль границ ф-м1↔д2 при высоких температурах деформации приводит к частичной релаксации напряжений вблизи частиц фазы д2 и вдоль границ ф-м1↔д2. Наличие сети замкнутых границ ф-м1↔д2 должно способствовать стесненности проскальзывания вследствие его развития «по кругу» в условиях динамического контактного взаимодействия фаз включения при их совместной деформации, а также возникновению моментных напряжений, способных вызвать поворот дисперсных частиц д2 в «матричной» фазе. Очевидно моментные напряжения, особенно при наличии остроугольных частиц д2, способствуют образованию микроразрушений. Величина критического размера микротрещины зависит от когезивной прочности межфазной границы ф-м1↔д2, а раскрытие трещины в межфазной границе должно сопровождается релаксационными процессами, связанными с ее трансформацией в процессе развития.

Во включениях с недеформируемой матричной фазой ф-м1 при температурах деформации 25…1200 °С наблюдали появление хрупких микротрещин на границах ф-м1↔д2, а также вблизи частиц фазы д2 (рис. 1, а, б). С увеличением степени деформации микротрещины росли в длину и ширину, объединялись в магистральную для включения трещину, поскольку она выходила на границу включение-матрица (рис. 1, б). В случае слабо пластичной матричной фазы ф-м1 и недеформируемой фазы д2 при температурах 25…900 °С на границах ф-м1↔д2, а также вблизи частиц фазы д2 возникали хрупкие трещины (рис. 1, в). При более высоких температурах пластичность матричной фазы ф-м1 возрастала и наблюдали формирование вязких трещин на границах ф-м1↔д2 (рис. 1, г).

Силикатная матричная фаза ф-м1 при температурах 25…600 °С непластична, поэтому во включениях четвертого типа наблюдали хрупкие трещины на межфазных границах ф-м1↔д2 (рис. 1, д), а также вблизи недеформируемых частиц д2. При температурах выше 600 °С силикатная матрица включений пластична, однако в связи со стесненностью деформации вдоль границ ф-м1↔д2 и вблизи этих границ появляются хрупкие трещины (рис. 1, з). Благодаря проскальзыванию вдоль границ ф-м1↔д2, которое начинается при температуре 950°С, вдоль этих границ возникали вязкие трещины (рис. 1, е)

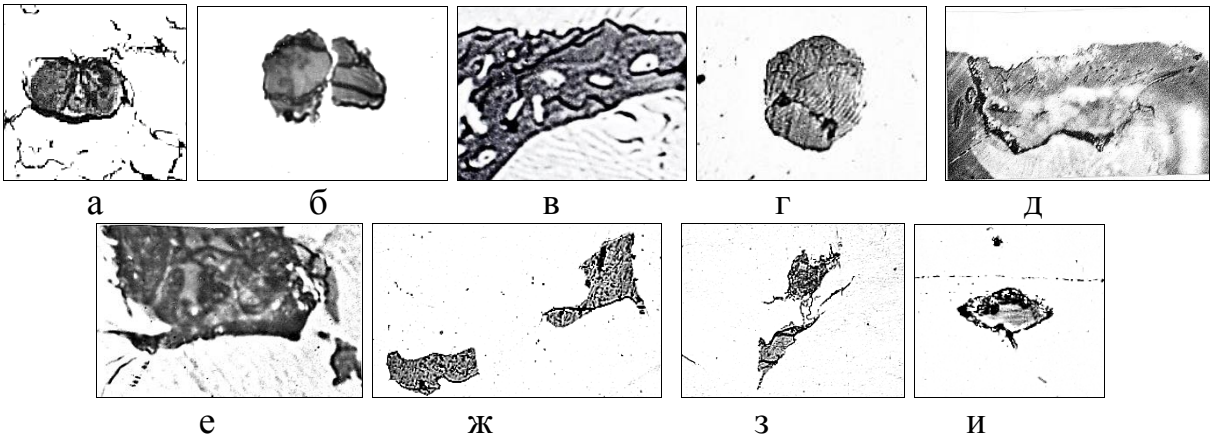


Рисунок 1 - Трещины в гетерофазных включениях «дисперсные фазы в неметаллической матрице» после деформации при температурах 25 (д, ж), 600 (а, в, е), 900 (з), 1100 ˚С (б, г, и):

а - ·(Mn,Mg)O·Al_2O_3·+Al_2O_3, б – TiCN+TiN, в, г - FeO·TiO_2+TiCN, д, е - FeO·SiO_2+ FeO·Al_2O_3, ж, з - (Mn,Fe)S·+(Mn,Mg)O·Al_2O_3, и - (Mn,Fe)S·+FeS·; х900

Во включениях с сульфидной матричной фазой ф-м1 и недеформируемой фазой д2 при температурах 25…500 °С наблюдали появление хрупких трещин вдоль межфазных границ ф-м1↔д2 и вблизи частиц д2 (рис. 1, ж). Следует отметить, что сульфидная фаза обладает достаточно высоким уровнем пластичности при всех изучаемых температурах деформации и при зарождении микроразрушений вблизи частиц д2 следовало ожидать появления вязких трещин. Очевидно наличие дисперсных частиц д2 оказало армирующее влияние на сульфидную фазу, что привело к затрудненности ее пластической деформации.

При повышении температуры деформации до 600 °С и выше пластичность сульфидной матрицы включений возрастала (рис.1 , з), при 850 °С и выше развивалось проскальзывание вдоль границ ф-м1↔д2, что привело к появлению вдоль этих границ, а также вблизи частиц д2 вязких трещин. Присутствие пластичной фазы д2 в сульфидной матрице ф-м1 включений четвертого типа привело к формированию вязких трещин вдоль межфазных границ ф-м1↔д2 при различных температурах деформации (рис. 1, и), что связано с различным уровнем пластичности сульфидных фаз этих включений.

При достижении температуры плавления сульфидных или силикатных матричных фаз включений появляются полости, заполненные расплавом, в котором перемещаются более тугоплавкие частицы д2 [1, 3, 6].

Определяли критические степени деформации $\varepsilon_{кр}$ образцов растяжением, при достижении которых возникали заметные микротрещины вдоль межфазных границ ф-м1↔д2. Очевидно величина $\varepsilon_{кр}$ существенно зависит от температуры деформации, определяющей уровень пластичности в первую очередь матричной фазы включения ф-м1, а также дисперсной фазы д2 и границ ф-м1↔д2, связанный с возможностью проскальзывания (табл. 1).

Чем выше температура деформации и степень пластичности матричной фазы ф-м1, тем больше величина $\varepsilon_{кр}$ для всех изученных включений данного типа.

Таблица 1 - Влияние температуры на $\varepsilon_{кр}$, (%)

Включение, сталь	Температура деформации, °С					
	25	600	900	1100	1200	1250
·(Mn,Mg)O·Al_2O_3·+Al_2O_3, 08Ю	3,6	4,2	5,7	6,2	8.2	10,2
TiCN+TiN, 08Т	3,9	4,1	5.5	5,9	7,6	9.9
FeO·TiO_2+TiCN, 08Т	8,4	9,3	13,2	14,8	16.4	18,6
FeO·SiO_2+ FeO·Al_2O_3, 08Ю	4,3	8,2	15,2	17,3	21,1	оплав
(Mn,Fe)S·+(Mn,Mg)O·Al_2O_3, 08ГСЮТФ	10,3	12,4	19,5	25,4	оплав	оплав
(Mn,Fe)S·+FeS, 08кп	14,2	16,3	21,6	28,7	оплав	оплав

Выводы. Характер разрушения межфазных границ ф-м1↔д2 во включениях «дисперсные фазы в неметаллической матрице» зависит от степени пластичности матричной фазы ф-м1, которая определяется температурой деформации, а также от вероятности пластического поведения этих границ. В изучаемых включениях при различных температурах наблюдали как зарождение хрупких трещин вдоль внутренних межфазных границ ф-м1↔д2, так и вязких трещин при пластическом поведении матричной фазы либо обеих фаз ф-м1 и д2, а также в случае реализации проскальзывания вдоль изучаемых границ при высоких температурах.

Ссылки

1. Губенко С. И., Ошкадеров С. П. Неметаллические включения в стали. — Киев : Наукова думка, 2016. — 528 с.
2. Бельченко Г.И. Губенко С.И. Деформация неметаллических включений при прокатке стали. - Известия АН СССР, Металлы. – 1983. - № 4. – с. 80-84.
3. Губенко С.И. Физика разрушения сталей вблизи неметаллических включений. – Днепропетровск, ИЦ Системные технологи, 2014. - 301 с.
4. Губенко С. И. Влияние неметаллических включений и продуктов коррозии на износостойкость железнодорожных колес. Сталь, 2019, №6, с.51-55
5. Губенко С.И., Иванов И.А., Кононов Д.П. Влияние качества стали на усталостную прочность цельнокатаных колес // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2018. - т. 84. - №3. - с. 52-60.
6. Губенко С.И., Галкин А.М. К вопросу о природе красноломкости стали // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1984. - № 10. – С.11-15.
7. Губенко С.И. Неметаллические включения и пластичность сталей. Физические основы пластичности сталей. - Saarbrücken: LAP LAMBERT. Palmarium academic publishing, 2016. - 549 с.
8. Губенко С. И., Парусов Э.В., Парусов О.В. Роль границ включение-матрица в процессах разрушения сталей // Черные металлы. – 2021. - №6 (1074). - с. 42-47

9. Губенко С. И. Релаксационные процессы вблизи включений и на межфазных границах включение-матрица стали // Металлы . – 2021. - №3. - с. 49-60
10. Губенко С. И. Роль межфазных границ включение-матрица стали в развитии релаксационных процессов вблизи неметаллических включений // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2020. - №5. - с. 3-10.
11. Бельченко Г.И., Губенко С.И. Микронеоднородная деформация стали, содержащей неметаллические включения // Известия АН СССР. Металлы. 1981,№4. – с. 94-97.
12. Губенко С. И. Гетерофазныке микрокомпозитные включения в сталях. - Germany-Mauritius, Beau Bassin: Palmarium academic publishing, 2019. - 330 с.
13. Губенко С. И., Беспалько В.Н. Виды и структура гетерофазных включений в сталях. - Металознавство та термічна обробка металів. - 2019. - №1 (84). - с. 30-35.
14. Gubenko S. I. Plasticity Origin of Heterophase Inclusions at Steel Forming. - Steel in Translation. – 2020. - Vol. 50. - No. 10. - p. 730-739.
15. Губенко С.И. Структура многофазных неметаллических включений в сталях. Теория и практика металлургии. - 1999. - № 1. - с. 22-27.

ЕКОНОМІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Ст. викладач В.І. Гуцалова, студент М.З. Білик
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

Економічні методи управління посідають найважливіше місце в системі методів менеджменту. Це зумовлене тим, що управлінські відносини визначаються насамперед економічними відносинами, в основу яких покладено об'єктивні потреби й інтереси людей. Визначення сукупності економічних важелів, за допомогою яких досягається ефект, що задовольняє вимоги колективу в цілому й кожного працівника зокрема є принциповим питанням для виробничих підприємств. Перехід до ринкових відносин, особливості становлення ринку в Україні, складні тенденції в реалізації методів і засобів державного регулювання в економіці обумовили необхідність пильної уваги до теорії і практики економічних методів управління виробничих підприємств.

Теоретичну основу дослідження питання ефективності економічних методів управління підприємством склали наукові праці зарубіжних та вітчизняних вчених, таких як: Абрамов В. М., Занюк С.С., Колот А.М., Лахтіонова Л. А., Мірошниченко О.М., Шегда А. В., Шеремета А. Д. та інших.

Економічні методи управління - це система економічних важелів і заходів, за допомогою яких здійснюється вплив на керовані об'єкти з метою

досягнення поставленої мети і забезпечення єдності інтересів суспільства, підприємства та окремих працівників [2]. Ці методи дають змогу впливати на поведінку об'єктів управління на різних рівнях - від індивіда до держави. Так, держава щодо підприємства використовує такі важелі, як політика заробітної плати, податки, кредити, а також система пільг, економічні санкції тощо. Підприємство, забезпечуючи єдність особистих і колективних інтересів, впливає на процес виробництва за допомогою планових показників і пов'язаних з їх виконанням форм і систем оплати праці, преміювання або економічних санкцій, додаткових матеріальних заохочень тощо.

Ефективність економічних методів залежить не лише від обґрунтованості системи важелів, а й від контролюючих зусиль суб'єкта управління. Застосування економічних методів можливе за умов дотримання схеми, зображеної на рисунку 1.

Контролюючі зусилля мають бути наявні на кожній стадії. Так, на першій стадії оцінюють реальність і досяжність поставлених цілей; на другій - дієвість і конструктивність економічних важелів (наприклад, розмір податку може бути зменшений за встановленими пільгами, якщо це вигідно економічній системі в цілому); на третій - своєчасність і повноту аналізу; на четвертій - відповідність розміру економічного стимулу ступеню досягнення цілі. Лише за таких умов забезпечується цілеспрямований вплив на поведінку об'єкта управління, не використовуючи при цьому прямого адміністрування.

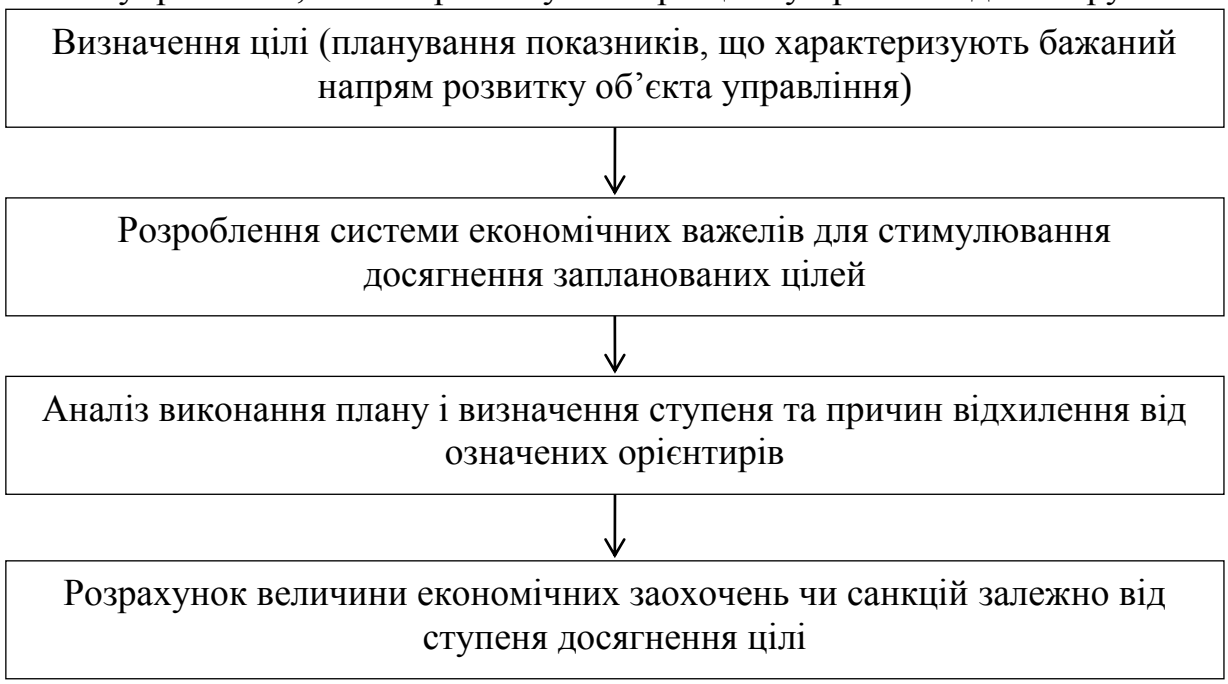


Рисунок 1 - Порядок застосування економічних методів управління

Діюча система економічних методів управління поділяється на два напрямки, передбачені державним законодавством, які застосовуються безпосередньо керівництвом підприємства як показано на рисунку 2.

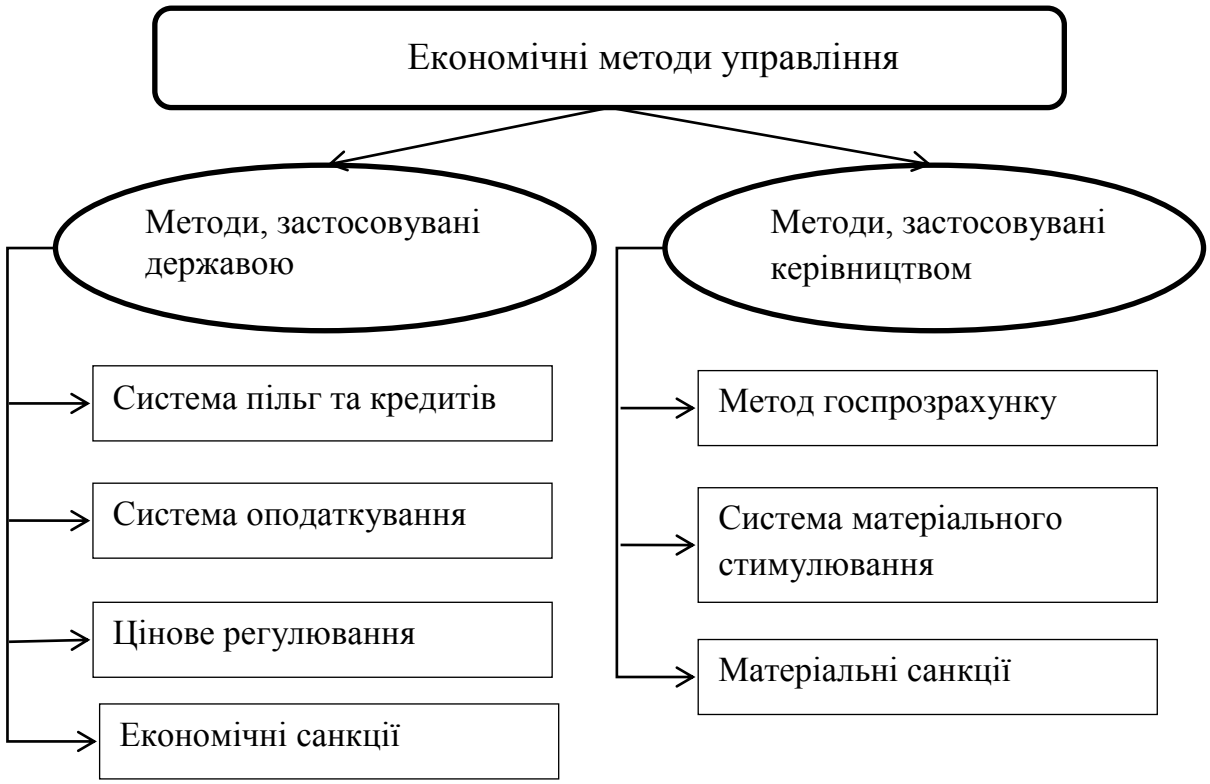


Рисунок 2 - Діюча система економічних методів менеджменту

За допомогою економічних методів створюються умови, які зацікавлюють трудові колективи і окремих працівників у високопродуктивній праці та забезпеченні ефективності виробництва та комерційної діяльності. Логічним є те, що система економічних методів управління включає практично всі важелі механізму ринкового господарювання (тарифи, ціни, кредит, фінансування, прибуток, зарплата, премія, дивіденди, податки, комерційний розрахунок тощо). У складі економічних методів можна виділити дві підгрупи: методи прямого економічного впливу на працівників і економічні методи побічного регулювання діяльності організації. [3]. Традиційно науковці до групи методів прямого економічного впливу на працівників відносять організаційно-виробниче планування, цільові комплексні програми, комерційний розрахунок. До другої підгрупи відноситься система загальнодержавних, місцевих та внутрішніх економічних регуляторів господарської діяльності.

Економічним методам притаманні такі специфічні риси:

процеси, якими керує підприємство, стають все більш еластичними і адаптивними;

з’являються можливості більш ефективного контролю;

адміністративний контроль стає не обов’язковим;

застосування економічних методів дає можливість окремим підрозділам бути відносно відокремленими з певним рівнем саморегуляції.

В управлінській практиці підприємства економічні методи управління виступають у таких формах: планування, фінансування, кредитування, ціноутворення.

Під плануванням розуміють продуману підготовку майбутньої діяльності, систематично орієнтовану на цілі організації. Економічне планування полягає в розробці системи показників, які є найбільш важливими, визначальними показниками господарської діяльності. Ці показники охоплюють усі сфери діяльності організації. Планування, як метод менеджменту, характеризується рядом специфічних ознак:

цільовою спрямованістю, оскільки кожен показник вказує виконавцям, яких результатів діяльності бажано досягти;

конкретною адресною спрямованістю, оскільки планове завдання завжди конкретно адресоване якомусь виконавцю (працівнику, групі працівників, колективу в цілому);

часовим інтервалом дії (рік, квартал, місяць, декада чи інший проміжок часу).

Фінансування як метод управління є самостійною економічною категорією й водночас, воно зумовлюється іншою категорією - цінами. За допомогою фінансів формуються пропорції розподілу фондів накопичення та споживання, утворюються фінансові ресурси для виробничого і соціального розвитку підприємства, забезпечення збільшення прибутку.

Кредитування - це метод управління, який поєднує можливості централізованого управління з найгнучкішим і найоперативнішим впливом на діяльність підприємств. Надаючи кредит підприємствам, банк чітко контролює виконання ними принципів кредитування.

Ціноутворення в сучасних умовах є важливим методом економічного впливу на функціонування всіх ланок господарського механізму. Йому належить провідна роль в розвитку та використанні економічних методів управління. Без нього неможливе планування виробництва, його стимулювання та фінансування. Ціна використовується як активний засіб впливу на зростання ефективності виробництва, підвищення якості та зниження собівартості продукції.

Окремо необхідно зупинитися на другому напрямку економічних методів управління - методи застосовувані керівництвом підприємства, а саме на ВО «Оскар» (рис.2). Це в першу чергу метод госпрозрахунку. Він базується на вживанні вартісних категорій в якості інструментів і важелів. Матеріальне стимулювання сприяє удосконаленню організації та зміцненню дисципліни праці, підвищенню рівня її нормування та продуктивності, досягненню високих показників діяльності підприємств в цілому. Матеріальні санкції – заходи щодо заборони, які виконують однією із сторін, в даному випадку керівництвом по відношенню до іншого учасника(працівника) з метою примусити до зміни існуючого положення.

Дослідження дієвості економічних методів на ВО «Оскар» показало, що економічні методи є основною і економічною складовою механізму управління, а також водночас виступають базою реалізації організаційно-адміністративних методів безпосередньо. Те, що стосується госпрозрахунку, то можна рекомендувати таке його використання в управлінні персоналом на даному підприємстві:

субсидіювання персоналу (багато підприємств мають субсидійовані столові);

товари зі знижкою (можливість придбання товарів (послуг) підприємства зі знижкою);

позики (можливість отримання позики з низьким процентом на різні споживчі цілі);

Наступним кроком в аналізі роботи підприємства було розглянуто систему матеріального стимулювання як метод управління. Ця система передбачає виділення грошових коштів працівникам з таких основних джерел як:

фонд оплати праці та матеріального заохочення, який використовується на заробітну плату, матеріальну допомогу та інші потреби колективу підприємства.

фонд соціального розвитку, який колектив використовує для зміцнення матеріально-технічної бази та соціально-культурної сфери, проведення оздоровчих, культурно-масових заходів;

З метою підвищення дієвості економічних методів управління, а саме-матеріального заохочення, керівництво може використовувати кошти як на матеріальну допомогу працівників, так і для преміювання провідних фахівців, які показали високі результати у роботі; а також для підвищення їх культурного рівня.

В даному випадку виробниче об'єднання повинно ставити своєю метою максимальне зближення очікувань підприємства та інтересів працівників, впровадження політики максимальних вкладень у персонал підприємства. Матеріальне заохочення є ефективним лише тоді, коли всі категорії працюючих однаковою мірою зацікавлені в його збільшенні. Особливе значення тут має особиста зацікавленість управлінського персоналу.

Висновки:

1. Основними методами, які застосовуються в умовах ринкової економіки, є економічні засоби впливу на людей. Серед низки методів в управлінні підприємством актуальною є потреба у застосуванні існуючих методів, що забезпечують досягнення економічних цілей управління.

2 . Проведене дослідження показало, що на ВО «Оскар» творчо підходять до застосування економічних методів управління, застосовуючи різні їх види та форми. Керівництво промислового підприємства, намагаючись досягти максимальних прибутків, не повинно забувати, що соціально захищені, фінансово забезпечені та задоволені працівники – це основна складова ефективності роботи підприємства.

Посилання

1. Балабанова Л.В. Стратегічне управління конкурентоспроможністю підприємств / Л.В. Балабанова, В.В. Холод. – К.: ВД Професіонал, 2006.
2. Стадник В.В. Менеджмент: підручник / Стадник В.В, Йохна М.А.- К: Академвидав, 2010.
3. Осовська Г. Основи менеджменту: навч. посібник / Г. Осовська.– К.: Кондор, 2003
4. Подольчак Н.Ю. Стратегічний менеджмент: навч. посіб. / Н.Ю. Подольчак. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012.
5. Тарасюк Г. М. Планування діяльності підприємства: навч. Посібник / Тарасюк Г. М., Шваб І.І.. – К.: "Каравела", 2003.

INFLUENCE OF DEFORMATION ON BRAGG FIBER LOSSES

Assoc. Prof. Zhejno Zhejnov, Assoc Prof. Jordan Urumov
Technical University of Varna, Bulgaria

Introduction

Over the last ten years Photonic Crystal Fibers(PCF) have attracted the attention of the explorers. They allow significantly the restrictions, caused by the materials and the construction of the conventional optical fibers to be considerably decreased and the characteristics of the fiber, dispersion, nonlinearity, modal area to be controlled more freely[1]. In optical fiber the light, injected into the core, will follow the physical path on the fiber due to the total internal reflection of the light between the core and the cladding [4]. This is possible only when the effective refractive index of the core is greater than the cladding. The Bragg fiber is one dimensional fiber and it constructed as uniaxial cylindrical layers. The fiber cladding is a dielectric mirror, realized as a multilayer dielectric coverage. One possible application area for such photonic crystal fibers is telecommunications. The attenuation of the light in the fiber during transmitting is very important. In the usual silicon fibers it is limited by the Rayleigh scattering of the energy of spreading modes. All PCF allow easy changing of dispersion and can compensate the dispersion in the telecommunication fibers. The high attenuation can be overcome by a new fiber design[3].

Nowadays there is no universal and robust enough method of evaluation of the fiber losses, which allows an optimizing in construction properties (diameter, layers thickness, refractive index of the material) in a given frequency band. Next we will propose an engineering accuracy method for analyzing the light propagation in a multilayer micro structured fiber as a result of tunneling[5].

Analysis

Suppose we have a Bragg optical fiber with M cylindrical layers of cladding. A cross-section view of the fiber is presented in Fig. 2. By account of central symmetry of the fiber, only half of a longitudinal is shown. We suppose that the fiber is like a flat multilayer dielectric structure. From the left to the right in the figure is located the core, layer 1, layer 2, layer 3…, layer M of the cladding. The symbol n_a marks the core refractive index, n_i is refractive index of the layer number i. n_b is refractive index of the uppermost layer.

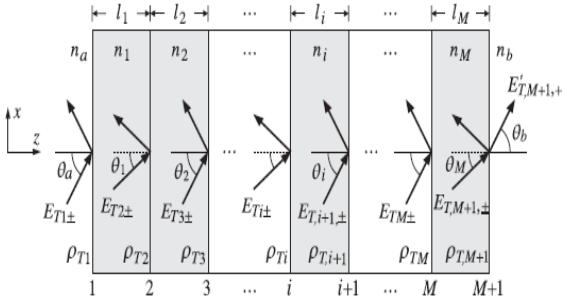


Figure 1. Oblique incidence in multilayer dielectric structure

The thickness of the layer I is signed as l_i, i=1,2,3...M. $E_{T,k\pm}$, k=1, 2, …, M+1 marks falling (+) or refracted (-) pairs of electrical field at the border of layer k and the layer on the left before it. The leaking electrical field from waveguide is signed as $E'_{T,M+1,+}$. The Snell's law describes the relationship between the angle of incidence and refraction and the refractive indexes of the material at the border surface between every two of all M+1 layers:

$n_a \sin\theta a = n_i \sin\theta_i = n_b \sin\theta_b$, i=1,2,3,…,M. (1)

We suppose there is no incident field on the right of the structure. Here $\rho_{T,i}$ is a transverse refractive index of surface number i, defined as:

$$\rho_{Ti} = \frac{n_{Ti-1} - n_{Ti}}{n_{Ti-1} + n_{Ti}}, \text{ i=1,2,3,…,M+1,} \quad (2)$$

where $n_{T0}=n_{Ta}$ and $n_{TM+1}=n_b$. The phase shifting of incident beams, passing through the layer number i is given by $\delta_i = k_0 n_i \cos\theta_i$, where k_0 is the wave number in the free space, $k_0 = 2\pi/\lambda$. In every layer the transverse refraction factors for TM and TE polarization are described as:

$$n_{T_i} = \begin{cases} \frac{n_i}{\cos\theta_i} & \text{TM polarization} \\ n_i & \text{TE polarization} \end{cases}, \text{ i=a, 1, 2,…, M, b} \quad (3)$$

The spreading matrix associates the electric field density of the incident and refracted beam recursively:

$$\begin{bmatrix} E_{Ti,+} \\ E_{Ti,-} \end{bmatrix} = \frac{1}{\Gamma_{Ti}} \begin{bmatrix} \exp(j\delta i) & \rho_{Ti}\exp(-j\delta i) \\ \rho_{Ti}\exp(j\delta i) & \exp(-j\delta i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_{Ti+1,+} \\ E_{Ti+1,-} \end{bmatrix}, \text{ i=M, M-1,…, 1 ,} \quad (4)$$

Here the refractive factor is $\Gamma_{Ti}=E_{Ti,-}/E_{Ti,+}$ and associates Γ_{Ti+1} with recursion:

$$\Gamma_{Ti} = \frac{\rho_{Ti} + \Gamma_{Ti+1}\exp(-2j\delta i)}{1 + \rho_{Ti}\Gamma_{Ti+1}\exp(-2j\delta i)}, \text{ i=M, M-1,…, 1,} \quad (5)$$

where $\Gamma_{T,M+1}=\rho_{T,M+1}$. A similar association exists between electric and magnetic field on the boundary between 2 layers:

$$\begin{bmatrix} E_{Ti} \\ H_{Ti} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\delta i & j\eta_{Ti}\sin\delta i) \\ j\eta_{Ti}^{-1}\sin\delta i & \cos\delta i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_{Ti+1} \\ H_{Ti+1} \end{bmatrix}, \text{ i=M, M-1,…, 1 ,} \quad (6)$$

where the transverse characteristic impedances are defined as:

$$\eta_T = \begin{cases} \eta\cos\theta & \text{TM polarization} \\ \frac{\eta}{\cos\theta} & \text{TE polarization} \end{cases}, \quad (7)$$

where $\eta_{Ti} = \eta_0 / n_{Ti}$. The total power of incident beam P_{in} towards wave vector direction, its z component and the input power into first layer P_1 for TE and TM polarization are given by:

$$P_{in} = \frac{1}{2\eta_a}|E_{in}|^2, \; P_{in,z} = P_{in}\cos\theta_a, \qquad \eta_a = \eta_0 / n_a, \qquad P_1 = P_{in,z}(1 - |\Gamma_1|^2). \quad (8)$$

The losses of reflection are:

$$\frac{P_1(\lambda)}{P_{in,z}(\lambda)} = 1 - |\Gamma(\lambda)|^2, \quad (9)$$

The normalized attenuation B(λ) is:

$$B(\lambda) = \frac{P_{in,z}(\lambda) - P_1(\lambda)}{P_{in,z}(\lambda)} = |\Gamma(\lambda)|^2. \quad (10)$$

We discuss a fiber with radius a, core refractive index n_a and cladding refractive index n_1.

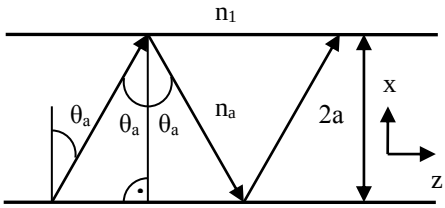


Figure 2. Core beams

The light is spreading when $\sin\theta_a > n_1/n_a$. Fig. 2 shows the trajectory of beams. The spreading modes of index m have discrete values of the angle θ_a. The transverse resonance condition expresses the phase change for one zigzag of the beam, multiple by 2π:

$$4ak_0n_a\cos\theta_a+\varphi=2m\pi, \quad (11)$$

where φ is a phase change by reflection from the boundary core - cladding. Between two sequential refractions the path of light beam is $lz=4a.tg\theta_a$. If the length of the fiber is equal to L, there is N reflections inside the core and N=L/lz. The losses B(λ) in a fiber with length L for TE and TM polarization are proportional to N:

$$B(\lambda) = N.|\Gamma(\lambda)|^2 = \frac{L.|\Gamma(\lambda)|^2}{lz}. \quad (12)$$

We can obtain, that reflection factor $\Gamma(\lambda) = |\Gamma(\lambda)|\exp(\arg(\Gamma(\lambda)))$, and the phase change through the entire fiber is $Narg(\Gamma(\lambda))$.

The delay of beams with TE and TM polarization are respectively τ_e and τ_m .They are calculated by the expression [2]:

$$\tau(\lambda) = \frac{\lambda^2}{2\pi c}\frac{d(\arg(\Gamma(\lambda))}{d\lambda}, \quad (13)$$

where $\Gamma(\lambda)$ is reflection factor for TE and TM modes. The chromatic dispersion of the fiber is given by the expressions:

$$d_1(\lambda) = \frac{d\tau_e(\lambda)}{d\lambda}$$

TE polarization, (14)

$$d_{13}(\lambda) = \frac{d\tau_m(\lambda)}{d\lambda}$$

TM polarization. (15)

Model of deformation

Suppose in local area the fiber is bended under radius R. The Fig. 3 shows a transverse section of the fiber between two dielectrical layers. The straight part of the fiber section located left from the section AE passes to a circle at the right. CE and CB are normals to the boundary surface of the straight and round part of the fiber. θ_a is a incidence angle of the beam in the straight section fiber. θ_m is a incidence angle of the beam in the round section of the fiber.

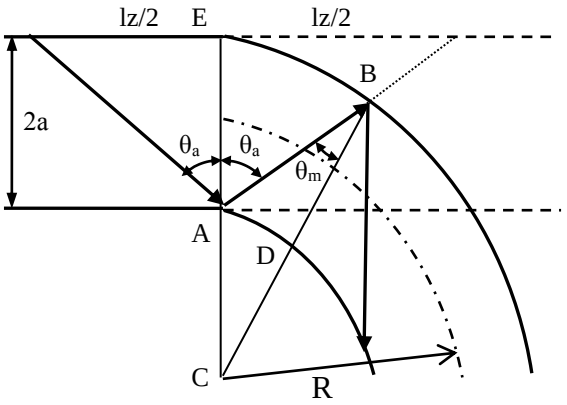


Figure 3. Bended fiber with radius R

Suppose that a propagating beam is reflected on the point A at the border between two layers. The sides of the triangle ABC are AC=R-a, CB=R+a, $\angle CAB = \pi - \theta_a$. The relation:

$$\frac{AC}{\sin\theta_m} = \frac{BC}{\sin(\pi - \theta_a)} = \frac{R-a}{\sin\theta_m} = \frac{R+a}{\sin\theta_a}, \tag{16}$$

is valid for this triangle. From (16) we can obtain connection between incidence angles in the straight and rounded section:

$$\theta_m = \arcsin\frac{(R-a)\sin\theta_a}{R+a}. \tag{17}$$

We suppose that expression (17) is the connection between the incident angles of arbitrary spreading mode. As a result of the bending the distance between two points of contiguous reflections /half period of the beam trajectory/ is changing from lz to lz'. Due to of the small change we suppose that $lz \approx lz'$. In this case N/2 reflections in the core have the incidence angle θ_a, and N/2 reflections have an incidence angle θ_m.

In a fiber with deformation, total attenuation $B_N(\lambda)$ for whole length of the fiber is expressed as a sum of the particular areas $B_i(\lambda)$ in which the reflected beam is signed with integer number 1, 2, 3..., N, as follows:

$$B_N(\lambda) = B_1(\lambda).B_2(\lambda).B_3(\lambda)...B_N(\lambda) = B_i^N(\lambda) = (\Gamma_a^2(\lambda))^{\frac{N}{2}}.(\Gamma_m^2(\lambda))^{\frac{N}{2}}, \tag{18}$$

Where $\Gamma_a(\lambda)$ are reflection factors in areas with incident angle θ_a, but $\Gamma_m(\lambda)$ are reflection factors in areas with incident angle θ_m. The beam delay and dispersions, calculated by formula (14), (15) for different incident angles must be summed.

Example of modeling

Let's have a M-layer Bragg fiber with an air core, a core radius a=100 μm and refractive indexes n_a=1.0; n_{2k-1}=2.32; n_{2k}=1.38; (k=1, 2, 3...), n_b=1.5. The thicknesses of the layers is chosen to make a phase difference of 90^0 for the central wave length λ_0=1550nm: l_{2k-1}=179 μm; l_{2k}=393.5 μm. After solving of the

characteristic equation (11) for m=1 and doing some calculations according to the proposed mathematical model, we obtain as a result the attenuation factor dependence $B_{te}(\lambda)$ for TE and $B_{tm}(\lambda)$ for TM polarization, given in [dB] at Fig. 4. Fig. 5 shows the losses for a fiber with length L=1 km. The same calculation is done for fibers with core radiuses a=20-200 μm and for m>1 (high modes).

Fig. 6 shows the dependence of the chromatic dispersion in the same fiber on the wave length of the light.

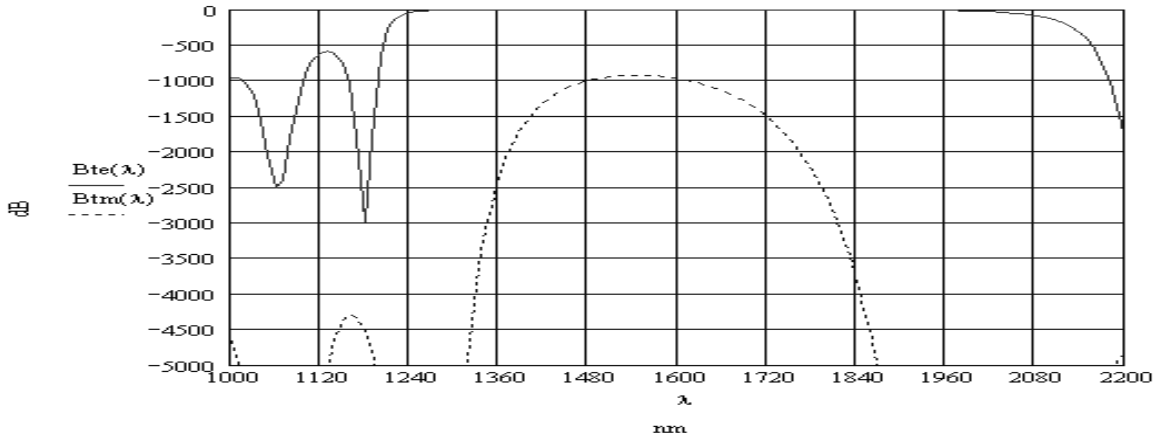


Figure 4. Attenuation in the straight fiber, M=9 layers

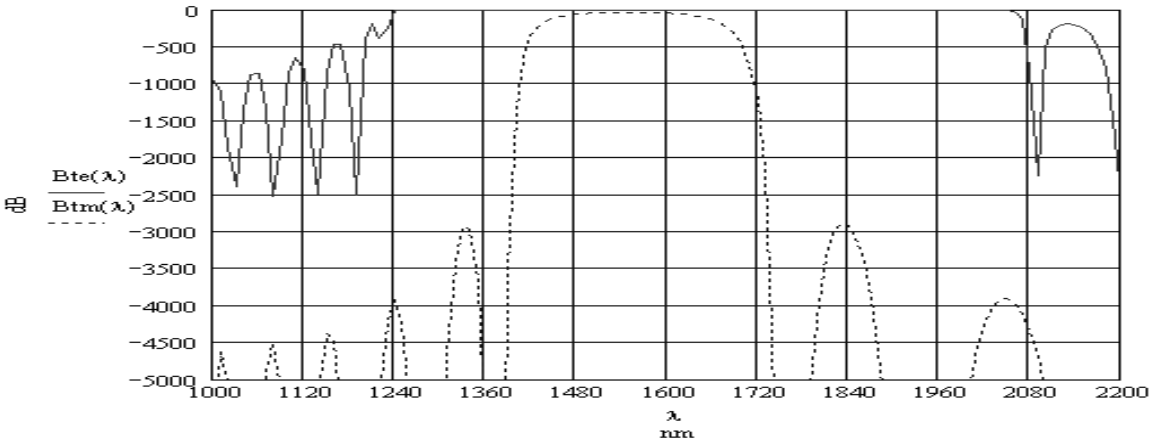


Figure 5. Attenuation in the straight fiber, M=21 layers

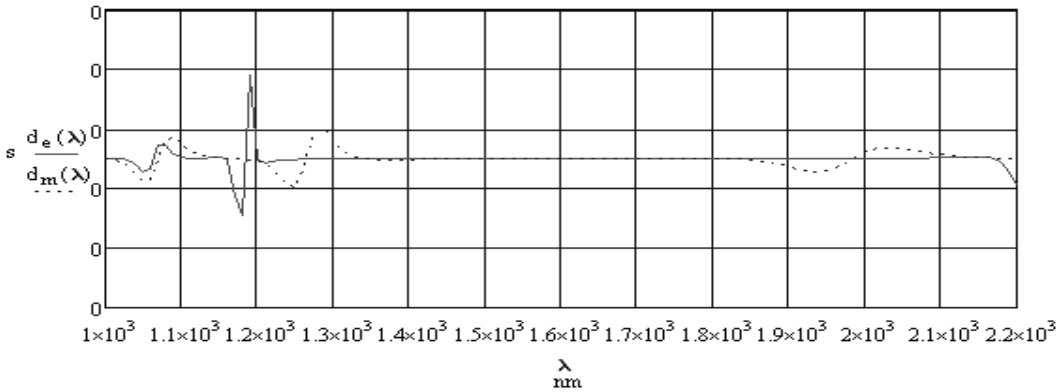


Figure 6. Dispersion in the straight fiber, M=9 layers

Calculations are done for the attenuation of the fiber as a function of the bending radius R for TE and TM polarization. The obtained normalized attenuation in [dB] is shown on Fig. 7 and Fig. 8.

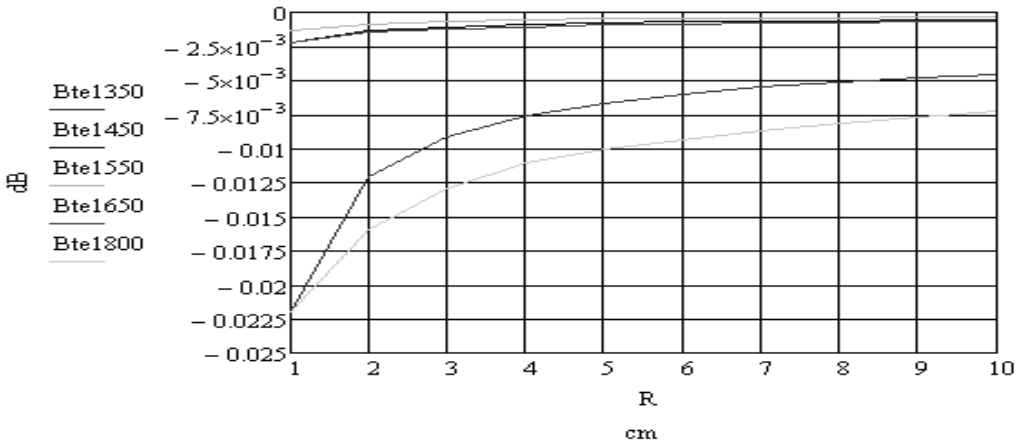


Figure 7. Bend losses in the fiber, M=21 layers, TE polarization, bending radius R and different wave length

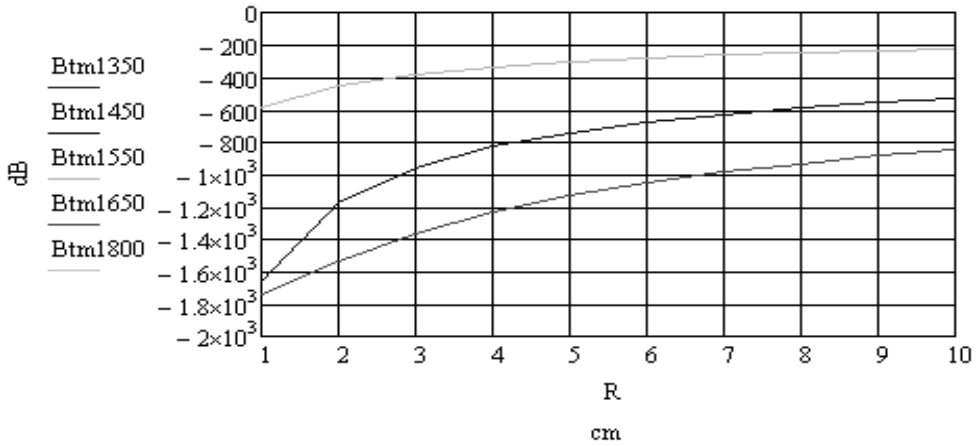


Figure 8. Bend losses in the fiber, M=21 layers, TM polarization, bending radius R and different wave length

Conclusions

The examples given above shows clearly that propagating TM modes of electromagnetic waves have greater attenuation than TE modes. The influence of TM modes on the propagation rises with increasing the core diameter of the fiber. Total attenuation decreases by increasing the layers number of cladding. If the core radius is big, it is close compared with classic Single Mode Fiber. The losses in Bragg fiber increase by decreasing of the bending radius and near the border of the bandwidth. The big difference of attenuation for the modes of different kinds demonstrates the automatic modal filtering in PCF, The chromatic dispersion for investigated fiber remains lower than 50 ps/km in a wide band length.

The proposed mathematical model does not give an account of dielectric losses in the fiber cladding. The calculation are only done for meridional rays in the fiber.

References

1. John D. Joannopoulus, Steven G. Johnson, Joshua N. Winn, Robert D. Meade. Photonic Crystals. Molding the Flow of Light, Second Edition. Princeton University Press, 2008.
2. S.J. Orfanidis. Electromagnetic waves and antennas. Rutgers, The State University of New Jersey, 2004.
3. Желтиков, А.М.. Оптика микроструктурированных волокон. Москва, Наука, 2004(in russian).
4. Islam, M., C. Cordeiro, M. Franco, J. Sultana, A. Cruz, D. Abbot. Terahertz optical fibers. Optics Express 16089, vol. 28, №10/2020.
5. Zhejnov, Zhejno, Jordan Urumov. Analysis of Dispersion and Attenuation Characteristics of the Bragg fiber. Photonics & Optoelectronics (P&O), vol. 3, 2014. Science and Engineering Publishing Company, USA, 2014, pp.59-65.

METHODOLOGY OF EMPIRICAL SOCIOLOGICAL RESEARCH

Sheff assist. prof. Phd Zagorova Krasimira Petkova
Technical University of Varna, Bulgaria, Dobrudzha College of Technology

Scientific knowledge refers to a strict system of interrelated concepts, representing the natural process of development of phenomena as they occur in nature and in human society. The development of the system of scientific knowledge, its refinement and transformation, filling in, systematization and verification of scientific results in practice is performed through ***research***.

Scientific research is a process of studying a certain object (subject of research) for the purpose of establishing the regularities of its emergence, development and transformation in the interest of society. The research can be defined as empirical (**E**), theoretical (**T**) and complex (**C**) (Tasev G., 2004).

Many phenomena and processes in nature, technology and sociological reality are so complicated that the task of discovering a law that governs their function and the application of theoretical methods for research, in order to study them is not always possible. In these cases, in order to solve the set tasks regarding the analysis and synthesis of the parameters of the researched subjects and processes an ***empirical study*** is conducted, i.e. on the grounds of experimental data the regularities necessary for the research goals are established.

Therefore, only the experiment, which is carried out under specifically planned artificial conditions, allows the observation of the course of development of the studied phenomena and processes, leading the research in the direction intended by the researcher.

The main task of the experiment is not only to come to previously known information and relations regarding the object and the subject of research, which is important in itself; the main purpose is to use the obtained data to compile models for their development.

1. Definition and structure of the empirical sociological research as a research method

1.1. Nature of empirical sociological research

The empirical sociological research is defined as a specific method for research and analysis of information explaining the connections and the interactions between actually existing processes and phenomena in the social reality. The purpose of empirical research is to provide sufficient, specific, reliable and dependable information on a specific researched issue; to summarize, analyze and provide it to the assignors.

Every empirical sociological study consists of four main stages: preparation, conduction, processing of primary information and analysis of the obtained results. There is an intermediate stage between the first and the second stage, which purpose is to verify whether the used tools are suitable for obtaining dependable information.

The elements of the empirical sociological study and the stages of its practical realization are presented in table 1 **(**Georgiev N.,2003).

Table 1 – Structure of the empirical sociological research

Stages:	**Elements:**
Preparation of the research	▪Drawing up a research plan; ▪Determining the registration methodology; ▪Drawing up the sociological questionnaire; ▪Determining the sampling methodology; ▪Preparing the lists of the respondents; ▪Selecting the research team; ▪Determining of the financial resources needed for the study.
Intermediate stage	▪Practical verification of the prepared research tools.
Conduction of the research	▪Determining the research schedule; ▪Collecting individual information; ▪Controlling the manner of research.
Processing the information	▪Logical review of the obtained information; ▪Scaling and coding; ▪Mathematical-statistical processing of the information.
Analysis of the results of the research	▪Determining the manner of presentation of the information; ▪Clarification of the structure of the report; ▪Discussion and making corrections; ▪Final preparation of the report; ▪Presenting the report to the assignor.

The program of each empirical study consists of the following main elements: formulation of the research issue, determination of the topic and goal of the research, concretization of the object and subject of the research, formulation of

the research tasks, specification of the used concepts and their operationalization, defining the working hypothesizes.

In order to research and analyze the state and development of the organizations of water users in irrigation associations, we have developed a sample methodology of the practical application of the tools of the empirical sociological study in research with topic: "Research of the state and sustainable development of irrigation associations at the territory of the Republic of Bulgaria". The main components of the general methodology and structure of research are as follows:

A. Articulation of the relevance of the researched problem

In the conditions of total economic crisis and adverse climatic conditions in recent years the average agricultural yields fluctuate towards decline.

Restoration and maintenance of existing irrigation facilities, as well as construction of new ones is an urgent task; one which cannot be realized by water users without direct state intervention.

The restoration of the irrigation facilities and successful functioning of the irrigation associations require not only legal regulation; they also require development of possibilities for financial support of their activity. Significant amount of money is provided by the European union through submitted projects under Rural development program; there are loans agreed between the Ministry of Agriculture and Food and the European investment bank, and also between the Ministry of Agriculture and Food and the World bank for the purpose of restructuring "Irrigation" subsector in the state. Minimal financing for hydro-ameliorative activity could be provided from the national budget.

The successful restoration and modernization of the hydro-ameliorative infrastructure – precondition for realization of effective irrigated agriculture is invariably connected to the evaluation and applicability of the criteria for sustainable development in the agricultural sector, incl. in the irrigated agriculture and in particular in the *irrigation associations* (IA), that have acquired the status of independent suppliers of water for irrigation.

B. Purpose of the study

The purpose of the study illustrates the main points of the conceptual idea of the author and is interpreted as connection "means – searched result". The main research goal of this study is defined in the following manner: „to study and analyze the state and sustainable growth of irrigation associations, in conditions of restructuring of the irrigated agriculture sector"

C. Tasks of the study

The tasks of any empirical study are directly related to the main research goal and for the present study can be defined as follows:

1. Provision of data regarding the parameters which determine the status and organization of irrigation activity by the irrigation associations, including:

- territory covered by the IA; agricultural areas with functional irrigation infrastructure; actually watered area for the irrigation season;
- used irrigation water sources by IA;
- used irrigation technologies (manner of irrigation);

2. Analysis of the indicators characterizing the *economic viability and sustainability* of the studied irrigation associations; incl.: yields of the cultivated agricultural crops, realized economic effect, irrigation of the crops, realized annual financial result, realized by IA as organizations, prime cost and price of the provided service "supply of water for irrigation", etc .;

3. Study of the *social aspects* in the activity of the irrigation associations which find expression in the change of the *social status of the members of the studied associations, improvement of the working conditions in the agricultural sector, the* creation of additional seasonal employment for the local population, in the development of accompanying activities related to the implementation of irrigation activities such as purchase, realization, processing of agricultural products;

4. Study of the observance of the *ecological standards* in the activity of the studied organizations, incl. control exercised over the quality of the water used for irrigation, control of the ecological condition of the soil, determination of the impact of the irrigation technology on the environment, etc .;

D. Object of research

Object of research of the specific study are *irrigation associations, that have acquired the status of independent providers of the service "water use for irrigation",* functioning at the territory of Bulgaria (specific planning area).

E. Subject of research

The subject of research is the organization and management of irrigation in the covered areas by the surveyed irrigation associations, as well as their sustainable development and their economic sustainability in particular.

The determination of the specific methods used for registration of primary information is part of the tools for application of the method of empirical sociological research - see Figure 1.

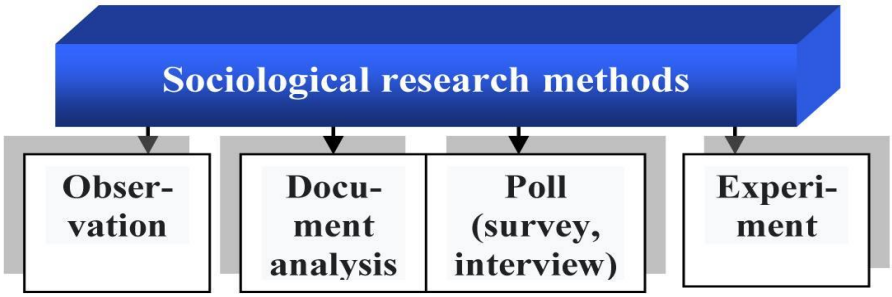


Figure 1. Sociological (empirical) methods for registration of the studied characteristics

1.2. Structure of empirical sociological research

The structure of the conducted empirical sociological research reflects the sequence of actions performed in connection with the realization of the formulated goal and specific tasks. An example of a structural scheme of the Methodology for empirical sociological agriculture is presented in Figure 2 (Zagorova K., 2014).

The survey is carried out through a pre-developed questionnaire, used for conducting a direct individual survey on the topic of the researched issues, containing the following structural components:

- research topic;
- data regarding the contractor and the head of the survey;
- brief explanation of the need to conduct the survey;
- clarification on how to reflect the correct answers to the questions from the questionnaire;
- brief introduction of the respondents - filled in personally by them;
- specifically formulated questions.

At the end of the questionnaire, the respondents are given the opportunity to express personal opinions, recommendations and advice on the issues of the survey.

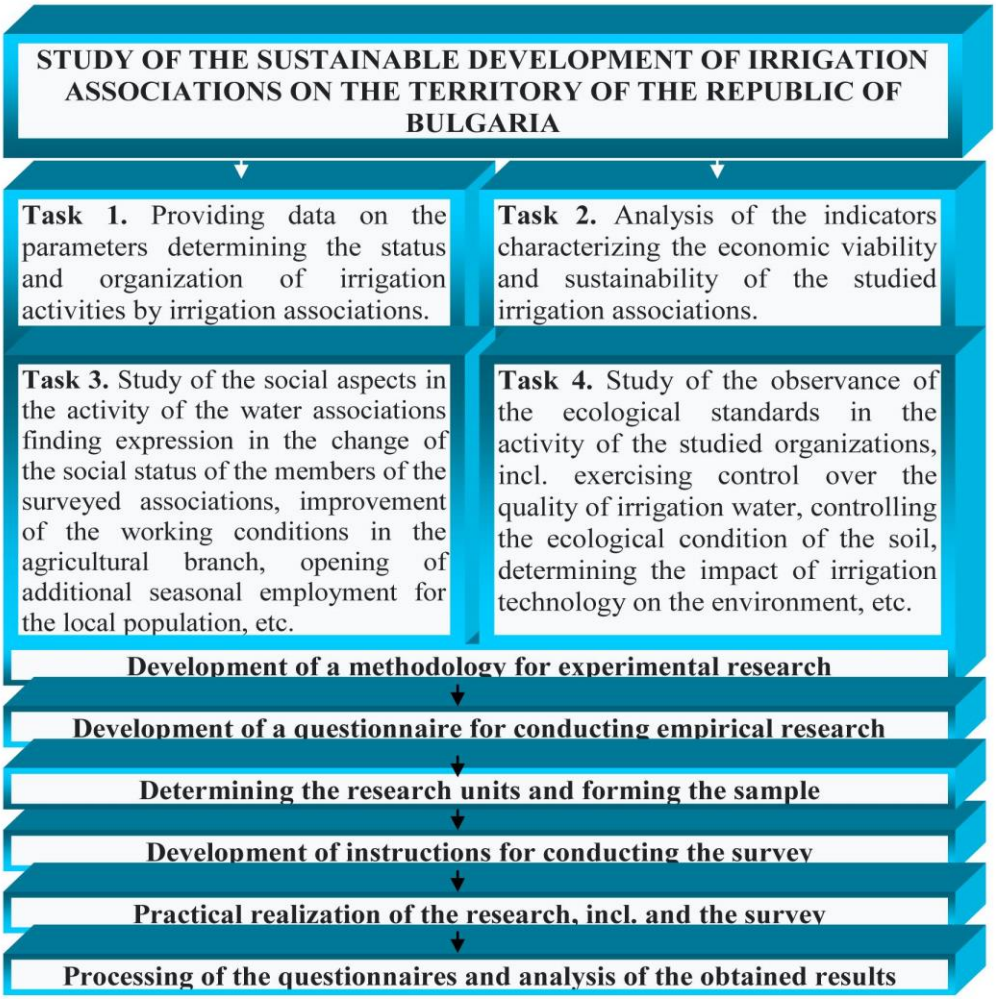


Figure 2. Block diagram of a sample methodology for empirical study of organizations in the agricultural sector

2. Limitations of the study

Since the sample in the current survey consists of organizations of water users - irrigation associations, operating entirely in the country (economic planning region), it meets the criteria for representativeness within the region, namely (Chakalov B., 2001):

✓ ***lack of premeditation during selection*** **of research units, i.e. a selection in which all units - source of information on the subject of the study have an equal chance (or a pre-known chance) to be included in the sample;**

✓ ***the study of all research units*** **included in the sample without replacing the "inaccessible units" due to the fact that they are outside the country, were not found or refused to be interviewed.**

According to the same source, the sample of self-functioning irrigation associations at the territory of the country or the respective planning region thusly determined meets the requirements for establishment of the *general theoretical framework* while forming a sample for the purpose of research at national (regional) level; the research objects are organizations operating in other economic sectors or carrying out another type of activity in the "agriculture" sector, respectively "irrigated agriculture" subsector.

Conclusions

The following conclusions are drawn:

1. The methodological structure for conducting an empirical sociological research presented in the study is applicable to specially planned experimental studies in the cases where the analysis of the studied object, incl. its origin, condition, development and trends does not permit the application of another method to collect reliable data.

2. In the specific study, the survey has the character of an experimental study, as it extracts information regarding the parameters of water user organizations (irrigation associations) and examines the factors determining the existence of prerequisites for their sustainability.

References

1. Georgiev N. Economic sociology. Academic publishing "D.A. Tsenov". Svishtov, 2003. – 112p.
2. Mihaylov R., Papazov Kr., Zagorova Kr., Ruseva V. Research and analysis of the sustainable development of irrigation associations in Dobrich district. Collection of project summaries, financed from the state budget. Technical university – Varna, 2008. – 105,107p.
3. Naydenov N. Research and planning of the provision of agricultural machinery and production services in crop production. Abstract. University Publishing House of the University of Ruse "Angel Kanchev", Ruse, 2009. – 28p.
4. Tasev G. et al. Legal basis and structure of the dissertation. University Publishing House of the University of Ruse "Angel Kanchev" Ruse, 2004. – 65, 97, 105 p.
5. Chakalov B. Study of the dynamics of public opinion. Sofia, 2001.–174, 175p.
6. Zagorova K. Study of the sustainable development of irrigation associations in conditions of decentralization of irrigated agriculture (example - Dobrich district). Abstract. Ruse, 2014. – 22p.
7. Yamane, T. Statistics: An Introductory Analysis, 2nd Ed, New York: Harper and Row, 1967. – 409 p.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ КРИСТАЛІЗАЦІЇ НАНОМОДИФІКОВАНИХ СПЛАВІВ

Проф. докт. техн. наук Н.Є. Калініна[1],
наук. співроб., канд. техн. наук О.В. Калінін[2],
доц., канд. техн. наук Т.В. Носова [1], *аспірант Phd Н.І. Цокур*[1]
[1]Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
[2] ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Низьколеговані сталі використовуються у будівельних спорудах, магістральних трубопроводах, підйомних кранах, висотних конструкціях, які тривалий час при експлуатації повинні витримувати статичні, динамічні і змінні навантаження, мати високу міцність, опір крихкому руйнуванню, тріщиностійкістю, а також довговічність і надійність [1,2]. Ефективним шляхом створення тонкодисперсної структури і отримання високих показників механічних властивостей сталей є модифікування розплавів тугоплавкими нанодисперсними композиціями на основі Ti, Si, Mo, W і інших металів [3-6].

Отримання і застосування нанодисперсних матеріалів при виробництві сталей нерозривно пов'язане з розвитком нанотехнологій, які забезпечують рішення наступних завдань [6-8]:

- отримання наноматеріалів із заданою структурою і властивостями;
- вивчення особливостей агрегатного стану і кристалографічних параметрів нанодисперсних композицій, сприяючі зміцненню сталей.

Метою роботи є вивчення термодинамічних параметрів кристалізації наномодифікованих конструкційних сплавів і їх впливу на властивості сплавів.

Нанодисперсні порошки (Ti (C, N), TiC, TiN, SiC, Mo_2C, WC) фракції 20…100 нм отримували на високочастотних установках плазмохімічного синтезу з варіюванням температурно-часових режимів і складів газоплазмового потоку [5]. Вибір швидкості конденсації дозволяв отримувати нанопорошки заданого складу, форми і розмірів. Для оптимізації складу комплексних наномодифікаторів проведені лабораторні і дослідні промислові плавки низьколегованих сталей 09Г2, 09Г1С і алюмінієвий сплав АК9.

Брикети модифікатора готували шляхом змішування компонентів в шнековому змішувачі і пресування зусиллям 7 МПа. Брикети розміром Ø30×10 мм вводили під струмінь рідкого металу у кількості 0,1.0,2 т маси розплаву. Механічні властивості і розмір зерна сталей визначали на зразках в литому і деформованому стані.

Отримання нанодисперсних з'єднань (Ti (C, N), TiC, TiN, SiC, Mo_2C, WC) методом плазмохімічного синтезу обумовлене високими швидкостями

об'ємної конденсації газоплазмового потоку, що вже на стадії формування призводить до нестабільного стану нанодисперсних часток [8].

У роботі досліджували процеси структуроутворення низьколегованих сталей, модифікованих нанодисперсними тугоплавкими композиціями на основі карбонітриду титана Ti (C, N) з розміром часток менше 50 нм. Розглянуті термодинамічні умови кристалізації розплаву, що містить наномодифікатори.

У області нанодисперсного діапазону питома поверхнева енергія частки максимальна, частки мають високу адсорбційну здатність, і зародження фази, що кристалізується, на їх поверхні найбільш вірогідне.

Зародження первинної фази на наночастках полегшене і йде зі зменшенням сумарної вільної енергії за рахунок зміни співвідношення об'ємної і поверхневої складових вільної енергії, тоді як утворення зародка в немодифікованому розплаві вимагає витрат енергії, і тільки після досягнення критичного розміру зростання фази, що кристалізується, стає енергетично вигідним. Наявність великої питомої поверхні наночастки робить процес зародження фази, що кристалізується, термодинамічно вигідним. Процес йде з виділенням енергії прихованої теплоти кристалізації. Тверда фаза, що утворилася в розплаві на поверхні частки, знаходиться в енергетично вигідному стані, і умови до розпаду у таких утворень (мікрооболонок). Такі ділянки фази, що закристалізувалися, при подальшому охолодженні виграють в конкурентній боротьбі у спонтанно виниклих зародків. Ці утворення досить великі, щоб поглинати один одного, тому розмір зерна з модифікованих сталей визначається кількістю введених часток : чим їх більше, тим дрібніше зерно первинного аустеніту.

Розрахунок кількісних параметрів кристалізації проводили для сталі 09Г2С. Критичні радіуси зародків аустеніту при кристалізації сталі розраховували по формулі [1-2]:

$$r_{кр}=2\sigma_{р\text{-}к}\times T/\rho\times L_м\times\Delta T, \quad (1)$$

де $\sigma_{р\text{-}к}$ - удільна поверхнева енергія на межі розплав-кристал, Дж/м2

Т- температура кристалізації, ºЗ;

ρ - щільність фази, кг/м3;

$L_м$ - теплота кристалізації, Дж/моль;

ΔТ– величина переохолодження, ºС.

Результати розрахунків розмірів зародків аустеніту при переохолодженні розплаву від 5 до 100 ºС наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Зміна критичних розмірів зародків аустеніту в залежності від ступеня переохолодження розплаву

ΔТ, ºС	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$r^A_к$, нм	83	45	28	22	15	12	7,3	5,8	4,5	4,2	3,5	3,2

З таблиці видно, що розміри зародків аустеніту при переохолодженні від 10 до 40 ºС, найбільш використовуваних при кристалізації сталевих виливків становлять від 45 до 12 нм. з критичними зародками та забезпечення достатньої їх кількості при масовому введенні для отримання у виливку дрібнодисперсної структури. Експерименти підтвердили, що для подрібнення зерна аустеніту у виливках розмір наночастинок, що вводяться, повинен бути менше 40...50 нм.

Необхідним фактором при модифікуванні є кристалографічна відповідність параметрів частинок модифікуючої фази. Електронно-мікроскомічні дослідження показали, що нанодисперсні частинки Ti(C,N) мають кубічні грати з параметром а=0,425 нм і формуються у вигляді куба або тетрагону [7]. За наявності в розплаві тугоплавкої наночастки утворення твердої оболонки первинної фази на її поверхні буде таким самим, як і при утворенні центру нової фази. [3-4] Зміна загальної вільної енергії ΔF визначається сумою змін об'ємної та поверхневої вільної енергій:

$$\Delta F = \Sigma \Delta Fv + \Delta Fs , \qquad (2)$$

де ΔFv і ΔFs – зміна об'ємної та поверхневої вільної енергії системи.

Таким чином, роль нанодисперсних частинок зводиться до створення в розплаві штучних центрів кристалізації, які повинні бути пропорційні з критичними зародками в виливках, що кристалізуються.

Теоретичні та експериментальні дослідження показали, що для досягнення у виливку тонкодисперсної структури необхідно, щоб у розплаві було не менше 105...108 шт/см3 центрів кристалізації розміром до 40...50 нм, що відповідає 0,1...0,2% від маси введеного модифікатора на основі Ti(C,N). Модифікована сталь після нормалізації характеризується однорідною феррито-перлітною структурою та дрібним аустенітним зерном. Мікрорентгеноспектральним аналізом доведено, що присутні включення в модифікованій сталі є карбонітридом титану Ti(C,N). Навколо включень Ti(C,N) встановлено утворення перехідного шару товщиною 0,2...10 мкм, що надає високу стабільність частинкам і ефективність зміцнення сталі. механічних властивостей зразків, вирізаних із прутків дослідно-промислових партій сталей 09Г2 та 09Г2С, показало, що обробка модифікатором на основі нанодисперсного Ti(C,N) підвищує міцнісні та пластичні властивості низьколегованих сталей: в підвищується на 26...33%; σ 0,2 підвищується на 19...25%; δ - на 13 ... 17%; ψ збільшується на 11%. При цьому найбільше підвищення ударної в'язкості – на 31-39 %.

Встановлено термодинамічні умови кристалізації сталевого розплаву, що містить наночастинки модифікатора. Здійснено розрахунок розміру критичних зародків аустеніту при переохолодженні на 10...40ºС, що становить від 45 до 12 нм відповідно.

Показано роль нанодисперсних Ti(C,N) у створенні штучних центрів кристалізації за умови пропорційності наночастинок з критичними зародками аустеніту при їх масовому введенні для отримання дрібнодисперсної структури виливків. Мікрорентгеноспектральним аналізом доведено існування в

модифікованих сталях включень Ti(C,N) з перехідним шаром, що забезпечує гомогенний зв'язок частинок з матрицею та ефективність зміцнення сталі.

Модифікація комплексним модифікатором на основі нанодисперсного Ti(C,N) підвищує міцнісні та пластичні властивості Si-Mn-сталей: $\sigma_{0,2}$ підвищується на 26...33%; $\sigma_{0,2}$ підвищується на 19...25%; δ - на 13 ... 17%; ψ збільшується на 11%. При цьому найбільше підвищення ударної в'язкості – на 31-39 %.. Отримані результати використані для підвищення механічних та експлуатаційних властивостей будівельних конструкцій

Висновки:

1. Розраховані розміри критичного зародка аустеніту при переохолодженні сталей від 10 до 40ºС, які становлять 45...12 нм, що можна порівняти з розмірами наночастинок карбонітриду титану.

2. Встановлено термодинамічні умови кристалізації наномодифікованих сталей. Показано, що процес зародження твердої фази на наночастинках Ti(C,N) полегшений порівняно з немодифікованим станом.

3. В результаті модифікування досліджених матеріалів досягнуто підвищення властивостей міцності на 19...33%, пластичних властивостей - на 11...17%, ударна в'язкість підвищена на 31...39%.

Посилання

1. Жербин М.М. Высокопрочные строительные стали (характеристики, область применения, расчет и проектирование)/Жербин М.М.–К.: Будівельник, 1974-170с.
2. Большаков В.И. Повышение долговечности ответственных деталей строительных машин: моногр./Д.Б. Глушкова, В.И. Большаков.–Харьков: Цифропринт, 2015.-236с.
3. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии/ А.И. Гусев.– М.: Физматлит. 2005.–426 с.
4. Плазмохимический синтез ультрадисперсных порошков и их применение для модифицирования металлов и сплавов/Сабуров В.П., Черепанов А.Н. и др. – Новосибирск: изд. Наука, 1995–344с.
5. Григоренко Г.М. Влияние нанопорошковых инокуляторов на структуру и свойства литого металла высокопрочных низколегированных сталей/ Григоренко Г.М., Костин В.А., Головко В.В., Жуков В.В., Зубер Т.А.// Современная электрометаллургия,–2015.–№2 –С.32-41.
6. Модифицирование сталей и сплавов дисперсными инокуляторами/ Сабуров В.П., Еремин Е.Н., Черпанов АН. Миннеханов Г.Н– Омск.: изд. ОмГТУ, 2002.- 257с.
7. Большаков В.И., Калинин А.В. Особенности структурообразования модифицированных Si- Mn–сталей // Строительство, материаловедение, машиностроение. 2016.–Вып.89.–С.24-29.
8. Большаков В.И. Углеродные наноструктуры в композитах (структурообразование, применение): монография/ В.И. Большаков, В.Е. Ваганов.–Днепр: Litograf, 2015.- 340с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ Н-СЛОЕВ С ЛЕГИРОВАННЫМИ СТАЛЯМИ

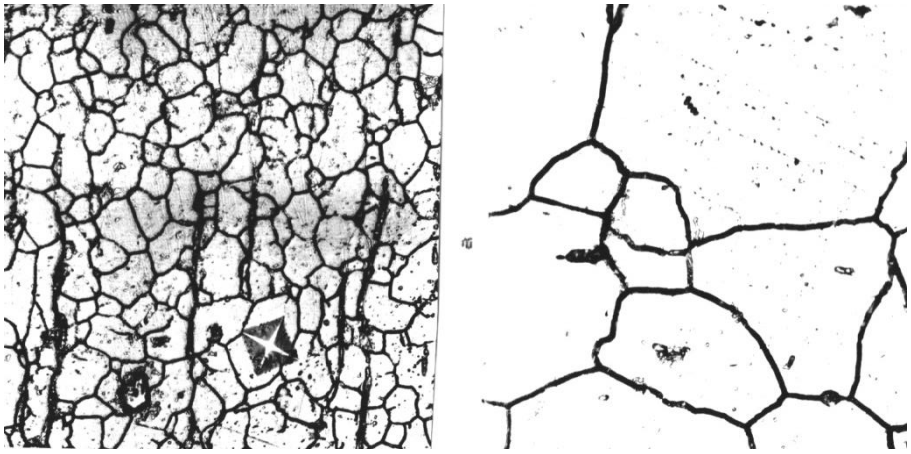
Проф., докт. техн. наук В.Ю. Карпов
Национальная металлургическая академия Украины, Днепр, Украина

Во время многочисленных экспериментов по изучению явления возникновения водороднасыщенных зон – Н-слоев, нами неоднократно использовали в качестве основного конструкционного материала - коррозионностойкие стали, которые традиционно считаются сохраняющими свои свойства при эксплуатации в водородсодержащей среде. Поэтому зачастую изготавливая тот или иной узел установки, мы не интересовались какая именно используется марка стали [1, 2]. Однако в ходе исследований мы заметили, что некоторые узлы заметно изменили свои свойства (возросла твердость, хрупкость металла). Это послужило поводом для уточнения влияния термоциклической обработки в среде водорода на основные механические свойства некоторых сплавов и коррозионностойких сталей [3, 4]. Были выбраны две наиболее распространённые, но отличающиеся по классам марки сталей – аустенитная Х18Н9Т и ферритомартенситная 40Х13. Из этих сталей изготавливались образцы для механических испытаний, которые подвергались термоциклированию в водороде. После обработки образцы подвергались испытаниям и исследовалась их микроструктура.

В результате исследований установлено, что стали типа Х18Н9Т практически не меняют своих механических свойств даже после длительного термоциклирования (более 500 часов). Наблюдалось незначительное (7 — 13%) снижение пластичности и предела прочности при ТЦО с большими скоростями нагрева и охлаждения (2-4 К/с) при высоких давлениях водорода (до 5 МПа). При низких давлениях водорода (0,1-0,3 МПа) и малых скоростях нагрева и охлаждения (0,1-0,5К/с) зафиксировано некоторое увеличение пластичности (5-7%) при снижении предела прочности до 20%. Микроструктура и свойства стали изменялась незначительно, если верхняя температура термоциклирования не превышала 1170К (рис. 1). Если температура повышалась до 1300К, наблюдался интенсивный рост зерна (укрупнение в 5-10 раз) (рис. 2). Снижение механических свойств стали Х18Н9Т вероятнее всего связано с заметным укрупнением зерна и незначительным изменением концентрации легирующих элементов (Gr, Ni,) в матрице металла после ТЦО в атмосфере водорода.

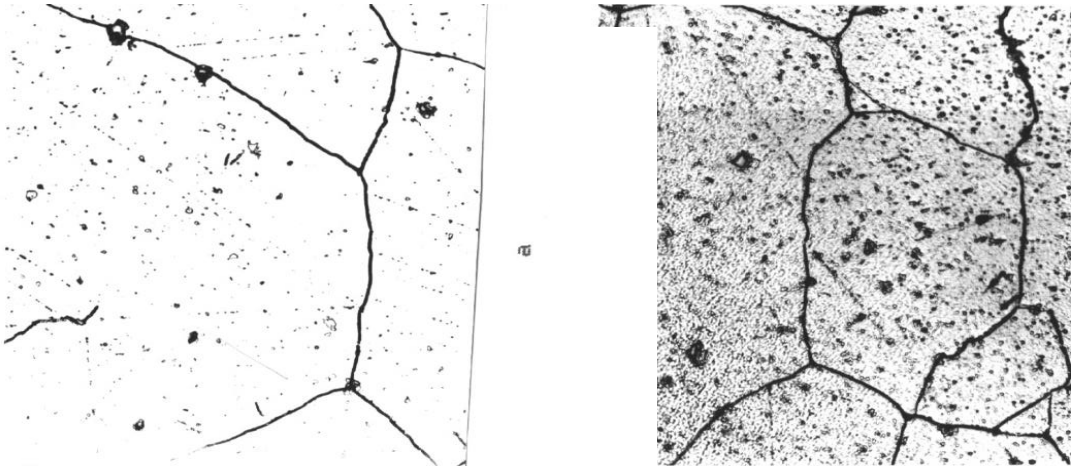
Такое незначительное снижение механических свойств стали Х18Н9Т делает ее наиболее пригодной для эксплуатации в атмосфере водорода, особенно при циклических изменениях температуры.

Иначе изменялись свойства стали 40Х13. При исследованных скоростях нагрева и охлаждения (0,5-3 К/с) давлениях водорода (0,1-4 МПа) в интервале



а б

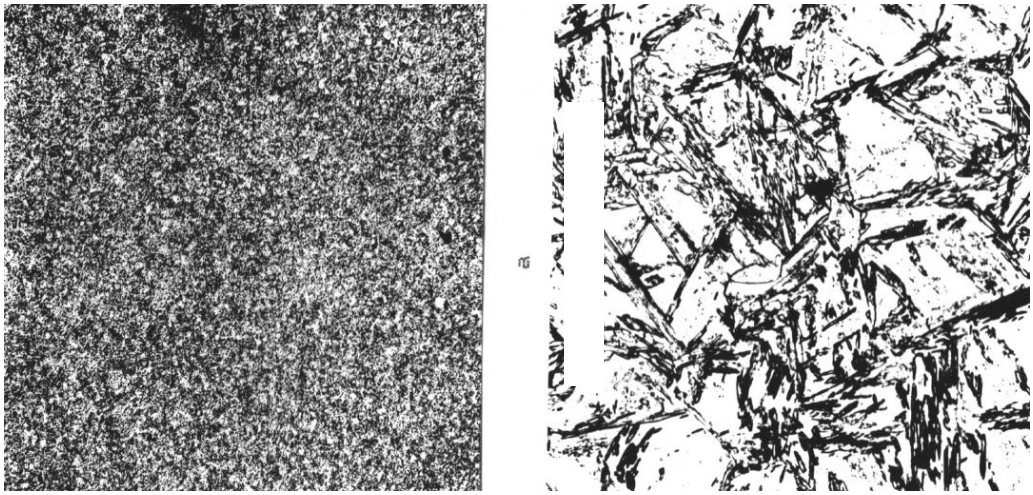
Рисунок 1. Структура стали Х18Н9Т:
а – исходная, б – после 100ц при Рн = 0,1МПа интервал температур 970 – 1170К, х500



а б

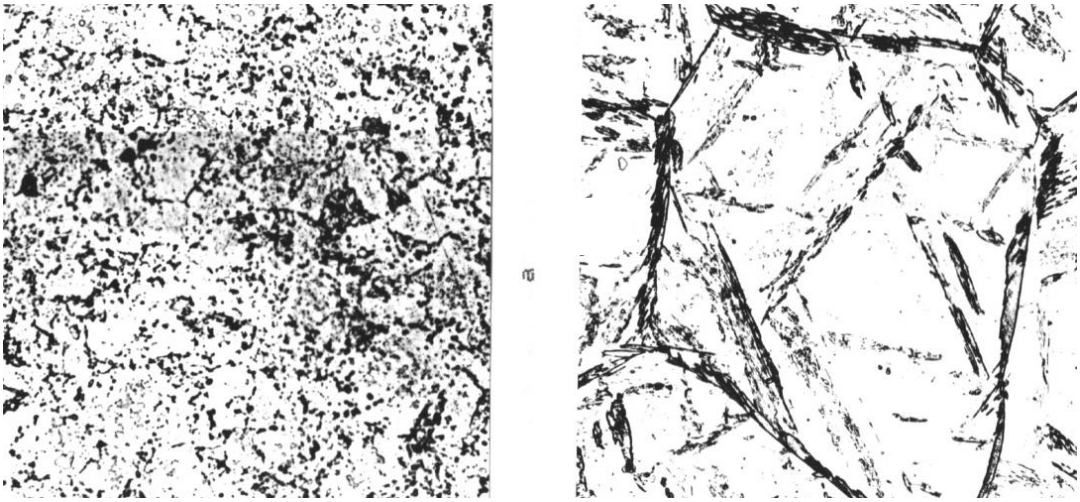
Рисунок 2. Рост зерна при ТЦО стали Х18Н9Т в интервале температур 1100 – 1300К:
а – Рн = 0,1МПа, б – Рн = 3Мпа, х200

термоциклирования 1070-1370 К наблюдали резкое увеличение микротвердости и твердости стали при снижении *предела* прочности в 3-5 раз. Образцы разрушались хрупко, без пластической деформации. В интервале ТЦ 970-1170 К и исследованных скоростях нагрева и охлаждения, давлениях водорода отмечали снижение исходной твердости на 15-50% и снижение предела прочности на 3-20%. Вероятнее всего, снижение механических свойств стали 40Х13 связано с интенсивным ростом пластин карбидов. Исходная структура стали 40Х13 имела мелкодисперсные карбидные включения. Это подтверждается металлографическими исследованиями (рис. 3). Дополнительный анализ полученных результатов показывает, что высокое давление водорода (более 1МПа) оказывает решающее воздействие на процесс роста карбидных включений. При низких давлениях водорода (менее 0,12МПа) рост карбидов значительно замедляется (рис. 4), механические свойства стали 40Х13 ухудшаются менее значительно.



а б

Рисунок 3. Микроструктура стали 40Х13:
а – исходная, б – после 300ц, х300



а б

Рисунок 4. Микроструктура стали 40Х13 после ТЦО:
а – 970 – 1170К, б – 1100 – 1300К, х300

если верхняя температура термоциклирования не превышала 1170К, то предел прочности снижался менее значительно - на 3-4,5% при снижении пластичности на 10-40%. Микроструктура металла в этом случае изменялась незначительно – отмечалось увеличение размера зерна в 1,5-2 раза. Надо отметить, что термоциклическая обработка сталей типа 40Х13 независимо от атмосферы так же стимулирует выделение и рост карбидов, снижающих механические свойства стали - предела прочности, увеличивающих ее хрупкость и твердость.

Проделанные исследования позволяют сделать однозначный вывод - хромистые стали типа 40Х13 недопустимы для использования в водородсодержащих средах, особенно при циклически меняющихся температурах эксплуатации.

Ссылки

1. Карпов В.Ю. Некоторые физико-механические свойства газаров/ В.Ю. Карпов, А.В. Толстенко и др.//Режим доступа: http//www.scitnce-bsea.bgita.ru.2013/mashin_2013_18/karpov.
2. Шаповалов В.И. Легирование водородом/ В.И. Шаповалов //-Днепропетровск. -Журфонд. -2013. -385с.
3. Komissarchuk Olga. Pore structure and mechanical properties of directionally solidified porous aluminum alloys/ Xu Zhengbin, Hao Xai, Vladimir Karpov // CHINA FOUNDRY Research & Development. - 2014. - V.11. - № 1. - P. 1 – 7.
4. Карпов В.Ю. Влияние холодной деформации на свойства литых пористых металлов – газаров/ В.Ю. Карпов // Монография., LAMBERT Academi Pablishing. -2013г. -64с.

ВИВЕДЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ РІВНОВАГИ ПЛОСКОГО ЗГИНУ СТЕРЖНЯ

Доц., канд. техн. наук Н.В. Каряченко
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна
Проф., докт. техн. наук В.А. Ропай
Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, Україна

Теорію напружено-деформованого стану прямолінійного відвісу круглого канату з урахуванням взаємодії між його дротами розробив проф. Глушко М.Ф. [1]. Ця теорія застосована до відвісів круглих врівноважуючих канатів у роботі [2]. У нижній зумпфовій частині стовбура шахти два відвіси врівноважуючого канату істотно згинаються під власною вагою, утворюючи петлю у формі груші. Натяжні пристрої для канату у цій частині ствола, де стікають потоки ґрунтових вод, виявилися непрацездатними. Відвіси круглих канатів розмежовують дерев'яними зрубами висотою до 10 м для запобігання перехльостування (заплутування) відвісів сусідніх канатів внаслідок їх значних деформацій кручення. Через великі крутильні деформації круглих канатів їх дроти в одному перерізі навантажені дуже нерівномірно [2]. Під час роботи підйомної машини канати перепилюють розмежувальні колоди, порушується захисне цинкове покриття дротів канату, цьому сприяють і зміщення дротів внаслідок значних деформацій кручення канатів, тому термін їх служби не перевищує 3 років, незважаючи на те, що вони навантажені тільки власною вагою.

Плоскі металеві та гумотросові канати розмежувальних пристроїв у петлі не потребують.

На практиці експлуатації канатів було встановлено, що розміри та форма петлі канату залежить від параметрів канату: його згинальної жорсткості та погонної ваги. Розрахунку форми петлі врівноважуючих канатів присвячені роботи [2-4], де не враховані диференціальні геометричні залежності Френе, які разом із рівняннями статичної рівноваги утворюють повну систему диференціальних рівнянь статики гнучких стержнів.

Відповідно до робіт [5-6] нижче отримана вирішувальна система шести нелінійних диференціальних рівнянь рівноваги плоского вигину стержня, яка може бути використана для аналізу деформацій врівноважуючих шахтних канатів.

Будемо вважати, що криволінійний стержень, розміри поперечного перерізу якого дуже малі в порівнянні з довжиною і радіусом кривизни його осьової лінії, під дією зовнішніх сил набуває форми, що істотно відрізняється від вихідної. При цьому, однак, матеріал стержня працює тільки в пружній стадії, а довжина пружної лінії, що проходить через центри ваги площ поперечних перерізів, залишається незмінною.

Нехай на гнучкий стержень, розташований в одній площині, діє лише сила ваги інтенсивністю $q(S)$. Для складання рівнянь рівноваги розглянемо елемент довжиною dS деформованого гнучкого стержня між двома поперечними перерізами. Позначимо через $\overline{F}$ головний вектор усіх внутрішніх сил, що діють у поперечному перерізі, зведений до центру ваги площі перерізу, а через $\overline{M}$ –головний момент цих сил відносно центру ваги (рис.1). При цьому величини, що належать поперечному перерізу з більшим значенням дугової координати S будемо вважати додатними, з меншим – від'ємними. Вектором $\bar{q}dS$ позначене зовнішнє розподілене навантаження.

На кінці елемента dS маємо $\overline{F}_1 = \overline{F} + d\overline{F}$, $\overline{M}_1 = \overline{M} + d\overline{M}$, де d позначає повний диференціал вектора, що змінюється по довжині пружної лінії S.

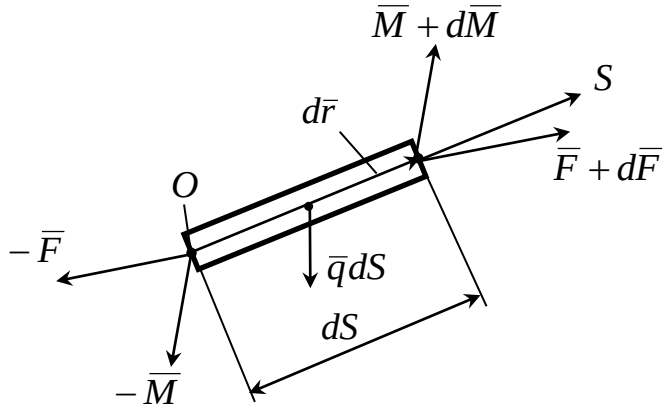


Рис.1. Елемент шахтного канату

Векторні умови рівноваги мають вигляд

$$\sum \overline{F}_i = \overline{0}, \quad -\overline{F} + \overline{F} + d\overline{F} + \bar{q}ds = \overline{0},$$

звідки

$$\frac{d\overline{F}}{ds} = -\overline{q}, \tag{1}$$

$$\sum \overline{M}_o(\overline{F}_i) = \overline{0}, \quad \overline{M} + d\overline{M} - \overline{M} + dr \times \left(\overline{F} + d\overline{F}\right) = \overline{0},$$

нехтуючи нескінченно-малими величинами 2-го порядку, отримуємо

$$d\overline{M} = -\left(d\overline{r} \times \overline{F}\right). \tag{2}$$

Перетворимо (2), розділивши ліву та праву частини на скаляр

$$\frac{d\overline{M}}{dS} = -\left(\frac{d\overline{r}}{dS} \times \overline{F}\right) = -\left(\overline{\tau} \times \overline{F}\right). \tag{3}$$

Внутрішня геометрія стержня задається координатою S, що вимірюється довжиною осьової лінії від деякої початкової точки до поточної, і рухомою правою системою координат (w,u,v), жорстко пов'язаною з поперечним перерізом, що розглядається (рис.2). Початок цієї системи розташуємо в центрі ваги площі поперечного перерізу, осі u,v направлені уздовж головних центральних осей інерції площі перерізу, а вісь w – по дотичній до пружної лінії в бік зростання S. Координата S індивідуалізує точки пружної лінії стержня і внаслідок незмінності її довжини в процесі деформування для кожної її точки залишається незмінною. Координата S в даному випадку є супутньою, разом з часом t вона складає змінні Лагранжа.

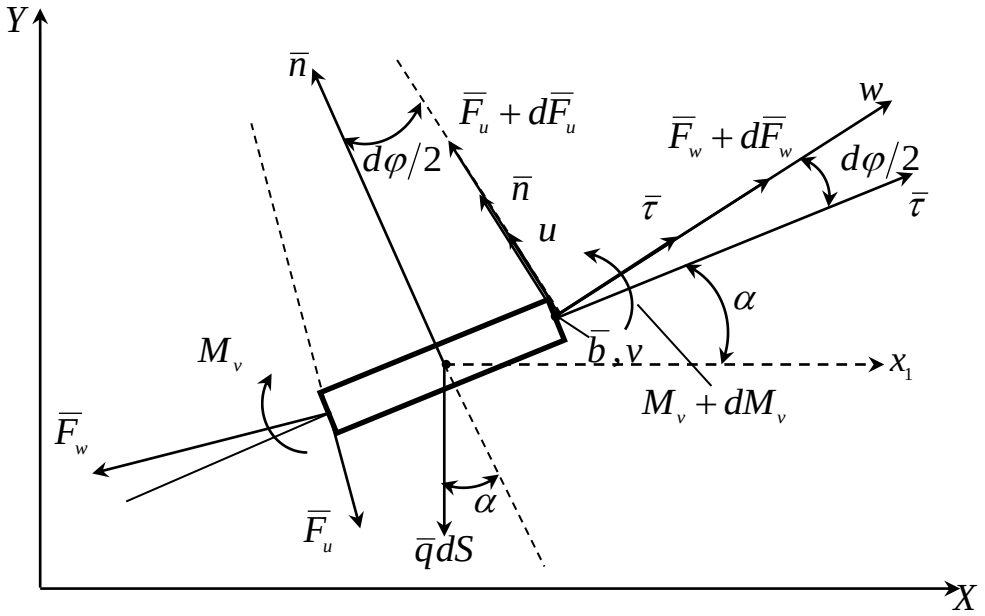


Рис.2. Навантаження елемента канату у вертикальній площині *XY*

Зовнішня геометрія стержня визначає положення кожної точки і всієї пружної лінії в нерухомій системі координат XY, що дозволяє індивідуалізувати точки простору, в яких можуть знаходитися точки стержня в процесі деформування або руху. Геометричні координати площини XY є змінними Ейлера. Базисні вектори нерухомої системи: τ – одиничний дотичний вектор, спрямований у бік зростання S, n – лежить на перетині площини, що стикається та нормальної площини, і спрямований по головній

нормалі у бік увігнутості кривої, b – спрямований по бінормалі так, щоб τ, n і b становили праву систему векторів.

Геометричні параметри пружної лінії стержня є, по-перше, функціями координати S і, по-друге, залежать від величини навантаження, що статично змінюється в даному випадку. Для встановлення цієї залежності і розглядається пружна рівновага стержня. Наведені вище диференціальні рівняння рівноваги, записані у векторній формі, інваріантні по відношенню до будь-якої системи координат.

Якщо спроектувати векторні рівняння (1), (3) на нерухомі осі XY можна отримати три скалярних рівняння рівноваги елемента. Однак для того, щоб з'ясувати характер деформування гнучкого стержня в найбільш загальному випадку, зручніше спроектувати сили та моменти на рухомі осі головного тригранника, виразивши похідні від векторів, взяті в нерухомій системі координат через відносні (локальні) похідні від цих векторів у рухомій системі координат (w,u,v). Необхідність такого уявлення обумовлена тим, що система (w,u,v) сама є змінною через зміну своєї орієнтації як при русі вздовж незалежної змінної S, так і при деформуванні стержня.

Враховуючи вищевикладене, отримаємо скалярні рівняння рівноваги. Для цього спроектуємо (1) та (3) на головні осі інерції w,u,v площі поперечного перерізу стержня. Розглянемо не закручений стержень, тому природні осі для вигнутої осі канату τ,n,b збігаються з головними осями площі поперечного перерізу (τ і w, n і u, b і v).

Кут α характеризує орієнтацію елемента dS у площині XY.

Проектуємо рівність (1) на осі $w(\tau)$ та $u(n)$:

$$\frac{dF_w}{dS} = q\sin\alpha + F_u \cdot \frac{1}{R};$$
$$\frac{dF_u}{dS} = q\cos\alpha - F_w \cdot \frac{1}{R},$$

де R – радіус кривизни елемента канату в перерізі, що розглядається.

Введемо змінні

$$\frac{dX}{dS} = cos\alpha = \tau_X, \tag{4}$$
$$\frac{dY}{dS} = sin\alpha = \tau_Y. \tag{5}$$

Тоді

$$\left.\begin{aligned}\frac{dF_w}{dS} &= q\tau_Y + F_u \cdot \frac{1}{R},\\ \frac{dF_u}{dS} &= q\tau_X - F_w \cdot \frac{1}{R}.\end{aligned}\right\} \tag{6}$$

Розкриємо векторний добуток у рівнянні (3):

$$\bar{\tau}\times\bar{F}=\begin{vmatrix}\bar{\tau} & \bar{n} & \bar{b}\\ -1 & 0 & 0\\ F_w & F_u & 0\end{vmatrix}=\bar{b}\cdot\begin{vmatrix}1 & 0\\ F_w & F_u\end{vmatrix}=\bar{b}\cdot F_u.$$

Таким чином, вектор $\bar{M}$ спрямований по бінормалі, що співпадає з віссю v.

Рівняння рівноваги (3) у скалярній формі набуває вигляду:

$$\frac{dM_v}{dS}=-F_u. \tag{7}$$

Рівняння (6)-(7) – скалярні рівняння рівноваги елемента вагомого стержня у площині *XY*.

Система рівнянь рівноваги (6)-(7) доповнюється рівняннями Френе

$$\left.\begin{aligned}\frac{d\bar{\tau}}{dS}&=\frac{\bar{n}}{R};\\ \frac{d\bar{n}}{dS}&=-\frac{\bar{\tau}}{R};\\ \frac{d\bar{b}}{dS}&=\bar{0}.\end{aligned}\right\} \tag{8}$$

Спроектуємо векторні рівняння (8) на осі *X* та *Y*

$$\left.\begin{aligned}\frac{d\tau_X}{dS}&=\frac{n_X}{R},\quad \frac{d\tau_Y}{dS}=\frac{n_Y}{R},\\ \frac{dn_X}{dS}&=-\frac{\tau_X}{R},\quad \frac{dn_Y}{dS}=-\frac{\tau_Y}{R}.\end{aligned}\right\} \tag{9}$$

Ці рівняння не є незалежними, оскільки вони пов'язані з умовами ортогональності базису Френе (τ,n,b)

$$|\bar{\tau}|=1,\quad |\bar{n}|=1,\quad \bar{\tau}\cdot\bar{n}=0. \tag{10}$$

У скалярній формі ці рівності мають вигляд:

$$\tau_X^2+\tau_Y^2=1,\quad n_X^2+n_Y^2=1,\quad \tau_X\cdot n_X+\tau_Y\cdot n_Y=0, \tag{11}$$

які є першими інтегралами системи (9).

Знання перших інтегралів дозволяє знизити порядок системи (9) та використовувати надалі лише одне диференціальне рівняння

$$\frac{d\tau_X}{dS}=\frac{n_X}{R},$$

в якому врахуємо, що $n_X=-\tau_Y$.

Тоді

$$\frac{d\tau_X}{dS}=-\frac{\tau_Y}{R}. \tag{12}$$

Рівняння рівноваги канату (6), (7), спільно з (12) доповнюються залежностями (4), (5) і утворюють вирішувальну систему шести нелінійних диференціальних рівнянь

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{dM_v}{dS} = -F_u;\\
&\frac{dF_w}{dS} = q\tau_Y + \frac{F_u}{R};\\
&\frac{dF_u}{dS} = q\tau_X - \frac{F_w}{R};\\
&\frac{d\tau_X}{dS} = -\frac{\tau_Y}{R};\\
&\frac{dY}{dS} = \tau_Y;\\
&\frac{dX}{dS} = \tau_X.
\end{aligned}\right\} \qquad (13)$$

Істотна нелінійність рівнянь (13) обумовлена зміною радіуса кривизни канату $R(S)$ в дуже широких межах від $R=\infty$ для прямого відвісу до $R\approx 1$ м в петлі.

Враховуючи, що осі головного тригранника (w,u,v) є головними осями вигину елемента канату, головний момент $\overline{M}$ внутрішніх сил спрямований при плоскому згині канату по осі v, представимо [5]

$$M_v = EI_v\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_0}\right), \qquad (14)$$

де EI – згинальна жорсткість канату, E – модуль пружності матеріалу канату, I_v – момент інерції площі поперечного перерізу канату відносно осі v, R_0 – початковий радіус кривизни осі канату.

Зручно використовувати поняття кривизни осі канату $\chi = \frac{1}{R}$ у виразі (14)

$$M_v = EI_v(\chi - \chi_0). \qquad (15)$$

У дослідженні [8] встановлено, що згинальна жорсткість канату істотно змінюється при натягу канату і може бути представлена лінійною залежністю

$$EI_v = EI_{v0}(1 + kF_w), \qquad (16)$$

де k – коефіцієнт пропорційності.

З урахуванням (15), (16) перше рівняння системи (13) може бути представлене у вигляді

$$\frac{dM_v}{dS} = \frac{d}{dS}\left(EI_v(1 + kF_w)\cdot(\chi - \chi_0)\right) = -F_u, \qquad (17)$$

яке зручно вирішити відносно зміни кривизни

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{d\chi}{dS}+\frac{(\chi-\chi_0)k}{1+kF_w}\cdot\frac{dF_w}{dS}=-\frac{F_u}{EI_{v0}(1+kF_w)_u};\\
&\frac{dF_w}{dS}=q\tau_Y+F_u\chi;\\
&\frac{dF_u}{dS}=q\tau_X-F_w\chi;\\
&\frac{d\tau_X}{dS}=-\tau_Y\chi;\\
&\frac{dY}{dS}=\tau_Y;\\
&\frac{dX}{dS}=\tau_X.
\end{aligned}\right\} \qquad (18)$$

Для інтегрування системи (18) повинні бути сформульований початковий стан стержня $F_u^0, F_w^0, \chi^0, \tau_X^0, X^0, Y^0$ та граничні умови при $S=0$ та при $S=l$.

Наприклад, припущення, що кінці петлі закріплені в шарнірах A і B в точках X_A, Y_A, X_B, Y_B

$$M_A=0, \quad M_B=0.$$

Для початку чисельного інтегрування при $S=0$ не вистачає трьох граничних умов $\tau_{X0}, F_{u0}, F_{w0}$. Тому процес чисельного інтегрування системи (18) можливий методом продовження параметром [6].

Посилання

1. Глушко М.Ф. Сталеві підйомні канати/ Глушко М.Ф.– К.: Техніка.– 1996. – 327 с.
2. Дворніков В.І. Геометрія статичної форми рівноваги врівноважувальних канатів// Підйомно-транспортне обладнання/ Дворніков В.І., Фомічова Л.Я.– К.: Техніка, 1977. Вип.8.– С.43-47.
3. Терлецький І.В. Метод визначення найбільшого розміру петлі схилу врівноважує канату / Терлецький І.В.– Гірська електромеханіка та автоматика, 1965. №3.– С.101-106.
4. Фомічова Л.Я. Дослідження форми петлі та стійкості поперечно-крутильних коливань врівноважувальних канатів шахтних підйомних установок// Автореферат дис.… канд. техн. наук; ДГІ, 1977. – 20 с.
5. Попов Є.П. Нелінійні завдання статики тонких стержнів/ Попов Є.П.– М.: ОГІЗ, 1948. – 170 с.
6. Гуляєв В. І. Пружні коливання, стійкість та коливання гнучких криволінійних стержнів/ Гуляєв В. І., Гайдайчук В.В., Кошкін В.Л.– К.: Наукова думка, 1992. – 340 с.
7. Дубровін Б.А. Сучасні геометрії/ Дубровін Б.А., Новіков С.П., Фоменко А.Т.– М.: Наука, 1986. – 760 с.
8. Малиновський В.А. Особливості механіки підйомних та тягових канатів з урахуванням нелінійних та квазіпружних властивостей // Дис. …д-ра техн. наук:– ОМУ, 1996. – 444 с.

ПРОГНОЗУВАННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШЛАКІВ ВИРОБНИЦТВА МАРГАНЦЕВИХ ФЕРОСПЛАВІВ МЕТОДОМ ФІЗИКО-ХІМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Аспірант В.С. Киричок, канд. техн. наук, доц. А.А. Надточій, студент А.І. Малиш
Український державний університет науки та технологій, м. Дніпро, Україна

В даний час в металургії досить гостро стоять проблеми ресурсо- та енергозбереження, а також поліпшення екологічної обстановки промислово розвинених регіонів. Пошук ефективних технічних рішень, пов'язаних із переробкою та утилізацією шлакових відвалів різних виробництв, зокрема феросплавного, є актуальною проблемою, рішення якої буде сприяти ресурсозбереження та скорочення площ, займаних техногенними відходами. Ця проблема не може бути вирішена без теоретичного обґрунтування фізико-хімічних умов, створення яких дозволить досягнути більш повного використання потенціалу корисних властивостей матеріалів, що досліджуються. Найбільша кількість шлаків утворюється при виробництві марганцевих феросплавів, з якими в відвали переходить значна кількість цінного для металургійних технологій марганцю. Особливо актуальна ця проблема для переробки силікомарганцевого шлаку, лише незначні обсяги якого використовуються в металургійному переділі. Аналіз основних фізико-хімічних властивостей марганецьмісних феросплавних шлаків, дозволить отримати вихідні дані та інтервали значень параметрів, необхідних для подальших досліджень з розробки ефективної технології переробки шлаків марганцевого виробництва. Залежність фізико-хімічних властивостей від складу марганцевих шлаків, тобто від поєднання і співвідношення компонентів, є складною, тому прогнозувати властивості при управлінні шлаковим режимом важко. Останнім часом набули поширення методи фізико-хімічного моделювання за схемою склад-структура-властивість на рівні міжатомної взаємодії на основі оригінальної концепції направленого хімічного зв’язку, що розроблена Е.В.Приходько [1]. Методика пройшла широку апробацію при розв'язанні задач моделювання шлакових та металевих розплавів, прогнозування їх термодинамічних та технологічних властивостей, а також опис їхньої поведінки в процесі металургійних процесів, зокрема доменного та сталеплавильного виробництв [2].

Мета даної роботи визначити можливість застосування методів фізико-хімічного моделювання для прогнозування термодинамічних та технологічних властивостей, а також вирішення завдань моделювання шлакових та металевих розплавів стосовно феросплавного виробництва, зокрема феросплавів на основі марганцю. Найважливішою фізичною властивістю розплавлених шлаків є в'язкість. У ряді випадків в'язкість шлаку визначає нормальну роботу металургійних агрегатів, зокрема, обумовлює такі

явища, як розподіл температур, рух шихтових матеріалів у печах, взаємодія шлаку з вогнетривами, втрати металу зі шлаком під час випуску та ін. Традиційний підхід до оцінки в'язкості шлаків тільки за основністю не враховує фізико-хімічної взаємодії між усіма компонентами в шлаковому розплаві. Як показав аналіз даних, в'язкість марганцевих шлакових розплавів залежить не тільки від температури, основності [3], але й від хімічного складу даних шлаків. Зокрема, на в'язкість шлакових розплавів виплавки силікомарганцю впливає вміст марганцю в шлаку (рис. 1, а), добавка MgO (рис. 1, б), Al_2O_3, а також оксиди лужних металів (рис. 1, в).

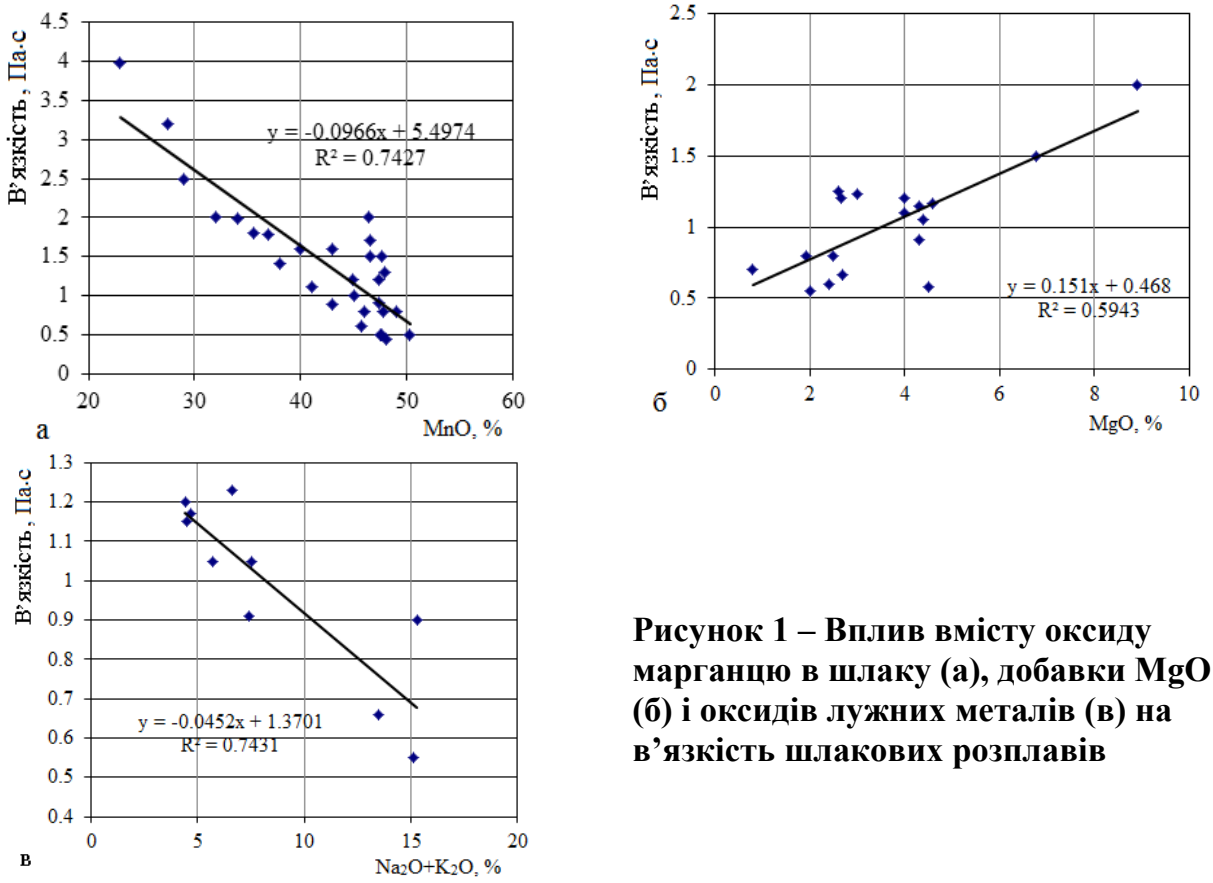
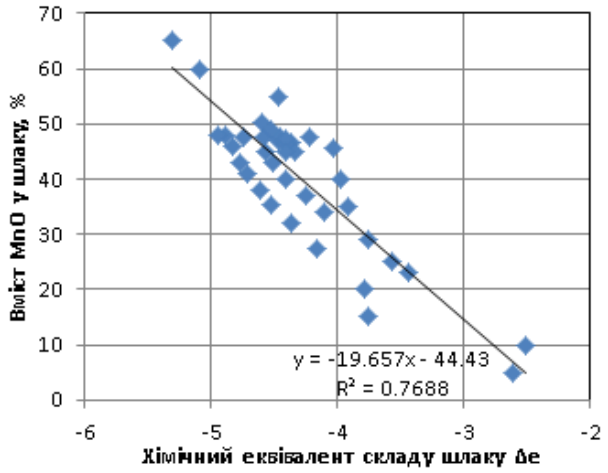
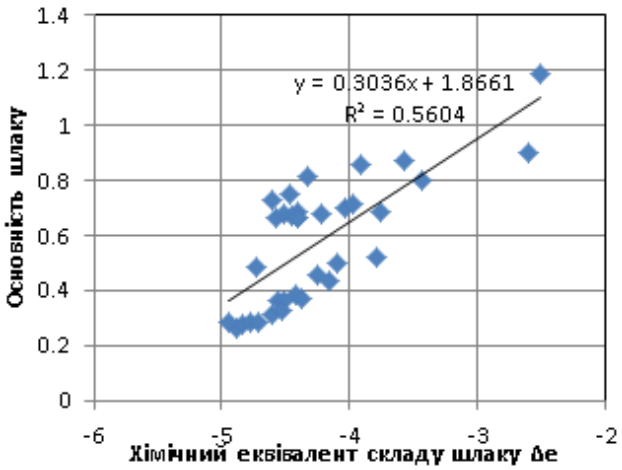


Рисунок 1 – Вплив вмісту оксиду марганцю в шлаку (а), добавки MgO (б) і оксидів лужних металів (в) на в'язкість шлакових розплавів

Аналіз численних робіт ІЧМ НАНУ [2], показав, що в'язкість шлаків тісно пов'язана з параметрами міжатомної взаємодії, зокрема Δe, який, характеризує шлаковий розплав на рівні міжатомної взаємодії компонентів в оксидній системі, а також враховує в комплексі індивідуальний характер впливу на в'язкість кожного компонента шлаку, ρ_0 - модельного параметру стехіометрії та $tg\alpha$ - середньостатистичного параметру, що характеризує індивідуальність катіонної решітки.

Зокрема, як показано на графіку рис.2 (а) між вмістом MnO у шлаку та хімічним еквівалентом складу Δe існує зворотний зв'язок, а облік у шлаку основності (в) та підвищення вмісту оксиду алюмінію (в) призводить до підвищення цього параметра.





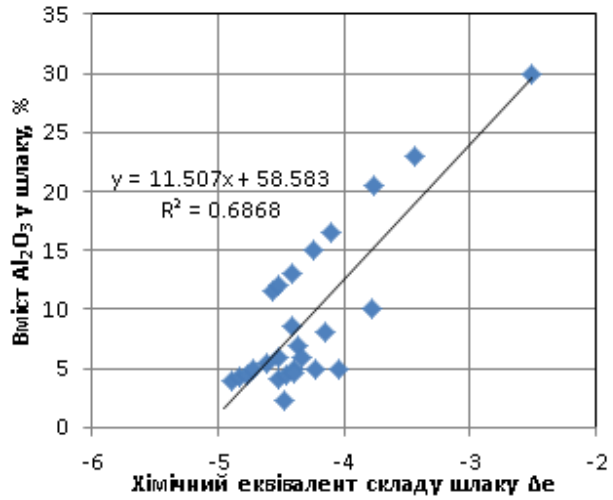


Рисунок 2 – Зв'язок інтегрального параметра шлаку Δe з показниками хімічного складу марганцевого шлаку

З урахуванням зазначеної інформації та використанням експериментальних даних про в'язкість шлаків виробництва силікомарганцю, методом кореляційно-регресійного аналізу було отримані рівняння не тільки для оцінки в'язкості шлакових розплавів для різних температур (1-3), а й кристалізаційних характеристик цих шлаків, таких як енергія активація в'язкої течії E_η (4) та температура ліквідус ($T_л$) (5):

- для температури 1300 ^{0}C

$$\eta = 3{,}1 \cdot (-\Delta e)^{5{,}54} \cdot \rho_0^{14{,}9} \cdot tg\alpha^{2{,}12}, \qquad R=0{,}74 \qquad (1)$$

- для температури 1400 ^{0}C

$$\eta = 0{,}00094 \cdot (-\Delta e)^{5{,}53} \cdot \rho_0^{-0{,}83} \cdot tg\alpha^{0{,}73}, \qquad R=0{,}77 \qquad (2)$$

- для температури 1500 ^{0}C

$$\eta = 1{,}33 \cdot 10^{-5} \cdot (-\Delta e)^{7{,}66} \cdot \rho_0^{-1{,}35} \cdot tg\alpha^{0{,}43}, \qquad R=0{,}87 \qquad (3)$$

- для енергії активації в'язкої течії

$$E\eta = -3280{,}8 - 291{,}8 \cdot \Delta e + 6807{,}75 \cdot tg\alpha + 1860{,}75 \cdot \rho_0, \qquad R=0{,}93 \qquad (4)$$

- температура ліквідус

$$T_Л = -430{,}9 - 167{,}87 \cdot \Delta e + 959{,}6 \cdot tg\alpha + 1528 \cdot \rho_0, \qquad R=0{,}76 \qquad (5)$$

Коефіцієнти кореляції говорять про достатню апроксимацію отриманих рівнянь вихідним даним.

Висновки. Визначено можливість застосування методів фізико-хімічного моделювання для прогнозування фізико-хімічних властивостей шлакових розплавів виробництва марганцевих феросплавів. З використанням запропонованої методики та критеріїв показано можливість прогнозної оцінки найважливіших характеристик марганцевих шлаків виробництва силікомарганцю, таких як в'язкості, енергії активації та температури ліквідус. Розроблено напівемпіричні моделі, що дозволяють прогнозувати вплив зміни складу, вираженого через інтегральні параметри міжатомної взаємодії, на властивості марганцевих шлаків.

Посилання

1. Приходько Э.В. Эффективность комплексного легирования сталей и сплавов. – К.: Наукова думка, 1995. – 292с.
2. Тогобицкая Д.Н., Белькова А.И., Степаненко Д.А. Развитие базы знаний для моделирования физико-химических свойств металлургических систем и процессов //«Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії». – 2019. - Вып.33. – С.193-204. DOI 10.52150/2522-9117-2019-33-193-204
3. Исследование вязкости передельного шлака бесфлюсовой плавки углеродистого ферромарганца / Н.И. Ракитина, Н.А. Туркина, А.А. Морозов [и др.] // Физикохимия и металлургия марганца : сб. науч. тр. отв. ред. Б.Н. Ласкорин. – М. : Наука, 1983. – С. 16–20.

CUSTOMER-ORIENTED APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF SERVICE ROBOTICS

Assoc. Prof. Ville Kyrki
Department of Electrical Engineering and Automation
Aalto University, Finland

Like many developed countries, Finland faces a major challenge: an aging population is demanding more and more high-quality and ethical care at a reasonable cost.

One solution can be found in service robots, which are being studied in the new research project ROSE, funded by the Academy of Finland. In October 2015, the Strategic Research Council of the Academy of Finland allocated 3.1 million euros for the ROSE project. To work on this project, a research group of specialists of the corresponding profile was created. Along with this research group, specialists from various fields are involved in the work.

To ensure quality services in the future, we need to determine what new opportunities robotics will open up for health and wellness services.

We have nurse students and nurse scientists from Laurea University of Applied Sciences, sociology and ethics experts from the University of Tampere, a research group

specializing in visual perception from Tampere University of Technology, innovation researchers from Lappeenranta University of Applied Sciences and researchers from VTT dealing with development. ease of use and ethics.

We also work closely with employee and employer organizations and of course with customers, for example at service centers. Service robots are being studied in many large projects across Europe, but ROSE is one of the few whose development starts with user needs.

So, what do users actually need robots for? One important starting point is that robots are not intended to replace people – this is something that robots simply cannot do. Robots can beat people at chess and quizzes, but they can only understand things to the extent that a person has programmed them. Just think about the incredible complexity of a human hand and what an amazing tool it is! In terms of physical activity, toddlers are already more skilled than robots in many areas.

One of the potential uses of service robotics being studied in ROSE is remote presence. Even now, many elderly people living at home can talk to their nurse via phone or computer. A robot would make it possible for the nurse to also move around the home with the elderly person and thus gain a comprehensive picture of the situation. If a nurse could double the time spent communicating with the customer, this would in some cases be more valuable than being physically present.

Home care employees currently spend a large part of their time sitting in a car. If a nurse could double the time spent communicating with the customer, this would in some cases be more valuable than being physically present.

In addition to clarifying needs, the ROSE project is also studying and developing service robot technology. Along with being functional the technology also has to be easy to use, because many users have restrictions: deteriorating vision, trembling, problems with hand-eye coordination. During the first year, we intend to concentrate on surveying needs and requests. We want to use the right information to eliminate the overly ambitious expectations and groundless fears that are associated with robots.

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ЯК ФАКТОР ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ COVID – 19

Доц., канд. екон. наук І.В. Колодяжна, доц., канд.екон. наук К.А. Букріна
Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Використання інновацій та здійснення інноваційної діяльності дозволяє підприємствам ефективно функціонувати в ринкових умовах, підвищуючи фінансові результати їхньої роботи. Слід зазначити, що дослідження сутності поняття «інновація» здійснюється за допомогою вивчення умов його виникнення та розвитку.

Основною умовою виникнення та розвитку інновації є обмеженість ресурсів при розширенні масштабів та рівня розвитку громадського

господарювання, ринку, індивідуального відтворення суб'єктів економіки та конкуренції.

Обмеженість ресурсів і розширення масштабів громадського господарювання визначають конкурентоспроможність та активізацію творчого потенціалу суб'єктів економіки, результатом яких є нові ідеї, технології, методи, підходи виробництва, управління та реалізації інноваційних товарів та послуг. Інноваційний розвиток характеризується послідовним перетворенням нової ідеї (новації) на затребуваний ринком інноваційний продукт. Поняття «інноваційний розвиток» включає ряд складових, серед яких можна виділити наступні: новація, новаторство, інновація та інноваторство, на прикладі рисунку 1.

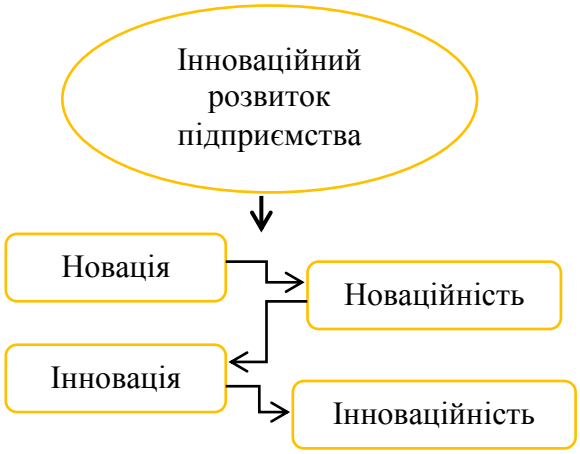


Рисунок 1 - Генезис поняття «інноваційний розвиток» підприємства

Термін «новація» означає новацію ідеї, продукту, технології, процесу тощо. За допомогою діяльності новаторів новація переростає у новаторство. Новатори здійснюють прогресивні принципи, прийоми, методи та ідеї, перетворюючи творчу діяльність людей на новацію. Поняття «новація» і «новаторство» застосовні лише на рівні внутрішнього середовища підприємства міста і пов'язані з ринковими отношеніями. Проте ефективне функціонування підприємства передбачає використання інновацій випуску конкурентоспроможної продукції над ринком.

Цей процес складає основі купівлі-продажу новації, результату новаторства чи нововведення до створення нової чи вдосконалення продукції, послуги. Купівля новації та її впровадження або власне нововведення, результатом яких є нові або вдосконалені продукти та послуги, є інновацією. Нововведення та реалізація інноваційного товару та послуг на ринку становлять зміст поняття «інноваторство». Отже, новація та нововведення не мають безпосереднього відношення до ринку, тоді як інновація та інноваторство обумовлені ринковими відносинами [1].

Таким чином, під інноваційним розвитком розуміється необоротний, стійкий, поступальний процес закономірної зміни системи управління, спрямований на трансформаційні перетворення внутрішнього середовища підприємства (у статиці та динаміці) на основі інновацій, що дозволяють

реалізовувати сукупність ефектів від взаємодії складових системи та її зовнішнього оточення, що формує новий більш високий якісний стан системи.

Однак в умовах пандемії COVID-19 умови розвитку інноваційної діяльності підприємств змінилися. Сьогодні вони змушені вести боротьбу за збереження власної життєздатності, переформатувати звичні формати діяльності та активізувати всі можливі резерви й ключові ресурси.

Крім прямих економічних наслідків (недоотриманий прибуток, боргове навантаження та ін.), коронакриза спричинила такі зміни стратегій та бізнес-моделей, які можуть мати довгостроковий характер. Спостерігається зміна пріоритетів інноваційної діяльності, змінюються структура та інтенсивність процесів кооперації у створенні знань та технологій.

Як основні проблеми, викликані пандемією COVID-19 та пов'язаними з нею обмеженнями, компанії високотехнологічних секторів промисловості назвали переведення співробітників на віддалений режим роботи, скорочення прибутку та порушення термінів поставок сировини та комплектуючих [2].

Для 40% великих підприємств суттєвим викликом стала потреба скорочення штату співробітників. Приватні малі та середні підприємства зазнали значної шкоди від падіння попиту на їхні продукти та послуги (38,6%). З найбільшою кількістю труднощів зіткнулися підприємства-експортери, зокрема, обмеження мобільності стали проблемою для третини компаній, які постачають свою продукцію на зарубіжні ринки (32%).

Промислові підприємства високотехнологічного сектору економіки, які здійснюють інноваційну діяльність, відреагували на пандемію COVID-19 по-різному. Деякі заморозили низку напрямів інноваційної діяльності, найсильніше скоротивши інтенсивність розробки радикальних продуктових та процесних інновацій – на 31 та 27,1% відповідно. Водночас 20% компаній побачили нові можливості для зростання бізнесу та змогли підвищити інноваційну активність. Припинення діяльності через пандемію коронавірусу інноваційно-активним компаніям не властиве: її зупинили менше 5% високотехнологічних промислових підприємств.

Інтенсивність виконання досліджень та розробок власними силами в пандемію знизилася у 30,1% високотехнологічних промислових підприємств, ще 2,5% остаточно припинили відповідну діяльність у 2020 р. Водночас, п'ята частина (19,5%) компаній скористалися кризою для розширення програми власних досліджень і розробок.

Висновки

Таким чином, для виходу підприємств із кризи потрібен новий процес виявлення та оцінки змін перш ніж вони стануть очевидними для всіх. Тому важливою необхідністю є розроблення стратегії інноваційного розвитку для всіх підприємств, яка має безперечну практичну цінність, оскільки сучасні умови призводять до реально кризисного стану суб’єктів бізнесу.

Перспективними економічними стимулами в реалізації цієї стратегій можуть бути для:

1) підприємств, які у виробництві застосовують шостий технологічний уклад - звільнення від сплати мита та податку на додану вартість на сировину, обладнання, комплектуючі, інші товари, які не виробляються в Україні,

2) учасників інноваційних проектів - встановлення норми прискореної амортизації для третьої і четвертої груп основних засобів;

3) інноваційних підприємств - сплата земельного податку розміром 50 % чинної ставки оподаткування, зменшення на 50% податку на додану вартість і податку на прибуток, одержаного від виконання інноваційних проектів;

4) підприємств. які не мають статусу інноваційного, але є суб'єктами інноваційної активності - запровадження дослідницького податкового кредиту.

Однією з найважливіших стратегічних цілей, які в сучасних умовах має ставити перед собою наша держава, є пошук можливостей та вживання дієвих заходів, спрямованих на активізацію розвитку науково-технічного та інноваційного потенціалу щодо прискорення технологічного розвитку національної промисловості, підвищення її конкурентоспроможності та інноваційності.

Посилання

1. Ворона А.В. Інноваційна активність підприємств як перспектива розвитку національної економіки України. Ефективна економіка. 2020, №3. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http//www.econom.nayka.com.ua/3_2020
2. Бабінська С.Я., Інноваційна діяльність як ключовий чинник розвитку промисловості України /С.Я. Бабинська, А.Б.Бойчук.- *Modern Economics*. 2020. № 19(2020). -С. 14-19.

УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Проф.,докт. екон. наук О.В. Комеліна, здобувач вищ. освіти В.О. Жартовська
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна

Питання управління розвитком кадрового потенціалу організації в умовах цифрової економіки є надзвичайно актуальною темою в сучасних умовах розвитку українського суспільства в цілому і кожної організації зокрема. Особливої ролі ці питання набувають у системі закладів вищої освіти за умов формування нової бізнес-моделі функціонування університетів на національному та зарубіжних ринках освітніх послуг, посилення конкурентних відносин між ними. З цих позицій важливо адаптувати досвід управління розвитком кадрового потенціалу бізнес-організацій в умовах цифрової економіки. Дослідженню питання щодо управління розвитком кадрового потенціалу організації присвячена значна кількість праць як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників (О.В. Даннікова, В.М. Жуковської, М.В. Корінь, К.О. Січкаренка, Л.І. Чернишової, О.О. Шевченко, О.О. Шовкопляса та інших).

В умовах ринкових відносин перед організацією постає проблема грамотного відбору і подальшого використання персоналу. Саме персонал і визначає конкурентоспроможність організації, забезпечує їй економічні та соціальні переваги, а також результативність залученння у діяльність організації її інтелектуального та кваліфікаційного потенціалу. Управління кадровим потенціалом – це найважливіша функція будь-якої організації, що включає скупність принципів, методів, засобів і форм впливу на інтереси, поведінку і діяльність працівників із метою максимального використання їх інтелектуальних та фізичних здібностей при виконанні трудових функцій. Саме відповідне управління кадрами дозволяє забезпечити досягнення конкурентних переваг та максимальної трудової віддачі персоналу.

Але, перш ніж визначати особливості управління кадровим потенціалом в організації, слід розглянути саме поняття «кадровий потенціал», яке почало утверджуватися ще у 80-ті роки XX століття.

Дане визначення найбільш широко розкриває зміст поняття «кадровий потенціал організації», але використовуються й інші підходи до трактування цього поняття, що наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Найпоширеніші підходи до трактування поняття «кадровий потенціал організації»

Автор	Тлумачення поняття «кадровий потенціал організації»
Л.В. Балабанова	«Гранична величина можливої участі працівників підприємства у його діяльності з урахуванням їх компетентності, психофізичних особливостей, інтересів, мотивацій».
В.В. Безсмертна	«Інтегральна сукупність можливостей персоналу до трудової активності, під якою розуміється його спроможність до творчої, продуктивної праці, до опанування нових знарядь праці, технології та способів трудової діяльності, до вдосконалення своєї професійної майстерності, інноваційної діяльності тощо».
А.М. Калінін	«Складова трудового потенціалу, яка характеризується створенням матеріальних і нематеріальних властивостей працівників, їх нерозкритими і явними якостями, здібностями і можливостями, які в процесі доцільної взаємодії з іншими факторами виробництва і під час прийняття оптимальних управлінських рішень забезпечують досягнення коротко- і довгострокових цілей підприємства, сприяючи формуванню його конкурентних переваг».
Н.С. Краснокутська	«Сукупність здібностей і можливостей кадрів для досягнення цілей довгострокового розвитку підприємства».
Є.В. Маслов	«Сукупна трудова дієздатність колективу кадрового потенціалу, ресурсні можливості у сфері праці облікового складу підприємства, враховуючи вік колективу, їх фізичні можливості, знання та професійнокваліфікаційні навички.

Примітка: складено автором на основі джерела [4]

Таким чином, з вищезазначеної сутнісної характеристики поняття слідує, що кадровий потенціал організації – це кількісна та якісна характеристика персоналу як ресурсу, пов'язана з виконанням покладених на нього функцій; це потенційні

здібності та можливості працівників як цілісної системи, які застосовуються і можуть бути використані в певний момент часу з метою забезпечення ефективного функціонування, формування конкурентних переваг та досягнення поточних і стратегічних цілей організації.

На розвиток кадрового потенціалу організації в умовах цифрової економіки впливають різні фактори, які поділяються на зовнішні та внутрішні. Кожен з науковців виділяє і групує їх по-різному (табл. 2).

Отже, кожен автор має своє бачення щодо формування зовнішніх і внутрішніх факторів впливу на розвиток кадрового потенціалу організації. Але у процесі дослідження нами визначено наступні сучасні внутрішні фактори, які значним мірою впливають на розвиток, а саме: зміна структури економіки; зміна структури ринку праці; зміни у вимогах роботодавця до працівника; зміни в класифікаторі професій (поява нових); нові стандарти менеджменту.

Усі вищезазначені фактори одночасно впливають на кадровий потенціал організації. Проте на даний час найвпливовішим фактором, що впливає на розвиток кадрового потенціалу організації в умовах цифрової економіки є освіта. Вона з одного боку дає змогу забезпечити підготовку кадрового потенціалу певної особи, підприємства, організації для певної галузі економіки та суспільства у цілому (як способу розташування капіталу конкретної сім'ї, підприємства, суспільства для забезпечення майбутніх конкурентних переваг цієї особи, що навчається, на ринку праці), а з іншого – через освітню діяльність у поєднанні з практичним досвідом – відбувається формування чіткої системи сучасних вимог до управління розвитком кадрового потенціалу як головного чинника його якості. Тобто, такий підхід вимагає змін до формування системи управління кадровим потенціалом у системі освіти з урахуванням накопиченого досвіду у бізнес-секторі економіки.

Окрім того, на нашу думку, безліч зовнішніх факторів можна об’єднати в один місткий сучасний фактор, що має назву «цифровізація». Відомо, що цифровізація (з англ. digitalization) – це впровадження цифрових технологій в усі сфери життя: від взаємодії між людьми до промислових виробництв, від предметів побуту до дитячих іграшок, одягу тощо. Це перехід біологічних та фізичних систем у кібербіологічні та кіберфізичні (об'єднання фізичних та обчислювальних компонентів). Перехід діяльності з реального світу у світ віртуальний (онлайн).

Статистичні дані показують, що четверта частина керівників визначають інновації та цифрові компетенції і навички персоналу як необхідну умову розвитку організацій. Українські керівники у своїй діяльності покладають більше сподівань на використання позаштатних людських ресурсів, ніж їхні колеги в усьому світі. Більшість українських топ-менеджерів зазначають, що аутсорсинг, зовнішні контракти та робота з фрілансерами є важливою частиною бізнесу. Водночас серед найважливіших якостей персоналу (окрім професійної кваліфікації) керівники українських компаній високо цінують адаптивність, здатність працювати в команді та розв’язувати проблеми [5].

Таблиця 2 – Фактори, що впливають на розвиток кадрового потенціалу організації

Зовнішні фактори за Н.В. Трусовою	Внутрішні фактори за Н.В. Трусовою
✓ економічні фактори; ✓ прожитковий мінімум, рівень розвитку сфери освіт; ✓ державне регулювання у сфері трудових відносин; ✓ рівень безробіття у державі; ✓ фактори впливу інноваційного прогресу на технічну оснащеність робочого місця, рівень використання інновацій; ✓ фактори техніко-економічного впливу; ✓ демографічні фактори;	✓ цілі і стратегія підприємства; ✓ кадрова політика підприємства; ✓ імідж підприємства та його вплив на відношення працівників до будь-якого підприємства; ✓ організація бізнес-процесів та праці; ✓ фінансово-економічні можливості підприємства; ✓ маркетингова діяльність; ✓ кількісний і якісний склад наявного персоналу і можливості його зміни в
✓ кадрова політика підприємств-конкурентів, територіальні фактори; ✓ екологічні фактори, ✓ конкурентоспроможність аналогічних підприємств; ✓ наявність кваліфікованих спеціалістів у конкурентів.	✓ перспективі; ✓ професійно-кваліфікаційні фактори (рівень освіти, кваліфікація, зміни професійно-кваліфікаційної структури підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації персоналу).
Зовнішні фактори за М.В. Корінь, О.О. Шевченко, О.О. Шовкоплясом	Внутрішні фактори за М.В. Корінь, О.О. Шевченко, О.О. Шовкоплясом
✓ економіко-політична криза в країні; ✓ складна демографічна ситуація, у тому числі диспропорції на ринку праці; ✓ зміни в системі освіти; ✓ поширення інноваційно-інформаційних технологій в суспільстві; ✓ зміни в трудовому законодавстві.	✓ стан внутрішнього ринку праці; ✓ стан бізнесу, конкурентні позиції підприємства; ✓ обрана стратегія розвитку; ✓ специфіка діяльності підприємства, у тому числі організаційно-правова форма, рівень інноваційності; ✓ невідповідність інструментів управління кадровим потенціалом умовам сьогодення.
✓ Зовнішні фактори за **С.М. Сінатором**	✓ Внутрішні фактори за **С.М. Сінатором**
✓ економічні фактори; ✓ податкова політика держави; ✓ державне регулювання в сфері трудових відносин; ✓ науково-технічний прогрес; ✓ техніко-економічні фактори. ✓ соціально-економічні фактори; ✓ демографічні фактори; ✓ національні та культурно-освітні особливості.	✓ цілі і стратегія підприємства; ✓ кадрова політика підприємства; ✓ образ підприємства; ✓ техніка, технологія, організація виробництва та праці; ✓ фінансово-економічні можливості підприємства; ✓ маркетингова діяльність; ✓ кількісний і якісний склад наявного персоналу і можливості його зміни в перспективі; ✓ професійно-кваліфікаційні фактори; ✓ джерела покриття кадрової потреби; ✓ організаційна культура; ✓ соціально-психологічні фактори; ✓ психофізіологічний стан працівників; ✓ морально-етичні фактори.

Цифрові та інноваційні технології створюють нові конкурентні умови для роботи організації, у тому числі кадрового потенціалу. Нині роботодавці зіштовхуються з проблемою недостатнього залучення кадрів, слабкою базою матеріального стимулювання кадрового потенціалу. Тому формування нестандартних підходів щодо залучення персоналу стає конкурентною компетенцією організації щодо залучення найкращих кандидатів.

Важливим складником трансформації економіки України є цифровізація освітніх процесів та набуття цифрових компетенцій суспільством [1, с.105-108]. У зв'язку з цим, розвиток інноваційної інфраструктури для забезпечення підтримки бізнесу неможливий без участі стейкхолдерів у практичній реалізації різнопланових цифрових освітніх проектів та посилення партнерських зв'язків із органами місцевого самоврядування, закладами вищої освіти України тощо. Серед основних положень Концепції цифрової економіки у даному контексті зазначено такі як: створення цифрових платформ з підтримкою інтерактивного та мультимедійного контенту для загального доступу закладів освіти та учнів, зокрема інструментів автоматизації головних процесів роботи навчальних закладів; розроблення та впровадження інноваційних комп'ютерних, мультимедійних засобів навчання та обладнання; організація широкосмугового доступу до Інтернету користувачів в усіх освітніх закладах; розвиток дистанційної форми освіти з використанням когнітивних та мультимедійних технологій [4]. Проте такі заходи носять повільний характер.

Для організації ефективного бізнесу та освіти важливо використовувати потенціал цифрових платформ. На базі цих платформ доцільно впроваджувати пірінгове навчання, основою якого є співпраця ІТ-бізнесу, підприємств торгівлі та закладів вищої освіти та інших секторів. Такий підхід забезпечує підвищення обміну знаннями щодо цифрового контенту між колегами та партнерами, удосконалює рівень міждисциплінарних цифрових компетенцій, що сьогодні актуалізується у програмах підготовки фахівців та вимогах роботодавців. Також слід відмітити, що на форумі у Давосі було зазначено, що серед найважливіших до 2030 року набудуть актуального попиту когнітивні навички, розвиток таких компетенцій як емоційний інтелект, вміння працювати в команді, рішення комплексних проблем, адаптивність/гнучкість, аналітичне та критичне мислення, управління проектами, ініціативність.

Висновки. Отже, кадровий потенціал у реальному вигляді може бути представлений можливостями працівників, якістю їх професійно-кваліфікаційної підготовки, трудовими, особистісними, психологічними і фізіологічними якостями, а також творчими здібностями. Розвиток кадрового потенціалу організацій в Україні за умов її поступової інтеграції до світового співтовариства та загальна подальша тенденція до зближення соціально-економічних систем різних країн дають змогу поліпшити конкурентоспроможні позиції на ринках та є невід'ємною умовою його існування. За результатами проведеного дослідження зроблено висновок про необхідність активного використання пірінгового навчання на базі цифрових платформ, впровадження цифрових інструментів аналітики в управлінні розвитком кадрового потенціалу організації.

Посилання

1. Данніков О.В., Січкаренко К.О. Концептуальні засади цифровізації економіки України. Інфраструктура ринку. 2018. Випуск 17. С. 71-79.
2. Жуковська В. М. Цифрові виклики кадрового забезпечення підприємства. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. 2019. Випуск 2. С. 10-17.
3. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. URL: https://zakon.rada.go.ua/ laws/show/67-2018-р.
4. Корінь М.В., Шевченко О.О., Шовкопляс О.О. Управління розвитком кадрового потенціалу в сучасних умовах. Вісник економіки транспорті і промисловості. 2017. № 60. С. 238—245.
5. Перезавантаження системи: Погляд CEO у цифрове майбутнє. URL: https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2017/ukraine-ceo- survey-2017.pdf.

ЗМІЦНЕННЯ ТРУБНОГО ІНСТРУМЕНТУ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ КОМБІНОВАНОЇ ОБРОБКИ – ІОННОГО АЗОТУВАННЯ З НАНЕСЕННЯМ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ

Аспірант[1], викладач[3] Л.С. Кривчик
Керівник – проф., канд. техн. наук, декан ф-ту[2] Т.С. Хохлова
Зав. каф.[1], проф., докт. техн. наук Л.М. Дейнеко
викладач-методист[3] В.Л. Пінчук
[1]Кафедра термічної обробки металів УДУНТ
[2]Нікопольський факультет УДУНТ
[3]Нікопольський фаховий коледж УДУНТ
Український державний ун-т науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна
Нач. лаб.[4], докт. техн. наук В.О. Столбовий
[4]Лабораторія плазмових технологій
Навчально-науковий центр «Харьківський фізико-технічний інститут», м. Харків, Україна

Виробництво труб є найбільшою галуззю промисловості України.

Багато труб використовують нафтова та газова промисловість. Але, крім цього, також важливим споживачем є машинобудівельна, автомобільна, тракторна, суднобудівельна, авіаційна, хімічна, харчова промисловості та інші галузі народного господарства. Виробництво труб з легованих та високолегованих марок сталей охоплює майже всі напрямки будівельних промисловостей.

Створення високопродуктивних і стійких в експлуатації інструментів зв'язане, у першу чергу, із проблемою одержання й обробки таких матеріалів,

які могли б протистояти жорстким умовам роботи. Високі механічні властивості інструмента і його теплостійкість (червоностійкість) досягаються спеціальним легуванням і термічною обробкою. Таким чином, певний інтерес представляє розробка й коректування методів термічної обробки і нанесення спеціальних покрить для підвищення зносостійкості інструменту. [1]

Термічна обробка є однією з основних, найбільш важливих операцій загального технологічного циклу і застосовується у всіх галузях промисловості, зайнятих обробкою металів і металевих сплавів.

Від правильного виконання термічної обробки залежить якість (механічні та фізико-хімічні властивості) виготовлених деталей машин і механізмів, інструменту та іншої продукції. [2]

Правильний вибір матеріалів, параметрів зміцнюючих технологій трубного інструменту визначає якість процесів прокатки і пресування труб з високолегованих марок сталей для відповідальних галузей промисловості України.

Широке поширення одержав процес виробництва сталевих труб методом пресування на гідравлічних пресах. Спосіб гарячого пресування дозволяє виготовляти труби із усіх сталей і сплавів, які важко деформуються.

Процес пресування труб полягає у видавлюванні металу через кільцевий зазор, утворений матрицею і оправкою.[3]

Матриці і матричні кільця складних матриць по конструкції мають велику кількість різновидів. Вони працюють у важких температурних умовах, випробовуючи високий питомий тиск. Розміри і форма робочої поверхні впливають на стійкість матриць.

Матриця є найбільш важливим інструментом, в якому змінюється форма заготовки, тому вона - найбільш зношена частина пресового інструменту. Основні причини руйнування матриць: втрата форми і розмірів каналу, крихке руйнування і розгарні тріщини [4]

Динамічне навантаження матриць забезпечує появу тріщин в місці концентрації напружень і температурних градієнтів, а також наступні хрупкі руйнування. В результаті дії температурних і структурних напружень на робочих поверхнях матриць з'являються сітки розгарних тріщин, які поступово розширюються і заповнюються пресованим металом, що в подальшому призводить до руйнування матриць (рисунок 1)

Пресові голки, або трубні оправки,– це інструмент, який утворює внутрішню порожнину труби (рисунок 2). Під час пресування голки працюють в найбільш важких умовах, тому що піддаються розтягуючим та здавлюючим напругам при підвищеній температурі поверхневого шару внаслідок тертя металу і теплового ефекту деформації.

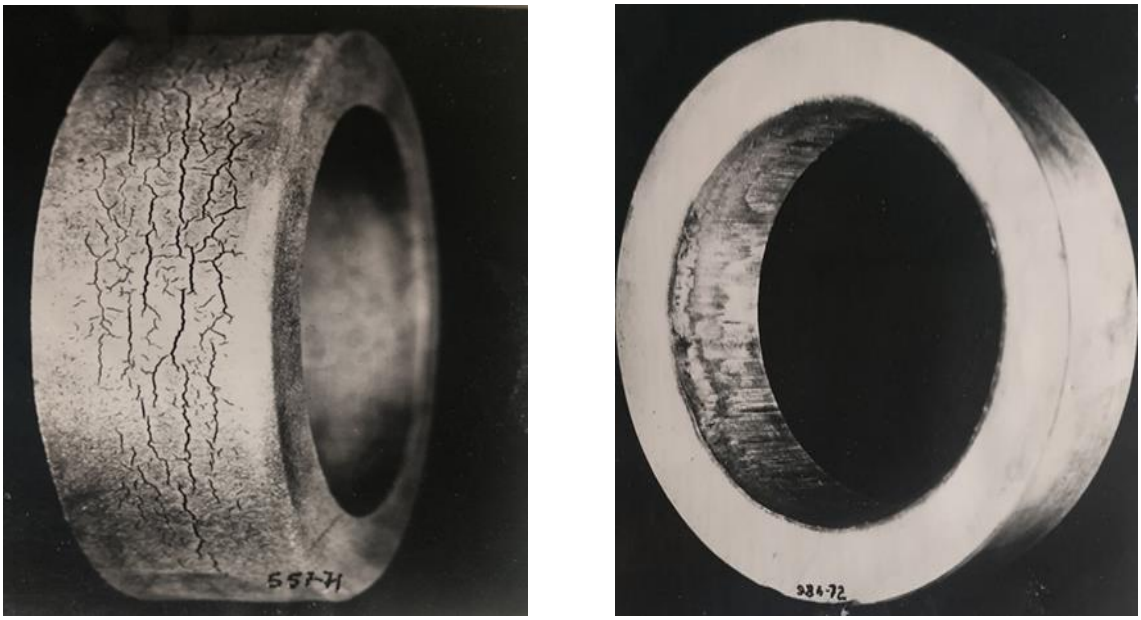


Рисунок 1 - Дефекти матричних кілець

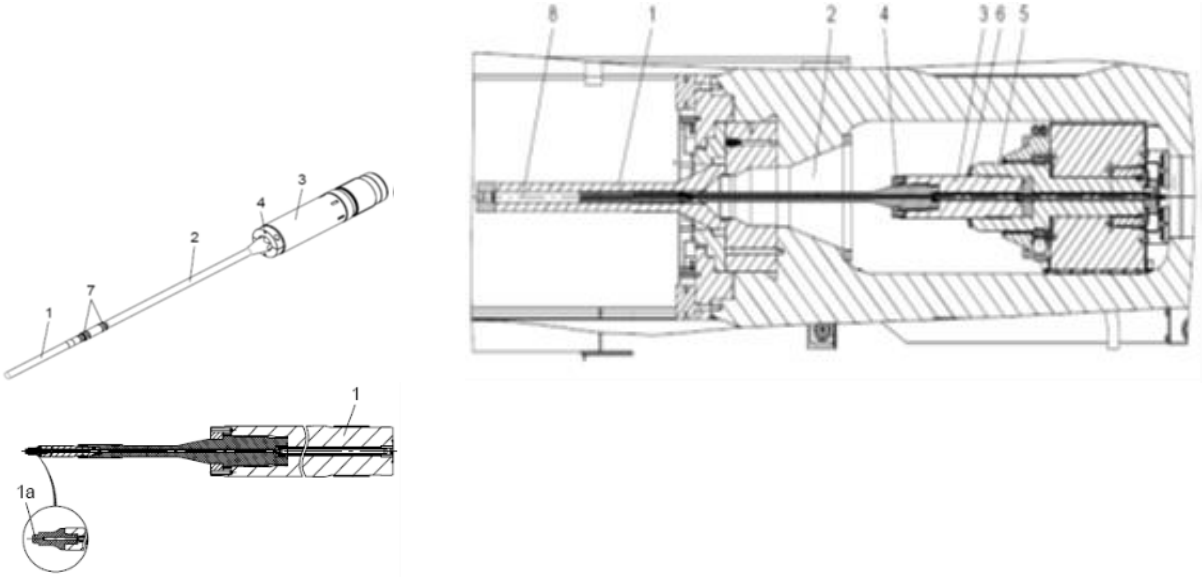


Рисунок 2 – Голка – оправка

Вимоги до геометрії трубчастих виробів та властивостей металів, що постійно підвищуються, задовольняються шляхом використання процесів холодної періодичної прокатки труб. Процес ХПТР, що належить до цих процесів, дозволяє прокочувати труби найвищої точності та якості. Саме цей факт сприяє постійному розвитку процесу ХПТР і удосконаленню агрегатів цього типу та режимів деформації, які в них виконуються.

Процес ХПТР був створений та використовується для виробництва особливотонкостінних труб підвищеної якості.[5]

На станах ХПТР деформуючим інструментом служать ролики, які спираються на опорні планки і оправка.(рисунок 3)

Рисунок 3 - Зовнішній вигляд інструмента стана ХПТР

Від якості прокатного інструменту залежить якість труб при прокатці. Тому він в першу чергу повинен мати точні розміри і високий клас чистоти поверхні. Крім того, він повинен бути зносостійким, володіти достатньою твердістю в поєднанні з пружністю і в'язкістю.

Висока стійкість інструменту забезпечується якістю матеріалу і виконанням технології виготовлення.

Основним дефектом, що приводить до виходу з строю всіх деталей прокатного інструмента, є викришування металу на робочій поверхні . Причина – недостатня контактна зносливість, що в свою чергу є наслідком зниженої твердості (рисунок 4)

Рисунок 4 – Знос опорних планок і роликів стану ХПТР

Тому пошук раціональних шляхів зміцнення і підвищення триботехнічних характеристик трубного інструменту являє собою актуальну задачу в виробництві труб з високолегованих сталей.[6]

Для рішення цієї задачі в даній роботі проведені реальні дослідження і випробування на діючих підприємствах, розроблені параметри сучасних зміцнюючих технологій і запропоновані методи оптимізації режимів термічної і хіміко-термічної обробки, нанесення зносостійких покрить.

Для виготовлення голок-оправок для пресування труб та матричних кілець, опорних планок і роликів станів ХПТР найчастіше використовують вториннотвердіючу штампову сталь 4Х5МФ1С, які піддають термічній обробці. Традиційна технологія термозміцнення інструменту з штампових сталей уявляє собою загартування з наступним відпуском. Загартування проводиться для розчинення значної частини карбідів і одержання високолегованого мартенситу . Тому температури загартування – підвищені й обмежуються лише необхідністю зберегти дрібне зерно й достатню в'язкість.[7]

Наступний відпуск викликає додаткове зміцнення внаслідок дисперсійного твердіння. Для підвищення в'язкості його виконують найчастіше при більш високих температурах на більш низьку твердість: 45 – 52 HRC і троосititну структуру (рисунок 5).

Нагрівання до 1080–1100°С створює досить повне насичення аустеніту (мартенситу) і високі міцностні властивості. Більше нагрівання не потрібне; воно уже мало поліпшує теплостійкість, але викликає значний ріст зерна в сталях до бала 8 (при 1150°С) і сильно погіршує в'язкість, пластичність і розгаростійкість. При загартуванні важливим завданням є захист від обезвуглецювання; оскільки температури загартування – високі. Обов'язкове застосування заходів захисту; найбільш доцільне нагрівання в соляних ваннах.

Після загартування дані сталі рекомендується підстужувати на повітрі до 950 – 900°С, а потім прохолоджувати в маслі або полімерних загартувальних середовищах для можливості регулювання процесу загартування. Aqua-Quench 400 – високоякісне полімерне гартівне середовище, розроблене на основі акрилату для обробки сталей як низького, так і високого загартування.

Операцію відпуску виконують негайно після загартування з метою попередження тріщин. Як правило, відпуск роблять на твердість 45 – 52 HRC. Оскільки при нагріванні для відпуску в структурі зберігається багато аустеніту, доцільне проведення дворазового відпуску. Температура другого відпуску може бути на 10 – 20°С нижче, а його тривалість на 20 – 25% менше, чим першого відпуску. Охолодження після відпуску проводиться на повітрі. [8]

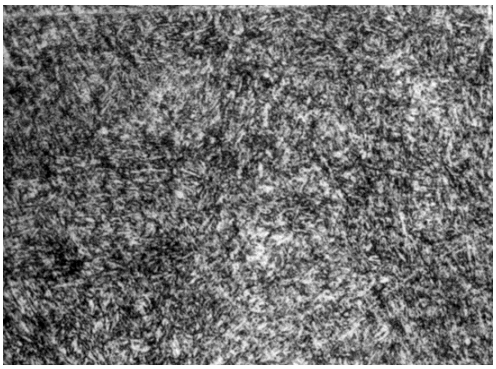


Рисунок 5 – Мікроструктура сталі 4Х5МФ1С після загартування від 1070°С і відпущеної при 550 – 570°С (1 відпуск), 530 –550°С (2 відпуск) (троостит відпуску), * 500

Ефективним способом зміни складу поверхневого шару штампового інструмента, що забезпечують необхідний комплекс властивостей його робочої поверхні, є хіміко-термічна обробка. У результаті змінюються структура й властивості поверхневого шару, підвищуються міцність, зносо- і теплостійкість сталі шляхом утворення стійких у процесі нагрівання карбідів, нітридів, боридів і т.п.

Іонне азотування (в порівнянні з пічним) має наступні переваги: прискорює діфузійні процеси в 1,5 – 2 рази; дозволяє отримати діфузійний шар регульованого складу і будови; характеризується незначними деформаціями виробів і високим класом чистоти поверхні; дає можливість азотувати корозійностійкі жароміцні і мартенситно-старіючі сталі без додаткової депасивуючої обробки; значно скорочує загальний час процесу за рахунок зменшення часу нагрівання та охолодження садки; має велику економічність, підвищує коефіцієнт використання електроенергії, скорочує витрату насичуючих газів; нетоксично і відповідає вимогам щодо захисту навколишнього середовища.[9]

Нанесення керамічних покриттів на попередньо азотовані сталі є типовим прикладом комбінованої обробки виробів. Але в залежності від структури і властивостей азотованого шару, а також від параметрів процесу осадження керамічного шару на кордоні між покриттям і основою може бути присутнім шар м'якого заліза , крихкий нітрідний шар або твердий розчин азоту в залізі.

В теперішній час розроблений цілий ряд твердих керамічних покриттів, стійких до різних видів зносу (абразивного, адгезійного, окисного, втомленого, пилової і кавітаційної ерозії). Вони мають високу твердість (20 ... 30 ГПа і більше) і більш низькі коефіцієнти тертя, ніж сталі. Однак всі ці покриття, що володіють відмінними експлуатаційними характеристиками, інтенсивно руйнуються при пластичній деформації основи під дією високого навантаження. Встановлено, що в більшості випадків руйнування системи покриття-підложка починається з пластичної деформації підложки поблизу кордону розділу, коли ця система піддається порівняно високому навантаженню. Таким чином, опір навантаженню в системі покриття-підложка залежить і від властивостей поверхні. Тверді керамічні покриття зазвичай мають високий рівень стискаючих напруг (3 ... 6 ГПа); величина внутрішніх стискаючих напруг в загартованих сталях знаходиться на рівні 0,8 ГПа. Після нанесення покриття на кордоні розділу в підкладці виникають напруження розтягу, що призводить до зниження стискаючих напруг в ній до 50%, а це зменшує здатність до навантаження і втомну міцність. [10]

Дослідження показали, що відмінною рисою мікроструктури азотованого шару після іонно-плазменого азотування є наявність мілкодисперсної дуже міцної Ɛ-фази . Завдяки наявності в шарі цієї фази поверхнева твердість азотуємих деталей вище майже на HV 160 - 180, чим при газовому азотуванні. Графік термічної обробки інструменту показаний на рисунку 6.

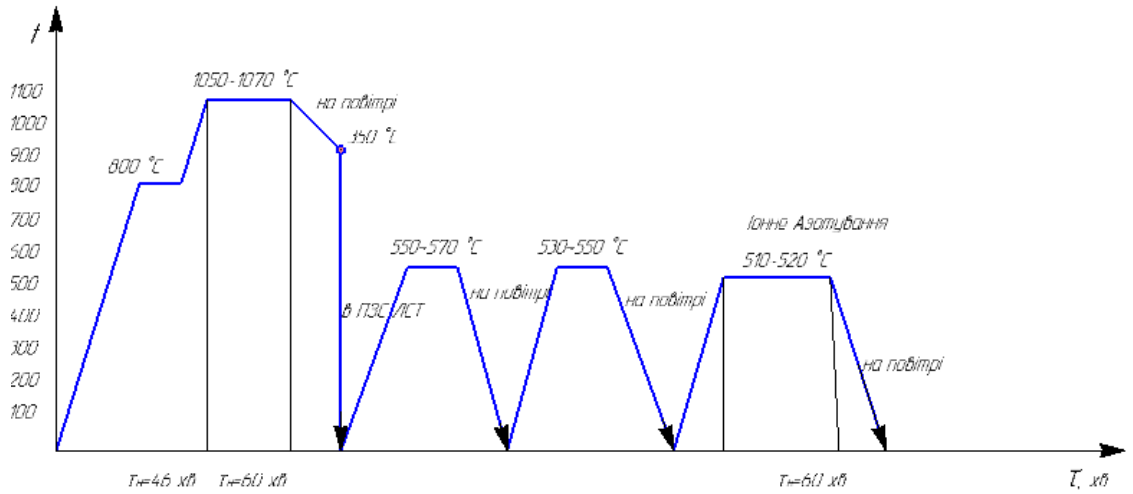


Рисунок 6 – Графік термічної обробки матричного кільця з сталі 4Х5МФ1С з використанням іонного азотування

Теорія та аналіз отриманих результатів

Комбінована обробка матричних кілець, що включає азотування з наступним осадженням керамічних покриттів в єдиному технологічному процесі, була проведена з використанням ДВДР в вакуумно-дугових установках типу «Булат» (ННЦ ХФТІ)

Нітриди титану мають золотистий колір, відтінки якого змінюються в залежності від вмісту в них азоту. Покриття, отримані при малих тисках азоту, мають світло-жовтий колір. При підвищенні тиску їх колір стає темно-жовтим з червонуватим відливом.[11]

В роботі 3(три) кільця з сталі 5Х3В3МФС діаметром 73,5 мм і 71,5 мм і 2 (два) кільця з сталі 4Х5МФ1С діаметром 73,5 мм, а також 3 (три) ролика з сталі 4Х5МФ1С шириною 65 мм під діаметр труби 16 мм і 3 (три) опорні планки з сталі 4Х5МФ1С довжиною 210 мм, шириною 80 мм і висотою 47,42 мм були піддані іонному азотуванню в плазмі двоступеневого дугового розряду в модіфікованій установці «Булат-6» (рисунок 7) в лабораторії плазмотехнологій Інституту фізики твердого тіла ННЦ ХФТІ (м.Харків).

Після проведення азотування азотований шар на поверхні складається з нітридної зони $Fe_{2-3}N$ (ε-фаза) і Fe_4N (γ'-фаза) і подслою азотистого ферита (α-фаза), в якому при охолодженні виділяються нітриди хрому, молібдену, алюмінія (рисунок 8).

Двоступеневий вакуумно-дуговий розряд (ДВДР) являє собою розряд, в якому позитивний стовп дуги розділений на два ступені, перша з яких представляє собою вакуумну дугу з холодним катодом (2), а другий ступінь - позитивний стовп дугового розряду (7, 8) в самій камері в плазмі робочого газу азоту низького тиску. ДВДР створює на поверхнях, що знаходяться під плаваючим потенціалом, позитивний наведений потенціал. Швидкість і глибина азотованого шару буде змінюватися від температури деталі, іонного струму на деталі, що залежить від щільності газової плазми ДВДР, і від самого матеріалу. Температура інструменту, що нагрівається, залежить від приложеного потенціалу.[12]

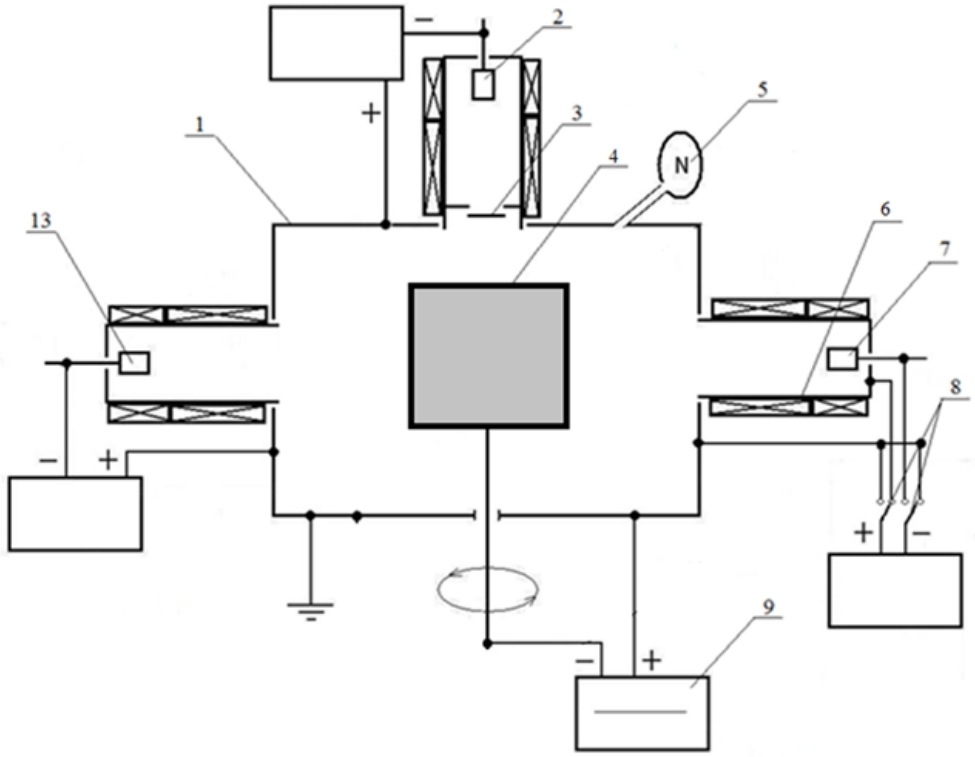


Рисунок 7 - Принципова схема вакуумно-дугової установки «БУЛАТ-6» для нанесення наноструктурних покриттів і азотування сталей:
1 - вакуумна камера, 2 - вакуумно-дуговий випарник; 3 - металевий екран, 4 - екран тримач зразків, 5 - регулятор тиску азоту, 6 - зразки, 7 - корпус вакуумно-дугового випарника - анод для газового розряду, 8 - катод Nb, 9 - реле перемикання, 10 - джерело постійної напруги, 11 - командоконтролер, 13 - катод TiZr.

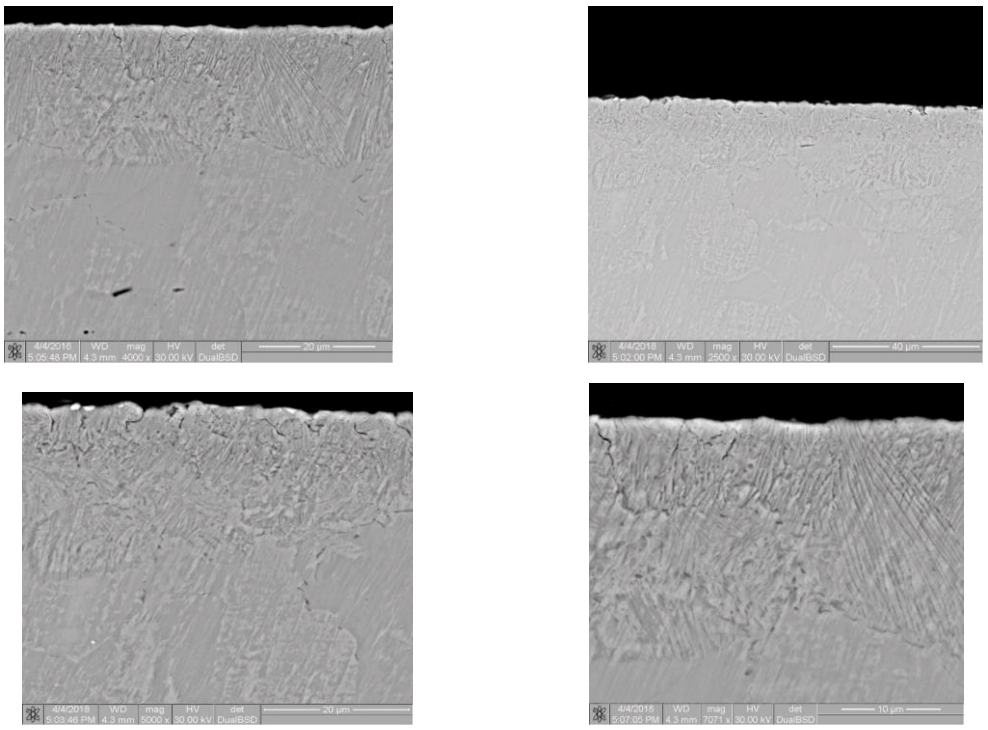


Рисунок 8 – Азотований шар при електронному дослідженні

В даному випадку струм катода = -80 А (2), струм на аноді = -100А (7, 8). Напруга на поворотному механізмі = -1100В (9). Тиск азоту в вакуумно-дуговій камері при процесі азотування р = 0,6 Па. Температура на зразках була 500 ... 560 ° С. Час азотування 1 година. [13]

Структури зразків штампової сталі 4Х5МФ1С після іонного азотування і нанесення одношарового покриття TiN показані на рисунку 9.

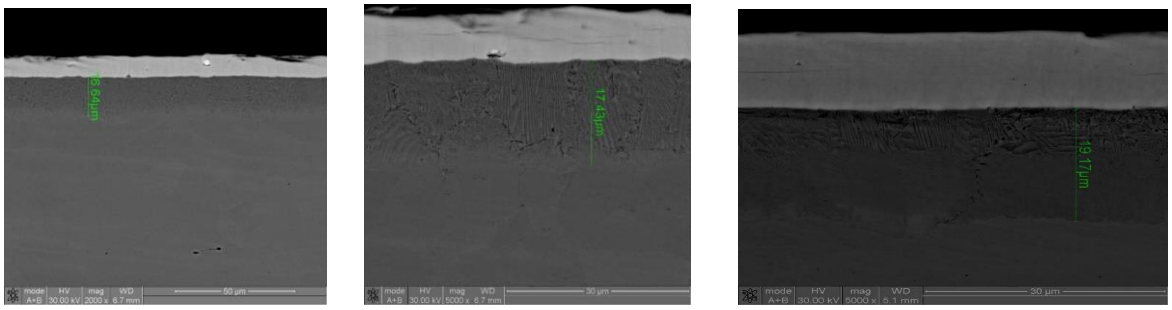


Рисунок 9 – Структури експериментальних зразків сталі 4Х5МФ1С після іонного азотування і нанесення одношарового покриття при електронному дослідженні

Матричні кільця і експериментальні зразки з розмірами 20×20×3 мм попередньо промивали лужним розчином в ультразвуковій ванні, а потім нефрасом С2-80/120. Зразки завантажували в модернізовану установку типу «БУЛАТ-6» . Вакуумну камеру 1 відкачували до тиску Р = $1{,}3 \cdot 10^{-3}$ Па.

Іонна очистка з активацією поверхні підкладок проводилась прискореними іонами азоту в газовій плазмі дугового розряду при тиску P_N = 0,66 Па. Для створення газового розряду в робочому об'ємі камери необхідно включити випарник 2 і при цьому створюється газо-металева плазма, яка через екран (3) буде є емітером електронів для газового розряду в об’ємі робочої камери (1). При подачі на корпус вакуумно-дугового випарника 7 позитивного потенціалу перемикачем 9 від джерела живлення дуги в присутності азоту при тиску 0,05...0,5 Па в робочому об’ємі камери виникає газовий дуговий розряд. При подачі на підкладку (4), а отже і на зразки (6) високого негативного потенціалу -1000 ... -1300 В відбувається її розігрів за рахунок бомбардування іонами азоту до температури 480…540ºС, що забезпечує процеси азотування на поверхні зразків. Температура підкладок надалі підтримується зміною величини негативного потенціалу (10). Тривалість процесу азотування була 1 година.

Після процесу азотування проводиться осадження багатошарових покриттів TiZrN/NbN. Струм дугового розряду на катоді TiZr = 100 А (8), струм дуги катоду Nb = 125 А (13). Відстань від катодів до зразків 500 мм. Командоконтролером (11) регулюється тривалість нанесення кожного шару, зокрема, в роботі обертання здійснювалось безперервно. Осадження покриттів здійснювалося при негативному потенціалі – 270 В (10) при тиску азоту P_N = 0,66 Па.

Час осадження був 1 година. Тобто в попередній проміжок часу відбувалось азотування на глибину 50-60 мкм за одну годину, а зверху наносилось наноструктурне вакуумно-дугове покриття TiZrN/NbN товщиною ~ 5-7 мкм (1 година). Структура сталі після нанесення багатошарового покриття показана на рисунку 10.

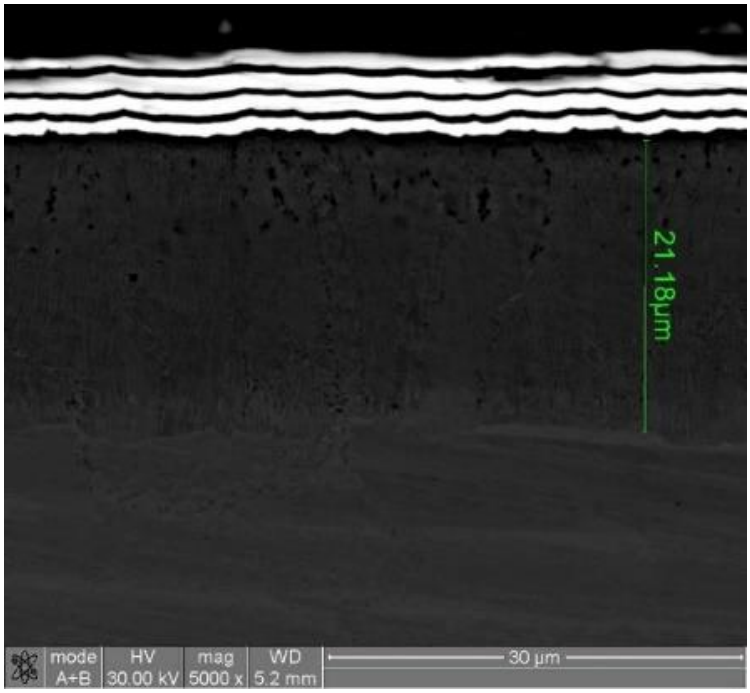


Рисунок 10 – Структура експериментальних зразків сталі 4Х5МФ1С після іонного азотування і нанесення багатошарового покриття при електронному дослідженні

Найбільш надійну оцінку результатів хіміко-термічної обробки дають металографічні дослідження, які дають відомості про товщину і будову шару з'єднань і дифузійного шару. Зазвичай для металографічного дослідження шліфи труїли ніталем - 2 - 4% -ним спиртовим розчином азотної кислоти. Для судження про фазовий склад шару використовували методи кольорового і електролітичного травлення в розчині їдкого натру. Також були проведені електронні дослідження металографічних шліфів (вихідні шліфи були порізані на тонкі зразки по 5 мм), приготовлені і піддані вивченню на растровому електронному мікроскопі (РЕМ), висока дозволена здатність (до 60 А) і виняткова глибина різкості якого роблять його майже незамінним для металографічних досліджень. Замір твердості поверхні зразків після ХТО був виконаний за допомогою мікротвердоміра (мікроскопа) - типу ПМТ-3 при навантаженні 100гс $HV_{0,1}$.[14,15]

Результати заміру мікротвердості експериментальних зразків сталей 4Х5МФ1С після іонного азотування наведені в таблиці 1, а зміна твердості інструментальної сталі після іонного азотування в залежності від глибини визначення твердості на рис. 11.

Таблиця 1 - Результати заміру мікротвердості на приборі ПМТ-3 зразків сталі 4Х5МФ1С

№ зразку	Зона	Діаметр відбитка	Середній діаметр відбитка, мкм	Навантаження ,Г	Значення мікротвердості МПа	Середнє значення мікротвердості, МПа	Середнє значення мікротвердості, Кг/мм^2
1	10	14	14,568	100	9800		
2	10	14	14,184	100	9900		
3	10	14	14,8	100	9800	9800	980
4	20	15	15,184	100	8400		204
5	20	15	15,024	100	8300	8300	830
6	30	15	15,872	100	7800		
7	30	15	15,332	100	7850	7830	783
8	40	16	16,64	100	7300		
9	40	16	16,096	100	7400	7350	735
10	50	17	17,864	100	6800		
11	50	17	17,864	100	6700	6750	675
12	60	17	18,172	100	6500	6500	650
13	70	16	16,94	100	6100	6100	610
14	80	18	18,94	100	6000	6000	600
15	150	19	18,94	100	5600		
16	150	18	18,708	100	5700	5650	565
17	250	18	18,096	100	5400		
18	250	19	19,712	100	5400	5400	540
19	центр	19	19,172	100	5000		
20	центр	18	18,096	100	4990	4995	449

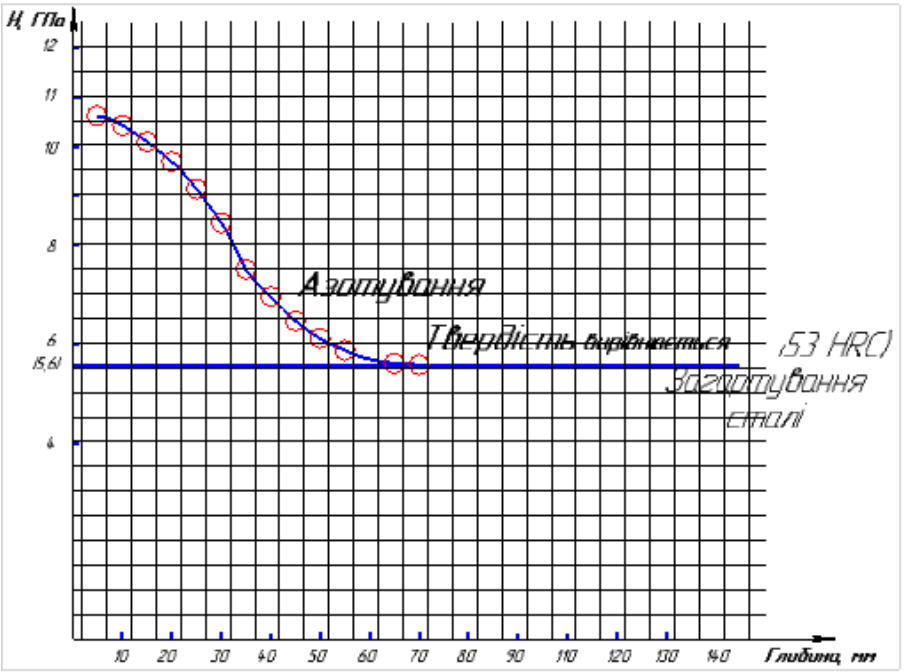


Рисунок 11 – Зміна твердості інструментальної сталі після іонного азотування в залежності від глибини визначення твердості

Результати заміру мікротвердості на приборі ПМТ-3 зразків сталі 4Х5МФ1С після іонного азотування і нанесення покриття TiN наведені в таблиці 2, а зміна твердості інструментальної сталі після іонного азотування і нанесення покриття TiN в залежності від глибини визначення твердості на рис. 12

Таблиця 2 – Результати заміру мікротвердості на приборі ПМТ-3 зразків сталі 4Х5МФ1С після іонного азотування і нанесення покриття TiN (значення мікротвердості на поверхні покриття 23000 – 25000 МПа)

№ зразку	Зона	Діаметр відбитка	Середній діаметр відбитка, мкм	Навантаження ,Г	Значення мікротвердості МПа	Середнє значення мікротвердості, МПа	Середнє значення мікротвердості, Кг/мм^2
1	30	12	12,87	100	11200		
2	30	13	13,45	100	11400		
3	30	12	12,78	100	11600		
4	30	12	12,184	100	11340	11350	1135
5	50	13	13,024	100	10560		
6	50	14	14,872	100	10500		
7	50	14	14,332	100	10340		
8	50	14	14,64	100	10350	10350	1035
9	150	15	15,096	100	8790		
10	150	15	15,764	100	8700		
11	150	15	15,764	100	8600		
12	150	15	15,182	100	8400	8500	850
13	250	16	16,96	100	7344		
14	250	16	16,96	100	7344		
15	250	16	16,86	100	7348		
16	250	16	16,717	100	7365	7300	730
17	центр	18	18,196	100	5983		
18	центр	18	18,712	100	5664		
19	центр	19	19,176	100	5519		
20	центр	20	20,196	100	4994	5040	504

Висновки:

1. У зв’язку з низькою стійкістю трубного інструменту (інструменту для гарячого пресування корозійностійких труб, для холодної роликової прокатки особливотонкостінних корозійностійких труб) виникла необхідність в удосконаленні зміцнюючих технологій трубного інструменту, оптимізації режимів таких технологій, розробці нових методів зміцнення з використанням нових матеріалів, покрить і нанотехнологій.

2. Проведення комбінованої обробки матричних кілець, роликів, опорних планок станів ХПТР, яка включає азотування з наступним осадженням керамічних покриттів в єдиному технологічному процесі з

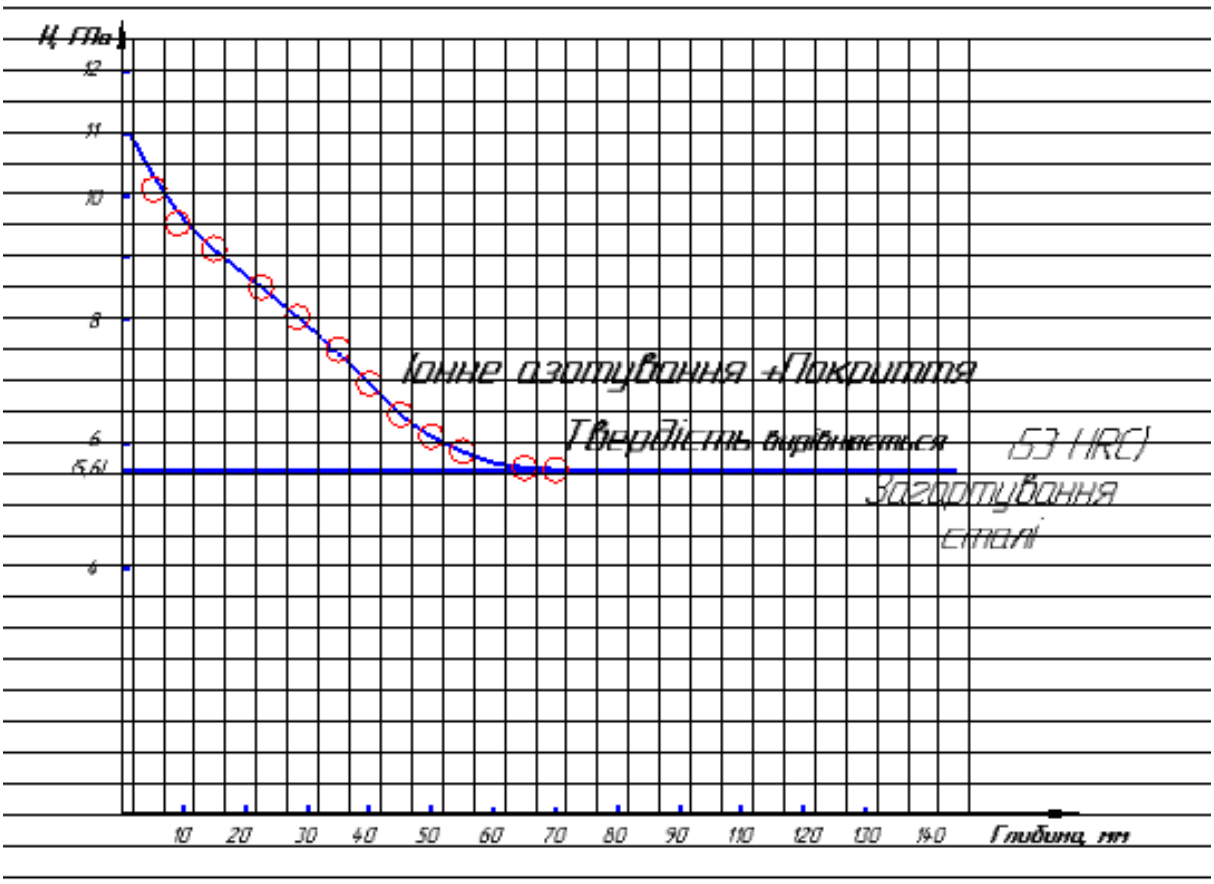


Рисунок 12 – Зміна твердості інструментальної сталі після іонного азотування і нанесення зносостійкого покриття в залежності від глибини визначення твердості

використанням ДВДР в вакуумно-дугових установках типу «Булат» (ННЦ ХФТІ) значно підвищує стійкість інструменту внаслідок високих показників поверхневої твердості. Якщо стійкість матричних кілець зі сталі 5Х3В3МФС (ДИ-23) після звичайного термозміцнення складає 4 – 6 пресовок, то кільця з більш економнолегованої безвольфрамової сталі 4Х5МФ1С, додатково піддані хіміко-термічній обробці (іонному азотуванню в плазмі ДВДР) і послідуючим нанесенням комбінованих покрить показали стійкість 12 – 13 пресовок внаслідок більш високої твердості, теплостійкості, утворення особої структури на поверхні внаслідок проведення іонного азотування і нанесення зносостійкого покриття TiN, TiZrN/ NbN та ін. Якщо стійкість роликів стану ХПТР 15-30 з сталі 60С2ХФА після звичайного термозміцнення (загартування з низьким відпуском) складає 1023-1030 м/комплект , то інструмент з сталі 4Х5МФ1С, після загартування з високим відпуском, додатково підданий хіміко-термічній обробці (іонному азотуванню в плазмі дугового розряду) і подальшому нанесенню зносостійкого покриття TiN, показав стійкість 1860-2030 м/комплект, тобто в 1,7 раз вище, внаслідок більш високої поверхневої твердості, зносостійкості, утворення особої структури на поверхні.

3. Проведення хіміко-термічної обробки після загартування з відпуском інструментальної сталі 4Х5МФ1С (іонного азотування в плазмі ДВДР), а також нанесення зносостійких покрить TiN, TiZrN, NbN, TiZrN/NbN, TiN/CrN на робочі поверхні інструменту значно на 30-40% збільшує експлуатаційні властивості інструменту і термін його експлуатації, а також якість його поверхні, що значно збільшує якість внутрішньої поверхні корозійностійких труб.

Посилання

1. Каргин В.Р., Каргин Б.В. Теория и технология прессования, прокатки и волочения / В.Р.Каргин. – Самара: СГАУ, 2014. – 72 с.
2. Куцова В.З., Леговані сталі та сплави з особливими властивостями: Підручник / В.З. Куцова. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 250 с.
3. Шерба В.Н., Райтбарг Л.Х., Технология прессования металлов / В.Н. Шерба. – М.: Металлургия, 1995. – 153 с.
4. Мохорт А.В., Термічна обробка металів: Навч.посібник / А.В.Мохорт. – К.: Либідь, 2002. – 512 с.
5. Антощенков А.Е. Разработка мероприятий по повышению качества прокатного инструмента станов холодной прокатки труб: дис.канд.техн.наук / А.Е.Антощенко . – Москва, 2007.-146с.
6. Лезинская Е.Я., Бильдин К.М. и др., Сборник лекций по технологии производства нержавеющих труб / Е.Я. Лезинская. – Нікополь: Сентравис, 2019.
7. Большаков В.И., Оборудование термических цехов, технологии термической и комбинированной обработки металлопродукции / В.И. Большаков. – Днепропетровск: РИА Днепр- Vah, 2010. – 619 с.
8. Таран Ю.М., Калінушкін Є.П., Куцова В.З. та ін., Металознавство і термічна обробка металів і сплавів із застосуванням комп'ютерних технологій навчання, ч. 2: Підручник / Ю.М. Таран. – К.: Дніпрокнига, 2002. – 360 с.
9. Александров В.А., Богданов К.В. Азотирование инструмента из высокохромистых и быстрорежущих сталей / В.А. Александров // Упрочняющие технологии и покрытия, 2005. – № 5. – 14-20 с.
10. А.А. Андреев, С.Н. Григорьев. Износостойкие вакуумноплазменные покрытия на основе титана в инструментальном производстве // Станки и инструмент. 2006, № 2, с. 19 - 24.
11. А.А. Андреев, Л.П. Саблев, В.М. Шулаев, С.Н. Григорьев. Вакуумно-дуговые устройства и покрытия. Харьков: ННЦ ХФТИ, 2005, 236 с.
12. И.И. Аксёнов, А.А. Андреев, В.Г. Брень, и др. Покрытия, полученные конденсацией плазменных потоков в вакууме (способ конденсации с ионной бомбардировкой) // Украинский физический журнал. 1979, т. 24, № 4, с. 515-525.
13. Герасимов С.А., Жихарев А.В., Березина Е.В. и др. Новые идеи о механизме образования структуры азотированных сталей / С.А. Герасимов // МиТОМ, 2004. – №1. – 13-17с.
14. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н., Химико-термическая обработка металлов / Ю.М. Лахтин, – М.:Металлургия, 1985. –256 с.
15. Лахтин Ю.М. Диффузионные основы процесса азотирования / Ю.М. Лахтин // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1995. – №7. – С. 14–17.

РЕГУЛЮВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ КРЕМНІЮ ПРИ ОТРИМАННІ ФЕРОСИЛІКОМАРГАНЦЮ В ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОПЕЧАХ

Магістранти Д.С. Ланцевич, А.В. Литвин, Р.О. Хомуненко,
доц., канд. техн. наук І.Й. Водін
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

Регулювання відновлення кремнію при виплавці феросилікомарганцю пов'язано з досягненням його концентрації в готовому металі в межах 17-20%.

Крім марганцевого агломерату кремній вноситься кремнеземом кварциту, що призводить до збільшення кратності шлаку і можливих втрат марганцю. Тому при плавці феросилікомарганцю необхідно відновлення кремнію розглядати нерозривно з відновленням марганцю.

Забезпечення необхідного переходу кремнію і марганцю в готовий сплав залежить від багатьох факторів, основними з яких є: правильний вибір складу сировини і шлаку, витрата відновника, створення необхідної температури в печі та ін.

Для визначення вибору оптимального складу шлаку досліджені [1] умови відновлення кремнезему і оксиду марганцю під шлаками, склад яких наведено в таблиці 1.

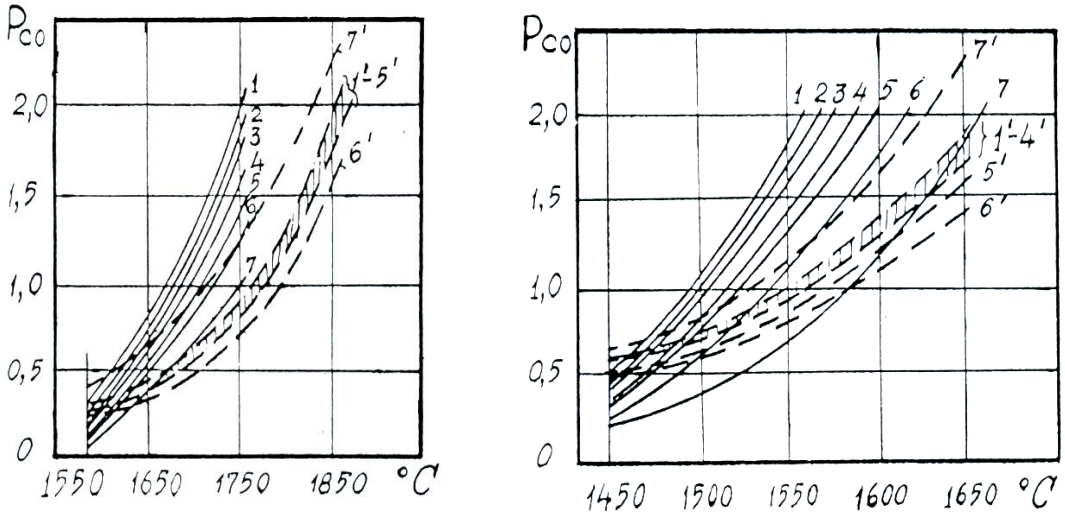
Таблиця 1 Хімічний склад феросилікомарганцевих шлаків

№ п/п	Вміст компонентів в %				CaO+MgO	α_{SiO2}	α_{MnO}
	MnO	SiO_2	CaO	MgO	SiO_2		
1	45	48	-	-	0	0,332	0,422
2	43	48	-	-	0	0,525	0,398
3	40	48	3,0	2	0,1	0,521	0,369
4	34	48	9,0	2	0,23	0,513	0,307
5	25	48	18,0	2	0,42	0,502	0,221
6	16	48	27,0	2	0,60	0,492	0,139
7	10	48	40,0	2	0,88	0,426	0,084

Для наведених шлаків розраховували активність оксиду марганцю і кремнезему, оцінюючи рівноважний тиск P_{CO} в функції від температури.

З рис. 1, на якому порівнюється рівноважний тиск P_{CO} при відновленні чистого і розчиненого в шлаку (SiO_2) і $P_{CO\ (MnO)}$ шлаків, склад яких наведено в табл.1, видно, що при виплавці силікомарганцю створюються сприятливі умови для відновлення не тільки вільного кремнезему з кварциту і золи коксу, а й з шлаків, як немаючих сильних основних оксидів, так і з основністю 0,4 - 0,60.

При підвищенні основності шлаку умови відновлення SiO_2 навіть на завершальній стадії процесу погіршуються настільки незначно, що в реальних умовах потужних рудовідновних електропечей вони не завжди можуть бути помічені. Відновлення MnO при виплавці силікомарганцю йде важче, ніж відновлення SiO_2.



а *б*

Рисунок 1 - Вплив температури і складу шлаку на умови відновлення:
а - кремнію (суцільні лінії) і МпО (пунктир) при виплавці силікомарганцю;
б - МпО і SiO_2 при виплавці силікомарганцю (17-20% Si) α_{Si} = 0,02

Рівноважний тиск (рис.1) $P_{CO\ (SiO2)}$ тут істотно вище ніж $P_{CO\ (MnO)}$ навіть при вмісті 35-45% МпО. Такий стан зберігається і в тому випадку, коли відновлення призводить не до отримання чистого кремнію, а до утворення сплаву з вмістом 17-20% Si (активність кремнію ~ 0,02), а активність марганцю в сплаві знижується до 0,3 (рис.2). Однак і в цьому випадку після зниження концентрації марганцю в шлаку умови для відновлення SiO_2 з шлаку стають кращими, ніж умови відновлення МпО. Все це означає, що для плавки силікомарганцю можна використовувати шлаки основністю 0,2-0,8. З іншого боку, це означає, що метою регулювання складу шлаку при виплавці силікомарганцю є не створення умов для відновлення кремнію, а навпаки, створення умов для максимального відновлення марганцю і скорочення його втрат зі шлаком [4].

Як зазначалося раніше, повнота відновлення марганцю при виплавці силікомарганцю визначається багатьма факторами: температурою в печі, умовами шлакоутворення, в'язкістю і електропровідністю шлаку, витратою відновника, електричним режимом плавки, якістю марганцеворудної сировини та ін. Однак одним з найбільш важливих факторів є склад шлаку і, зокрема, його основність.

Аналіз шлаків силікомарганцю показав, що вміст кремнію в сплаві в вагових відсотках може бути з достатньою точністю описано рівнянням :

$$[Si] = 44 - 22 \cdot \left(\frac{X_{MnO} + X_{CaO} + X_{MgO} + X_{Al_2O_3}}{X_{SiO_2}} \right), \qquad (1.1)$$

де $X_{MnO.}$ $X_{CaO.}$ $X_{MgO,}$ $X_{Al2O3,}$ X_{SiO2} - атомні частки відповідних оксидів в шлаку;

[Si] - масова частка кремнію в сплаві.

З рівняння (1) можна отримати рівняння (2); що є визначальним при виборі складу шлаків для виплавки силікомарганцю.

$$(Mn)_{øë} = \left(1{,}83 - 0{,}416[Si] - 0{,}982\frac{CaO + MgO + 0{,}73Al_2O_3}{SiO_2}\right)(SiO_2) \quad (1.2)$$

Таким чином, для підвищення вилучення марганцю основність шлаку при плавці силікомарганцю необхідно підбирати з урахуванням особливостей порожньої породи марганцевої сировини і її якості. Практичний досвід виробництва силікомарганцю в потужних руднотермічних електропечах із застосуванням бідної марганцеворудної сировини Нікопольського родовища показав, що найбільш раціонально для регулювання основності шлаку застосовувати не флюси, а вводити в склад шихти карбонатні концентрати [2,3]. Як показали дослідження [4], в цьому випадку не тільки знижується концентрація марганцю в шлаку, а й зменшується кратність.

Проведеними статистичними дослідженнями промислових даних виплавки силікомарганцю в умовах Нікопольського заводу феросплавів підтверджено позитивний вплив зростання основності шлаку (рис. 2) на питому витрату електроенергії, вміст марганцю в шлаку і витяг його в метал [1].

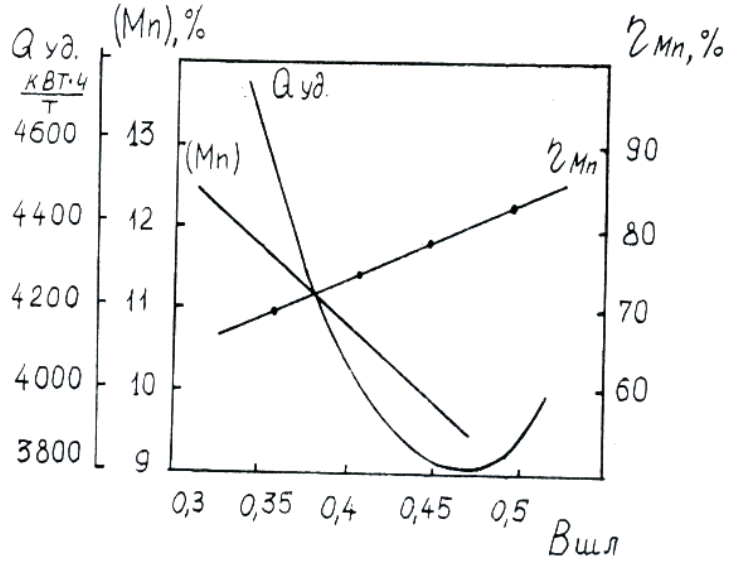


Рисунок 2 - Вплив основності шлаку на показники виробництва силікомарганцю:

1.(Мп) = 18,2 – 17,8 · $B_{шл}$, 2. $\eta_{Мп}$ = 55,3 + 496 · $B_{шл}$, 3.$Q_{уд}$ = 18659 – 64511 · $B_{шл}$ + 698883 · $B^2_{шл}$

Таким чином, одним із головних завдань технологічного процесу виплавки силікомарганцю є створення умов досягнення максимально можливого, економічно ефективного, корисного вилучення марганцю в сплав, тобто зменшення його втрат з відвальними шлаками. Разом з тим, аналіз даних роботи потужних електропечей, що виплавляють силікомарганець, свідчить, що зміст МпО в відвальних шлаках може досягати в перерахунку на

марганець 10-14%. Крім того, як показують виконані розрахунки і виробничий досвід [1, 5] 1,0-2% відновленого марганцю втрачається випаровуванням з газами, що відходять і в вигляді шламів газоочистки. У табл.2 наведені дані заводських досліджень НЗФ про величину найбільш важливих складових механічних втрат відновленого марганцю.

Таблиця 2. Механічні втрати відновленого марганцю при виробництві феросилікомарганцю

№ п/п	Стаття втрат	Втрати силікомарганцю від випущеного з печі в%
1	При випуску сплаву, в т.ч. - корольки в відвальному шлаку - в шлакових кірках	2,0 – 6,0 1,5 – 4,0 0,5 – 2,0
2	При підготовці до розливання, в т.ч. - при зливі шлаку - при загущенні шлаку	 0,4 – 2,3 0,5 – 2,6
3	При розливанні сплаву, в т.ч. - в копильниках і жолобах розливних машин - при зливі залишків металу з ковша - заморожена кірка в ковші	2,2 – 7,0 0,7 – 1,4 0,3 – 1,8 0,1 – 0,3
	4. При підготовці сплаву до відвантаження	0,14 – 18,2
	Всього:	5,24 – 18,2
	Середнє:	11,7

Висновки

1. Для підвищення вилучення марганцю основність шлаку при виплавці феросилікомарганцю необхідно підбирати з урахуванням особливостей порожньої породи марганцевої сировини і її якості.
2. Створення умов досягнення максимально можливого, економічно ефективного, корисного вилучення марганцю в сплав та зменшення його втрат з відвальними шлаками.

Посилання

1. Мироненко П.Ф., Коваль А.В., Ткач Г.Д., Лапин Е.В. Регулирование восстановления кремния при получении высокоуглеродистого ферромарганца и силикомарганца в мощных рудовосстановительных печах // Гос.металлургическая академия Украины. - Днепропетровск. - 1995. - 17с. Рук.Деп. в ГНТБ Украины № 659-Ук 95.
2. Грищенко С.Г. Развитие теории, разработка и освоение сквозной технологии подготовки и электроплавки карбонатных концентратов из марганцевых руд приднепровских месторождений. Автореферат. Дис. докт.техн.наук. -Днепропетровск. - 1991. - 401 с.
3. Выплавка углеродистого ферромарганца из термически подготовлен-

ных марганцевых концентратов / С.И.Хитрик, А.Г.Кучер, П.Ф. Мироненко и др. // Сталь. - 1974. № 6. - с.48-52.
4. Толстогузов Н.В. Потери марганца при выплавке марганцевых сплавов в электропечах и пути их сокращения. (Обзорная информация) / Ин-т Черметинформация. - 1981. - 17с.
5. Теория и практика промышленного производства высокоуглеродистого ферромарганца флюсовым способом в печах большой единичной мощности /П.Ф.Мироненко, А.В.Коваль, Б.Ф.Величко, А.П.Константинов // Проблемы металлургического производства. - 1992.-Вып. 108. с.80-87.

CT STUDY OF PRODUCTS FROM NON-METALLIC COMPOSITES REINFORCED BY CARBON FIBERS

V.V. Levenets[1], I.V. Gurin[1], M.A. Ovchinnikova[2], Ye.V. Gurina[1]
[1]***Institute of Solid State Physics, Material Science and Technologies, Kharkiv, Ukraine***, *levenets@kharkov.kipt.ua*
[2]***European Radiological Center, Kharkiv, Ukraine***

Introduction

In critical industries, which include, first of all, nuclear power engineering, aeropace technology, military industry, medicine and etc., traditionally, increased requirements are imposed on analysis methods. One of the concepts is production of reference samples of products with subsequent determination of the obtained characteristics on them and attribution of the obtained results to the entire batch of products. This concept uses destructive research methods, which, on the one hand, lead to cost overspending for the production of reference samples, and, on the other hand, do not provide absolute quality guarantee for the remaining products in the batch.

Use of non-destructive research methods constitutes an alternative concept to solve the quality analysis problem, production support and final product certification.

Fig. 1 shows analytical technologies which can be used as non-destructive methods to study surface and amount of materials, as well as capabilities of each method in terms of spatial resolution.

The most commonly used methods in production are ultrasonic diagnostics and X-Ray analysis methods. However, ultrasonic diagnostics method has disadvantages which include difficulties with insufficient thickness of analysis, spatial localization of defects, their visualization and classification.

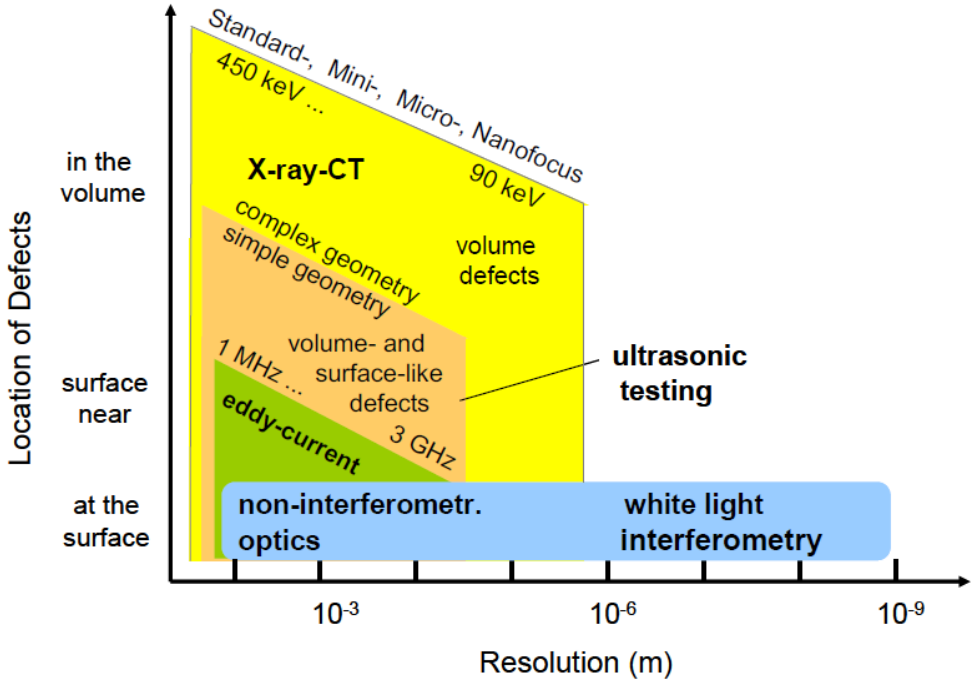


Fig. 1. Non-destructive analysis methods [1]

One of the most advanced and effective methods of non-destructive analysis is X-Ray computerized tomography (CT) which allows to effectively solve the problems described above, in particular, allows identification and spatial localization of inner defects, assess variation in material density and geometric conformity of the object. Use of computerized tomography has been steadily expanding in mane industrious sectors.

As can be seen from Fig. 1, computerized tomography, depending on radiation energy of the source, allows to determine material defects in the sample amount with rather good spatial distribution, for large objects as well.

In the world scientific community, more and more attention is paid to research related to capabilities and application of computerized tomography in the study of advanced materials. Large literary reviews are published on this method of materials research [2,3].

Non-metallic composites reinforced with carbon fibers belong to the class of materials that are intensively studied in the scientific field and are increasingly used in industry. Use of carbon fibers is associated with their unique properties, primarily high strength characteristics, high elasticity modulus, excellent corrosion properties, high temperature, radiation and chemical resistance. For example, publications [4,5] present the microCT method in the study of polymer reinforced with carbon fibers. This examines the structure of the weave and determines the distribution and size of the carbon fibers.

However, the published materials practically do not study defects in the form of voids, cracks in the material, or metal inclusions in the production of products. At the same time, presence of metal and gas inclusions in materials, especially when they are used in critical nodes, can have a significant negative effect on the

performance of products as a whole, their integrity, strength, and corrosion. radiation and erosion resistance.

The main purpose of the article using CT method with non-rotating object is to demonstrate capabilities of this method to visualize spatial distribution of defects in preform (product), including voids (gas pores) in material and possible metallic inclusions.

METHOD AND EQUIPMENT

The concept of CT method is to irradiate the object under study by X-Ray beam in different directions on the object and determine the decrease of their intensity linear trajectories. This decrease is determined by the Lambert-Baer law. In the case of the intensity of the monochromatic X-ray radiation from the source I_0 and the recorded radiation I, as well as the object under study, consisting of several materials, this law is written in the following way:

$$I = I_0 \cdot exp[\sum_i(-\mu_i\, x_i)],$$

where μ_i – attenuation factor of irradiation for each i material; x_i – path of irradiation transport.

Based on the measured values of X-ray radiation, it is necessary to restore the decay function of parts of the irradiated sample.

CT main elements are: radiation source and detector, as well as their spatial arrangement. X-ray tube is a source of radiation in most cases of tomography; however, it is possible to use synchrotron radiation or particle beam [6, 7].

Currently, most firms use solid-state detectors [8] These are various scintillators and detectors with direct conversion of electromagnetic radiation into electric charge.

For each generation of tomographs, detector and X-ray tube are located in different spatial positions. We selected tomograph with spiral CT technology to study non-metallic composites reinforced with carbon fibers.

Study is focused on the use of carbon-carbon composite fiber material with orthogonal 3D reinforcement structure made using original thermo-gradient gas-phase methods of NSC KIPT [9-11]. Material was made on the basis of PAN (polyacrylonitrile) carbon fiber frame. The resulting composite had an apparent density of 1.75 g/cm^3 with open porosity of 4-6% and netting unit cell size of ~ 2.5 mm.

Samples made of carbon materials were tested on SOMATOM Definition AS 64 multi-detector computer tomograph (Siemens) (Fig. 2). Measurement was performed using spiral X-Ray tomography. UFC (Ultra Fast Ceramics) detector of CT allows to get 64 cuts in one rotation. STRATON X-Ray tube was used. Frequency of position change between points is 4608 Hz. Tube provides direct oil cooling of anode at rate 7.3 MHU/min with maximum rotation rate of anode 0.33 s. z-Sharp technology was used during the image reconstruction; this technology allows to get minimum isotropic voxel with size of 0.24 mm regardless of scanning field. Gantry aperture of tomograph was 78 cm. Computerized tomograph allows scanning along Z axis up to 200 cm with rate up to 98 mm/s with time separation

165 ms. Main data on scanning of products made from carbon materials were obtained at voltage of X-Ray tube of tomograph 140 keV.

Tomograph table was moved in horizontal direction according to displacement equation for spiral tomography while the layers were close to each other.

Sensitivity of tomograph is related to the physical basis of the method and possible presence of artifacts in image reconstruction determined by presence of possible metal inclusions in the object.

For each of the monitored objects, its image was reconstructed using the obtained X-ray spectra. Standard tomograph software based on the Algebraic Reconstruction Method (ART) was used.

Fig. 2. Tomograph SOMATOM Definition AS 64

RESULTS

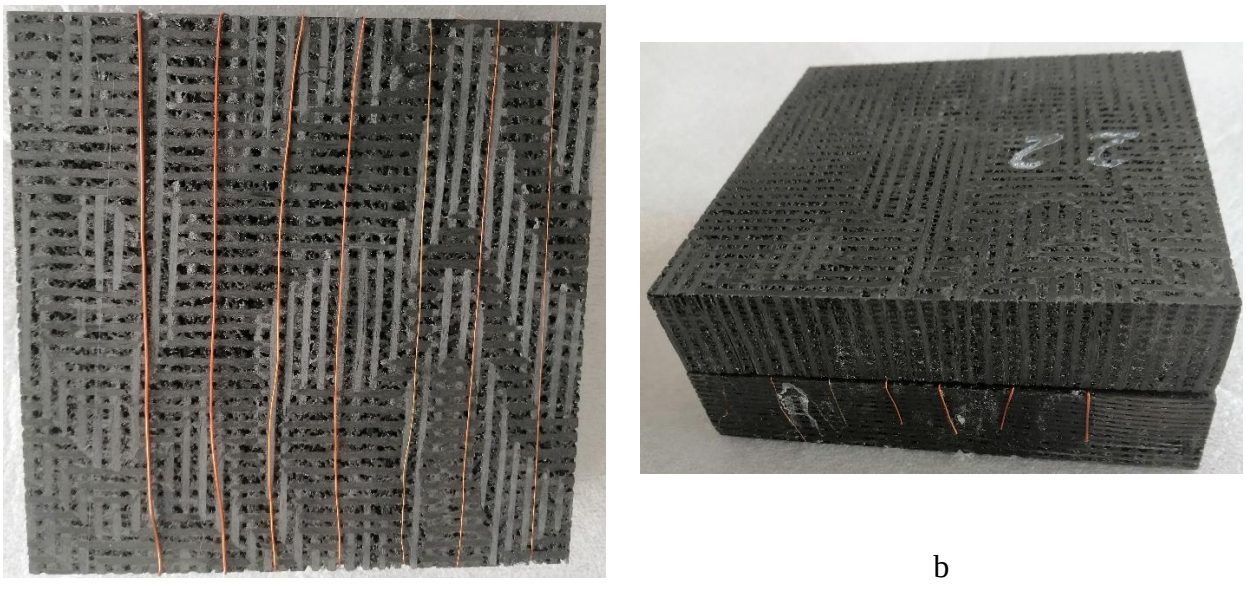
Previously, the state standard for radiographic testing was used in the study and testing of products made of carbon-carbon materials. Its use allowed to detect defects of the inspected sample in flat version using X-Ray film. Further, at NSC KIPT, after a series of experiments, the enterprise standard STP NSC KIPT 076: 2017 was established, according to which the study of carbon samples was performed on standard tomograph by CT method. This considered the need to simultaneously and without destroying the object to test and study carbon products with sufficiently large weight, reaching hundreds of kilograms; large sizes – up to 70 centimeters in diameter and various specific gravity. Tomographic studies were performed both at the stage of quality control of the weaving of the reinforcing frame (preform) with a specific gravity of 0.35-0.5 g/cm^3, and at the stage of testing blanks after pyrocompaction, having a density of 1.65-1.85 g/cm^3. At the same time, in all cases, CT testing was performed with a fairly good spatial resolution – hundreds of microns.

Study of real objects made of carbon-carbon materials was preceded by the calibration of the tomograph using measured samples with pre-introduced calibrated defects, which showed the possibility of using CT method to solve the indicated problems.

Maximum possible X-ray energy for the specified tomograph was selected to prevent intensive background and achieve the best spatial resolution during scanning of products and standard samples. It was 140 keV with current more than 200 mAc.

Study of spatial resolution method and the tomography unit was performed before testing real products, which clearly demonstrates possibilities of CT method in use.

Fig. 3 shows an object in the form of parallelepiped made of carbon material, into which copper wires of different diameters are introduced. Wires are intended for real determination of spatial resolution of tomograph which combines its physical equipment and measurement method with the applied software.



a b

Fig. 3. Real object from carbon material with added copper wires:

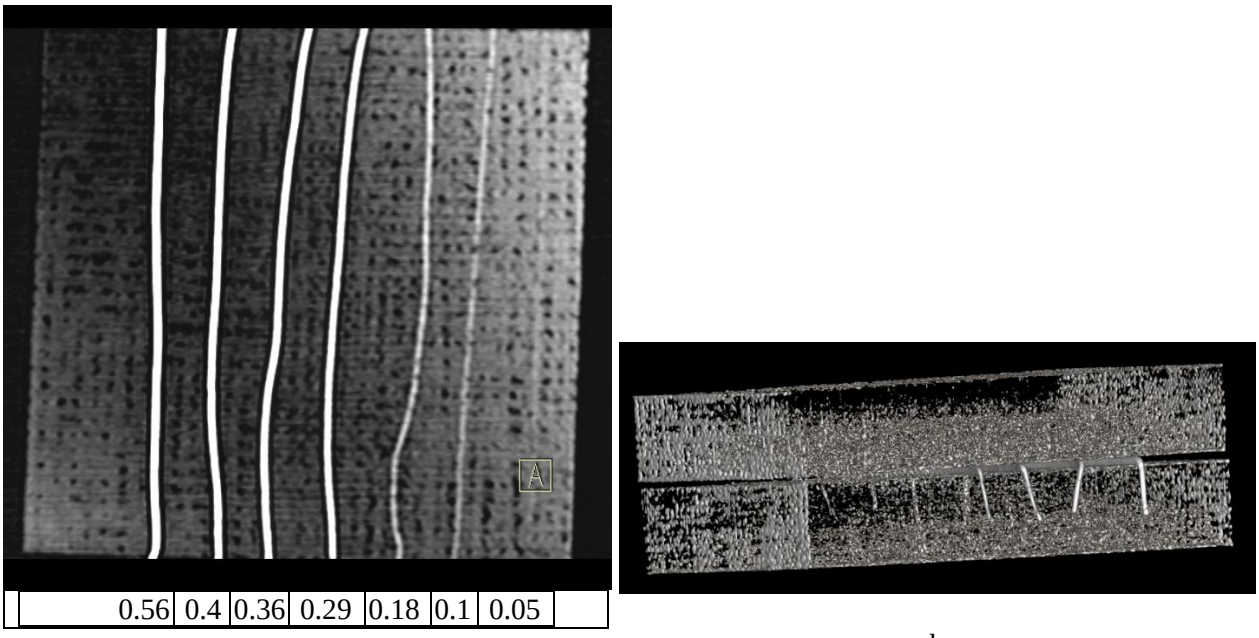
a – calibrated wires with the changed diameter (left-to-right) 0.56 mm, 0.4 mm, 0.36 mm, 0.29 mm, 0.18 mm, 0.1 mm, 0.05 mm; b – assembled sample.

Study of elemental composition of material from which the sample is made demonstrated that it is carbon with with possible additives of organic matter and impurity elements (B, Si, S, Ca < 0.01 %, methods PIXE, PIGE). And this does not change the absorption factor of the applied X-ray radiation in the objects of the specified size.

Wires were closed with another scrap of material to simulate more correctly the location of metal objects in the body of the carbon material after being installed and glued on the lateral surface of the sample. Fig. 3b shows sample for CT studies with dimensions 100mm x 100mm x 40mm.

Size of wires was selected so as to cover the range of possible spatial resolution of the tomograph. Wires are varnished and, therefore, their actual diameter should be reduced by 6-15% from indicated value. It was taken into account that when obtaining a multi-cut image, the thickness of one cut was equal to 600 microns, which is practically the minimum for medical X-ray tomographs.

Fig. 4 shows X-Ray images of the object with wires after reconstruction. Fig. 4a – axial projection of sample, Fig. 4b – reconstruction of 3D structure of the object.

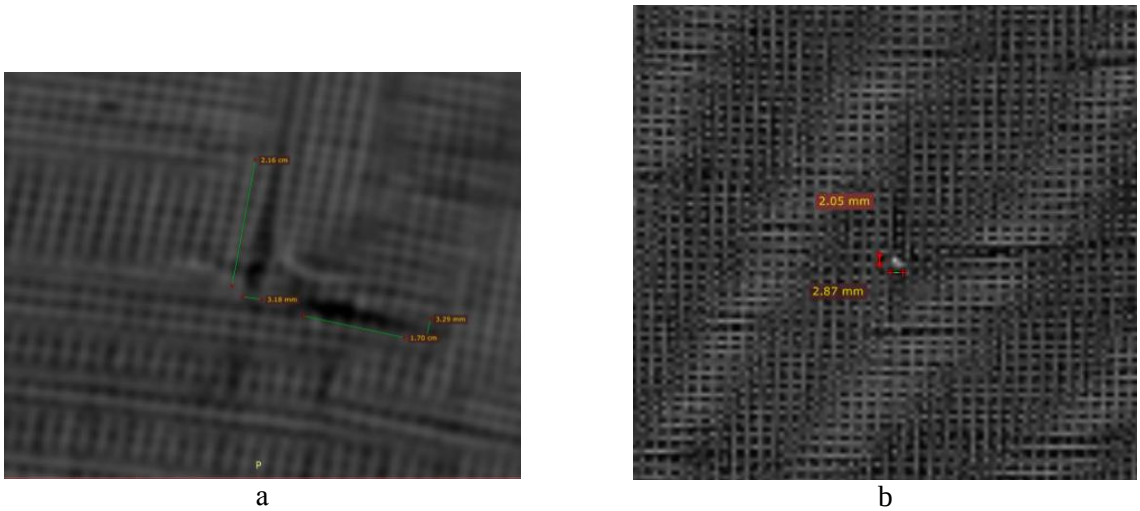


a b

Fig. 4. X-Ray image of the sample from carbon material with wires:
a – axial projection with the set of wires with diameter (left-to-right) 0.56 mm, 0.4 mm, 0.36 mm, 0.29 mm, 0.18 mm, 0.1 mm, 0.05 mm; b – 3D image.

During CT it was found that with different projections of the test object the sensitivity of the method and tomograph can change. Thus, when studying the reference sample with wires it was found that maximum sensitivity occurs in the axial projection. Noteworthy, that influence of the tomograph table material on the results of the reconstruction of the image of the sample can be ignored.

Fig. 5 shows some defects in products from carbon-carbon composite materials which can be identified using CT method. Left Fig. (Fig. 5a) shows possible formation in the form of void due to separation of fibers by metal rod inserted into the reinforcing preform. The second projection shows possible defect caused by presence of metal inclusion (Fig. 5b).



a b

Fig. 5. Defects in preform registered using CT method:
a – void formation when weaving from carbon filaments, b – metal inclusion.

As can be seen from the Figure, both defects are registered and visualized quite well using the CT method. Moreover, software capabilities make it easy to perform 3D reconstruction of the object and perform spatial visualization and geometric localization of the defect in volume. This test method allows to identify defects and assess their effect on functional properties of the final product.

The developed method of using CT for non-destructive analysis was successfully tested on carbon-carbon composite materials, composites with polymer matrix, including the objects that are part of the final product.

CONCLUSIONS

CT method for non-destructive analysis on product made from carbon-carbon materials demonstrated its capabilities in identifying different defects – in the form of gas pores and metal inclusions.

Existing spatial resolution of the method and the tomograph was determined. It was shown that it is no worse than 100 μm. Optimal test conditions were determined on series of samples –optimal combination of scanning parameters, X-Ray tube energy value and filters for image reconstruction were selected.

It was demonstrated that samples are not rotated during testing and can have diameter not exceeding the diameter of gantry hole (75 cm) of the unit. Weight of samples can be up to 200 kg, and length during one-time test does not exceed 150 cm. These restrictions are imposed by the physical capabilities of a particular tomograph.

The developed CT method for non-destructive analysis was successfully tested on carbon-carbon composite materials, composites with polymer matrix, including the objects that are part of the final product.

References

1. Bergmann R.B. Computer tomography for nondestructive testing in the automotive industry / R. B. Bergmann, F. T. Bessler, W. Bauer // Proceedings of SPIE 5535. - 2004. – 1. – P.464–472.
2. Gabor T. H. Fundamental of computerized tomography (second edition), Springer –Verlag London Limited, 2009, ISBN 978-1-85233-617-2. P.452.
3. Comprehensive Composite Materials II. Editors in Chief. P.W.R.Beaumont, C.H.Zweben, Elsilver Ltd, 2018, ISBN 978-0-08-100534-7.
4. Revol V. Laminate fibre structure characterisation of carbon fibre-reinforced polymers by X-ray scatter dark field imaging with a grating interferometer/ V.Revol, B.Plank, R. Kaufmann, J.Kastner, C.Kottler, A.Neels// NDT & E International. 2013. V.58, P.64-71.
5. Morimoto N. Talbot–Lau interferometry-based x-ray imaging system with retractable and rotatable gratings for nondestructive testing / N. Morimoto, K. Kimura, T. Shirai, T. Doki, S. Sano, A. Horiba, K. Kitamura// Review of Scientific Instruments. - 2020. - 91. - P.023706.
6. Schultze B. Particle-Tracking Proton Computed Tomography_Data Acquisition, Preprocessing, and Preconditioning/B.Schultze, P.Karbasi, C.Sarosiek, G.Coutrakon, C.E.Ordonez, N.T.Kaponis, K.L.Duffin,

V.A.Bashkirov, R.P.Johnson, K.E.Schubert, R.W.Schulte // IEEE Access.- 2021.- V.9. – P.25946 - 25958.
7. Garcea S.C. Fatigue micromechanism characterisation in carbon fibre reinforced polymers using synchrotron radiation computed tomography / S.C.Garcea, M.N.Mavrogordato, A.E.Scott, I.Sinclair, S.M.Spearing // Composites Science and Technology. – 2014. -V.99.-P.23-30.
8. https://www.siemens.com
9. Gurin I.V. Study of gas-phase sealing of porous media using pyrocarbon by the method of radially moving pyrolysis zone/I.V. Gurin, V.A. Gurin, S.G. Fursov//Problems of atomic science and technology. – 1999-4/76 – P. 32-45.
10. Voyevodin V.N. Carbon-carbon materials in nuclear power engineering (review)/V.N. Voyevodin, Yu.A. Gribanov, V.A. Gurin, V.V. Guyda// Problems of atomic science and technology, series "Physics of radiation damages and radiation materiall science". 2015 – No. 2 (96). – P. 52-64.
11. Chesnokov A.V. Prospects for improving the quality of carbon-carbon composite materials/A.V. Chesnokov, A.V. Gaydachuk, A.M. Potapov, I.V. Gurin//Aerospace engineering and technology/ - 2008 – No. 6. – P. 21-24.

ДЕКОМПОЗИЦІЯ ШАРУВАТИХ СТРУКТУР ІЗ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ФОРМУВАННІ ПОВЕРХОНЬ ПОДВІЙНОЇ КРИВИЗНИ

Проф., докт. техн. наук Т.А. Манько
Кафедра технології виробництва фізико-технологічного факультету
Дніпровський національний університет (ДНУ) ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна

Голова циклової комісії К.Г. Сєдачова
Циклова комісія авіаційної та ракетно-космічної техніки
Фаховий коледж ракетно-космічного машинобудування ДНУ ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна

Аспірант О.В. Літот
ДП «Конструкторське Бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» м. Дніпро, Україна

Композиційні матеріали у ракетно-космічній та авіаційній техніці все частіше витісняють такі класичні матеріали як метали. Впровадження композитів дозволяє суттєво підвищити питомі характеристики конструкцій, скоротити кількість окремих деталей та операції по їх складанню, а також забезпечити працездатність в особливих умовах експлуатації. Проектування відповідальних і високонавантажених конструкцій із композитів потребує

розуміння як механічних характеристик матеріалів, так і процесів їх виготовлення. Це пов'язано з тим, що матеріали, технологія та конструкція є невід'ємною частиною один одного. Їхній унікальний взаємозв'язок дозволяє реалізувати абсолютно нові конструктивно-технологічні рішення, що дозволяють отримати досконалі конструкції.

При виборі проектних інструментів та погодження з обраною технологією виготовлення виникає завдання оцінки напружено деформованого стану окремих ділянок конструкції при реалізації різних схем укладання матеріалу. Особливий інтерес складає вивчення впливу перехресних структур, одержуваних методом намотування, на міцність, жорсткість і герметичність. Це завдання актуальне при формуванні шаруватих структур таких конструкцій як паливні баки, балони, мембрани відсіків, стрижні та лінійні трубопроводи, які отримують методом намотування з композиційних матеріалів.

У роботі розглянуто реалізацію різних схем укладки наповнювача для конструкцій що виготовляються методом мокрого намотування при збереженні ідентичних проектних параметрів та кутів армування. Розглянуто як моношарові, надтонкі так і багатошарові структури, а також виконано оцінку отриманих шаруватих структур за критеріями міцності та герметичності. Виконано аналіз та надано рекомендації щодо реалізації технологічних параметрів при виборі схем укладання для кількох типових конструкцій одержуваних методом мокрого намотування. Дослідження виконували на конструктивно-подібних зразках і макетах, що реалізуються з вуглепластику на основі високоміцних вуглецевих волокон.

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ КАРАНТИНУ

Студентка М.Е. Мікаелян, канд. техн. наук, доц. К.О. Чорноіваненко
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

У 2020 р. людство зіткнулося з новим фактором небезпеки – пандемією COVID-19, яка вплинула практично на всі сфери життєдіяльності суспільства, зокрема сферу економіки і бізнесу.

У сучасній економіці грамотне управління персоналом є провідною підсистемою в системі менеджменту будь-якої компанії, підприємства чи організації, бо людські ресурси є головним чинником економічного зростання та розвитку. Конкурентоспроможность підприємства залежить від людського ресурсу, який формує сприятливе внутрішнє середовище у колективі, допомагає покращити виробничі, управлінські процеси та досягнути економічної ефективності організації. Зазначаємо, що технології управління персоналом мають важливий вплив на результативність діяльності суб’єкта

господарювання, а їх дієвість та гнучкість впливають на результативність інших підсистем менеджменту [1].

На сьогодні всі види діяльності підприємства характеризуються високим рівнем мінливості, що провокується значною сукупністю чинників, серед яких: зміни внутрішнього середовища, структурні зрушення в економіці, втрата налагоджених зв'язків, тиск із боку конкурентів, зміна нормативної бази ведення бізнесу, розбалансованість ринку праці, епідемія COVID-19 та запроваджений на державному рівні карантин, що значно вплинули на діяльність більшості суб'єктів господарювання та стали поштовхом до розвитку кризових явищ в різних сферах економіки та суспільного життя. Вище перелічені чинники вимагають удосконалення чинної системи управління персоналом, розробки інноваційних та ефективних технологій виходу з коронавірусної кризи, запозичення іноземного досвіду.

Вимушене введення карантину з метою запобігання розповсюдження пандемії призвело до суттєвих трансформацій на ринку праці. До основних змін входить значне зростання кількості безробітних осіб. Багато середніх і великих компаній 2020 року скоротили свій штат від 15 до 40%, понад 15% штатних співробітників переведені на віддалену роботу [2]. Через те, що під час карантину були застосовані накази на віддалену та дистанційну роботу персоналу, за рахунок цього підприємства мали змогу скоротити витрати на оренду офісних приміщень, а також на корпоративні витрати [3].

Скорочення чисельності вакансій залежало від зростання кількості безробітних осіб, це призвело до зростання навантаження на 1 вакансію [2]. У грудні 2019 року на 1 вакансію претендувало 6 осіб, на у грудні 2020 року – 11. Кількість людей на 1 вакансію збільшилось майже в 2 рази.

Тих кого не звільнили, відправили у неоплачувану відпустку, іншим — скоротили робочий день. Таким чином, зросла кількість працівників, які працюють на півставки.

Але відповіддю на це - є пришвидшення нової хвилі інновацій, як це було і в минулі складні для світу часи. І в цьому немає нічого дивного, оскільки інновації є визнаним фактором змін, тому компанії змушені впроваджувати технологічні новинки, а у зв'язку з тим, на ринку праці з`являються нові вакансії.

Криза 2020 р. відкрила «віконце можливостей» для посилення процесів запровадження онлайн-сервісів: доставка будь-чого; електронна комерція; мобільні додатки; хмарні сервіси, програми віддаленого конференц-зв'язку (Zoom, Hangouts Meet від Google та ін.), сервіси, які за допомогою штучного інтелекту дають змогу працювати з великими обсягами даних, наприклад Amazon Web Services [4].

Із запровадженням онлайн-сервісів більшість категорій працівників по всій країні було переведено на дистанційний формат роботи. Це супроводжувалося зміною розміру заробітної плати. І як наслідок – позначалося на результатах роботи працівників та їх працездатності.

За даними Державної служби статистики України у березні 2021 року середня зарплата становила 13 612 грн, а вересні 2021 р. - 14 239 грн. Але згідно з даними сайту з пошуку роботи Work.ua, спостерігається дещо інша інформація. Якщо на початок березня середня зарплата за рік за вакансіями становила 12 779 грн, то до початку вересня вона знизилася до 12 420 грн. Подібна ситуація і на іншому сайті пошуку роботи Robota.ua – якщо у березні середня зарплата, яку пропонували роботодавці, склала 13 000 грн, то у вересні – 12 000 грн [5].

Треба зазначити, що громадяни технологічно неготові до масової дистанційної роботи/навчання. Більшість населення не має змогу придбати потрібне технічне обладнання (комп'ютери, ноутбуки, планшети тощо), а також не має доступу до мережі Інтернет в домашніх умовах на достатньому рівні, бо має недостатньо потужне підключення.

Наприклад, розглянемо сім'ю, в який обидва батьки працюють та дитину, яка навчається. Не завжди є можливість забезпечити всім одночасно достатні умови для роботи/навчання в дистанційному форматі.

До технологічної неготовності можна віднести й недостатню обізнаність в комп'ютерній сфері: досить часто працівникам всіх вікових категорій досить складно прилаштуватись до необхідності самостійного встановлення, налаштування та оволодіння новими програмами.

Окремо слід відзначити й те, що не всі галузі та сектори економіки придатні до онлайн-режиму провадження своєї діяльності: сфера послуг, аграрний сектор, лікарська діяльність, послуги ремонту й будівництва та багато інших. І якщо певні послуги можуть переходити в онлайн (як наприклад, доставка продовольчих та непродовольчих товарів з магазину, готових страв та напоїв із закладів харчування, продаж певних інформаційних продуктів тощо), що з одного боку спричиняє зростання популярності окремих професій (кур'єрів, в першу чергу), з іншого ж – з різних причин не всі категорії населення можуть цими послугами скористатись.

Отже, оцінка ринку праці України в умовах карантину в сфері управління персоналом дозволяє побачити, що перед підприємствами постають такі основні завдання:

1) забезпечення працівників необхідними технічним обладнанням для змоги працювати дистанційно;

2) організація роботи співробітників за умови зміни форматів роботи та своєчасна виплата заробітної плати;

3) своєчасний контроль та оцінка ефективності дистанційної роботи;

4) збереження здоров'я співробітників (виконання правил безпеки та забезпеченість необхідними засобами індивідуального захисту згідно з карантинними заходами, які запровадило міністерство охорони здоров'я України [6]);

5) надання компенсацій захворілим співробітникам, бо в цей час вони не працездатні;

6) забезпечення підприємства необхідними кадрами (та збереження найважливіших кваліфікованих кадрів);

8) соціальний захист працівників, яких доведеться звільнити (надання допомоги).

Ми, ознайомившись з сучасними проблемами дистанційної роботи, можемо надати рекомендації щодо їх усунення:

1) щодня проводити ранковий Zoom-meeting, для того, щоб налаштувати працівників на робочий день та провести розподіл завдань, які вони повинні виконати потягом дня. Та вечірній Zoom-meeting, щоб перевірити виконання завдання. Ця концепція налаштує людей на більш серйозне ставлення до дистанційної роботи;

2) керівники підприємства/підрозділу повинні бути завжди на зв'язку, щоб працівники у будь-який момент могли запитати важливу для них інформацію і не зупинятися на одному питанні;

3) усі документи повинні бути в електронному виді. Щоб бути впевненим в конфіденційності документів, можна запропонувати зберігати їх в зашифрованому хмарному сховищі Sync [7].

4) дослідження і корекція психологічного самопочуття працівників, бо наслідки хвороби COVID-19 значно впливають на емоційний та психічний стан людини;

5) розробка нових безкоштовних програм віддаленого конференц-зв'язку, які будуть в повній мірі задовольняти користувачів.

Висновки

1) Пандемія як будь-яка глобальна криза виступає рушійною силою інновацій, а також сприяє підвищенню ефективності науково-технологічного прогресу.

2) Управління персоналом розглядається в роботі як цілеспрямовано-направлені дії менеджменту організації для забезпечення соціального захисту працівників, створення належних умов трудової діяльності та розвитку кадрового потенціалу підприємства, що перебуває у кризовому стані.

3) Визначено позитивні та негативні моменти дистанційної роботи, яка стала вимушеною мірою для більшості зайнятих в умовах карантину.

4) З використанням даних Державної служби зайнятості, проведено оцінку прояву кризових явищ на ринку праці України.

5) Надані пропозиції щодо вдосконалення організації дистанційної роботи персоналу в умовах карантину.

Посилання

1. Жильченкова В.В. Менеджмент персоналу організації у системі антикризового управління: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.06.02 "Підприємництво, менеджмент та маркетинг"; Донец. нац. ун-т. Донецьк, 2000 - 20 с.
2. Державний центр зайнятості України: офіційний сайт. URL: https://www.dcz.gov.ua

3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення правового регулювання дистанційної, надомної роботи та роботи із застосуванням гнучкого режиму робочого часу» / Відомості Верховної Ради України від 2021 року, №20, ст. 178.
4. Федулова Л. Інновації для управління реалізацією цілей сталого розвитку в період пандемії і боротьби з коронавірусом / Л. Федулова //Збірник наукових праць НАДУ. – Спецвипуск, 2020. – С. 38-41.
5. Демографічна та соціальна статистика / Ринок праці / Оплата праці та соціально-трудові відносини: офіційний сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/gdn/Zarp_ek_m/Zp_ek_m_u/arh_zpm_u.html
6. Карантинні заходи: офіційний сайт. URL: https://covid19.gov.ua/karantynni-zakhody
7. Sync: офіційний сайт. URL: https://www.sync.com/

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ДАКТИЛИРОВАННЫХ БЕЛЫХ ЧУГУНОВ ПОСЛЕ ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ

Проф., докт. техн. наук Т.М. Миронова, магистр А.А. Забродская
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

Эксплуатационные свойства белых чугунов определяются количеством, размерами, морфологией и микротвердостью эвтектических карбидов с одной стороны и металлической основы, их окружающей, с другой. Горячая деформация благотворно влияет на весь комплекс свойств белых дактилированных чугунов за счет перераспределения карбидной составляющей в металлической матрице [1…3]. Тем не менее, конечные свойства белых чугунов и особенно износостойкость, зависят от структурного состояния основы, окружающей карбиды. Металлическая основа должна максимально прочно удерживать карбиды в условиях того или иного вида нагружения, обеспечивать минимальные деформации, чтобы не допустить растрескивания и изнашивания карбидов [4,5].

Целью настоящей работы является изучение возможностей управления структурой дактилированных чугунов после горячей деформации для получения заданных технологических и эксплуатационных свойств.

Материалы исследования. Использовали белый чугун, содержащий 2,5…2,9%C; 0,5…0,9%Cr; 1,5…2,5%V; 0,35…06%Si. Содержание остальных примесей не превышало значений, соответствующих промышленным качественным углеродистым сталям. Чугун в промышленных условиях отливали в слитки массой 700 и 1150кг слитки. После предварительных отжигов слитки прокатывали на обжимном стане "850" на блюмы сечением

Ф130 и Ф115,которые имели плотную макроструктуру и удовлетворительную поверхность. В дальнейшем блюмы были прокатаны на сорт ∅40, из которого вырезали образцы для исследований влияния режимов двухступенчатого отжига на микроструктуру деформированного чугуна.

Результаты исследований. В исходном состоянии сортопрокат в структуре кроме сфероидизированного эвтектоидного цементита содержит пограничные выделения карбида железа. Эти кристаллы не образуют сплошную сетку в матрице, однако, очевидно, что наличие их нежелательно.

Температура первой ступени составила 950 ºС, 2 часа. Повышение температуры второй ступени способствует образованию участков пластинчатого перлита. Выдержка при 720 ºС приводит к формированию колоний грубопластинчатого перлита. При сокращении длительности второй ступени (700 ºС до 3 часов) в структуре появляются участки дисперсного перлита. Зависимость твердости чугуна от режима представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Влияние температуры и длительности второй ступени отжига на структуру и твердость чугуна (первая ступень 950ºС)

№	вторая ступень отжига	Структра матрицы	HRC
1	700°С, 5 час	зернистый цементит	23
2	710°С, 5 час	зернистый цементит	23
3	700°С, 3 час	зернистый цементит и участки дисперсного перлита	28
4	720°С, 3 час	зернистый цементит и участки грубопластинчатого перлита	27
5	720°С, 5 час	зернистый цементит и участки грубопластинчатого перлита	27
6	850°С, 4 час	зернистый цементит и участки тонкодисперсного перлита	25
7	850°С, 2 час+ 680°С,3,5час	мелкозернистый цементит и участки тонкодисперсного перлита	26

Крайне нежелательным перед закалкой является применение отжига с двумя высокотемпературными выдержками, например, при 1050 ºС, а затем при 850 ºС. В процессе такой обработки возможно образование вторичного цементита по границам аустенитных зерен.

После отжига для выбора режимов закалки определяли значения критических точек экспериментального чугуна с помощью дилатометра DL-1500 RH-P при нагреве со скоростью 250º/мин – Ac_1 = 785 ºС и Ac_3 = 810 ºС. Установлено, что критическая скорость охлаждения данного чугуна не превышает 50º/с и обеспечивается закалкой в масло.

Максимальные значения твёрдости у образцов, закалённых от температур 820 ºС и 860 ºС – 67…68 HRC. При этих же температурах с помощью аустометра зафиксировано минимальное количество остаточного аустените. Закалка от 820 и 860 ºС обеспечивает практически полностью мартенситную структуру матрицы. Количество остаточного аустенита

измеряли на аустенометре МАК-2, созданном на производственном объединении «НИИПТМаш».

Начиная с 950 ºС происходит заметное растворение вторичных карбидов. При закалке от 1100 ºС за счет этого растворения матрица обогащается углеродом, хромом и ванадием, количество остаточного аустенита увеличивается на столько, что твердость чугуна падает до 50 HRC. При отпуске после такой закалки наблюдается значительный рост твердости, обусловленный выделением дисперсных карбидов ванадия из твердого раствора (рис.1).

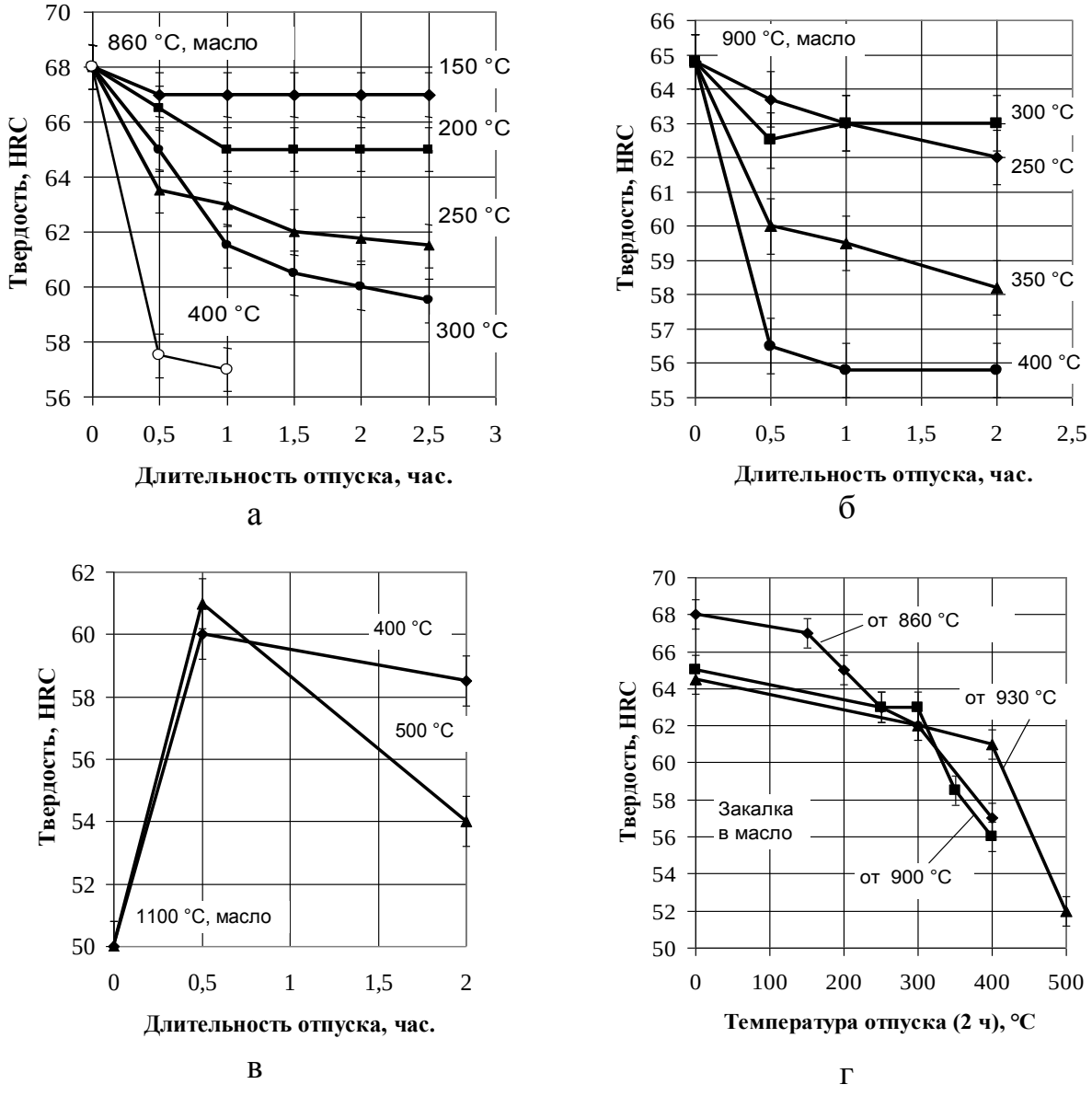


Рисунок 1- Влияние режимов закалки и отпуска на твёрдость деформированного чугуна

Оптимальной можно считать закалку от температуры 860 ºС, которая обеспечивает максимальную твердость в сочетании с мелким зерном аустенита, соответствующим 9 баллу.

Для уточнения режима низкого отпуска закалённые от 860 ºС образцы отпускали при температурах 100, 125, 150, 175 и 200 ºС, выдерживая при этом 90 минут, а затем определяли количество остаточного аустенита, твердость, электросопротивление и коэрцитивную силу. Несмотря на то, что количество остаточного аустенита уменьшается в процессе отпуска, при 175 ºС наблюдается снижение твердости за счет выделения углерода из мартенсита и его частичного распада, о чем свидетельствует уменьшение коэрцитивной силы и удельного электросопротивления.

Колебания твердости и прочности при испытаниях на изгиб после отпуска в интервале температур 150…200 ºС незначительны, а стрела прогиба все же больше при более высокой температуре (табл. 2).

Режим окончательной термической обработки корректируется требованиями, которые предъявляются к конкретным изделиям и зависят от условий их эксплуатации. Так, например, получение оптимальных свойств чугунных деталей, закаленных при нагреве токами высокой частоты (ТВЧ - закалке) существенно зависит от его исходной структуры. При быстром нагреве взаимосвязь исходного структурного состояния чугуна и термических параметров образования аустенита приобретает большое значение. Поскольку можно создать существенно отличающееся расположение цементитных частиц в ферритной матрице, то можно, таким образом, сильно облегчить или затруднить образование аустенита при быстром нагреве.

Таблица 2 – Влияние режима отпуска на свойства деформированного чугуна после закалки от 860 ºС

Температура отпуска	τ час	$HRC_э$	$\sigma_{изг}$ (МПа)	φ мм
150 ºС	1	67,5	1486	1,35
200 ºС	1	64,5	1520	1,25
150 ºС	2,5	67,5	1530	1,35
200 ºС	2,5	64	1560	1,55
150 ºС	4	66	1525	1,35
200 ºС	4	63	1565	1,60

Как показали исследования, оптимальной для проведения ТВЧ – нагрева является перлитная структура. Так как после сфероидизирующего отжига, который применяли для умягчения чугуна перед механической в структуре присутствует довольно грубый зернистый цементит, то для подготовки матрицы к ТВЧ – закалке такую структуру необходимо изменить. С этой целью была проведена аустенизация металла при температуре 850 ºС, выдержка в течение 1 часа, а затем охлаждение на воздухе. После данной обработки матрица приобретает перлитную структуру с межпластиночным расстоянием порядка 2 мкм.

Для скоростей нагрева (в области фазовых превращений) 50 °С/с рост зерна аустенита наблюдается только в случае значительного превышения температуры, принятой при обычной закалке. Для чугуна с большим числом карбидных частиц, затрудняющих рост аустенитных зерен, требуется

превышение температуры нагрева (до 200 °С) над обычной для достижения таких же размеров зерен. Определенное задерживающее влияние на рост зерна аустенита в чугуне оказывают и дисперсные (1…2 мкм) труднорастворимые карбиды ванадия. Размер зерна аустенита, характерный для обычного медленного нагрева до 860 ºС (≤ 15 мкм), достигается при индукционном нагреве со скоростью 50 °С/с лишь при 1000 ºС. При быстром нагреве до 850 ºС твердость после охлаждения ниже, чем в случае медленного нагрева (рис. 9 а). Но и при более высоких температурах (870…890 ºС) быстрый нагрев не обеспечивает превращения всего перлита в аустенит из-за недостатка времени. По этой причине нагрев до 890 ºС также недостаточен для перевода исходных фаз в аустенит, часть объема остается непревращенной. Высокочастотный нагрев до 900…920 ° С при общем времени аустенитизации 10 с (включая паузу между нагревом и охлаждением) и спрейерная закалка водой обеспечивает получение закаленного слоя с твердостью 65 HPC глубиной 5 мм.

Выводы

1. Исследовано влияние последеформационного отжига на формирование структуры и свойств в белых дактилированных чугунах. Оптимальным является двухступенчатый отжиг при температуре 850°…900°С;2час+680°С;3,5…4час.

2. Изучено влияние температурно-временных параметров закалки и отпуска на структуру и свойства чугунного сортопроката. Определены режимы оптимальной термической обработки, обеспечивающей сочетание высокой твердости, ударной вязкости и прочности.

3. Разработаны режимы термической обработки изделий из деформированного чугуна, в том числе при использовании скоростного поверхностного нагрева токами высокой частоты.

Ссылки

1. Миронова Т. М. Влияние горячей деформации на поведение железоуглеродистых сплавов ледебуритного класса, легированных карбидообразующими элементами / Т. М. Миронова // Теория и практика металлургии. – 2008. – № 2. – С.46-52.
2. Миронова Т. М. Структура и свойства деформируемых чугунов / Т.М.Миронова, В.З. Куцова. – Днепропетровск: Дриант, 2009. -190 с.
3. T. Mironova Peculiarities of Alloying Effect on the Eutectic Cementite Behavior Under Hot Rolling / Mironova T., Proidak S. New Trends In Production engineering/ Zakopane. -2019,- Volume 2, Issue, - pp. 289-300. DOI 10.2478/ntpe-2019-0093.
4. Тененбаум М.М. Износостойкость конструкционных материалов и деталей машин / М.М. Тененбаум - М.: Машиностроение, 1966. – 331 с.
5. Таран. Ю.Н. Бейнитное превращение в чугунах: структура, кинетика, свойства. / Ю.Н. Таран, А.Ю. Куцов, М.А. Ковзель // Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. научн.тр. - вып.26. – Днепропетровск, ПГАСиА. - 2004. - С.38-61.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ДАНИХ МОДЕЛІ ДЛЯ 3D ДРУКУ

Доц., канд. техн. наук С.Л. Негруб, магістрант К.Д. Косанович
Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

Останнім часом все більше згадують термін «Industry 4.0» в контексті не лише промисловості, а й інших сфер життя людини. Так автор статті [1] стверджує, що: «Концепцію четвертої промислової революції (Індустрії 4.0) вперше сформулювали як впровадження кіберфізичних систем в заводські процеси (Ганновер, 2011), а вже у 2016 році відбувся Всесвітній економічний форум (Давос), на якому засновник і голова форуму Клаус Мартин Шваб назвав відбуваються в економіці зміни четвертої промисловою революцією (Індустрією 4.0) і охарактеризував її місце в економічній історії наступним чином: «…Ми живемо в епоху поки що третьої промислової (або цифровий) революції, що почалася в другій половині минулого століття зі створення цифрових комп'ютерів і подальшої еволюції інформаційних технологій. Сьогодні вона поступово трансформується в четверту промислову революцію, яка характеризується злиттям технологій і розмиванням кордонів між фізичними, цифровими і біологічними світами [2]». Технології - основа «Індустрії 4.0», без них неможлива трансформація промислового виробництва [1]. Частина ключових технологій активно впроваджується, частина поки проходить попередні випробування в науково-дослідних центрах, але їх ефективність вже надійно доведена практикою застосування.

Перерахуємо ключові технології: аналіз великих даних; автономні роботи; симуляція (моделювання); інтеграція IT-систем; промисловий інтернет речей; кібербезпека; хмарні обчислення; адитивне виробництво (3Д-друк); доповнена реальність. У довгостроковому періоді Індустрія 4.0 не тільки вплине на існуючі заводи, підвищивши їх операційну ефективність за рахунок використання проривних технологій, але і призведе до формування наступного покоління організаційно-технічних моделей заводів. На сьогоднішній день формуються три основні моделі в залежності від підходу до задоволення попиту [1], а саме: «розумний» автоматизований завод, завод, орієнтований на клієнта, мобільний завод.

Для ілюстрації «розумного» заводу приведемо приклад заводу, орієнтованого на масове виробництво продукції з низькою собівартістю. Для нього є ключовими технології, які являють собою повний комплекс технологій Індустрії 4.0 та застосовуються протягом всього виробничого ланцюжка. Прикладом мобільного заводу є підприємства, націлені на нішеві і територіально віддалені ринки. В них відносно невеликі обсяги виробництва, низькі капітальні витрати і висока мобільність. Такі заводи виробляють обмежений асортимент продукції, але можуть бути розгорнуті і виведені на виробничу потужність в стислі терміни. Ключовими технологіями для них є наявність модульних виробничих ліній, які можуть бути швидко доставлені, зібрані і підключені; наявність складальних роботів, які швидко підключаються і настроюються; 3D-принтери для виробництва окремих деталей та гнучкі логістичні системи [1].

Прикладом заводу, орієнтованого на клієнта є виробництво, що прагне швидко реагувати на ринкові зміни і передбачають створення персоніфікованого пропозиції для клієнта в значних обсягах за доступною ціною. Ключовими технологіями для них є додатки-конструктори, що дозволяють клієнтам самостійно проектувати товар під власні потрібні і, таким чином, виставляти вимоги для заводу; системи прогнозування коливань попиту з максимальною точністю на підставі великих даних; 3D-сканери; додатки для тривимірного моделювання та проектування; 3D-принтери з високою продуктивністю. Сказати, що наведена класифікація ще далека від впровадження не можна, оскільки повністю процес не закінчився, але вже розпочався, й доки що ми не можемо привести приклад українських промислових підприємств, які б відповідали наведеним критеріям, але є приклади невеликих виробництв, які за рахунок своєї гнучкості та мобільності вже проваджують у виробництво окремі елементи або й технології Індустрії.4.0.

Технологія, яка більш за все зацікавила нас як інженерів-машинобудівників це технологія 3D – друку металами, оскільки саме вона набуває свого стрімкого розвитку, впровадження та розповсюдження. Таким чином тема є актуальною, оскільки ознайомлення вивчення та впровадження новітніх технологій на підприємстві неможливе без підготовки кваліфікованих виконавців. Існує кілька технологій 3D – друку металами: є селективне лазерне плавлення (Selective laser melting, SLM) та селективне електронно-променеве плавлення (Selective electron beam melting, EBM). Технології селективного лазерного та електронно-променевого плавлення засновані на виборчому плавленні порошку, розстеленому в шар на платформі (підкладці) в зоні впливу лазерного або електронного променю. Існує більше 130 технологічних параметрів, які впливають на процеси селективного лазерного та електронно-променевого плавлення.

Нашу увагу привернула технологія **Selective Laser Melting (SLM)** - селективне лазерне плавлення. У даній технології шари дрібнозернистого металевого порошку під впливом надпотужного лазера сплавляються (спікається) в середовищі інертного газу в суцільнометалеві вироби. Металевий порошок розрівнюється ракелем по робочому простору, потім контур деталі заштриховується імпульсним лазером високої потужності. Сферичні гранули металевого порошку сплавляються в суцільнометалевий виріб. Ракель або валик (в залежності від оснащення установки) формує шар порошку заданої товщини на підігріту сталеву підкладку. Лазерний промінь, відповідно до поточної конфігурації шару CAD-моделі, обробляє ділянки площі поверхні порошкового шару із заданою стратегією обробки. Потім платформа опускається на величину товщини порошкового шару, наноситься і вирівнюється новий порошковий шар [3]. На початку першого шару, відбувається подача порошку на підкладку, який рівномірно розподіляють по поверхні за допомогою порошкового валика. Якість отриманих деталей, вироблених SLM (рис.1), дуже залежить від якості сканування і товщини нанесеного шару.

Рисунок 1- Загальна схема процесу SLM

Як показано в [4], відповідний вибір товщини шару повинен ґрунтуватись на ретельному вивченні розміру часток порошку і ступеня його усадки при побудові. Товщина шару, який наноситься, визначає кількість порошку, яка буде розплавлена. Товщина шару може становити від 0 до 400 мікрон. Лазер (1) сплавляє обрану область першого порошкового шару; лазер (2) сплавляє обрану область N-го порошкового шару; видалення надлишкового порошку і отримання кінцевого виробу (3) [5]. Велику роль в процесі плавлення (рис.2) відіграють параметри обробки, такі як потужність лазера, швидкість і напрямок сканування, діапазон сканування (ширина сканування), температура порошкового шару і параметри порошку.

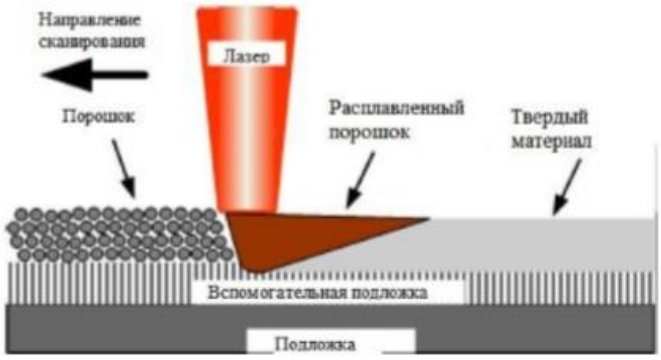


Рисунок 2 - Схема плавлення порошку при SLM

Все це впливає на формування треку. Слід зазначити, що кількість розплавленого матеріалу зменшується зі зменшенням ширини сканування [6]. Вже нанесений матеріал може діяти як тепловідвід енергії лазера, і цей ефект збільшується зі зменшенням інтервалу сканування. Більш того, повторне сканування твердого металу поглинає менше енергії, ніж порошок. Ці два ефекти означають, що перший сканований трек розплавляє більше матеріалу, ніж наступний.

Таким чином, перший трек завжди більше, ніж наступний, у разі, коли ширина сканування менше, ніж зона затвердіння порошку. Мікроструктура побудованих деталей при SLM друку має дефекти, які можна класифікувати як пори (рис. 3).

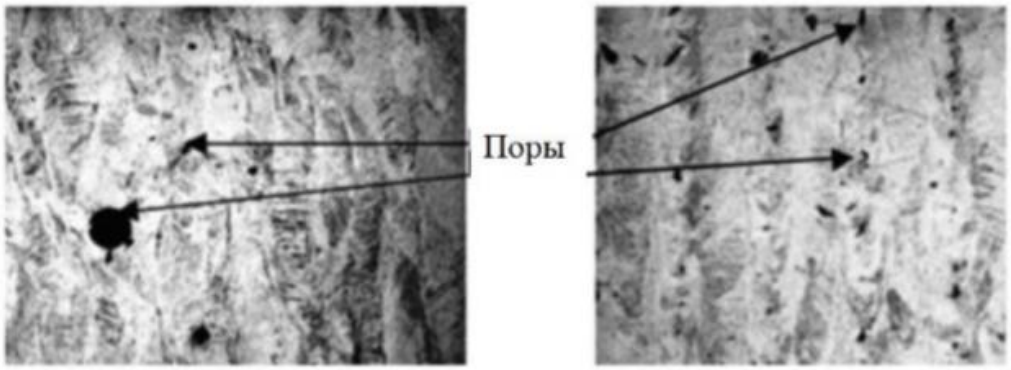


Рисунок 3 - Дефекти (пори) в зразках, отриманих методом SLM

Пористість можна пояснити злиттям і затвердіння порошкового матеріалу, тобто злиттям часток розплавленого порошку зі зменшенням обсягу і збільшенням щільності, а також наявністю термокапілярних сил, що виникають в результаті злиття частинок порошкоподібного матеріалу [7]. Наявність пор і порожнин негативно позначається на механічних властивостях продукту, оскільки навіть одна пора може зменшити міцність через концентрацію напружень на її краях, особливо в клиноподібних порах, званих тріщинами. Для розгляду була прийнята деталь – кришка електродвигуна, яка традиційно виготовляється литтям в кокіль зі сплаву АК7ч. Аналіз конструкції обраної деталі показав наявність достатньої кількості кріпильних отворів невеличкого розміру – до 6 мм, тому отримання їх 3D-друком недоцільно. Таким чином можливо отримати деталь адитивними технологіями повністю або частково з подальшою пост-обробкою. 3D-друк виконується порошковими матеріалами, серед яких алюмінієві порошки, титановий сплав, нікелевий сплав, неіржавіюча сталь. Використовувати вирішено високоміцний алюмінієвий сплав для 3D-друку AlSi10Mg-A - це легований порошок (аналог силуміну АК9Ч і АК9ПЧ) на основі алюмінію, який розроблений і протестований спеціально для використання в системах TruPrint. Деталі, виконані з даного порошку, за своїм складом відповідають стійкому до корозії алюмінієвого сплаву 3.2381, а за хімічним складом відповідають вимогам норми DIN EN 1706. Однак перед тим, як перейти до саме друку, слід підготувати вихідні дані – створити 3D – модель в CAD – середовищі, перевести формат отриманого файлу в формат STL, зрозумілий для програми Autodesk Netfabb Ultimate, яка працює саме з поверхневим типом моделей, а не твердотільним. Це робить перехід від звичайного моделювання до моделі, придатної для 3D -друку ускладненим, так який супроводжується втратою якості моделі. Можливості обраної програми для обробки даних моделі та підготовки її до друку досить широкі й роблять це завдання простішим.

Програма дозволяє автоматично лікувати модель після конвертації форматів власними інструментами, або вирішивши завдання частково, дозволяє продовжити роботу у цьому напрямі до повного завершення. Програма дозволяє обрати обладнання для друку серед найвідоміших моделей на ринку з врахуванням габаритних розмірів деталі та розташувати модель у робочому просторі принтера. Так при виконанні роботи було обрано принтер SLM 280HL.На рис. 4 приведене розташування моделі кришки у середовищі принтера з підтримками.

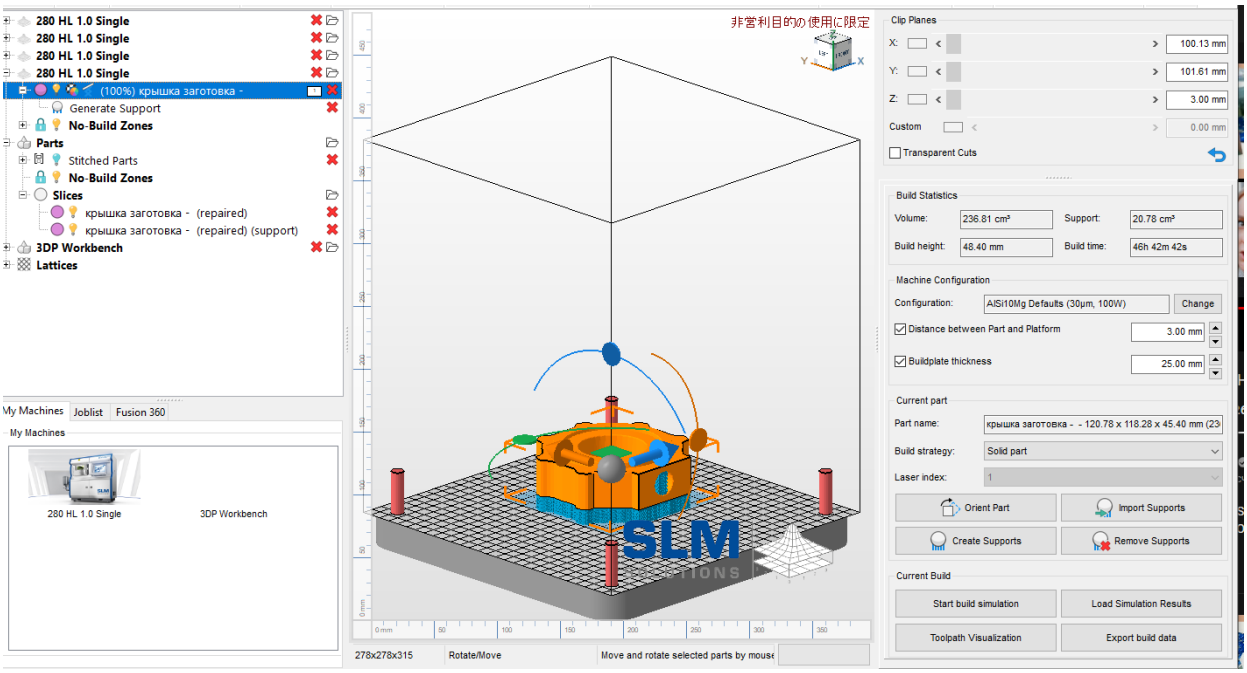


Рисунок 4 - Вікно програми з робочим середовищем принтера з моделлю деталі «Кришка» та підтримками

Підтримки (супорти) це допоміжні елементи, які підтримують гарячий матеріал деталі під час друку та застережуть її від опливання під власною вагою. Існує можливість у програмі не лише раціонально розташувати модель у просторі камери побудови, а й мінімізувати об'єм матеріалу, витраченого на підтримки. Наступним кроком модель розбивається на шари для подальшої роботи принтера, товщина шару установлюється мінімальною, або з наявного досвіду та можлива візуалізація процесу пошарового друку та оцінка часу на неї (рис.5).

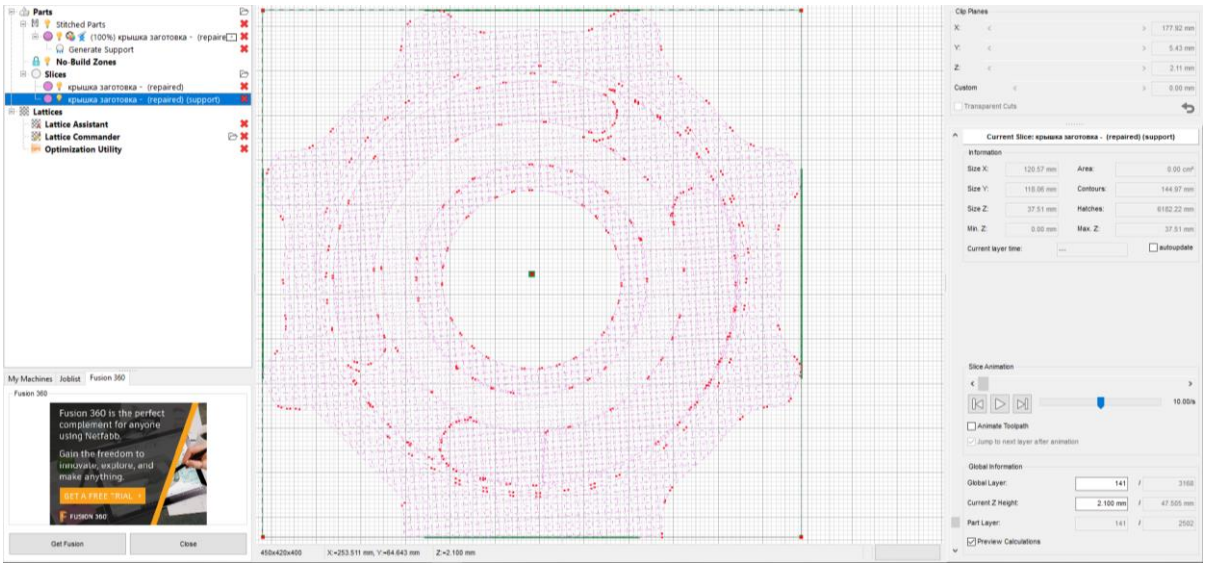


Рисунок 5 - Вигляд моделі при розбитті на шари (141 шар).

На рис.6 показаний вигляд моделі у робочому просторі принтера візуалізацією процесу друку (зелений колір на моделі).

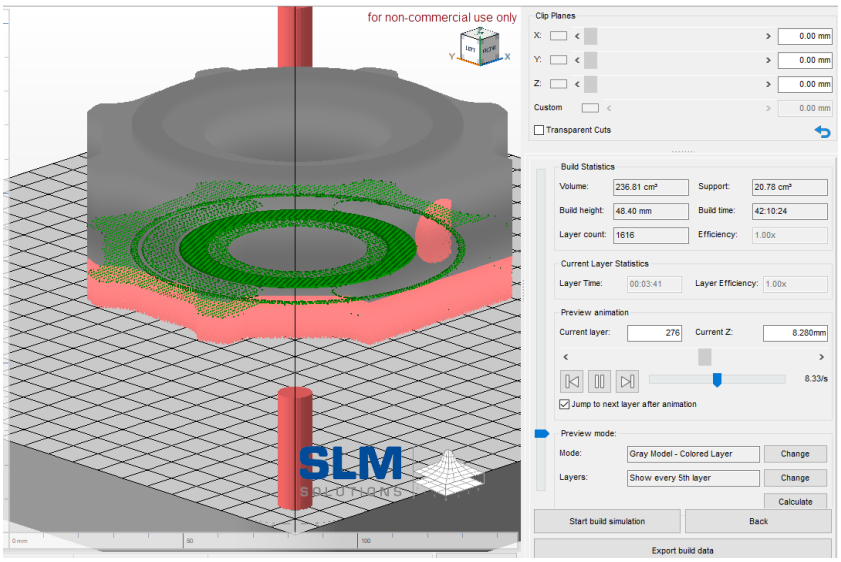


Рисунок 6 - Візуалізація процесу побудови деталі у просторі принтера.

Висновки

1. Все більшу увагу науковців і виробників привертає явище «Індустрія 4.0». Необхідність підхоплювати тенденції та опановувати новітні технології, однією з яких адитивна технологія (3D-друк).

2.Робота з 3D-принтерами вимагає підготовки існуючих моделей деталей з CAD – систем через невідворотну втрату даних при конвертації форматів програм.

3. Орієнтування у програмних продуктах, представлених на ринку програмного забезпечення є однією з навичок сучасного спеціаліста.

4.Вичення матеріалів, які лише створюються на заміну відомих марок матеріалів теж необхідно досліджувати.

5. Дослідження вимагають і явища, що перебігають у камері побудови під час процесу та одразу після при охолодженні масиву матеріалу деталі.

Посилання

1. Трачук А. В., Линдер Н. В. (2017б) Распространение инструментов электронного бизнеса в России: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. Т. 15, №1. С. 27–50.
2. Шваб К.Четвертая промышленная революция / К. Шваб — «Эксмо», 2016 — (Top Business Awards).
3. Аддитивные технологии 3D-печати и 3D-сканирование / Каталог 2017 г. – 41 с.
4. I.Yadroitsev и I.Smurov, «Selective Laser melting technology: From the single laser melted track stability to 3D parts of complex shape,» . Physics Procedia, № 5, pp. 551- 560, 2010.
5. C. Y. Yap, C. K. Chua и Z. L. Dong, «Review of selective laser melting: Materials and applications,» Applied physics reviews, № 2, 2015.
6. I. Smurov, I. Yadroitsev, "Surface Morphology in Selective Laser Melting of Metal Powders," Physics Procedia, vol. Vol. 12, pp. 264-270, 2011.
7. P.Mercelis, J.-P.Kruth, Residual stresses in selective laser sintering and selective laser melting, Rapid Prototyp. J.12 (5) (2006)254–265.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОЧНОГО СТАЛЬНОГО КРЕПЕЖА

Доц., канд. техн. наук Г.И. Перчун,
ст. науч.сотр.,канд. техн. наук А.В.Ивченко,
доц., канд. техн. наук В.С. Чмелева
Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр

Стальные болты являются одним из самых распространенных видов резьбовых изделий, производство которых постоянно растет в связи с увеличивающимся спросом на них в самых различных отраслях промышленности. При этом доля высокопрочных болтов также увеличивается [1]. В то же время технологии производства и, соответственно, комплекс свойств высокопрочных болтов всё ещё не претерпевают существенных изменений, что приводит к дополнительным затратам, не компенсирующимся большей долговечностью и надежностью этих изделий при эксплуатации.

Целью данной статьи является разработка и обоснование новых направлений совершенствования и преобразования технологий получения высокопрочного стального крепежа на основе системного анализа существующих технологий и предлагаемых технических решений с учетом необходимости создания в изделиях новых структурных состояний, обеспечивающих повышение эксплуатационной надежности крепежа.

Материалом исследования служила информация об используемых технологиях получения готовых высокопрочных болтов согласно нормативно-технической документации и другим источникам [2-4]. Методика данной работы основана на представлении соответствующей технологии как действующей системы её структурных элементов (технологических операций), связанных между собой различными типами взаимодействия. Итогом функционирования системы является в данном случае получение изделий необходимой геометрии с требуемым комплексом свойств. При этом эффективность системы определяется отношением получаемого совокупного результата ее функционирования к совокупным затратам на работу системы (т.н. коэффициентом идеальности системы – КИС) [5]. Развитие технических систем (ТС) происходит в направлении роста значений КИС, а стабилизация и тем более падение КИС означает необходимость преобразования ТС. Последнее достигается изменением типа, количества и характера связей между структурными элементами ТС, обеспечивающими КИС, т.е. преобладающим ростом результата функционирования данной ТС по сравнению с затратами на ее работу.

Традиционная технология производства высокопрочных болтов массового назначения заключается в выплавке стали в кислородных конверторах, разливку стали, прокатку литой заготовки для получения катанки, проведении сфероидизирующего отжига катанки, холодной

объемной штамповке и термического упрочнения готовых по геометрии болтов путем их закалки и отпуска. Это требует, с одной стороны, использования легированных сталей, а с другой, неизбежно нарушает получаемую при холодной объемной штамповке геометрию болтов, особенно длинномерных. Поэтому основной задачей, которую необходимо решать при совершенствовании технологий, является задача устранения высокотемпературного нагрева с последующим быстрым охлаждением болтов после холодной объемной штамповки, обеспечения необходимого упрочнения путем использования специальной обработки заготовки и упрочнения при холодной объемной штамповке с получением в готовых высокопрочных болтах необходимого комплекса свойств и геометрии изделия.

С целью устранения перечисленных выше недостатков с 80-х годов XX века ведутся разработки энергосберегающих технологий производства высокопрочного крепежа. Основными путями развития данных технологий являются:

1) снижение продолжительности и энергоемкости сфероидизирующего отжига;

2) разработка новых эффективных марок стали, которые хорошо штампуются, а готовые изделия после термической обработки обладают требуемым уровнем механических свойств;

3) применение термически упрочненного проката с подготовленной структурой, обеспечивающей необходимую технологическую пластичность проката, а необходимую прочность готовых изделий обеспечивают холодной деформацией в процессе высадки изделий.

В свою очередь следует отметить недостатки предлагаемых способов упрочнения заготовки с учетом того, что эти способы должны обеспечить требуемый уровень упрочнения при сохранении необходимой пластичности. Основным видом упрочнения в новых технологиях производства высокопрочного крепежа является термическое упрочнение заготовки как с прокатного, так и с отдельного нагрева с получением мартенситной или ферритно-мартенситной структуры. Получаемая диспергированная структура дает упрочнение заготовки сама по себе и, в тоже время, повышает скорость деформационного упрочнения при холодной объемной штамповке. Однако данные направления преобразования технологии производства высокопрочного крепежа не устраняют необходимости применения легированных сталей.

Предлагаемые в данной статье направления преобразования обсуждаемой технологии основаны как на коренном изменении последовательности технологических операций, так и их наполнения.

Новые направления развития технологии производства высокопрочного крепежа (см. рис.1) заключаются в следующем:

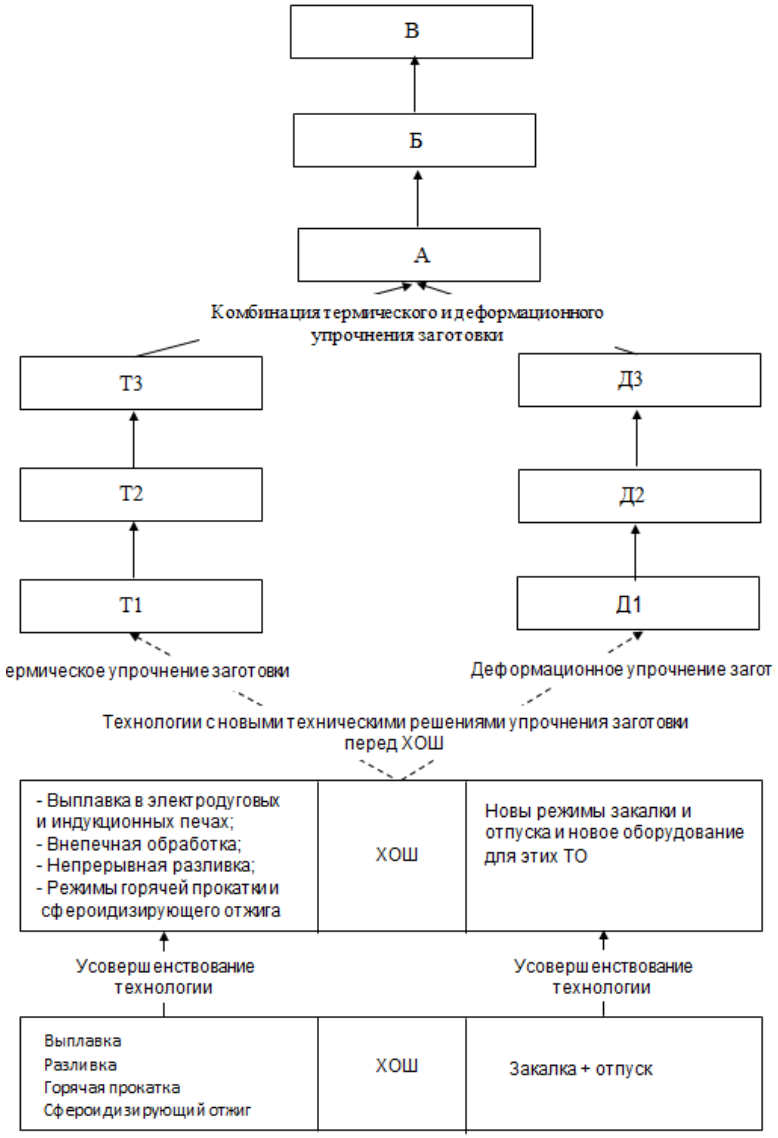


Рисунок 1 – Основные направления совершенствования технологии производства высокопрочного стального крепежа:

Д1 – только холодная объемная штамповка; Д2 – теплая деформация; Д3 – активная деформация+ циклическая деформация + низкотемпературное термическое воздействие

1) выплавке стали в электродуговых и индукционных печах;
2) внепечной обработке стали (электрошлаковый переплав, который приводит к значительному снижению содержания серы и неметаллических включений и получению слитка с высокой однородностью структуры, что дает одинаковые механические свойства в продольном и поперечном направлениях после горячей обработки);
3) совершенствовании режимов сфероидизирующего отжига, в основе которого лежит комплексная интенсификация процесса сфероидизации цементита (предварительная обработка подката на бейнитную структуру с последующим сфероидизирующим отжигом с неизотермической

выдержкой, с получением в результате равномерного распределения глобулей цементита в ферритной матрице [6]);

4) применении для формирования конечного уровня прочностных свойств только деформационного упрочнения как заготовки, так и крепежа при холодной объемной штамповке (ХОШ).

Деформационное упрочнение заготовки не имеет указанных выше недостатков термического упрочнения. Кроме того, использование этого вида упрочнения дает лучшие возможности индивидуализации обработки заготовок в пределах партии, оперативного контроля структурного состояния и свойств заготовок перед холодной объемной штамповкой, обеспечивает лучшую чистоту поверхности и точность геометрии заготовок. Деформационное упрочнение заготовки и упрочнение при холодной объемной штамповке кардинально изменяет формирование структурного состояния в результате различных деформационных воздействий по сравнению с традиционной технологией и, существенно, с технологией, включающей термическое упрочнение заготовки [7].

Можно обосновано полагать, что использование преимущественно деформационных воздействий при получении высокопрочного крепежа гарантирует большую надежность такого крепежа в условиях эксплуатационных деформационных воздействий.

Следует далее подчеркнуть, что указанный выше положительный результат достигается только при сочетании активной деформации заготовки с макроциклической деформацией, а также с последующими низкотемпературными (не выше 400 – 500 ºС) термическими воздействиями. Такое сочетание обеспечивает необходимый уровень пластичности и сопротивления разрушению и используется в технологии как перед холодной объемной штамповкой, так и после холодной объемной штамповкой, т.е. на готовом по геометрии крепеже.

В перспективе для технологии получения высокопрочного крепежа ответственного назначения комплекс операций упрочнения заготовки может представлять своеобразные комбинации термического и деформационного упрочнения.

Выводы

1. На основе системного анализа с использованием законов теории развития технических систем исследованы и обоснованы направления развития технологии производства высокопрочного крепежа.
2. Усовершенствование технологии проходит в направлении использования для формирования прочностных свойств не термического упрочнения готовых по геометрии изделий, а деформационного воздействия при деформации заготовки и холодной объемной штамповке крепежных изделий.
3. Новые варианты технологии наследуют усовершенствование старой технологии на этапах выплавки стали и горячей деформации заготовки.

4. На последнем этапе развития происходит объединение двух направлений развития технологии производства высокопрочного крепежа с объединением термического и деформационного упрочнения заготовки.

Ссылки

1. Маркетинговое исследование рынков метизной продукции: современное состояние и перспективы / В.А. Зубанов // Економічний вісник Донбасу. — 2008. — № 2(12). — С. 97-108.
2. ГОСТ Р ИСО 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки.
3. Bickford John H. Introduction to the Design and Behavior of Bolted Joints. - NW: Taylor & Francis Group, 2013. - 564 p.
4. ГОСТ Р 52643-2006. Болты и гайки высокопрочные и шайбы для металлических конструкций. Общие технические условия.
5. Альтшуллер Г.С. О законах развития технических систем. – Москва: Наука. – 1991. – 185 с.
6. Комплексная интенсификация сфероидизирующего отжига низкоуглеродистых сталей для холодной высадки / Ю.П. Гуль, М.А. Соболенко, А.В. Ивченко // Сталь. - 2012. - № 6. - С. 44-47
7. Гуль Ю.П. Деформационные воздействия в технологиях термической и комбинированной обработки металлопродукции // Строительство, материаловедение, машиностроение Сб. науч. тр. Днепропетровск. ПГАСА. – 2011, вып. 58, с.29-39.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR THE PRODUCTION OF HARDENED STEEL PRODUCTS

Assoc. prof., Cand. Sc. (Tech.) Halyna Perchun
National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnipro

The technologies for manufacturing the hardened steel products with various methods of hardening have an extensive list of literature. At the same time, much less attention is paid to the technologies for manufacturing steel products hardened by the cold deformation. It is usual practice to consider the hardened cold-worked products as unreliable, as unacceptably brittle and subjected to "degradation" of the structural state due to the deformation aging.

All known methods of the steel hardening are based on one principle that is increasing the concentration of the crystal structure defects, but in different ways, different types of defects in the crystal structure, and various conditions for the possibility of increasing the concentration of crystal structure defects.

Heat hardening is based on the maintenance of the appropriate type phase transformations in steel with a given chemical composition, which is one of the

main regulating parameters; the basic technological operations: heating, cooling, isothermal equalizing (temperature, time) [1]. The main types of the used phase transformations are: martensite transformation, bainite transformation, breakdown of the supersaturated solid solutions. The main types of the crystal structure defects, increase in the concentration of which creates the hardening, include: surface defects (two-dimensional) and linear defects (dislocations during martensite and bainite transformations) [1]. The synchronization of the technological operations of hardening and manufacturing of the steel products with a given geometry is impossible; the surface quality of a hardened steel product requires special machining, as well as the finishing of a geometric form.

Mechanical hardening

Mechanical hardening is most effective in the course of cold deformation, and does not require special alloying (ordinary steel with carbon weight content up to 0.3%), and essentially can be effective in general for ingot iron and other metals without any alloying. The mechanical hardening is associated with an increase in the concentration of dislocations and disclinations. Technological operations are attributed to maintaining the cold plastic deformation, and it is quite possible to combine the technological hardening operation with the technological operation of manufacturing a product of a given geometry with a low surface roughness. At the same time the mechanical hardening of ordinary steel is associated with the danger of destruction of either a deformable billet, or during the use of a cold-worked product [2]. Therefore, new additional technological operations should be introduced into the technological process of steel products hardening, which ensure the elimination of the danger of destruction due to a change in the mechanism of dislocation movement and the obtainment of new types of the dislocation structures with a reduced value of the stored elastic energy and other features. These new technological operations are based on steel alloying with a certain non-equilibrium concentration of vacancies [3, 4]. The technological parameters used to ensure the formation of the structural state, are the degree of cold deformation (the scheme of cold deformation), the alloying of steel at certain stages of the technological process with the non-equilibrium concentration of vacancies.

Thermomechanical hardening [1, 5].

For all types of thermomechanical hardening the sufficient effect is achieved by increasing the concentration of dislocations and surface defects in different ratios, depending on the version of this hardening. The combinations of the heat and mechanical hardening methods involve hot, warm and cold deformation. In this case, the deformation occurs in stable or metastable phases, obtained by heating or quenching. The obtained dislocation structure is taken by steel in the process of martensite, bainite, and phase transformations of the solid solutions breakdown. This makes it possible, to some extent, to take advantage of the mechanical hardening and substantially expand the spectrum of the obtained structural states. However, the above mentioned downsides of the heat hardening, that are related to the need for heating and high-speed cooling, as well as isothermal equalizing and the need for accuracy to a certain chemical composition of steels, are proper for the combination methods of the heat and

mechanical hardening. Perhaps, only the method of thermomechanical heat treatment (TMHT) [6] suggested during the 1980s of the past century allows to maximize the advantages of the mechanical hardening by cold deformation during the forming technological deformation with the minimal negative technological influence of the disadvantages of the heat hardening methods.

The comparison of the methods of heat hardening, thermomechanical hardening and the technologies based on them with the method of mechanical hardening and the new technology of steel products hardening based on it suggests the advantages of the latter. But to justify the possibility of practical realization of the stated advantages, it is necessary to do a more detailed study of the theoretical principles of the new technological process.

In general, the criteria for optimizing the parameters of active deformation can be the following: the minimization of energy costs, stored elastic energy of the object, risk of crack formation, ductile failure by brittle type, tendency to deformation aging. The theoretical basis for achieving this minimization by optimizing the technological parameters of the active cold deformation, as well as the operations of alloying with the non-equilibrium concentration of vacancies, is the following: obtaining a dislocation substructure with microvolumes minimum of piling-up of equivalent dislocations, and with microvolumes maximum of the "geometric" interaction of dislocations, which leads to mutual quenching of the dislocation stress pattern, dislocation substructure, described as a regular substructure of dislocation fragments with quasi-equilibrium dislocation boundaries. The principles of the developing technology allow obtaining the required level of hardening in two ways: a) by the technological deformation of an unhardened billet in the manufacture of a product of a given geometry; b) if the preset level of hardening and a set of properties are not achieved here, then the hardening of the billet is planned. With option b) the conditions for optimizing the technological parameters become more complicated, since the deformation of the billet should not only harden it, but also give it the necessary technological ductility. In fact, the task of manufacturing a hardened product according to the scheme "hardening of the billet – manufacturing a product using cold deformation" requires a particular solution to the problem – to which extent the structural state of the billet is "distorted" during the cold deformation of the product, and how to solve the problem of optimizing the billet deformation taking into account the subsequent deformation. Nevertheless, it is possible to use the general theoretical basis for development of such technological process, which should solve the main issue – manufacturing a finished cold-worked product with a given structural state and a complex of properties. We have collected observational data for the possibility to obtain this type of dislocation structure (sometimes in combination with a microstructure), in which the subsequent cold deformation and the aging after it, despite causing additional hardening, does not substantially reduce the brittle failure resistance [12, 13].

Conclusions

Comparative analysis of the known technologies for manufacturing hardened steel products using the methods of heat hardening and the methods of thermomechanical hardening shows that the developed technology favourably differs

from the others by using only one type of hardening – deformation, which gives better logistics and ecology due to exclusion of the technological operations of high-temperature heating and rapid cooling; reduces the price of the billet, since the cold deformation does not require alloying. In the known methods of hardening of steel products, the corresponding structural state is formed most often by the heat treatments leading to various phase and structural transformations. At the same time, during operation these products are subjected primarily to deformation effect. In the products manufactured by the new technology, their structural state is formed by the deformation effect, i.e. effect of the same type as during operation. This makes it possible to state that their operational reliability is higher, including under the cyclic loading.

References

1. Odesskii P.D., Vediakov I. I. (2018) *Stal v stroitelnykh metallicheskikh konstruktciiakh* [Steel in construction metal structures]. M.: Metallurgizdat. 906 p.
2. Academician V. I. Trefilov (Ed.) (1987) *Deformatcionnoe uprochnenie i razrushenie polikristallicheskikh metallov* [Deformation hardening and destruction of the polycrystalline metals]. Kiev: Naukova dumka. 246 p.
3. Gul Yu. P., Leshchenko A. N., Pilipchenko V. Yu. (1991) Printsipy novoi tekhnologii polucheniia metallicheskikh materialov s povyshennoi termomekhanicheskoi stabilnostiu svoistv na osnove formirovaniia reglamentirovannoi struktury s ispolzovaniem kineticheskikh i termodinamicheskikh svoistv zakalochnykh i deformatsionnykh vakansii. Sinergetika. Novie tekhnologii polucheniia i svoistva metallicheskikh materialov. Chast 1 [Principles of a new technology for the production of metal materials with enhanced thermomechanical stability of properties based on the formation of a regulated structure using the kinetic and thermodynamic properties of quenching and deformation vacancies. Synergetics. New production technologies and properties of metallic materials. Part 1], Tezisy dokladov 2-go Vsesoiuznogo simpoziuma [Abstracts of the 2nd All-Union Symposium]. M.: AN SSSR. p. 17.
4. Gul Yu. P., Chmeleva V. S. (2001) Vakansionnoe lehirovanie metallov [Vacancy alloying of metals]. *Metaloznavstvo ta termichna obrobka metaliv* [Metallurgy and heat treatment of metals]. No 1-2, p.p. 32-53.
5. Gul Yu. P. (2011) Deformatsionnye vozdeistviia v tekhnolohiiakh termicheskoi i kombinirovannykh obrabotok [Deformation effects in heat and combined treatment technologies]. In *Stroitelstvo, materialovedenie, mashinostroenie: Sb. nauchn. trudov, vyp. 58 – Construction, Material Science, Mechanical Engineering: Collection of Scientific Papers, Issue 58* (p.p. 157-177). Dnepropetrovsk: PHASA.
6. Gul Yu. P. (1987) Teoreticheskie i tekhnolohicheskie osnovy termomekhaniko-termicheskoi obrabotki [Theoretical and technological fundamentals of thermomechanical-and-heat treatment]. In *Metallurhiia i koksokhimiia. Resp. mezhvedomstvennyi sb. – Metallurgy and coke chemistry. Rep. interdepartmental collection, Issue 92* (p.p. 7-13). Kyiv: Tekhnika.
7. V. V. Kalinovskii, M. B. Lazareva, D. H. Malykhin, A. V. Mats and others (2015) Vliianie razlichnykh vidov deformatsii na fiziko-mekhanicheskie svoistva HPU i HTsK metallov i splavov [The influence of the various types of deformation on the physical and mechanical properties of HCP and FCC of metals and alloys]. In *Uspekhi fiziki metallov – Advances in Metal Physics* (Vol. 16, p.p. 61-84).

8. Gul Yu. P., Karnaukh A. I. (1975) Dislokatsionnaia struktura i khladostoikost nizkouhlerodistoi stali [Dislocation structure and cold resistance of the low-carbon steel]. *Izvestiia AN SSSR. Metally – Bulletin of the USSR Academy of Sciences. Metals*, No 3, p.p. 140-146.
9. Gul Yu. P., Karnaukh A. I. (1976) Tip yacheistoi struktury i khladostoikost zakalennoi i deformirovannoi nizkouhlerodistoi stali [Type of cellular structure and cold resistance of the hardened and deformed low-carbon steel]. In *Primenenie v metallovedenii prosvechivaiushchei i rastrovoi elektronnoi mikroskopii – The use of the transmission and scanning electron microscopy in metallurgy* (p.p. 216-217). M.: Moskovskii dom nauchno-tekhnicheskoi propahandy, PHASA.
10. Mak Lin D. (1965) Mekhanicheskie svoistva metallov [Mechanical properties of metals]. M.: Metallurhiia. 426 p.
11. Shtremel A.M. (1997, 1999) Prochnost splavov [Strength of alloys] (Vol. 1-2). M.: MISIS. 384, 527 p.
12. Gul Yu. P., Shukis I. Z. (1986) Vliianie deformatsionnoho stareniia na uprochnenie i okhrupchivanie termomekhaniko-termicheski uprochnennoho prokata [The effect of deformation aging on hardening and embrittlement of the thermomechanically heat hardened rolled products]. In Proizvodstvo termicheski uprochnennoho prokata. Sb. – Production of heat-hardened rolled products. Coll. (p.p. 2-25). M.: Metallurhiia.
13. Gul Yu. P., Rabukhina R. Ya., Belohortseva I. Yu. (1983) Udarnaia viazkost deformatsionno-sostarennoi shirokopolosnoi stali v zavisimosti ot razmera ferritnoho zerna [The impact ductility of deformation aged wide flat steel depending on the size of ferrite grain]. In Termycheskaia obrabotka prokata (sbornyk) – Heat treatment of the rolled metal (collection). (p.p. 64-66). M.: Metallurhiia.

ПРАВНИ АСПЕКТИ НА ПРАВОТО НА ТРУД ПРИ ДИНАМИЧНО РАЗВИТИЕ НА ДИГИТАЛНОТО ОБЩЕСТВО И УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ[1]

/LEGAL ASPECTS OF THE RIGHT TO WORK IN THE DYNAMIC DEVELOPMENT OF THE DIGITAL SOCIETY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT/

Гл. ас.д-р Даниела Маринова Петрова
Катедра „Социални и правни науки“
Технически университет - Варна, България

Правото на труд е основно защитено право, прокламирано както в ЕКЗПЧ, така и в основният закон на Република България – Конституцията. На национално ниво трудовите правоотношения и всички аспекти свързани с тях намират своята уредба в Кодекса на труда и подзаконовите нормативни актове относими към упражняване право на труд чрез престиране на работна сила.

[1] by agreement with the organizing committee, the report is published in the original language

Целта на настоящото изследване е да представи необходимостта от промяна на правната уредба в съответствие с промяната на обществените отношения при интензивно развитие на дигиталните трансформации и устойчивото развитие.

Устойчивото развитие се базира на задължителното съблюдаване на някои принципи. Тяхното спазване е гаранция за продължаване традициите на устойчивото развитие в желаната посока и в предварително набелязаните пропорции темпове.[5- с. 83].

За спазване и поддържане на традициите на устойчивото развитие в желаната положителна за обществото насока, и в използването на дигитални услуги е нужно съблюдаването на определени норми и правила.

Технологичните развития през 21-ви век изискват отговорност за повишаване на гражданското общество, както и отговорност за превръщането на гражданите в **дигитални граждани**. Въпреки, че появилите се технологии ни осигуряват все по-големи възможности за развитие на съществуващите дейности, в това число за образование и обучение.[8]

Отговорността на държавите за гарантиране на правото на труд на работниците и служителите изисква адекватен, етичен и добре информиран отговор на новите възможности. Същевременно предизвикателство пред юридическия механизъм е създаването и на навременни и правно гарантирани инструменти за споделена отговорност на наемащите и ползващи интелигентни машини предвид спецификата на новия по вид правна и обществена взаимовръзка в икономическата, пазарна, но и социална среда.[1]

Към настоящия момент Кодексът на труда (КТ) осигурява чрез различни механизми гъвкавост на пазара на труда, отчитайки интересите на социалните партньори.[14]

Наред с развитието на ИКТ , ускорител на дигитализацията на труда се явява и здравната криза, обхванала целият свят , предизвикана от Ковид 19, в началото на 2020г.

Дигиталните технологии създават нови възможности за компаниите. Дигитализацията на компаниите включва:

- Дигитализация на активи, включително инфраструктура, свързани машини, платформи за данни, системи за обработка на данни, основни данни, контейнери за данни;
- Дигитализация на бизнес модели, процеси, сътрудничество, операции, плащания, взаимодействия на клиентите и веригата за доставки;
- Дигитализация на работната сила, включително използване на дигитални инструменти от работниците, дигитално квалифицирани работници, дигитални и дигитализирани работни места и роли.

Компаниите, които са дигитални лидери в своите сектори, имат по-бърз растеж на приходите и по-висока производителност Техните печалби и маржове могат да се увеличат във времето по-бързо, а работниците в тези компании се радват на двойно увеличение на заплатите. Дигитализирането променя начина, по който компаниите организират бизнеса и работата си. Продължаващата адаптация и преход се осъществяват по отношение на умения, дейности, начин на правене на бизнес, материална и техническа среда, сътрудничество с партньори, индустриални сектори и промишлеността като цяло[3- с.11].

Развитието на информационните и комуникационните технологии и бързият ефект от това развитие върху социалните структури променят представата за „добри граждани" в представа за „добри дигитални граждани". Качеството на навиците, активностите и моделите за потребление, които оказват влияние върху чистотата на дигиталното съдържание и дигиталните общности, се нарича **дигитално гражданско общество**.[8] Хората комуникират в онлайн пространството много повече, отколкото лице в лице. Представата за „добър дигитален гражданин" е необходимостта да се действа, като се има предвид етичните норми и възприятия. Дигиталният гражданин е гражданин, който може да критикува, използвайки информационни и комуникационни ресурси, като знае етичните последствия от своето онлайн поведение; използвайки технологиите насърчава коректното и морално поведение при комуникацията и сътрудничеството в дигиталния свят. [8]

Неосъзнаването и липсата на обучение за дигитално гражданство могат да доведат до опасни последствия. В някои страни с нарастването на традиционната престъпност нарастват и киберпрестъпленията. Учениците трябва да бъдат обучавани на това как да са отговорни и етични ползватели, като им се помага да станат дигитални граждани. Използването на технологиите в съответствие с определени норми по отношение на морала и сигурността засяга всеки. Затова използващият технологии трябва да познава и спазва нормите на дигиталното гражданско общество.[8] В тази връзка от първостепенно значение за учащите се е да придобият и да развият дигиталните умения на 21-ви век в съответствие с етичните норми. Това ще даде и отражение на по-късен етап включвайки се в трудовия процес.

1.Възможности, перспективи и последици при дигитализация

Ако се използва правилно и е общодостъпна, дигиталната технология може да промени живота на хората, свързвайки ги със свят на възможности и предоставяйки им уменията, от които се нуждаят, за да бъдат успешни в един дигитален свят. Ако обаче не разширим достъпа до нея, дигиталната технология може да създаде нови разделения, които не позволяват на всеки да реализира своя потенциал.[12]

Тези разделения биха нарушили баланса, като основен принцип на устойчивото развитие.

За устойчивото развитие е характерно обезателното наличие на равновесие между параметрите, характеризиращи отделните страни на динамичното състояние на системата. Липсата на баланс дори в някои от най-малките елементи на глобалните системи вече е сигнал за нарушаване на устойчивото развитие. *Без балансираност на отделните компоненти няма устойчиво развитие*[5- с. 83].

2. Възможности за развитие на работните места

Дигитализацията е съвкупност от дейности по преобразуването на аналоговите информационни ресурси в дигитални копия чрез използване на съвременни дигитални технологии, които отговарят на световните практики. С оглед ситуацията в България и света като цяло една от основните възможности пред част от технологиите за дигитализация е да спомогнат в процесите на образованието и развият пазара на труда на ново цифрово ниво. Развитието на новите поколения цифрови технологии се определя като водещ фактор и основание за изграждането на конкурентоспособна национална икономика в рамките на

следващите десетилетия. Това неминуемо изисква нови знания и дигитални умения у работниците.

„Дигитализирането, подобно на предишния технологичен напредък, ще има отражение върху пазарите на труда: някои работни места ще бъдат заменени, някои работни места ще бъдат създадени и много работни места ще бъдат трансформирани. Дори ако за момента е невъзможно да се оценят реалните въздействия, е очевидно, че дигиталната трансформация трябва да бъде успокоена и придружена от обществени политики.“ [3 –с.21]

В световен и европейски план ефектът от приложението на цифровите технологии, и в частност в производствения сектор, е изведен като стратегически приоритет чрез създаване на предпоставки за модернизиране, автоматизиране и конкурентно позициониране на българската икономика в средносрочен до дългосрочен план. Необходимостта от приемане на концепцията е продиктувана преди всичко от бързия растеж на новите технологии, водещи до автоматизиране и цифровизиране на производствените и бизнес процесите. Значимостта на новите технологии за обществото и икономиката се определя от дефинирането на понятието „Четвърта индустриална революция”. Подготовката и изграждането на човешки, институционален и организационен капацитет в икономиката и обществото са от ключово значение за планирането и управлението на този сложен технологичен, икономически и социален процес. Създаването на подходящи условия за въвеждане на дигиталната индустрия не само ще подкрепи конкурентоспособността на производството и привличането на инвестиции в икономиката, но и ще способства за преодоляването на предизвикателства като повишаването на ефективността при използване на ресурси и енергоносители, намаляване на отпадъците, както и справяне с демографските промени. Приложение на дигиталните технологии в обучението чрез оптимизацията на взаимодействието между технически и иновационни процеси и тяхното отражение върху обществото би могло да даде съществен принос за конкурентоспособността и продуктивността на българската икономика. От своя страна дигитализацията е свързана със съществени промени във всички бизнес процеси, които се извършват във всяка една фирма, независимо от размера й и дейността й (производство, транспорт, застраховане, търговия, строителство и т.н.).

Дигитализацията е съвкупност от дейности по преобразуването на аналоговите информационни ресурси в дигитални копия и тяхното въвеждане, съхранение, търсене, достъпване, използване, представяне и защита чрез използване на различни съвременни дигитални технологии, които отговарят на световните практики. Новите дигитални технологии включват използването на: Бизнес интелигентни системи (Business Intelligence), Изкуствен интелект (AI), Добавена и Виртуална реалност (Augmented and Virtual Reality), Машинно обучение (Machine Learning), Интернет на нещата (Internet of Things), Блокчейн технологии (Blockchain Technologies), Облачните технологии (Cloud Computing) и др.

3. Перспективи пред работодателите и компаниите фунциониращи в дигитална икономика

Перспективите за развитие на дигитализацията са свързани с трансформация на икономиката за запазването на конкурентни позиции на международно ниво.Компаниите и публичните организации трябва да интегрират дигиталните технологии в техните бизнес и управленски процеси, продукти и услуги, както

и да имат максимална полза от внедряването на иновации, които насърчават екологичните и социални ползи. В допълнение на това, умното използване на информацията като ресурс, може да се превърне в мощен двигател за растеж, нови работни места и да отвори нови бизнес и иновационни възможности. Компаниите и публичните организации трябва да интегрират дигиталните технологии в техните бизнес и управленски процеси, продукти и услуги, както и да имат максимална полза от внедряването на иновации, Терминът „**дигитална икономика“** е формулиран за първи път през 1994 г. в разгара на Третата индустриална революция от световен авторитет в бизнес стратегиите, канадския изследовател Дон Тапскот в неговата книга „Дигиталната икономика: Обещание и заплаха в епохата на мрежовата интелигентност“.

Първоначално дигиталната икономика се свързва с електронния бизнес, с хардуера и програмните продукти, телекомуникационните мрежи, човешкия капитал, електронната търговия, електронните финанси, електронното банкиране, електронното разплащане, интернет рекламата и маркетинга, интернет игрите и пр. С компютърната индустрия се разгръща първият етап от развитието на дигиталната икономика. Той обаче все още не води до цялостна промяна в икономиката, а засяга основно информационно-комуникационния сектор. Интернет икономиката характеризира Третата индустриална революция с това, че тя засяга информацията и комуникациите, но свързаните с нея дигитални технологии все още не конвергират с всички елементи на икономиката и обществото. Тя се свързва с неосезаемите блага в интернет и с тенденцията тяхната маргинална стойност да клони към нула. Така предпоставките за дигиталната икономика се поставят още по време на Третата индустриална революция, но тя се превръща в нещо, което засяга в една или друга степен всички отрасли и обществото като цяло с конвергентните процеси, обвързващи различните технологии и сфери, характерни за Четвъртата индустриална революция.Дигиталната икономика отразява прехода към Четвърта индустриална революция, тъй като при нея се извършва качествен скок, при който технологиите не се свеждат до интернет, а обвързват помежду им биологичния, физическия и киберсвета, обхващайки постепенно всичко, което ни заобикаля. Всички сфери на икономиката и все повече процеси във физическия свят вече се реализират с помощта на дигитални технологии. Докато по време на Третата индустриална революция дигиталната икономика обхваща информационно-комуникационния сектор, с разгръщането на Четвъртата индустриална революция тя вече започва да се разпростира към производствените, енергийните, транспортните, военните, биологичните технологии. Общото помежду им е, че имат конвергентен характер, че въздействат върху всички фази на икономическия процес, че заличават границите между предходни отрасли и професии, интегрират се с останалите. Всички те в една или друга степен са свързани с процеса на дигитализация, който е същностна характеристика на конвергентните следствия, което дава и наименованието на възхождащата икономика – дигитална икономика. На преден план излиза идеята, че това е дигитална икономика, защото освен знанието и информацията се разгръщат технологии, които обхващат вече целия икономически цикъл на производство, размяна, разпределение, потребление.[7]

4. Последици от дигитализацията

Последиците от мащабната трансформация, която настъпва в съвременните общества в резултат от прехода към дигитална икономика.

Всяка една възможност за дигитализиране на определен сектор или услуга изисква изследване на всички възможни последици за обществото. Свободата с която разполага дигиталното общество предполага внимателна оценка на всички рискове и възможности през призмата на повишената или понижена обща полза.

Идеята за устойчивост предполага икономическият растеж, социалното сближаване и опазването на околната среда да вървят заедно и да се допълват взаимно. **Устойчивото развитие** се дефинира като развитие, което „посреща потребностите на настоящото поколение, без да е в ущърб на възможността бъдещите поколения да посрещнат собствените си нужди". Устойчивото развитие предполага да се избират и насърчават стратегии за икономическо развитие, съобразени с опазването и подобряването на околната среда и биологичното равновесие на Земята.[13] Промените на икономиката за постигане на устойчивото развитие и растеж с оглед бързата еволюция на новите технологии изисква навременно и обосновано въвеждане на промените с цел плавното встъпване на обществото в света на новостите. От своя страна свободата на дигиталното общество предполага изграждане на стратегии по запазване на баланса между дигитално и реално за да се постигне обществена устойчивост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устойчивото развитие е обективна необходимост на бъдещето, но още отсега следва да се предприемат ефективни действие за неговото осъществяване. [6-с.75]

Необходимост, която има нужда от осъзнаване за да бъде преминато към нейното осъществяване. Осъществяване чрез преориентация на индивидуалните и колективните цели, следвайки основната идея на устойчивото развитие.

Идеята за устойчиво развитие е създаването на мирна и социална цивилизация, в която различните народи на Земята ще живеят в хармония един с друг, както и с природата.Това ще изисква значителна преориентация на индивидуалните и колективните цели. [4-с.-150]

За осъществяване на тези цели, трябва да се вземе под внимание връзката на човек с природата и на природата с човека.

Човекът живее в природата и е свързан с нея с непрекъсваеми връзки, тя е истинска рамка на човешкия живот и неговото общество; взаимодействие между човека и природата в съответствие с присъщите закономерности на нейното развитие; смисълът на човешкия живот е да умножава и придава смисъл на битието. Устойчивото развитие като светоглед е несъвместимо със „светогледа на разточителството". [4-с. 148 - 149]

За постигане на устойчиво развитие е нужно и елиминиране на разточителството у човека, чрез оценка на своите на първо място лични и на второ общополезни нужди.

Оценка на нуждите на всички хора на Земята не само от днешните позиции, но и в перспектива и при съобразяване с шансовете на следващите поколения, има дълбоки етични корени. Идеята, че каквото и да правим , трябва да го правим и за бъдещите поколения- това означава прилагане на принципа на справедливостта. [4-с. 151]

Навлизането на дигиталните технологии трансформира почти всеки аспект от живота на хората. Тук важно е да акцентираме ,че и правото на труд се цифровизира и изисква нови законови промени, изисква нови знания, квалификации и умения у работниците.Промяна е налице и по отношение на работната среда и

видовите работни места- с отдалечен достъп, дистанционна форма на работа, хибридна форма на работа, в смесен режим -на територията на предприятието на работодателя и home office, telework, надомна работа и такава без обособено работно място/мобилна/ представяща услуги по близо до своите клиенти.

С оглед бързо развиващите се технологии, това което човечеството би могло да остави на бъдещите поколения е - един добре уреден и предпазен от заплахите на технологиите- дигитален свят.

ЛИТЕРАТУРА[2]:

1. Andreeva, A., Yolova, G. The Challenges of the Fourth Industrial Revolution Faced by the Labour Market: European and National Processes and Trends. Международни клъстерни политики : Българо-китайски форум : Сборник с доклади от международна конференция, Варна : Наука и икономика, 2019, 178 -188, с.188/ достъпен на https://ue-varna.bg/uploads/filemanager /342/%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%B2%D1%8A%D1% 80% D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA % D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%20%D0%BE% D1 %82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D0%B0 %D0%B9%D1%82/AA-GI.pdf
2.Денчев, Е. Приложение на дигиталните технологии в обучението, Икономически и социални алтернативи, брой 2,с.90-96 2020, DOI: https://doi.org/10.37075/ISA.2020.2.07
3. Дейности по анализ на нормативната уредба и добрите практики на Европейско ниво, които могат да бъдат приложени в национален контекст Проект „Supporting Knowledge Capacity in ICT among SME to Engage in Growth and Innovation“ с.11, с.21, 2019 достъпен на **https://www.bcci.bg/ bulgarian /projects/interreg/Legislation_Analysis_BG_SKILLS.pdf**
4. Загоров, О.,Въведение във философията на устойчивото развитие. София, с.350, 2019
5.Каменов, К., и др. Устойчивото развитие., изд. АБАГАР, Велико Търново, с.199,1996
6.Пенчев, П., Устойчивото развитие – теоритични и практически измерения., Годишник Стопанска Академия „Д.А. Ценов” Свищов, том CXX, с.119, 2017
7.Проданов,Хр.,Политическа икономия на дигиталната икономика, с.9-27 достъпен на http://departments.unwe.bg/Uploads/Department/Digitalnata. Ikonomika.pdf
8.Тели ,Е.,Как да станем добри дигитални граждани, достъпен на https://ec.europa.eu/epale/en/blog/way-being-good-digital-citizen
9.Фери, Л., Трансхуманитарната революция, ИК „Колибри” 247с.,2017
10. https://www.ozone.bg/product/savremennoto-digitalno-obshtestvo/
11.https://institute-esdi.org/napravleniya/digitalno-obshtestvo Дигитално общество
12.https://www.unicef.org/bulgaria/media/426/file Резюме на децата в дигиталния свят, Детски фонд на Организацията на обединените нации, Отдел „Комуникации“ на УНИЦЕФ, САЩ, Ню Йорк - NY 10017,pubdoc@unicef.org www.unicef.org ,
13.https://institute-esdi.org/napravleniya/ustoichivo-razvitie институт за устойчиво развитие
14. http://trudipravo.bg/mesechni-spisania/10-bestmat/informatzionen-byuletin-po-truda/300-neobhodimostta-ot-vavezhdaneto-na-evropeiskoto-ramkovo-sporazumenie-za-rabota-ot-razstoyanie, Необходимостта от въвеждането на Европейското рамково споразумение за “работа от разстояние”, Василева,М.

[2] the style of the bibliographic list is preserved in the author's edition

КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕРИВЧАСТОГО РІЗАННЯ

Доц., канд. техн. наук В.М. Рубан
Український державний університет науки та технологій
м. Дніпро, Україна

Серед широкої номенклатури спеціалізованих металорізальних верстатів особливе місце займають колесофрезерні верстати, призначені для обробки профілю нових та зношених колісних пар вагонів, електровозів, тепловозів, вагонів метрополітену, мотор-вагонних секцій машин рейкового транспорту. Для сталого економічного розвитку України потрібна надійна робота залізничного транспорту.

Основна частина рухомого складу експлуатується тривалий час і потребує періодичного ремонту, насамперед колісних пар. Вони направляють рух рейковим шляхом і сприймають всі навантаження, що передаються від локомотива на рейки і назад. Колеса є одним з основних та найбільш навантажених елементів ходової частини залізничного рухомого складу. Довговічність залізничних коліс визначається двома параметрами: часом роботи колісних пар до їх переточування та кількістю можливих переточувань колісних пар, яке залежить від того, наскільки раціонально знімається метал при відновленні профілю робочої поверхні колісних пар.

Час роботи колеса до відновлювального ремонту значною мірою визначається інтенсивністю і нерівномірністю зношування поверхні кочення та гребеня. Швидкість руху поїздів в Україні набагато нижча, ніж у Європі, тому стає актуальною проблема збільшення швидкісних перевезень на вітчизняних залізницях. Однак при підвищених швидкостях руху поїздів найменша неврівноваженість колісної пари та колеса призводить до високої вібрації та передчасного виходу з ладу буксових підшипників.

Одним із продуктивних методів обробки зовнішніх поверхонь обертання є фрезерування. Особливістю технологічного процесу ремонту колісних пар тягового рухомого складу є відновлення профілю робочої поверхні без демонтажу з-під рухомого складу. При цьому колесофрезерні верстати є одним із основних видів обладнання, що використовується на залізничних підприємствах для ремонту колісних пар тягового рухомого складу. Відновлення профілю поверхні кочення коліс на таких верстатах здійснюється багатолезовим інструментом - збірною фрезою [1], і має ряд суттєвих особливостей, таких як: фасонний профіль інструменту, суміщення двох рухів подачі (кругового руху колеса та конструктивної подачі інструменту).

Знання характеру зношування ріжучого інструменту, від чого багато в чому залежать питання точності обробки, якості обробленої поверхні, продуктивності тощо, має важливе практичне значення.

Так, наприклад, при переривчастому різанні [2] процес зрізу стружки протікає в надзвичайно важких умовах: несприятлива умова ріжучого клину

інструменту в процесі стружкоутворення; явище удару, який зазнають контактні поверхні інструменту при врізанні в метал колеса; циклічне охолодження інструменту при холостих пробігах. Безперечно, все це має негативний вплив на зносостійкість твердосплавного інструменту та якість обробленої поверхні матеріалів, що важко обробляються.

Діаметр фрези є найважливішим параметром конструкції. При виборі діаметра необхідно забезпечити жорсткість конструкції для заданих умов роботи фрези.

Основний, або технологічний час при фрезеруванні [3], що визначає продуктивність переходу, визначається наступним чином:

$$T = \frac{L_{\Sigma}}{s_z \cdot z \cdot n}, \quad (1)$$

де L_{Σ} - сумарна довжина оброблюваної поверхні, мм; s_z - подача інструменту на один зуб, мм/зуб; z - кількість зубів фрези, n - частота обертання, хв$^{-1}$.

У свою чергу, продуктивність фрезерування можна охарактеризувати швидкістю знімання матеріалу, що обробляється в одиницю часу (мм^3/хв):

$$Q = s_z \cdot z \cdot n \cdot t \cdot B. \quad (2)$$

При заданому інструменті (кількість зубів z) і частоті обертання n шпинделя швидкість знімання припуску буде функцією подачі s_z глибини t і ширини B фрезерування.

Характеристики міцності інструментального матеріалу при стисканні в 1.5...2.0 рази перевищують аналогічні дані при розтягуванні [4]. Продуктивність цього методу не є постійною величиною, вона залежить від кута повороту $\varphi_{пов}$ деталі за кожен цикл різання. Параметр T пропонується розглядати, як продуктивність цього методу обробки, яка залежить від кута повороту $\varphi_{пов}$ деталі:

$$T = \left(\frac{l_Д}{s_{хв}}\right)\left(\frac{\pi}{\varphi_{пов}} \cdot z \cdot n\right), \quad (3)$$

де $l_Д$ - довжина оброблюваної поверхні деталі, мм; z – число зубів фрези; n - швидкість обертання шпинделя, об/хв; $\varphi_{пов}$ – кут повороту деталі, град; $s_{хв}$ – величина хвилинної подачі, мм. Величина кутового переміщення інструменту за один цикл $\varphi_{пов}$ залежить від величини опору матеріалу, що обробляється, руху різання. Тому основний технологічний час обробки цим методом на відміну від звичайних методів різання не є постійним і залежить тільки від режимів різання; при переривчастому різанні воно визначається також оброблюваністю різанням матеріалу деталі та зносом інструменту.

Висновки

Метою даної роботи є аналіз формули, за якою обчислюється продуктивність переривчастого методу різання. Головними результатами впровадження сучасних технологій обробки колісних пар є збільшення терміну служби та загальне поліпшення технічного стану робочого профілю

колісних пар, спеціальних фасонних фрез та колесофрезерного верстата КЖ20, що також позитивно впливає на організацію експлуатаційної роботи, безпеку руху поїздів та економічні показники діяльності залізниць рахунок заощадження матеріальних, фінансових та трудових ресурсів.

Посилання

1. Sładkowski A.; Ruban V. Types of special-form mills defects for KZh20 machine-tool. Scientific Journal of TNTU. 2020. Vol 98. № 2. P. 80–90.
2. Степчин Я.А., Степчин О.А. Особливості моделювання теплофізичних процесів зони різання в системі SolidWorks Simulation. Житомир : ВІСНИК ЖДТУ, 2017. № 1 (79). С. 41-47.
3. Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е., Машков А.Н. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 320 с.
4. Новиков Ф.В., Якимов А.В. Физико-математическая теория процессов обработки материалов и технологии машиностроения. В десяти томах. Т. 3. “Резание материалов лезвийными инструментами” / Под общей редакцией Ф. В. Новикова и А. В. Якимова. Одесса : ОНПУ, 2003. - 546 с.

СИСТЕМА КОЛОСНИКОВОЇ ҐРАТИ АГЛОМЕРАЦІЙНИХ ТА ОБПАЛЮВАЛЬНИХ МАШИН

Канд. техн. наук, доц. М.Р. Руденко, канд. техн. наук, доц. М.А. Кащеєв, магістранти Р.М. Руденко, А.М. Малий
Дніпровський державний технічний університет, м. Кам’янське, Україна

Метою роботи є створення системи колосникового поля агломераційної або випалювальної машин високої експлуатаційної стійкості та низьким опором.

При виробництві залізорудного агломерату та обкотишів особливо на машинах великої потужності гостро стоїть питання якості агломерату по ширині спікального візка [1-3]. Значно впливає підготовка шихти, спосіб завантаження, запалення і особливо опір колосникового поля по довжині та ширині агломераційної машини. При роботі без «ліжка» колосникове поле забивається гранулами сирої шихти, а при агломерації з'являється ще й розплав. У процесі роботи у цих місцях знижується показник площі «живого» перерізу, газопроникність, та вертикальна швидкість спікання аглошихти [3]. Зміна швидкості спікання по ширині спікального візка ускладнює визначення точки пропікання. Оскільки процес агломерації розтягується за часом. На рис. 1 показана нерівномірність руху зони горіння у шарі агломераційної шихти заввишки 0,4 м.

Тому конструкція колосника, робота його в системі колосникового поля значно впливає на показник площі живого перерізу, процесу самоочищення, опір газовому потоку, газопроникність шару шихти і якість агломерату.

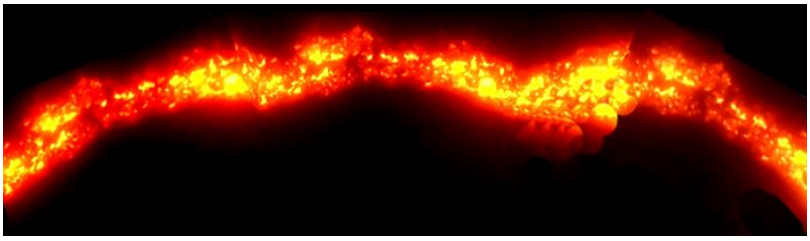


Рисунок 1 – Нерівномірність руху зони горіння у шарі агломераційної шихти заввишки 0,4 м на спікальному візку типу ТС-2,5

Збільшення «живого перерізу» колосникового поля знижує його опір, підвищує продуктивність ексгаустера і скорочує питому витрату електроенергії.

Постановка задачі. З метою забезпечення сталості площі «живого перерізу» колосникового поля агломашини під час експлуатації, запропоновано нову конструкцію колосника та систему колосникових поля. У роботі ставили завдання розробки максимально самоочисної конструкції, зниження теплового навантаження на підколосникові балки спікального візка.

Основна частина досліджень. Для підвищення якості очищення колосників при роботі спікального візка було проведено комп'ютерне моделювання руху різних типів колосників у спікальному візку типу ТС-2.

Етапи моделювання. Для моделювання системи колосникового поля в умовах візка типу ТС-2,5 використовувалася програма SolidWorks. Основні етапи моделювання:

1. Вибір конструкцій.
2. Вибір параметрів аеродинаміки для основних блоків установки в центральній та периферійній частинах спікального візка на «Г» та «Т» подібних балках.
3. Розрахунок параметрів колосника.
4. Створення схеми руху колосника при вивантаженні агломерату, та встановлення спікального візка, з «холостої» на «робочу» гілку агломашини.
5. Збір результатів із моделюється середовища.
6. Моделювання траєкторій частинок шихти та їх потоків у просторі між колосниками та підколосниковими балками.

Особливістю роботи колосникового поля агломераційної машини є утримування шару, забезпечення газопроникності агломераційної шихти, захисту від теплового навантаження підколосникових балок, стійкості від корозії та абразивного зношування, самоочищення.

З метою встановлення фізичного механізму очищення моделювався рух колосників при переворотах спального візка на різних ділянках агломашини.

Особлива увага при моделюванні приділялася можливості виділення, та очищення від частинок шихти простору між колосниками, та підколосниковими балками. Була створена модель спікального візка типу КС-2,5 із встановленими на неї різних типів колосників (рис. 2). Конфігурація спікального візка, колосників, та їх взаємне розташування, дозволили спрямовувати частинки шихти складною траєкторією між елементами та виведення.

Аналіз найбільш поширених конструкцій колосників дозволив зробити висновок, що основним недоліком конструкції колосника, що є елементом колосникових грат конвеєрних машин, є паралельність контактних поверхонь зіва замку спікального візка і вертикальної площини підколосникових балок [4-9].

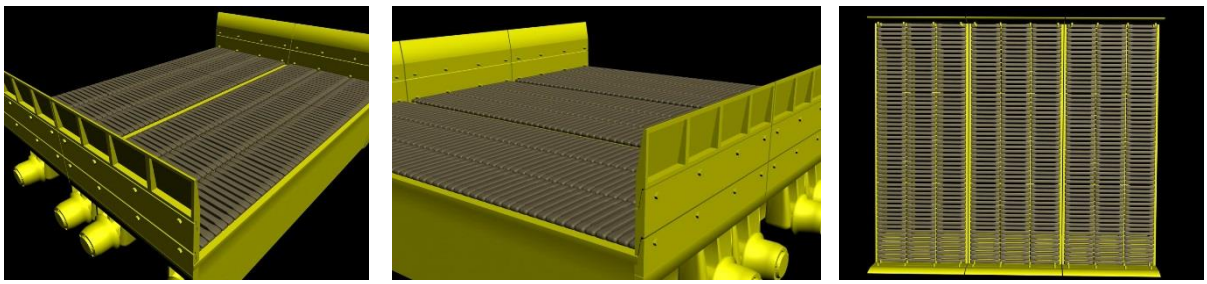


Рисунок 2 – Фрагменти моделі спікального візка з установкою колосника, що пропонується

Промислові дослідження показали швидке заростання простору між колосниками та підколосниковими балками (рис. 3). Через заповнення цього простору шихтою, шматочками звороту практично повністю відсутній «живий перетин».

Рисунок 3 – Колосникове поле агломераційного спікального візка типу ТС-2,5

При паралельно розташованих контактних гранях зіва колосника і площинах підколосникових балок в момент переходу з робочої на холосту гілку конвеєрної машини на дрібницю агломерату, та сиру шихту що потрапили в цей простір, діє сила роздавлювання і матеріал заклинюється. Погіршується переміщення колосника у вертикальній площині. Спостерігається масове залипання колосникового поля, та погіршення його

очищення. Клиноподібна форма поверхні зіва дозволяє видаляти сиру шихту або дрібницю агломерату тільки в напрямку суміжних колосників, у площині паралельної площини решітки колосника.

Запропоновано конструкцію колосника візка агломераційної або обпалювальної конвеєрної машини [10] що представлено на рис 4, а його розріз з підколосниковими балками на рис. 5.

Поставлене завдання вирішується тим, що в колоснику візка агломераційної або обпалювальної конвеєрної машини, що складається з робочої частини, головок з прямолінійними припливами і замків, є змінний переріз зі збільшенням до робочої частини, та зівами клиноподібної форми.

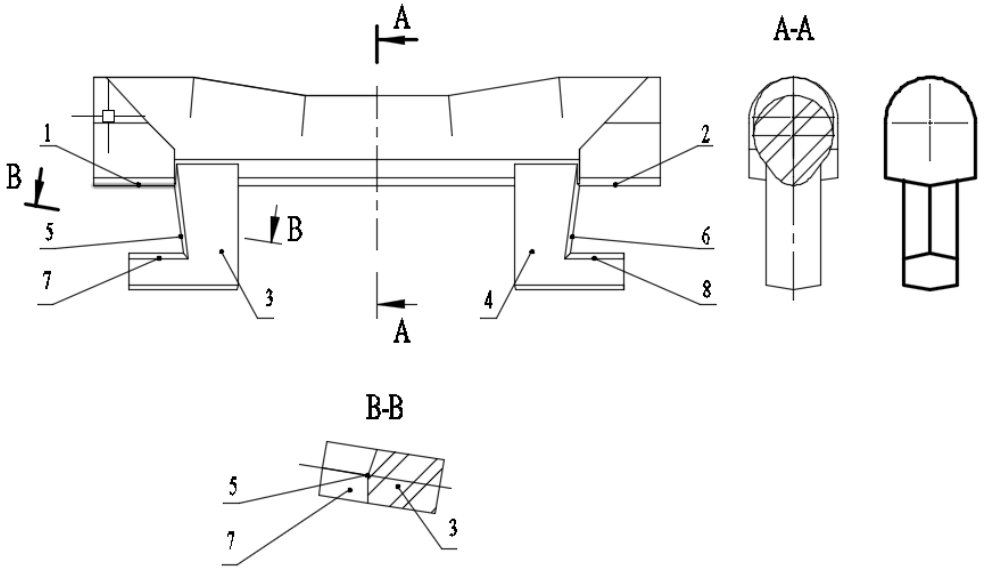


Рисунок 4 – Колосник агломераційної або обпалювальної машини конструкції що пропонується [10]:
1, 2 - упори головок; 3, 4 - замки; 5, 6 - зів; 7, 8 - нижні упори замків

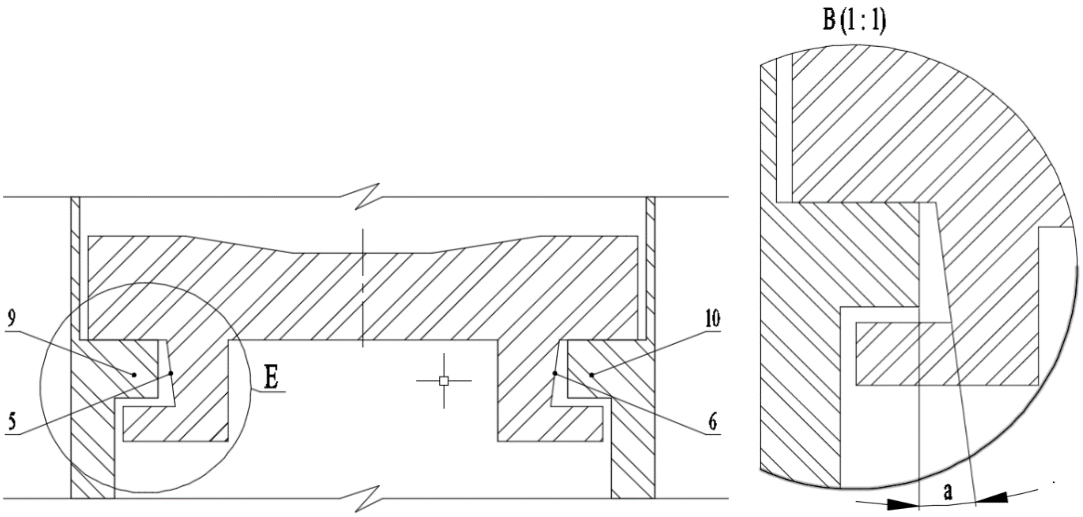


Рисунок 5 – Розріз колосника з підколосниковими балками:
5, 6 - замки; 9, 10 - підколосникові балки; а - кут між контактною поверхнею замка та підколосниковою балкою

Опорні грані головок, утворюють з контактними гранями зіву замків кут, величина якого більше 90°. При встановленні колосника на спікальний візок контактні грані зіву колосника утворюють з контактними поверхнями підколосникових балок кут α.

Під час роботи агломераційної машини деяка частина сирої шихти, чи дрібниці агломерату, у процесі завантаження, спікання чи розвантаження потрапляє у простір між колосниками і балками. При русі спальних візків на холосту гілку агломераційної машини, за рахунок сили тяжіння, колосники переміщаються у вертикальній площині (струшуються) по площинах до торкання одного з зівів 5, 6, замків 3, 4, і нижніх упорів 7, 8.

У процесі проходження радіусу з холостої гілки на головну, відбувається зміна контактного зіткнення упорів, другого зіва замку колосника з підколосниковою балкою і встановлення його в робоче положення. Нижня частина головки колосника 1, 2 опускається на верхню контактну площину підколосникової балки в робоче положення, для наступного циклу процесу агломерації. Колосник має змінний переріз клиноподібної форми в поперечному перерізі, зівів замків, нижніх частин головок і упорів замків. Змінний переріз у вертикальній площині забезпечує клиноподібна контактна утворююча зіва. Вона є сполучним ланцюгом між опорними поверхнями головки колосника, та знижує площу контакту з підколосниковими балками.

Запропонована конструкція колосника для системи колосникових грат конвеєрної машини дає можливість матеріалу переміщуватись, з видаленням не тільки в горизонтальній, але і у вертикальній площині. При цьому звільняється простір між зівом і підколосниковими балками спікального візка. В просторі, що очищається, має можливість проходити газоповітряна суміш охолоджуючої підколосникові балки і колосник.

Висновки

1. Колосник що пропонується, з кутом нахилу контактних поверхонь нижньої частини головок, нижніх упорів, зівів замків до підколосникових балок створює змінний простір у вертикальній площині. Це мінімізує площу контакту колосника з підколосниковою балкою і призводить до зменшення передачі теплового навантаження на спікальний візок. Створює умови для видалення сирої шихти та частинок агломерату з цього простору.
2. Очищення простору між колосниками та підколосниковими балками підвищує ступінь самоочищення, забезпечує проектну площу живого перерізу, та доступ повітря для охолодження підколосникових балок.
3. Рівномірний знос робочої поверхні збільшує термін експлуатації проти відомих конструкцій колосників.

4. Підвищення надійності роботи колосникових грат за рахунок виключення механізмів примусового струшування колосників підвищує питому продуктивність агломераційної машини.

Посилання

1. Бондаренко В.Д., Руденко Н.Р. Исследование влияния активного сечения колосниковой решетки на показатели агломерационного процесса и разработка рациональной конструкции колосников // Теория и практика металлургии. - 2005. - № 1-2. - С. 24-27.
2. О возможности дальнейшего совершенствования конструкций агломерационных лент /Е.Ф. Вегман, A.R Жак, Е.А. Романчиков и др. // Сталь. -1994. - № 3. - С. 7-12.
3. Фролов Ю.А. Анализ газодинамической работы агломерационных машин // Сталь. - 2005. - № 6. - С.42.
4. А.С. 1283508 СССР, МКИ F 27 B 21/06. Колосник для спекательной тележки конвейерной машины / Ю.Р. Руденко, А.З. Крижевский, Л.Е. Фрадкин, А.П. Шикас (СССР).-№ 3680894/22-02: Заявл. 28.12.83: Опубл. 15.01.87, Бюл. № 2-Зс.
5. Патент 48107 Украина, МПК F27B 21/08. Колосник спікального візка агломераційної конвеєрної машини /Л.О. Іванова, М.О. Косіцин, 1.1. Шофул - Опубл. 10.03.2010, Бюл. № 5.
6. Патент 44490 Україна, МПК F27B 21/06. Колосник рухомого візка агломераційної або обпалювальної конвеєрної машини /Ю.С. Рудь, В.Г. Кучер, А.З. Крижевський - Опубл. 12.10.2009, Бюл. № 19.
7. Патент 2343386 Росия, МПК F27B 21/08. Колосник спекательной тележки агломерационной конвейерной машины /А.И. Гамей, В.Ю.Савинов, В.И. Коротков и др. - Опубл. 10.01.2009, Бюл. № 1.
8. Патент 26112 Україна, МПК F27B 21/08. Колосник агломераційної або обпалювальної машини / О.Г. Сагінор, О.П. Войтенко, Д.М. Габриелян та ін. - Опубл. 30.04.1999, Бюл. № 2.
9. Патент 63852 Україна, МПК F27B 21/08. Колосник агломераційного візка / В.С. Бойко, В.В. Кліманчук, П.М. Кирильченко та ін. - Опубл. 16.05.2005, Бюл. № 5.
10. Патент 148298 Україна, МПК (2021), F27B 21/00. № u2021 01624. Колосник візка агломераційної або обпалювальної конвеєрної машини /Руденко М.Р. Руденко Ю.Р., Кащеєв М.А. та ін. - Опубл. 21.07.2021, Бюл. № 29.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВОГО СКЛАДУ ТА ПРОТЯЖНОСТІ ДИФУЗІЙНИХ СЛОЇВ З'ЄДНАННЯ LaB_6-Zr-Nb

Проф., докт. техн. наук А.Ф. Санін, аспірант Phd І.О. Мамчур,
доц., канд. техн. наук С.І. Мамчур
Дніпровський національний університет імені Олеся. Гончара

Стрімкий розвиток нових технологій потребує удосконалення існуючих та створення нових матеріалів. В роботі розглянуто технологію створення термокатодів, які забезпечують потрібні емісійні властивості для електронних пристроїв які працюють за жорстких умов експлуатації: іонне та електронне бомбардування, випромінювання, високі й низькі температури, низький та надвисокий вакуум, агресивні та інертні середовища.

Для активації процесу зварювання різнорідних матеріалів гексабориду лантану та ніобію застосовували проміжні слої [1, 3]. Використання бар'єрних прошарків між LaB_6 та підложки з ніобію попереджує руйнування пристрою. Стабільну роботу катодних пристроїв забезпечують бориди перехідних металів. В якості матеріалу обрано цирконій, який має високу пластичність (відносне подовження 14%), що сприяє утворенню фізичного контакту на поверхні твердого і мікронерівного гексабориду, є поліморфним і здатен утворювати бориди. Зі сторону токопідводу з ніобію під час зварювання виникає широка область твердих розчинів.

Вивчення мікроструктури з'єднання LaB_6 – Zr – Nb дозволило припустити наступний фазовий склад: тетраборид лантану, суміш боирдів цирконію та твердого розчину цирконію з ніобієм та твердий розчин цикронію з ніобієм (рис. 1). Вимірювання мікротвердості підтвердило, що дифузійній зоні присутні бориди цирконію і зони твердого розчину [2].

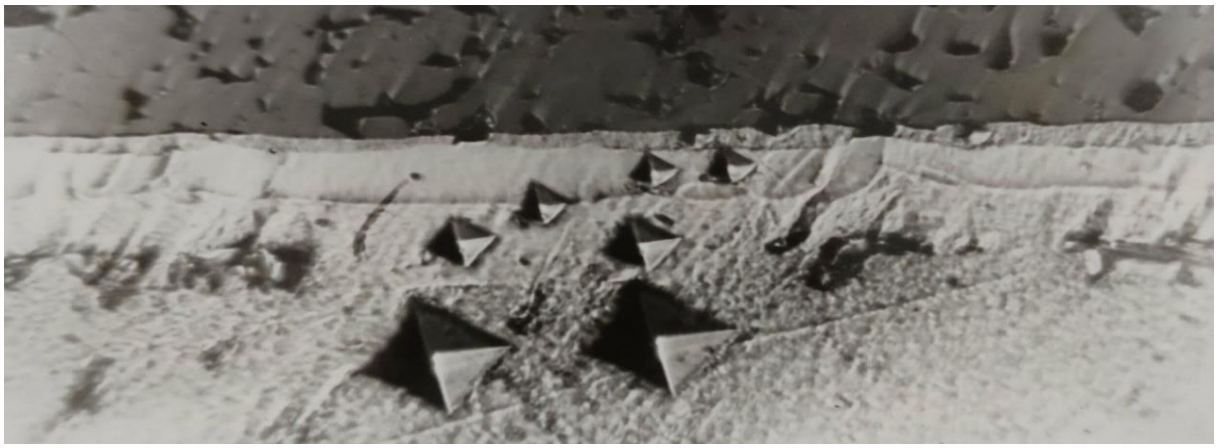


Рисунок 1 – Дифузійна зона з'єднання LaB_6-Zr-Nb

Метою роботи є вивчення взаємодії гексабориду лантану з тугоплавким матеріалом токопідводу та прогнозувати надійність катодного пристрою в умовах експлуатації. Дослідження показали, що параметри зварювання впливають на експлуатаційні характеристики термокатоду. Було обрано

методику для встановлення фазоутворення в дифузійній зоні: мікроструктурний метод поперчного перерізу зварного з'єднання з метою визначення будови дифузійної зони; вимірювання мікротвердості за маршрутом через дифузійну зону зварного з'єднання для ідентифікації фаз і оцінювання ширини дифузійної зони; мікрорентгеноспектральний аналіз для вивчення характеру розподілу компонентів в дифузійних прошарках після зварювання; визначення коефіцієнтів термічного розширення кожного фазового прошарку для оцінки експлуатаційних властивостей [3,4].

На рис.1 наведено мікроструктуру дифузійної зони LaB_6-Zr-Nb з відбитками мікротвердості. В приконтактній зоні цирконія з гексаборидом значення мікротвердості становлять 1400 Мпа, потім вона знижується за наявності суміші боридів та твердого розчину. У середині проміжного слою цирконію мікротвердість дорівнює 4700 МПа. Загальна протяжність дифузійної зони – 110 мкм. Таким чином вимірювання мікротвердості вказує на нявність боридів цирконіюі ZrB_2, зони твердого розчину [5].

Метод сканування електронним зондом через дифузійну зону на пристрої MS-46 "COMECA" дозволив встановити, що під час зварювання у зв'язку з дифузією бору утворюється тетраборид лантану LaB_4 шириною 15 мкм; суміш фаз боридів цирконію ZrB_2 і твердого розчину цирконія з боридами [6]. Цирконій у фазоутворенні цієї зони не приймає участь. У зонах, віддалених від дифузійного слою, фазоутворення відбувається без участі лантану. Таким чином, за результатами досліджень, за вказаними методиками були достовірно визначено проятжність фазових слоїв і загальну ширину дифузійної зони.

Висновки

1. Найбільш оптимальним для з'єднання різнорідних матеріалів є дифузійне зварювання у вакуумі
2. Обрано оптимальний режим зварювання: T = 1673K, τ = 3600 с , P = 1.5 Мпа
3. Запропонована методика дослідження фазового складу дифузійної зони дозволила встановити наявність фаз: LaB4 (15 мкм); Альфа-лантан + ZrB2 (20 мкм); твердий розчин цирконій-ніобій + ZrB2 (100 мкм); твердий розчин цикроній-ніобій (17 мкм). Загальна ширина дифузійної зони 152 мкм
4. Проведена оцінка надійності роботи катодного пристрою за рахунок визначення внутрішніх напруг за різницею коефіцієнту термічного розширення фазових слоїв різного складу порівяння цих значень за всією дифузійною зоною різкої різниці цього параметру не показало. Відповідно, в умовах високотемпературного термоциклування значні температурні напруги виникнути не можуть.

Посилання

1. Люшинский А.В. Критерии выбора промежуточных слоёв при дифузионной сварке разнородных материалов. // А.В. Люшинский Сварочное производство, – 2001. - №5 – С. 40-43.

2. Люшинский А.В. Дифузионная сварка разнородных материалов / А.В. Люшинский - Москва: Издательство Академия, 2006.- 145 с.
3. Устинов А.И. Дифузионная сварка в вакууме нержавеющей стали через пористые прослойки никеля. // А.И. Люшинский, Фальченко Ю.В, Мельниченко Т.В. Автоматическая сварка, – 2015. - №7 – С. 5-11.
4. Махненко В.И. Влияние пластических деформаций на напряжённо-деформированное состояние при дифузионной сварке узлов втулка-фланец. // В.И. Махненко, В.В Квасницкий, Г.В. Ермолаев. Сборник научных трудов НУК, – 2012. – С. 8-14.
5. Махненко В.И. Особенности формирования напряжённо-деформированного состояния соединений разнородных материалов, полученных дифузионной сваркой. // В.И. Махненко, В.В Квасницкий, Автоматическая сварка, – 2009. - №4 – С. 11-16.
6. Махненко В.И. Напряжённо-деформированное состояние соединений при дифузионной сварке металлов с различными физико-механическими свойствами. // В.И. Махненко, В.В Квасницкий, Г.В Ермолаем, Автоматическая сварка, – 2008. - №3 – С. 19-24.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ БАШТОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ УЛЬТРАЗВУКОВИМ ІМПУЛЬСНИМ МЕТОДОМ

Проф., канд. техн. наук Я.О. Сєріков
Харківський національний університет міського господарства, м. Харків, Україна

Зернові елеватори являються важливою складовою в системі агропромислового комплексу в усіх країнах, що виробляють зернові культури. Одним з основним технологічних і конструкційних елементів таких споруд являються зерносховища (силоси) до надійності яких ставляться високі вимоги. В Україні, в значній кількості випадків, силоси представляють собою баштові споруди, виготовлені з залізобетону. Зважаючи на значний знос устаткування агропромислового комплексу, розробка і приладового забезпечення, спрямованого на вирішення завдання дослідження надійності експлуатації залізобетонних елементів баштових конструкцій зернових елеваторів є актуальним. Актуальність цього завдання підвищується на даний час тим фактом, що як в Україні, так і ряді країн ближнього й дальнього зарубіжжя важливим напрямком будівельної індустрії є максимальне використання існуючих об'єктів, визначення їх життєвих термінів, ступеня необхідності та обсягів ремонтних робіт.

В процесі експлуатації баштові конструкції елеваторів піддаються значним динамічним навантаженням, що викликає появу й розвиток тріщин у

їх бетоні. Це знижує надійність їх експлуатації. Тому дослідження процесу утворення і розвитку тріщин в залізобетонних елементах баштових конструкцій, їх несучої здатності є важливим завданням, так як дозволяє прогнозувати їх надійність і довговічність. Розгляд вирішення такого завдання на етапі його постановки щодо баштових конструкцій елеваторів дозволяє зробити висновок, що процес експлуатації їх залізобетонних елементів супроводжується впливом статичних, динамічних навантажень і кліматичних впливів. Причому, вплив перерахованих факторів активізує процес утворення тріщин у бетоні, тобто призводить до послідовної відносної зміни його фізико-механічних і структурних характеристик і як наслідок – до зниження надійності експлуатації. В цьому випадку застосування руйнівних методів для контролю якості бетону в конструкційних елементах є технічно нереалізованим, а використання методів візуальної оцінки – недостатньо достовірним, так як дозволяє зафіксувати тріщини тільки з наочною, тобто значною шириною розкриття.

Фізичні основи та практика застосування неруйнівних методів дослідження й контролю якості, структури бетонів дозволяють зробити висновок про можливість вирішення такого завдання на основі ультразвукового імпульсного методу [1, 2].

В даному разі достатньо висока чутливість ультразвукового імпульсного методу до відносних змін фізико-механічних характеристик матеріалів була використана для контролю процесу утворення тріщин в залізобетонних елементах баштових конструкцій елеватору. В основі розробленої методики контролю лежать принципи контролю міцності бетонних і залізобетонних виробів під навантаженням [1]. Сутність цього методу полягає в дослідженні міцністних властивостей бетону, його несучої здатності за допомогою вимірювання швидкості поширення ультразвукових коливань (V) в досліджуваних виробах при навмисному впливі зовнішнього нормованого навантаження (P_i) величиною P = 20 ... 60% від максимального (P_{max}), який сприймається матеріалом. Під впливом зовнішнього навантаження (P_i) в бетоні виробу, конструкції або споруди з'являються незворотні дефекти структури, які змінюють величину швидкості поширення пружних хвиль (V) через збільшення їх шляху проходження від випромінювального до приймального перетворювача при обгинанні цих дефектів. Залежність величин P_i і V_i, які взаємопов'язані в цьому випадку з фізико-механічними характеристиками бетону, представляється можливим формалізувати в загальному вигляді наступним виразом:

$$\Delta V_j = V_1 - V_2 = F(E_{qi1}; E_{qi2}; G_{qi1}; G_{qi2}; S_{qi1}; S_{qi2});$$
$$E_{qi1}, G_{qi1}, \rho_{i1}, \eta_{i1}, S_{qi1}, V_1 \in \psi_{i1}/P_1,$$
$$E_{qi2}, G_{qi2}, \rho_{i2}, \eta_{i2}, S_{qi2}, V_2 \in \psi_{i2}/P_2,$$

де ΔV_j – зміна швидкості поширення ультразвукових коливань, що виникає при появі мікротріщин у бетоні;

V_1 – швидкість поширення ультразвукових коливань в бетоні при навантаженні P_1;

V_2 – швидкість поширення ультразвукових коливань в бетоні при навантаженні 2;

$E_{qi} \in E_q$, $G_{qi} \in G_q$, $\rho_i \in \rho$, $\eta_i \in \eta$ – диференціальні показники відповідно динамічних модулів пружності першого й другого роду, структурної характеристики дефектів виробу, щільності бетону;

Ψ_i – диференціальний показник сукупності фізико-механічних властивостей бетону у виробі, що впливають на величину V_i.

P_1, P_2 – значення навантаження, що прикладаються на виріб при проведенні досліджень;

$P_1 < P_2$ – співвідношення навантажень.

При використанні цього методу швидкість поширення ультразвукових коливань вимірюють в ненавантаженому виробі (V_o) і при двох значеннях навантаження (P_1) і (P_2) – відповідно (V_1) і (V_2). Причому, в цьому випадку напрямок поширення пружних хвиль при визначенні швидкостей (V_1) і (V_2) має бути перпендикулярним дії зовнішнього навантаження (P_i).

За значеннями відносних змін параметру (V_i) за допомогою спеціалізованих графіків [1, 2] знаходять допоміжні коефіцієнти і розраховують значення максимального навантаження (P_{max}), яку може сприймати виріб. Головною перевагою цього методу є можливість дослідження фізико-механічних властивостей бетону без проведення попередніх експериментів для формування кореляційних залежностей «швидкість поширення ультразвукових коливань - міцність бетону».

Розглядуваний метод неруйнівного контролю процесу утворення тріщин в залізобетонних конструкціях баштових споруд, визначення їх фактичної несучої здатності базується на використанні інформації про структурні властивості бетону, які змінюються внаслідок дії реальних динамічних і статичних навантажень.

Методика проведення досліджень заснована на вимірі комплексу характеристик інформаційного сигналу при проходженні пружних хвиль через діагностоване середовище у вигляді хвиль імпульсної активної локації. Фізичні основи ультразвукового імпульсного методу й натурні фізичні експерименти показують, що найбільш інформативними для оцінки процесу утворення тріщин в бетоні залізобетонних конструкцій баштових споруд є такі характеристики: спектральні, амплітуда інформаційного сигналу і швидкість поширення пружної хвилі [3, 4].

При діагностиці конструкційних зазначених залізобетонних елементів з дефектами і без дефектів були проведені фізичні експерименти, які дозволили виявити адекватні зміни в амплітудно-частотних (спектральних) характеристиках інформаційних ультразвукових сигналів зі збільшенням інтенсивності складових спектра в області низьких частот. Було встановлено, що зміни в спектрах вимушених пружних коливань зростають не тільки з ростом величини статичного зовнішнього навантаження, але й при різних рівнях тріщинуватості бетону за

умови постійної величини зовнішнього впливу (навантаження). За параметрами змін в спектрах інформаційних сигналів є можливість ідентифікувати зони розташування дефектів в досліджуваних конструкціях.

Фізичний експеримент був організований в такий спосіб. При обстеженні конструкційного залізобетонного елемента баштової споруди була виявлена ділянка, на якій розташовані три тріщини, які виходять з однієї вершини. При експерименті зростання деформації було обумовлене ступінчастою зміною статичного та динамічного навантажень при експлуатації баштової споруди. При дослідженнях використовувався тіньової метод активної ультразвукової локації.

Функціональна схема контрольно-вимірювальної системи, яка була розроблена для проведення досліджень і використовувалася в експерименті, представлена рисунку 1.

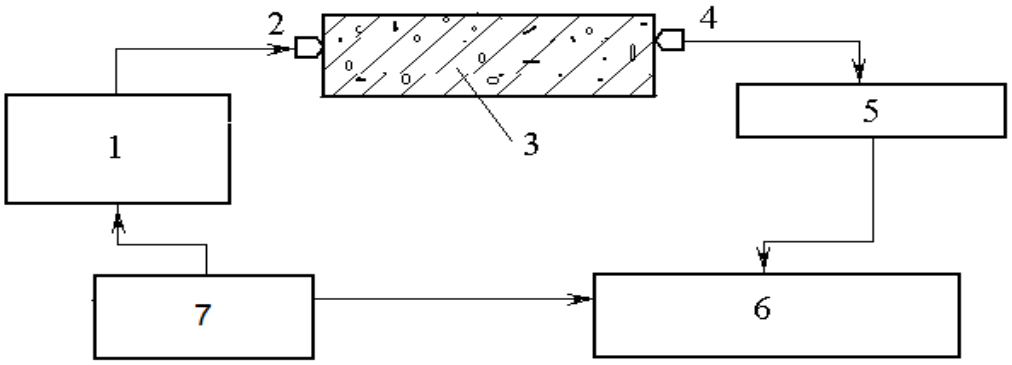


Рисунок 1. Узагальнена функціональна схема контрольно-вимірювальної системи для дослідження процесу утворення тріщин в залізобетонних конструкційних елементах баштових споруд:
1 – генератор зондувальних імпульсів; 2 – випромінювальний п'єзоелектричний перетворювач; 3 – досліджуваний конструкційний елемент баштової конструкції; 4 – приймальний п'єзоелектричний перетворювач; 5 – підсилювач; 6 – блок обробки інформації; 7 – блок автоматики

Рисунок 2 представляє амплітудно-частотні характеристики інформаційних сигналів, зафіксованих в процесі дослідження залізобетонного конструкційного елемента баштової конструкції в міру збільшення статичного навантаження.

Від генератора зондувальних імпульсів 1 електричні імпульси подаються на випромінювальний п'єзоелектричний перетворювач 2. За допомогою останнього ультразвукові пружні коливання вводяться в бетон досліджуваного конструкційного елемента баштовій конструкції 3.

Ультразвуковий інформаційний сигнал, що пройшов через досліджуваний матеріал, надходить на приймальний п'єзоелектричний перетворювач 4, посилюється підсилювачем 5 і подається на блок обробки інформації 6. У блоці обробки інформації вимірюються швидкість поширення пружної хвилі, коефіцієнт загасання і аналізуються її спектральні характеристики.

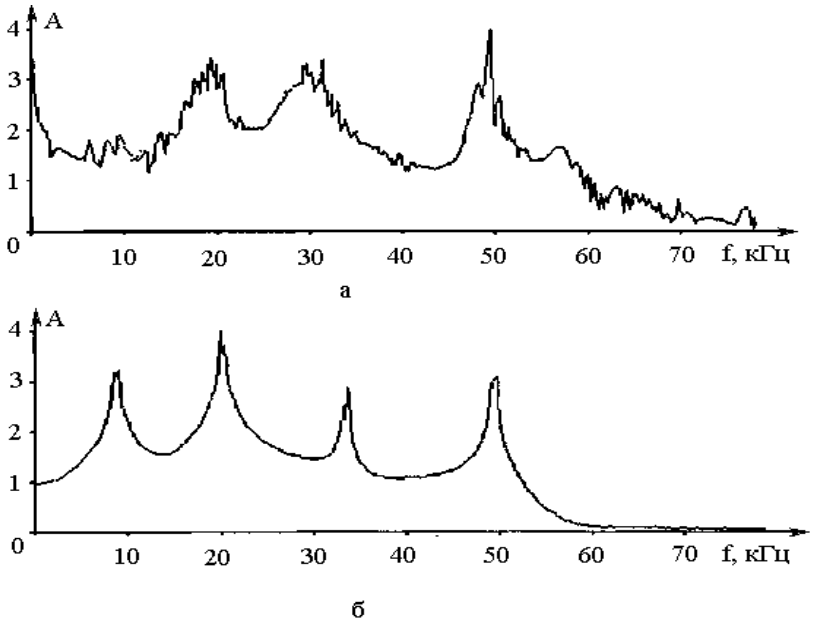


Рисунок 2. Амплітудно-частотні характеристики інформаційних сигналів при дослідженні залізобетонного конструкційного елемента баштової споруди: а – бездефектний бетон; б – бетон з тріщинами

Спектри інформаційних сигналів, що наведені на рисунку 2, наочно представляють зміну їх спектральних складових, викликану збільшенням тріщин.

Висновки

1. Натурні вимірювання спектральних характеристик інформаційних сигналів при збільшенні тріщиноватости бетону конструкції під впливом статичних і динамічних навантажень підтверджують можливість контролю процесу утворення тріщин ультразвуковим імпульсним методом за допомогою дискретних вимірювань, розподілених у часі.

2. Для підвищення достовірності даних вимірювань, досягнення універсальності розробленої методики досліджень необхідне накопичення даних з наступною систематизацією.

3. Розроблене метрологічне й приладове забезпечення може бути поширене на дослідження надійності ряду бетонних і залізобетонних виробів, конструкцій, що піддаються в процесі експлуатації динамічним і статичним навантаженням.

Посилання

1. Шутенко Л.М., Сєріков Я.О., Золотов М.С. та інш. Дослідження будівельних матеріалів, конструкційних елементів будинків і споруд та механічних систем неруйнівними методами на основі пружних хвиль. Моногр. Харків : ІОЦ ХНАМГ, 2009. – 260 с.
2. Сєріков Я.О., Шутенко Л.М., Сєріков С.Я. Систематизація задач дослідження якості бетону конструкційних елементів експлуатованих будинків і споруд ультразвуковим імпульсним методом та оперативне визначення його потенційних можливостей при натурних обстеженнях. 4-

та міжнародна н-т. конф. «Ресурсоекономні матеріали, конструкції та споруди». Сб. наук. праць. Вип. 9. – Рівне : 2013. С. 456 – 462.
3. Сєріков Я. О. Система прогнозування і забезпечення гарантованої міцності бетону у виробах, конструкціях і спорудах. Збірник наук. праць Всеукраїнської наук.-техн. конф. «Сучасні проблеми бетону та його технологій», Міжвід. Н-т сб. «Будівельні конструкції», N 56, Київ : 2002. С. 347 – 351.
4. Сєріков Я. О. Застосування пружних хвиль для контролю структури бетонних закладочних масивів // Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб. научн. трудов. Вып. 24 – ПГАСиА, Днепропетровск : 2003. С. 161 - 166.

FACTORS SHAPING THE MODEL OF BALANCED BUSINESS DEVELOPMENT IN NEXT NORMALITY

Assoc. Prof.r, PhD in Economics N. Skorobogatova
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

The modern world economy is characterized by instability as a whole, and chaotic development in the context of national economies. A sharp breakthrough in the development of innovations, information technology has significantly changed the organization of business processes and the ordinary life of society. The technologies of the Fourth Industrial Revolution have significantly increased business productivity. It is characterized by a fusion of technologies that is blurring the lines between the physical, digital, and biological spheres [5]. These technologies have an ambiguous impact on both the economy and the social life of society. So, impact of the Fourth industrial revolution is a hotly debated issue in the literature. The majority of papers focus on quantifying the expected impacts on labour demand, or on a specific country, or on huge macro-regions – and the estimates differ widely [3]. Research results [4] indicate that strategic, operational, as well as environmental and social opportunities are positive drivers of Industry 4.0 implementation, whereas challenges regarding competitiveness, future viability, as well as organizational and production fit impede its progress. Implementation of Industry 4.0 technologies increases cost- and time-efficiency and improves product quality, which is associated with enabling technologies, methods, and tools [5]. Also, the new production paradigm entails a new way of communication that allows one to communicate remotely. The Industry 4.0 can also generate challenges like the social inequalities related to the position of the man in the labour market by replacing the human workforce with the machines [6].

At the same time, the Covid-19 pandemic changed social life at one point. The changes affected both the economic policies of the countries and the social sphere of society. According to experts, the projected decline in production will be the deepest since the Second World War [10]. Countries with open economies have been the hardest hit. Analysis of statistical data shows a significant reduction in gross domestic product, foreign trade turnover and other macroeconomic indicators.

The innovative activity of economic entities is one of the key factors in ensuring their competitiveness in the domestic and foreign markets. An analysis of the ratings of The Global Competitiveness Index 4.0 2019 and the Global Innovation Index 2019–2020 shows that almost the same countries are in the top twenty. These data confirm the close relationship between the country's innovative development and its competitiveness. The GII is a source of insight into the multidimensional facets of innovation-driven growth. Providing 80 detailed metrics for 129 economies in 2019, the GII has become one of the leading references for measuring an economy's innovation performance [2].

The Global Competitiveness Report 2019, first launched in 1979, features the Global Competitiveness Index 4.0 (GCI 4.0) [9]. As for Ukraine, in terms of innovation activity, the state is in 47th position out of 129 countries in 2019, and 45th in 2020. However, the situation with competitiveness is much worse - 85th position in the ranking out of 141 countries. It should be noted that over the past year, Ukraine fell by two positions in the ranking compared to 2018. For further analysis, a group of countries was selected. Analysis of the dynamics of GDP per capita (current US $) for 2010-2020 shows that, basically, there is a tendency to increase this indicator for all countries. It should be noted that Luxembourg ($115873,6), Switzerland ($86601,6), Norway ($67294,5) have the highest GDP per capita value among the analysed countries. The smallest volume of GDP per capital is in Ukraine and China has a slightly better value. The volume of China's GDP is incomparably greater than in Ukraine, but recalculated per person, this indicator is significantly reduced. After a significant decrease in GDP per person in Ukraine in 2015, this indicator is gradually increasing. However, the military aggression by the Russian Federation and the annexation of part of the territories of Ukraine must be considered, which negatively affected both the economic and socio-political life in the state. Nevertheless, the difference between the top three in this indicator and the outsiders is more than 10 times.

The average growth rate for the group of analysed countries was 2,58%. For comparison, in Ukraine the average annual GDP growth rate for this period is 0,45%. This low growth rate was influenced by 2013-2015, when the GDP growth rate was negative (-9,77% in 2015). In general, there is a global downward trend in GDP growth in 2019. Also, in 2020, almost all countries, that are leaders in the Global Competitiveness Index 2019, have a negative GDP growth rate. The main reason for the negative GDP growth rate is the Covid-19 pandemic, which negatively affected both the economic and social development of the world community. The impact of Covid-19 on the global economy will be discussed below.

The exception to the general trend is China – the GDP growth rate in 2020 is 2,3%, in contrast to other countries with negative growth. It should be noted that China has the highest annual GDP growth rate in the presented group of countries.

The efficiency of a country's innovation activity can be assessed by the share of high-tech exports in the country's total exports. Singapore has the largest share of high-tech products in total exports, Hong Kong has become the leader since 2017.

On average, for 2010-2019 in Singapore, more than 51% of export is high-tech, while in the group of leaders the average value is 22%, the world average value is 20%, and in Ukraine (for comparison) 6,9%. The smallest share of high-tech products in the group of leading countries belongs to Luxembourg – 7,5%.

If we consider the volume of high-tech exports in monetary terms, then China is the undisputed leader here. Moreover, the amount of exports is growing during 2010– 2019. The next country in the ranking by the value of high-tech exports is Germany, and since 2017 – Hong Kong. However, the volume of high-tech exports in Germany is almost 3 times less than in China. New Zealand has the smallest volume of high-tech exports, which is not surprising given the size of the country's economy.

Since the Fourth Industrial Revolution, which is currently taking place, is based on the widespread use of information technologies, it is of interest to analyse the production and export of ICT products and services by the leading countries. The largest share of ICT service exports is in Israel (39,9% on average), Finland (29,1 %), Sweden (19,8 %). Of particular interest is Ukraine, in which the military aggression by Russia and the annexation of part of the territories caused the need for a sudden reorientation to new markets and economic conditions. This stimulated the growth of high-tech production and innovative activity. Starting from 2014 and up to 2017, ICT service exports in total exports are growing and at the end of 2017 amounted to 19,4%. It should be noted that the average value of ICT service exports in Ukraine for 2010-2017 was 11,4%, which also exceeded the average for the group of leaders (9,1%). Of course, this result can be considered a positive factor. However, partly such a high value of the share of ICT service exports in Ukraine is caused by the active growth of outsourcing services for foreign customers. And this factor is explained by the high qualifications of Ukrainian IT specialists and the low level of their wages in Ukraine.

The analysis confirmed the hypothesis of a direct relationship between innovation activity and the level of development of the country's economy. Of course, innovative activity is quite risky and costly. Development of new technologies, products, etc. requires large material and labour resources, which not every enterprise and not every country as a whole can afford. As we can see, countries with limited resources are innovative leaders with highly developed economies. On the other hand, not all states that have significant reserves of natural resources, large territories, and a large population are economically prosperous. China's economy, leading in terms of production and exports, is the last in the group of leaders in terms of GDP per capita. Therefore, for a balanced economic growth of the country, we consider it necessary to develop a state strategy that considers its features and potential. This is especially true in the context of Industry 4.0. An example is the countries that have adopted a strategy for their development in the context of the Fourth Industrial Revolution: Germany, China, USA, France and others.

One of the main macroeconomic indicators that characterizes the level of economic development of the country is the gross domestic product. Analysis of the dynamics of the volume of GDP (in current $) indicates that over the past 10 years, the leaders of world production have remained practically unchanged.

Another problem was the reduction in the level of well-being of the population due to a decrease in income, an increase in unemployment, and the introduction of measures to curb the spread of the pandemic. And of course, it is worth considering the large negative impact on human health [1]. Thus, the instability of the modern economy significantly complicates the functioning of the business and ensuring its competitiveness.

Businesses will experience a greater degree of uncertainty in the post-COVID period. According to analysts, companies will need to pay special attention to three factors: political, technological and social. We also consider it necessary to

supplement such a factor as the ecological one. According to Global research publisher Springer Nature Group [8], the company's emissions were reduced by about 59% compared to 2019, the main cause being the pandemic. The company also increased its purchases of green energy, which allowed the publisher to become carbon neutral. A similar trend is observed in a number of other enterprises, that is a positive result.

The use of Industry 4.0 digital technologies in organizing business processes at various levels is gaining increasing popularity, supported by economic and technological efficiency. It should be noted that the Covid-19 pandemic served as an additional impetus in this direction. Under quarantine restrictions, these technologies allow many industries and spheres of activity to remain working. Of course, remote work has ambiguous consequences, both positive (the ability of employees to manage their time, savings in transportation costs, the ability to attract highly qualified workers from remote areas, etc.), and negative (social dissatisfaction of employees, problems with self-organization, the impossibility of control by the employer and etc.). However, this way of organizing work allowed the business to partially continue working under quarantine conditions. The revealed advantages of using teleworking by employers and employees, as well as the development of modern technologies, allow many experts to conclude that the use of teleworking will continue even after the end of the pandemic. Despite the start of vaccination against COVID-19, the pandemic will have an impact on public life and the economy for a long time. For example, in this situation, the types of interaction of companies with customers, supply chains, and business models are changing. At the same time, accelerated digital development can lead to an increase in the number of cyberattacks, and regular work from home – to health problems. Therefore, the use of the extended concept of sustainable development (economic, environmental, social and innovative components) allows us to fully assess the possibilities and consequences of the pandemic on the development and functioning of business in the new conditions. We believe that it is the expanded concept of sustainable business development by adding an innovative component that will make it possible to develop a balanced business development strategy in Next Normality.

Conclusions

The problem of balanced business development remains of particular importance, which involves solving not only economic, but also social and environmental problems. Having analysed the factors that determine the dynamics of economic development in different countries, author concluded that it is necessary to add a fourth component to the concept of sustainable development - an innovative component, which will allow us to develop a model for balanced business development. Author believe that innovative potential determines the sustainability of business development in the context of Next Normality.

References

1. Anderton R., Botelho V., Consolo A., Dias da Silva A., Foroni C., Mohr M., Vivian L. The impact of the COVID-19 pandemic on the euro area labour market // ECB Economic Bulletin. – 2020. - № 8. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2021/html/ecb.ebart202008_02~bc749d90e7.en.html

2. Cornell University, INSEAD, WIPO. The Global Innovation Index 2019: Creating healthy lives – the future of medical innovation, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf
3. Cserhati I., Pirisi K. Industry 4.0 and some social consequences: Impact assessment by microsimulation for Hungary // Society and Economy, 2020. - № 42/2. – P. 105 – 123.
4. Maresova P., Soukal I., Svobodova L., Hedvicakova M., Javanmardi E., Selamat A., Krejcar O. Consequences of Industry 4.0 in Business and Economics // Economies. – 2018. - № 6(3). – P. 46. [Electronic resource]. – Access mode: https://doi.org/10.3390/economies6030046
5. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/
6. Skorobogatova N. Sustainable Development of an Enterprise Under Industry 4.0 Conditions // International Conference on Creative Business for Smart and Sustainable Growth (CREBUS). 18–21 March 2019. [Electronic resource]. – Access mode: https:// ieeexplore.ieee.org/document/8840049. doi: 10.1109/CREBUS.2019.8840049.
7. Skorobogatova N. Ye. Sustainable development of the production entities in the conditions of macroeconomic instability. Publishing House "Baltija Publishing", 2021. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/164/4819/10115-1?inline=1
8. Springer Nature Group. Sustainable business summary. [Electronic resource]. – Access mode: https://sustainablebusiness.springernature.com/2020/
9. The Global Risks. Report 2021 [Electronic resource]]. – Access mode: http://www3.weforum.org/ docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf/.
10. World Bank Open Data [Electronic resource]. – Access mode: https://data.worldbank.org/

ОТРИМАННЯ СПОЛУК ВАНАДІЯ ІЗ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ВАНАДІЄВИХ КАТАЛІЗАТОРІВ КОКСОХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Доц., канд. техн. наук В.П. Соколова, студентка Н.В. Дупік
Навчально-науковий технологічний інститут,
Державний університет економіки і технологій, м.Кривий Ріг, Україна

Ванадій належить до числа найбільш актуальних металів для багатьох сфер життєдіяльності, і насамперед є одним із найбільш перспективних легувальних елементів. Особливе значення він придбав як мікролегувальний елемент, здатний навіть в невеликих концентраціях (0,03-0,15 %) суттєво підвищити експлуатаційні характеристики сталі та чавуну. До 80 % ванадія використовується для легування чавуну та сталі. Біля 8 % загальної кількості ванадія використовують як легувальну домішку в складі конструкційних сплавів титану та алюмінію для ядерної та аерокосмічної промисловості. Крім того, ванадій застосовується в хімічній промисловості, де його сполуки зокрема служать каталізаторами при виробництві сірчаної кислоти [1].

Сірчану кислоту в промислових масштабах отримують, в основному, контактним методом, шляхом окислювального відновлення сірчанистого ангідриду (SO_2) до сірчаного анагідриду (SO_3). При цьому для достатньо швидкого протікання реакції необхідне введення каталізатора. Саме каталізатори на основі пентаоксиду ванадія (V_2O_5) є найбільш доцільними за своїми властивостями: інертні по відношенню до контактних ядів, мають відносно низьку витрату та прийнятну собівартість [1]. Термін експлуатації каталізаторів від 1-2 років на верхніх полках контактних апаратів до 4-5 років – на нижніх. При використанні ванадієвих каталізаторів їх активність поступово втрачається внаслідок відкладення на них сполук заліза та миш'яку, змінення структури та ступеня окислення внадію. Відпрацьовані ванадієві каталізатори (ВВК) періодично замінюють на нові. ВВК вміщують добре розчинні високотоксичні сполуки ванадію, сірчаної кислоти, миш'яку і відносяться до II класу небезпеки, що потребує особливих умов їх захоронення [2].

Основною природною сировиною для ванадієвої продукції є титаномагнетитові руди, наприклад Качканарського родовища (Росія), де концентрація оксида ванадія складає 0,14-0,17 %. В Україні така сировина відсутня. Дефіцит ванадієвої продукції в Україні як одного з основних елементів для легування сталі оцінюється в тисячі тон, і практично всю кількість феровандія Україна імпортує.

У зв'язку з цим суттєве значення мають вторинні ресурси з промислових відходів. Цей вид сировини не потребує витрат на його видобування та збагачення, що необхідне при переробці мінеральної сировини. В якості техногенної ванадієвої сировини в Україні можуть бути використані такі промислові відходи, як: зола та шлам мазутоспалювальних ТЕЦ та ГРЕС, відходи глиноземного виробництва (алюмінатні розчини), відходи титанового виробництва (алюмо-ванадієві кеки) та ВВК сірчанокислотних виробництв, вміст V_2O_5 в яких в десятки разів вище, ніж в рудній сировині.

В Україні зокрема сірчану кислоту виробляють на коксохімічних заводах (Криворізький, Баглейський, Авдіївський, Алчевський та ін.) та спеціалізованих хімічних виробництвах (Роздольське горно-хімічне ДП, ПАО «Сумихімпром», ДП «Константиновський хімічний завод»).

Серед джерел вторинної ванадієвої сировини важливе місце займають ВВК сірчанокислотних виробництв, вилучення цінних компонентів з яких є доцільним, так як дозволяє вирішити одночасно екологічні та економічні питання [3]. Останнім часом необхідність рециклінгу ванадія із ВВК стала ще більш актуальною, що пов'язане із значним зростанням цін на цей елемент. Так, за період з 2017 до 2019 року ціна на пентаоксид ванадія на світовому ринку зросла майже в 4 рази, що пов'язано із збільшенням споживання ванадія Китаєм для виробництва сталі [2].

Встановлено, що вміст V_2O_5 у ВВК может варіювати від 7,5 до 10,5 % . В перерахунку на оксиди ВВК мають зокрема наступний склад: (масовий

%): SiO_2 – 40,43; SO_3 – 25,47; K_2O – 10,95; V_2O_5 – 7,49; Na_2O – 2,71; FeO – 0,74; ZnO – 0,68; Al_2O_3 – 0,64; CuO – 0,41; CaO – 0,17; інше – C [4,5]. Крім того, за даними рентгенофазового аналізу, до складу ВВК входять: α-кварц, а також сульфати, полісульфати та ванадати металів. Частково відновлений ванадій знаходиться у вигляді сульфата ванадія [4].

Вилучення сполук ванадія з ВВК здійснюють як гідрометалургійним, так і пірометалургійним способами.

Застосування гідрометалургійного методу дозволяє попередити утворення токсичних газоподібних речовин, використовувати доступні, екологічно безпечні робочі розчини, організувати практично безвідходний рецикл «регенерація-виготовлення ванадієвих каталізаторів». Отримані експериментальні дані дозволили авторам роботи [4] запропонувати схему двоетапного вилуговування ВВК, яка включає: 1) вилуговування водою всіх водорозчинних компонентів ВВК, при цьому у розчин переходять до 85 мас. % ванадійвмісних сполук; 2) відновлювальне вилуговування, ступінь вилучення сполук ванадія прицьому підвищується у 2-3 рази.

За даними досліджень [5], основними операціями схеми гідрометалургійної переробки ВВК є: 1) подрібнення ВВК у млині та видалення залізовмісних домішок; 2) розчинення ВВК у воді при відношенні Т:Р=1:5; 3) відновлювальне вилуговування при Т:Р= 1:5; 4) відділення твердого осаду після вилуговування та вторинне вилуговування осаду; 5) термогідролітичне виділення V_2O_5 із розчинів; 6) відділення V_2O_5 від розчину фільтруванням; 7) сушка отриманого V_2O_5.

Відомі у світовій практиці способи вилучення сполук ванадія засновані на їх розчиненні кислотами та лугами, в основному, в окислювальному середовищі. При попередньому окислювальному випалюванні вилуговування за допомогою лужних розчинів гидроксидів натрія та калія дозволяє перевести у розчин до 98% ванадія. Але отримувані ванадати натрія та калія важко без додаткової хімічної обробки перевести в оксиди ванадія, що мають максимальний попит на ринку. Більш доцільним є використання кислот для вилуговування та осадження сполук ванадія. Причому в більшості випадків застосовують сірчану кислоту, оскільки переробку ВВК доцільно здійснювати на підприємствах, що виробляють сірчану кислоту контактним методом. Крім цього використання сірчаної кислоти в якості реагента для вилуговування дозволяє отримати кращі показники процеса в порівнянні з розчинами інших кислот [2].

Досліджена авторами в лабораторних умовах технологія гідрохімічної переробки ВВК (масова частка V_2O_5 склала 9 %) включає мокре подрібнення, сірчанокислотне вилуговування ванадія із застосуванням відновника (металевого заліза), осадження його з розчину вапном, окислення ванадія та переведення його знову у розчин, нейтралізацію розчину та гідролітичне осадження ванадію у вигляді поліванадатів з наступним прожарюванням отриманого осаду до пентаоксиду ванадія.

Принципова технологічна схема отримання V_2O_5 з відпрацьованих ванадієвих каталізаторів наведена на рисунку 1.

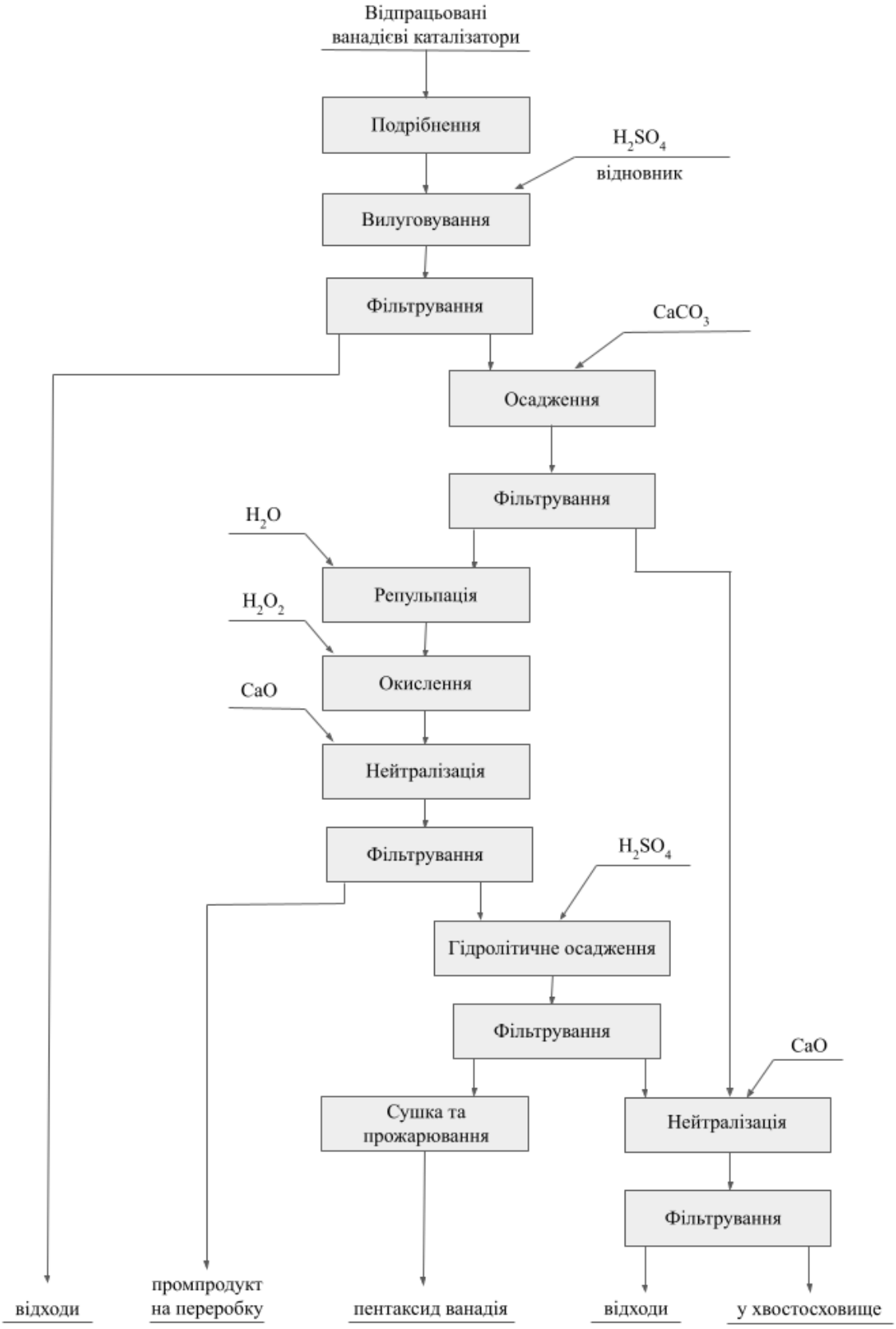


Рисунок 1 - Принципова технологічна схема отримання V_2O_5 з відпрацьованих ванадієвих каталізаторів

Відпрацьовані технологічні параметри операцій, а саме pH середовища, відношення Т:Р, витрата реагентів, температурний режим, тривалість операцій дозволили отримати ванадієвий концентрат з масовою часткою V_2O_5 95-98 %. Масова частка V_2O_5 у відходах склала менше 0,2 %. Маточні розчини вміщують менше 0,1 г/л V_2O_5.

Вилучення пентаоксида ванадія за всіма операціями склало 90-95 % за виключенням вузла окислення-нейтралізація. Ці операції потребують допрацювання. Загальне вилучення пентаоксида ванадія з ВВК склало 55-57 %. Отриманий за схемою промпродукт рекомендується зокрема відправляти на переробку разом з золошламами ТЕЦ і ГРЕС для вилучення V_2O_5 пірометалургійним способом.

Висновки

1. Ванадій належить до числа найбільш перспективних легувальних елементів і в основному використовується для легування чавуну та сталі.

2. Одним з джерел отримання сполук ванадія є відпрацьовані ванадієві каталізатори сірчанокислотних виробництв, вміст V_2O_5 в яких в середньому складає від 7 до 10 %.

3.В лабораторних умовах розроблена гідрометалургійна технологія переробки ВВК з отриманням ванадієвого концентрату з масовою часткою пентаоксида ванадія 95-98 %.

Посилання

1. Чапала Ю.И. Ванадий: свойства и применение / Ю.И. Чапалов, Н.Е.Горелик // Метотехника, 2018: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.metotech.ru/articles/art_vanadiy_2.pdf
2. Касиков А.Г. Утилизация и комплексная переработка продуктов и отходов газоочистки медно-никелевого производстав / А.Г.Касиков, Н.С.Арешина. – Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2019. – 196 с.
3. Жуковский Т.Ф.Получение ванадия из отработанных катализаоров сернокислотного производства/ Т.Ф.Жуковский// УкрНИИЭП, Харьков: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=5285.
4. Жарский И.М. Регенерация V_2O_5 из растворов выщелачивания отработанных ванадиевых катализаторов/ И.М. Жарский, С.Е.Орехова, И.И. Курило и др.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/228075/1/55-60.pdf
5. Крышилович Е.В. Переработка отработанных ванадиевых катализаторов серокислотного производстава химическим способом/ Е.В.Крышилович, С.Е.Орехова: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/27832/1/Kryshilovich_Pererabotka.pdf

СИНТЕЗ І ВИПРОБУВАННЯ ПРИСАДОК РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ДО ВАЖКИХ НАФТОПРОДУКТІВ

Проф., докт. техн. наук О.В. Тертишна,
доц., канд. техн. наук О.О. Тертишний, аспірант К.О. Замікула
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна

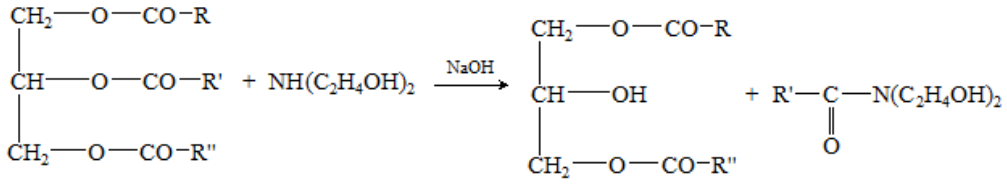
Проблема стійкості нафтових дисперсних систем продовжує залишатися одним з центральних питань при їх зберіганні. Серед відомих фізичних і хімічних методів впливу на стабільність паливної сировини набуває значення використання інгібіторів парафіноутворення як природного, так і синтетичного походження. Невирішеною є проблема підбору ефективних депресорних присадок, які повинні знижувати температуру утворення твердої фази в нафтових дисперсних системах, сповільнювати процес формування відкладів при низьких температурах, давати бажаний ефект при невисоких їх концентраціях (до 1% об.), бути нетоксичними і, насамперед, мати невелику вартість. Лише невелика кількість речовин задовольняє перерахованим вимогам. Аналіз наявної ситуації свідчить про певні невирішені питання, зокрема: налаштованість на емпіричний підбір ефективних додатків-компонентів без урахування залежності «склад – будова – функціональні властивості»; орієнтація на композиції декількох речовин, функції яких слабко скореговані і оптимізовані.

Мета дослідження – розробка присадок до нафтопродуктів із недорогої сировини рослинного походження, пошук шляхів їх впровадження.

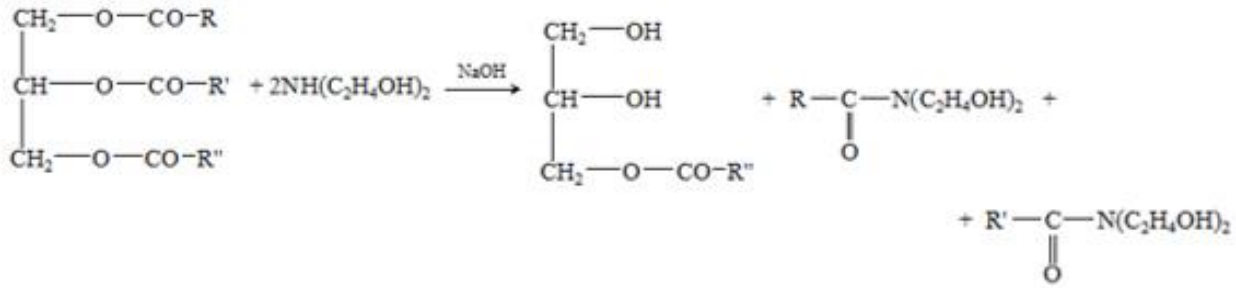
Об’єкт дослідження – важкі нафтопродукти (мастила, котельне паливо) та присадки, отримані, або синтезовані із сировини рослинного походження.

Попередні дослідження [1] показали, що ефективність депресорних присадок залежить від характеристик і концентрації дисперсних частинок нафтопродуктів, визначається природою добавки та складом дисперсійного середовища, а найбільш ефективними депресорними присадками є поверхнево-активні речовини або їх суміші, які мають значно менший, ніж у дисперсних компонентів вихідного палива, параметр розчинності. Такими речовинами можуть бути моно-, дигліцериди, диетаноламіди, жирних кислот, сульфосукцинати на їх основі, а також фосфоліпіди.

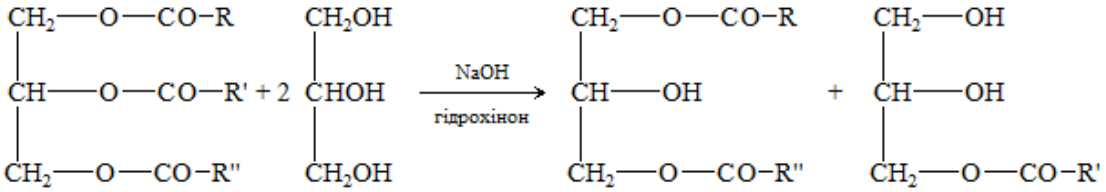
Для отримання присадки №1 – композиції дигліцеридів жирних кислот з діетаноламіном (ДЕА) у тригорлу колбу на 500мл завантажували 200г ріпакової олії, 26г ДЕА та 2г гідроксиду Натрію. Колбу поміщали на піщану баню та при перемішуванні нагрівали до температури 145°С, витримували при даній температурі 1 годину.



Методика отримання композиції моногліцеридів жирних кислот з діетаноламіном (присадка №2) відрізняється масою завантаженого у тригорлу колбу ДЕА – 52г, решта умов синтезу незмінні.



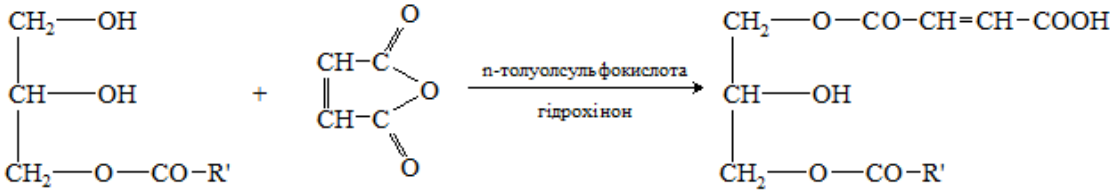
Для отримання у тригорлу колбу на 500мл завантажували 200г ріпакової олії, 45г гліцерину, 2г гідроксиду Натрію та 1г гідрохінону. Колбу поміщали на піщану баню та при перемішуванні нагрівали до температури 190°С, витримували при даній температурі 2 години.



В усіх випадках для перевірки повноти протікання реакції відібрану пробу продукту охолоджували та змішували із ізопропанолом у співвідношенні 1:1. За відсутності помутніння проби продукт вважався готовим до використання.

Для отримання сульфосукцинату Натрію на основі моно-та дигліцеридів жирних кислот (присадка №4) проводили двостадійний синтез.

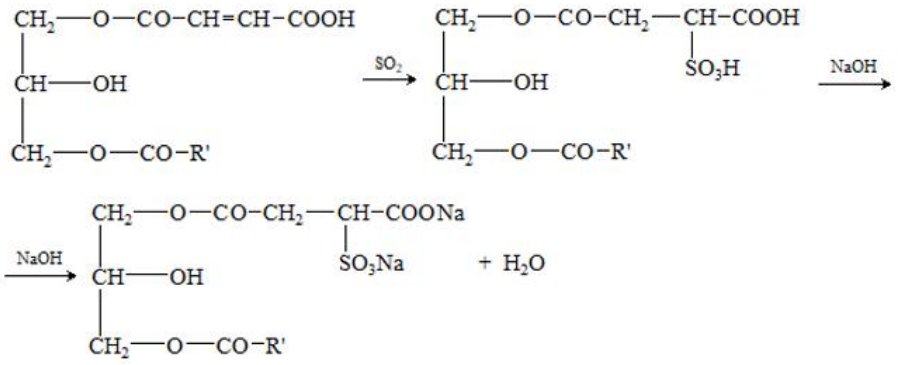
Стадія 1. У тригорлу колбу на 500мл завантажували 240г моно- та дигліцеридів жирних кислот, 40г малеїнового ангідриду, 5г n-толуолсульфокислоти та 1г гідрохінону. Колбу поміщали на піщану баню та при перемішуванні нагрівали до температури 150°С, витримували при даній температурі 4 години.



Продукт першої стадії – тверда маса темно-коричневого кольору, яка плавиться за температури 60°С.

Стадія 2. Продукт першої стадії синтезу (270г) завантажували в автоклав та при перемішуванні нагрівали до 120°С та подавали потік SO_2 до моменту досягнення тиску 2атм, витримували 1 годину, знову піднімали тиск до 2атм та витримували ще 1 годину. Операцію повторювали до припинення поглинання SO_2.

Масу за температури 60°С при перемішуванні нейтралізували водно-спиртовим розчином гідроксиду Натрію до pH маси 7,5-8,0.



Присадка №5 – фосфатидний концентрат- є бічним продуктом гідратації нерафінованих рослинних олій, який складається з фосфоліпідів та тригліцеридів жирних кислот.

Для розрахунку параметрів розчинності використана методика ВанКревелена [2]. Порівняння параметрів розчинності депресорних присадок на основі вищенаведених речовин із параметрами розчинності вуглеводнів наведене в таблиці 1.

Таблиця 1 – Параметри розчинності вуглеводнів мазуту та депресорних присадок

	Компонент (суміш)	Параметр розчинності компоненту,δ (кДж/м^3)^{0,5}	
		у рідкій фазі	у твердій фазі
	н-$C_{18}H_{38}$	16,31	28,54
	н-$C_{22}H_{46}$	16,55	30,91
	н-$C_{30}H_{62}$	16,93	34,57
	н-$C_{40}H_{82}$	17,28	37,96
Зразок присадки	Співвідношення складових компонентів суміші		
№1	Суміш дигліцреидів та диетаноламідів жирних кислот 2:1	10,59	15,88
№2	Суміш моногліцреидів та диетанол-амідів жирних кислот 1:1	13,19	19,79
№3	Суміш моно- та дигліцеридів жирних кислот 1:1	11,61	17,41
№4	Сульфосукцинат натрію на основі моно- та дигліцеридів жирних кислот 1:1	9,62	14,43
№5	Фосфатидний концентрат – суміш лецитину та ріпакової олії 1:1	7,63	11,45

Для визначення робочих концентрацій депресорних присадок проведено серію дослідів з визначення температури застигання мазуту із додаванням присадок у кількості 0,125, 0,25, 0,5, 1 та 2 % мас. Результати експерименту наведені на рисунку 1 [3].

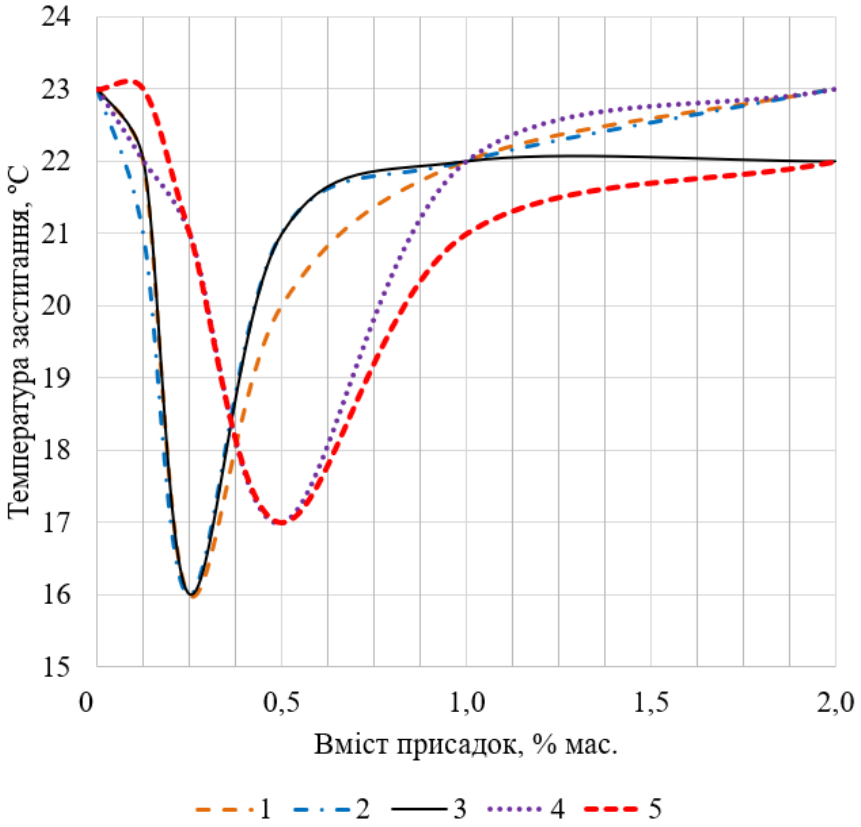


Рисунок 1 – Вплив присадки на температуру застигання зразків мазуту
Зразки мазуту із додаванням присадки №1, №2, №3, №4 і №5.

Як видно з рисунку, при використанні присадок на основі моно- та дигліцеридів жирних кислот, а також їх диетаноламідів кращі результати отримані при їх додаванні у концентрації 0,25% мас. Для присадок на основі сульфосукцинатів гліцеридів жирних кислот та фосфатидного концентрату ефективною концентрацією виявилась 0,5% мас.

Отримані результати дозволили зробити висновок, що ефективність дії депресорних присадок не може бути в повному обсязі охарактеризована значенням параметру розчинності їх компонентів, оскільки речовини із мінімальними їх значеннями (фосфоліпіди та сульфосукцинати) впливають на температуру застигання мазуту при більш високих концентраціях в порівнянні із іншими присадками. Це свідчить про вплив стеричного фактору при адсорбції молекул присадки на поверхню кристалів парафіну і підтверджує адсорбційний механізм їх дії.

Також визначено вплив додавання робочої концентрації кожної з присадок на такі ряд експлуатаційних показників мазуту, а саме: густину, в'язкість умовну за температури 80°С, температуру спалаху у відкритому тиглі. Відповідно до результатів випробувань одержаний мазут із додаванням присадок задовольняє вимогам ДСТУ 4058-2001 [4] до котельного палива.

З іншого боку, в роботі [5] показано, що ПАР рослинного походження можуть бути використані для досягнення покращених експлуатаційних показників будь-яких типів мастильних матеріалів, зокрема, пластичних мастил. Наявність ПАР покращує протизносні та протизадирні властивості.

Композиції, які мають найсильнішу поверхневу дію (фосфатидний концентрат та сульфосукцинат натрію на основі моно- та дигліцеридів жирних кислот) було відібрано для дослідження впливу на трибологічні характеристики літієвого мастила. Приготовано серію зразків літієвого мастила із додаванням присадок. Компонентний склад зразків наведений в таблиці 2.

Таблиця 2 – Компонентний склад зразків мастила з присадками

Вміст компонентів, % мас.	Мастило вихідне	Зразок № 1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5
Літієве мастило	100	99	98	97	98	99
Фосфатидний концентрат	-	1	2	3	-	-
Сульфосукцинат натрію	-	-	-	-	2	1

Для перевірки протизносної та протизадирної дії вказаних присадок проведено досліди з визначення змащуючих властивостей кожної композиції, а також визначення діаметру плями зносу, водостійкості та стабільності проти окислення [6-8]. Результати випробувань наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Трибологічні характеристики зразків літієвого мастила з присадками

Показники якості	Мастило вихідне	Зразок № 1	Зраок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Норма
Навантаження зварювання, Н	1470	1303	1381	1470	1381	1381	Не менш 1381
Критичне навантаження, Н	657	549	657	657	657	657	Не менш 617
Діаметр плями зносу, мм	0,8	0,71	0,7	0,38	0,47	0,57	
Водостійкість, бал	1	1	1	3	2	2	
Стабільність проти окислення	0,96	3,19	1,53	0,6	1,18	2,33	

Зменшення діаметру плями зносу при введенні присадок свідчить про їх здатність утворювати на металевих поверхнях захисні антифрикційні плівки вторинних структур, що забезпечують змащувальну дію. Однак слід зазначити, що отримані плівки є нестійкими при високих навантаженнях, про що свідчить зменшення навантажування зварювання та критичного навантаження у більшості зразків.

Зменшення водостійкості композицій можна пояснити гідрофільністю полярних частин введених ПАР – сульфо- та ортофосфатних груп.

Для зразка, який містить 3% мас. фосфатидного концентрату спостерігається покращення стабільності проти окислення, в той час як для решти зразків спостерігається значне погіршення цього показника. Даний факт потребує подальшого дослідження з метою визначення його причин.

Висновки

1. Запропоновано способи синтезу депресорних присадок на основі сировини рослинного походження.
2. Експериментально підтверджено ефективність дії депресорних присадок на температуру застигання мазуту.
3. Підтверджено адсорбційний механізм дії депресорних присадок.
4. Показано перспективність використання ПАР рослинного походження в якості протизадирних та протизносних присадок до мастильних матеріалів.

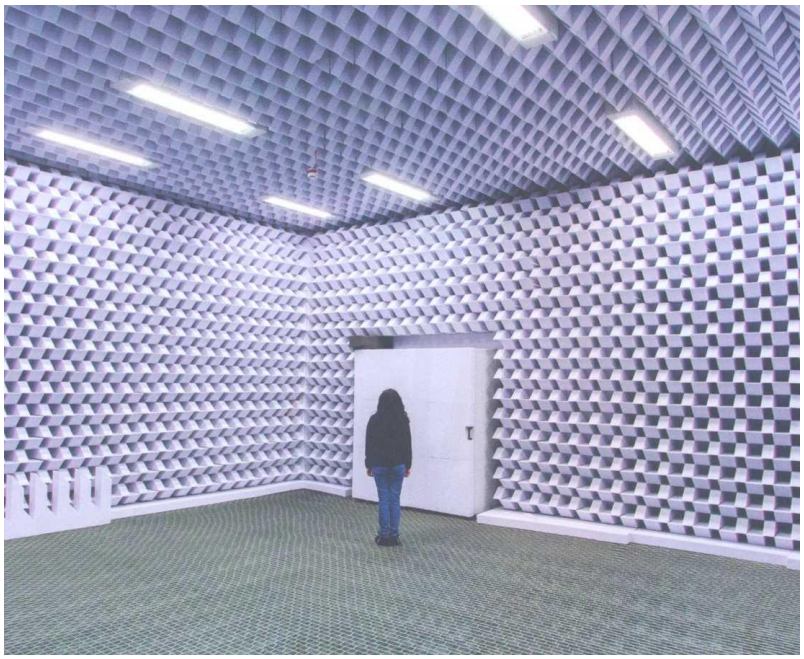
Посилання

1. Tertyshna O., Zamikula K., Tertyshny O., Zinchenko O., Topilnytskyi P. (2021). Phase equilibrium of petroleum dispersion systems in terms of thermodynamics and kinetics. Chemistry and Chemical Technology, Vol. 15, No. 1, pp. 132–141
2. Miller-Chou B.A., Koenig J.L. (2003). A review of polymer dissolution. Progress in Polymer Science Volume 28, Issue 8, Pages 1223-1270
3. ГОСТ 20287-91. Нафтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания [Чинний від 13.05.1991]. – М.: Издательство стандартов, 2016. – 9 с.
4. ДСТУ 4058-2001. Паливо нафтове. Мазут. Технічні умови. [Чинний від 2015.01.11] – Київ, 2001, 29с.
5. Кириченко В.И. Комплексная переработка растительных масел и производство смазочно-охладжающих средств для обработки металлов сообщение 1. концепция системного подхода и методические основы процессов [Текст] / В.И. Кириченко, Г.С. Поп // Вісник Хмельницького національного університету, 2013–№ 4.– 38-43с.
6. ГОСТ 9490-75. Материалы смаочные жидкие и пластичные. Метод определения трибологических характеристик на четырехшариковой машине: [Чинний від 02.10.1975]. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 8 с.
7. СТП 00152365.010:2012 DIN 51807
8. ГОСТ 5734-76. Смазки пластичные. Метод определения тсабильности против окисления: [Чинний від 28.01.1976]. – М.: Стандартинформ, 2006. – 4 с.

THE ANECHOIC CHAMBER AT THE AALTO ACOUSTICS LAB

Annamari Tolonen
School of Chemical Engineering, Aalto University, Finland

The anechoic chamber (photo) at the Aalto Acoustics Lab is probably the most silent place in Finland: it has a background noise of -2 decibels, which is lower than the human hearing threshold. As its name indicates, the room can be used to investigate sound without reflections, i.e., echo. This is made possible by sponge-like wedges that cover the room's surfaces from floor to ceiling. Users move around the room using a net suspended halfway between floor and ceiling.



The updated facilities of the Acoustics Lab opened for use in December 2019 following a two-year renovation. In addition to anechoic chambers, the research facilities include a listening test room and three sound-insulated booths. Among other things, researchers use the laboratory to study sound propagation, human hearing, speaker technology, musical instruments and spatial sound or multichannel audio.

The renovation equipped the anechoic chambers with new floor nets and wall materials that have improved acoustic properties. The vibration dampening was also modernised, which necessitated lifting concrete chambers weighing more than 500 tonnes. The anechoic chambers are separated structurally from the rest of the building to prevent traffic sounds, for example, from penetrating through the building's structures.

Acoustics research and education at Aalto University emphasise digital sound processing, such as audio effects and modelling as well as spatial sound. In addition to acoustics researchers, the laboratory facilities are used by information technology and speech processing scientists and corporations.

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ (МАВ) ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Проф., докт. техн. наук А.Д. Учитель, доц., канд. техн. наук В.Я. Хижняк, ассистент А.В. Литовченко
Государственный университет экономики и технологий, г. Кривой Рог, Украина

Постановка задачи

В настоящее время большинство предприятий для запланированного включения и отключения нагрузки трехфазной цепи переменного тока оснащено физически и морально устаревшими электромеханическими автоматами (ЭА) на требуемый ток со встроенной защитой от перегрузок (тепловая защита) и коротких замыканий (к.з.). Настройка уровней срабатывания защит выполняется путем ручного изменения механического усилия в органах регулирования (устаревшие автоматы) или изменения уставок электронных элементов [1] (современные автоматы).

Недостатки существующих средств:

- время отключения нагрузки при токах к.з. составляет 20,…,300 миллисекунд и ток при этом превышает номинальный в 12,..15 раз,
- возможность неточной установки уровней срабатывания защит на токовые перегрузки,
- необходимость выполнения осмотров и ремонтов контактов автоматов после срабатывания защиты от токов к.з.,
- как правило, включение нагрузки после срабатывания тепловой защиты выполняется на недостаточно остывшие проводники кабелей, что приводит к ускорению уменьшения сопротивления их изоляции и в дальнейшем может привести к их возгоранию,
- также при жаркой погоде автоматические выключатели с тепловой защитой на биметаллической пластине могут самопроизвольно отключать потребителя при отсутствии перегрузки,
- в случае обрыва фазы на выходе автомата, если к автомату подключен вращающийся асинхронный двигатель и нагрузка меньше номинальной, то увеличения тока по двум другим фазам недостаточно для его срабатывания и двигатель будет продолжать вращаться; после его технологического останова и повторном включении ток по двум обмоткам двигателя будет больше пускового.
- перенапряжения при отключении тока в индуктивной нагрузке, достигающие 3-10 крат Uн.

Известно [2], что в Украине каждые сутки происходят в среднем 254 пожара, из которых 30% по причине аварийного режима электрооборудования и неисправностей электропроводки. На пожарах в среднем каждый день погибает 5 человек и 4 получают травмы, также огонь

каждые сутки уничтожает и повреждает 73 здания и 12 единиц техники. Общие материальные потери в год составляют 10 млрд. 75 млн. 259 тыс. грн.

Таким образом, считаем целесообразным разработать и внедрить в производство МАВ со следующими характеристиками.

Планируемые технические характеристики МАВ

1. Количество фаз - однофазное и трехфазное;
2. Номинальное фазное напряжение, В 220;
3. Ряд номинальных токов, А от 20 до 1000;
4. Виды защит: от межфазных, однофазных коротких замыканий, токовых перегрузок, понижения (повышения) напряжения, асимметрии фазных токов, в том числе обрыва фазы;
5. Задаваемая кратность тока отключения нагрузки при коротком замыкании I/Iн в пределах 5,…,8;
6. Способ задания защит от токовых перегрузок табличный с ноутбука по требованиям время - токовой характеристики, заданной рекомендациями МЭК (см. рис.1);
7. Защита по напряжению отключает нагрузку при понижении (повышении) напряжения по отношению данным п. 2 на 20%;
8. Запаздывание в отключении нагрузки при достижении тока к.з кратности по п.5, мксек, не более 10 [3];
9. Время отключения нагрузки при токовых перегрузках по рис.1 и п.6.
10. Автоматическая повторная подача напряжения (АПВ) на нагрузку через 1,…, 5 секунд (устанавливается при наладке) после его отключения при коротком замыкании;
11. Определение cos φ с погрешностью не более 1%;
12. Определение потребления электроэнергии с погрешностью, не более 1%;
13. Возможность дистанционного включения – отключения по командам диспетчера и других систем, например, пожаротушения;
14. Автоматическое измерение сопротивления изоляции кабеля при отсутствии тока в отдельных видах нагрузки;
15. Снижение перенапряжений при отключении индуктивной нагрузки до уровня напряжения питания;
16. Запоминание даты и времени выполнения измеренных данных при возникновении событий по п.4,…,п.14 . Время хранения этих данных месяц;
17. Выдача по запросу данных по п.16 в ноутбук и в сервер при его наличии;
18. Основная элементная база: силовые модули, драйверы для управления модулями командами контроллера, одноплатный контроллер с часами реального времени, датчики тока и напряжения;
19. Светодиодная сигнализация о факте срабатывания защит;
20. Напряжение питания технических средств, В 165,…, 250;
21. Мощность, потребляемая техническими средствами, Вт, не более 20;

22. Включение (отключение) напряжения на нагрузке производится командами контроллера;

23. Температура окружающего технические средства воздуха минус 30,..,+70 ^{O}C.

Примечание: В [4] в главе 6.2 на стр.231-232 представлена методика калибровки измерительных каналов, обеспечивающая получение суммарной погрешности в 2-3 раза меньше максимальных погрешностей элементов, составляющих измерительный канал.

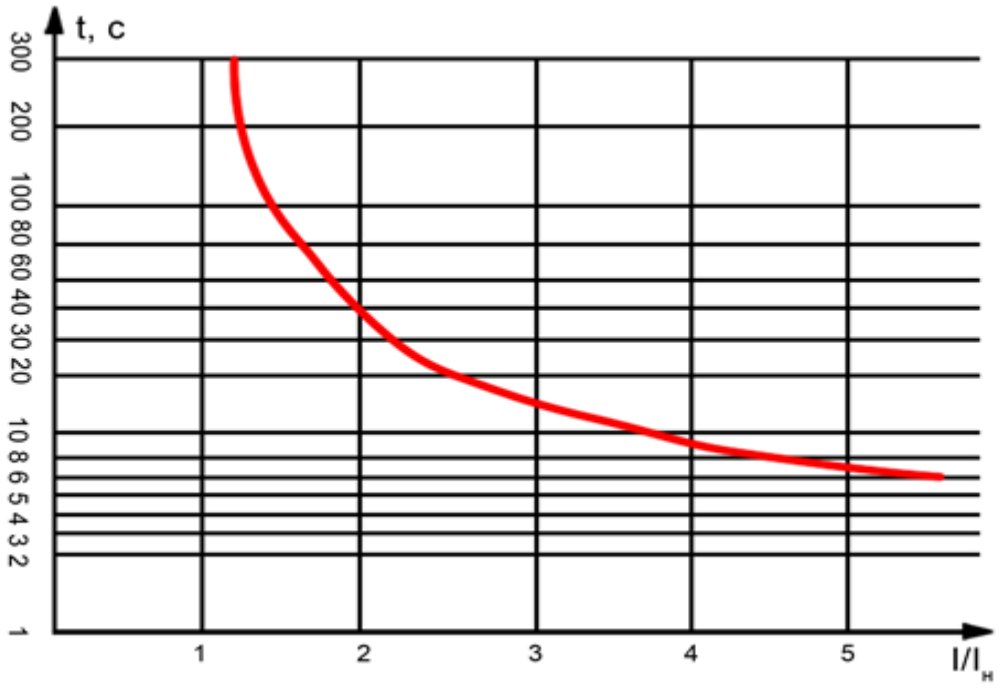


Рисунок 1 – Зависимость времени срабатывания защиты от токовой перегрузки

Структура МАВ

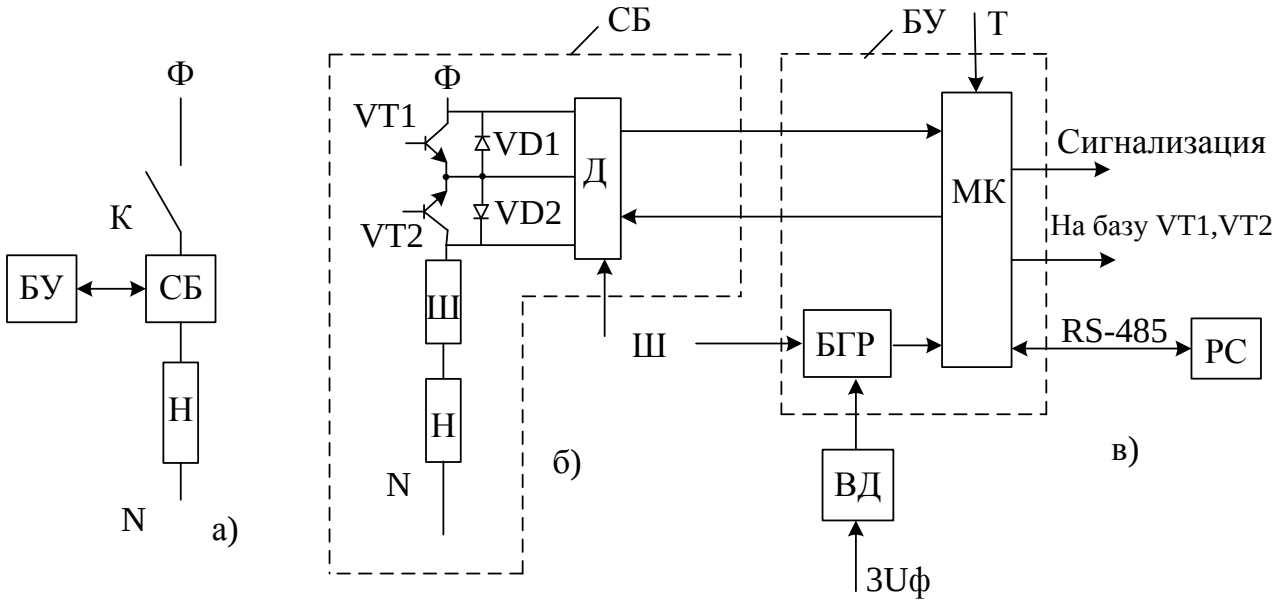


Рисунок 2 – МАВ. Упрощенная структурная схема управления одной фазой

На рисунке приняты следующие обозначения:
СБ – силовой блок; БУ – микропроцессорный блок контроля и управления; Ф – фаза; К – контактор для реализации видимого разрыва силовой цепи; N – нейтраль; Н – нагрузка; Ш- шунт; VT – IGBT транзисторы; VD – защитные диоды; Д – драйвер; БГР – блок гальванической развязки (датчик тока); Т – тумблер, команда на включение (отключение) автомата; МК – одноплатный микропроцессорный контроллер; РС – рабочая станция; ВД – выпрямитель с делителями напряжения; 3Uф – однополупериодный выпрямитель напряжения фаз А,В и С;
Сигнализация о срабатывании защит – светодиоды: «Работа», «Перегрузка», «Короткое замыкание», «Асимметрия», «Напряжение», «Обрыв фазы».

Принцип работы МАВ

При положительной полуволне питающего напряжения (см. рис.2 б) ток протекает по цепи: коллектор-эмиттер VT1, диод VD2 и нагрузка. При отрицательной полуволне работают VT2 и VD1. Падение напряжения на Ш поступает на входы БГР (см. рис.2 в). Выходы БГР подключены к АЦП контроллера. При превышении заданного уровня перегрузки контроллер снимает сигналы управления с баз VT и выдает сигналы на светодиод, запоминает токи, время, дату и передает эти данные в рабочую станцию. При достижении тока величины, равной, например, 7 Iн, драйвер отключает нагрузку и выдает сигнал о к.з. в контроллер и засвечивается светодиод «к.з.». Отметим, что драйвер определяет факт к.з. по уровню напряжения на шунте и по величине напряжения на эмиттере- коллекторе VT .

Т.е., как видно из рис. 2. в), определение факта появления тока к.з. выполняется без использования АЦП, что позволяет в МАВ получить более высокое быстродействие.

Перегрузка по току, изменения напряжения и обрыв фазы определяется по сигналам шунта и выходного напряжения ВД в контроллере. При этом контроллер отключает нагрузку, засвечивает соответствующие светодиоды и запоминает эти события.

В табл. 1 представлены сравнительные характеристики МАВ и ЭА.
Анализ данных табл.1 показывает, что МАВ:

1. Имеет функции ЭА и дополнительно «содержит» ваттметр для измерения полной, активной и реактивной составляющих электроэнергии, потребляемой нагрузкой, и мегомметр;
2. Реализовывает функции учетного характера;
3. Не требует обслуживания силовых контактов;
4. Обеспечивает время отключения при достижении кратности отключения тока нагрузки к.з. (см.п.1 Табл.1) в 1000 ,…, 5000 раз меньшее, чем у современных электромеханических автоматов;
5. Не позволяет протекать в нагрузке токам к.з. большим, чем величина заданного тока отключения;

Табл. 1. Сравнительные характеристики МАВ и ЭА

№	Параметр	Значение	
		МАВ	ЭА
1	Время отключения от момента достижения отношения тока к.з. к номинальному току (Iкз/Iн = 8), мсек	0,01	10 – 50
2	Необходимость проверки автомата и чистки контактов после отключения нагрузки	нет	да
3	Возможность неточной установки параметров отключения тепловой защиты	нет	да
4	Почасовый и суточный коммерческий учет расхода электроэнергии с привязкой к дате и времени	да	нет
6	Определение коэффициента мощности	да	нет
7	Наличие функции АПВ	да	нет
8	Запоминание даты, величины тока и времени отключения автомата из-за к.з.	да	нет
9	Запоминание даты, времени, величины и длительности тока перегрузки	да	нет
10	Автоматическое измерение сопротивления изоляции нагрузки и кабеля связи автомата с нагрузкой, привязка к дате и времени	да	нет
11	Наличие последовательного канала для обмена учетными данными с удаленным сервером и Ноутбуком	да	нет
12	Перенапряжения при отключении тока в индуктивной нагрузке	нет	3-7 Uн
13	Возможность дистанционного включения-отключения	да	нет
14	Потери мощности в механических контактах и транзисторах	2%	нет
15	Наличие вентиляторов и необходимость их обслуживания	да	нет
16	Относительные габариты на конкретное типоисполнение	4,5 -5	1
17	Относительная цена на конкретное типоисполнение	3 – 3,5	1
18	Относительный срок службы	1,5	1

6. Обеспечивает выдачу в Ноутбук и в сервер данных о фазных токах и напряжениях, привязанных к дате и времени, что при аварийном отключении позволит быстро определить причину и принять необходимые меры по дальнейшему его недопущению;
7. Исключает перенапряжения, возникающие при отключении индуктивной нагрузки;
8. Имеет смысл рассмотреть замену 6 (10) кВ вакуумных механических выключателей (МВ) на бесконтактные. Цена такого МАВ будет близка к цене МВ;
9. Возможность достижения времени отключения тока к.з. в 10 микросекунд подтверждается данными работы [2];
10. МАВ должен иметь однофазное и трехфазное исполнения.

Статьи ожидаемой экономической эффективности

За счет лучших технических характеристик по сравнению с существующими средствами подачи напряжения питания в нагрузку использование автомата на вновь вводимых в эксплуатацию объектах позволит:

1. Не менее, чем на 80% уменьшить количество пожаров по вине электрооборудования;

2. Практически исключить трудозатраты на обслуживание автомата после к.з. (отпадает необходимость осмотра и чистки контактов как в существующих автоматах);

3. Улучшить организацию работ на электрооборудовании, запитанном от автомата, за счет выдачи в рабочую станцию последним данных о токах и напряжениях, предшествующих аварийному отключению;

4. За счет уменьшения с 20 миллисекунд до 10 микросекунд времени протекания тока к.з. в нагрузке и запрета подачи тока в нагрузку на неостывшие кабели связи уменьшить трудозатраты на текущие и капитальные ремонты, увеличить срок службы кабелей связи и самого оборудования;

5. В [5] дана методика расчета финансовых потерь, обусловленных гибелью работника (суть методики – уменьшение налоговых отчислений в бюджет).

Заключение

1. Дана информация о недостатках существующих контактных электромеханических автоматах (ЭА) и последствиях пожаров, возникающих из -за их наличия.

2. Предложено решение для замены контактных автоматов на бесконтактные (БАВ).

3. Представлены планируемые характеристики МАВ.

4. Дана структура и описание работы МАВ и сравнение характеристик МАВ и ЭА.

5. Представлен перечень статей технико-экономического эффекта

Ссылки

1. Зайцев Н. Ю., Зайцев Ю. М. , Автоматический выключатель с электронной защитой, Российский патент 2021 года МПК H01H73/00
2. ukraina.segodnya.ua (статистика пожаров)
3. Бесараб С.М. Салин М.А. и др., Бесконтактное устройство управления электромагнитами пратцен –кранов, Металлургическая и горнорудная промышленность, 2014 г, № 4,стр.112-114А. с.
4. Учитель А.Д и др. Системы автоматизации и контроля в горно-металлургическом комплексе, Днепр: Из-во «Укрметаллургинформ НТА», Акцент ПП,2018, -300 с.
5. eco.pnzgu.ru›files/eco.pnzgu.ru/mu_k_przan… Оценка экономического ущерба от аварий на опасном производственном объекте, Пензенский государственный университет, 2014, стр.24.

СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУЮЧИХ РІДИН

Доц., канд. техн. наук Д.П. Часов, доц., канд. техн. наук В.Ф. Молчанов, доц., канд. техн. наук В.О. Бейгул, аспірант Б.І. Коляда, аспірант В.В. Бобров
Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, Україна

При обробці деталей різанням мастильно-охолоджуюча рідина (МОР), що подається в зону різання, повинна бути чистою і вільною від стружки та інших домішок, що знижують її охолоджуючий і мастильний ефект. Забруднення в МОР може привести і до ряду інших негативних наслідків. Так, наприклад, при виконанні оздоблювальних операцій (шліфування, хонінгування та ін.) користування рідиною, що містить дрібні частинки металу і абразиву призводить до подряпин на обробленої поверхні деталі. Частинки забруднень в МОР беруть участь в процесі шліфування і зумовлюють своїми розмірами клас чистоти оброблюваної поверхні. Так для отримання шорсткості поверхні не грубіше 8 кл. частоти необхідно забезпечити кількість механічних домішок в МОР не більше 0,3-0,4 г / л (або 0,03-0,04%). Це досягається шляхом застосування фільтруючих систем різних конструкцій.

Забруднення МОР під час роботи викликається наступними причинами:

1) потрапляння в рідину стружки і інших механічних домішок - окалін, землі, піску і т.п. в результаті чого зношується обладнання і погіршується якість обробки.

2) з перебігом часу емульсія розшаровується на масло і воду, при цьому вона втрачає свої змащувальні і антикорозійні властивості.

3) емульсія- сприятливе середовище для розвитку бактерій, що викликають неприємний гнильний запах, особливо влітку.

У деяких верстатах в емульсію з гідросистем може потрапити масло. Після окислення (перегоряння) масла в рідині збільшується зольність, яка погіршує якість оброблюваних деталей.

Масло, що входить до складу емульсолів, поступово окислюється, підвищуючи кислотність емульсії, що в свою чергу посилює корозію обладнання. Забруднення в МОР призводить також до підвищеного зносу насоса і інших агрегатів, що входять в систему подачі МОР в зону різання, з усіма витікаючими з цього наслідками.

Для попередження всіх зазначених вище небажаних явищ необхідно вживати заходів до очищення МОР від всіх забруднень. У всіх типах системи подачі МОР поряд з насосом, що забезпечує циркуляцію під тиском, і інших агрегатами можуть застосовуватися також резервуари-відстійники, фільтри або більш складні пристрої для очищення рідини.

Системи подачі МОР можуть бути трьох типів:

а) централізована;

б) групова;

в) індивідуальна.

При централізованої подачі рідина підводиться до окремих верстатів від загального резервуара по відгалуженням трубопроводів.

Стікає від верстатів рідина по трубах та надходить в загальний відстійник і звідти через фільтр подається в загальний резервуар.

Верстати в цьому випадку включені в мережу живлення рідиною паралельно. Регулювання подачі проводиться на кожному з верстатів незалежно від інших, точно також як включення рідини.

Централізована система застосовується в разі, якщо, всі верстати використовують одну й ту ж саму МОР і буде в цьому випадку бути найбільш економічної, так як обумовлена можливість використання одного загального резервуара, насоса з електродвигунами, очисного пристрою і т. п. При цьому пристрій розроблений таким чином подачі МОР на кожному з верстатів виходить найбільш простий.

Групова система подачі рідини відрізняється від централізованої тим, що загальні агрегати обслуговують лише кілька (групу) верстатів, що використовують одну і ту ж МОР. При цьому окремі агрегати системи, наприклад, електродвигуни, запасні насоси і т. п. можуть бути загальними для декількох груп.

Індивідуальна система подачі рідини є найбільш поширеною. Це система може бути виконана у вигляді двох модифікацій:

- у вигляді перевізного агрегату, який встановлюється біля верстата і з'єднується з ним трубами. В такому агрегаті є електродвигун, насос, резервуар, фільтр і інші вузли. Перевага таких агрегатів є можливість централізованого їх виробництва;

- у вигляді вбудованої в верстат і конструктивно тісно з ним пов'язаної системи подачі рідини. Перевага такої системи є її компактність, так як для установки насоса, електродвигуна і інших вузлів використовується станина верстата. У той же час довжина трубопроводів є мінімальною. Чи не розбираючи інших вузлів систем подачі МОР, в подальшому розглянемо пристрої для очищення рідини, що застосовуються в різних системах, за літературними і патентним методиками.

Резервуари служать для збору і зберігання мастильно-охолоджувальної рідини. Обсяг резервуара обумовлений подачею (продуктивністю) насоса, що забезпечує циркуляцію рідини в системі. У свою чергу подача рідини насосом розраховується з умов достатнього охолодження рідини, що надходить із зони різання.

У той же час резервуар використовують як відстійник. Принцип роботи відстійника полягає в тому, що стікає в нього забруднена рідина залишається в резервуарі-відстійнику досить довго для того, щоб домішки встигли випасти в осад. Тому, виходячи з умов охолодження і кращої МОР, в верстатах корисну ємність резервуарів-відстійників приймають рівною (8-10) кратної продуктивності насоса. При наявності охолоджувальних пристроїв ємність резервуара можна зменшити до (2-3) кратної продуктивності насоса. В якості резервуара-відстійника використовують порожнини в станині верстата, а іноді виготовляють окремо з листового металу і встановлюють безпосередньо біля верстата.

Для нормальної роботи системи подачі МОР резервуар-відстійник повинен періодично очищатися від осіли в ньому забруднень, що є його істотним недоліком. У резервуарах-відстійниках зазвичай забезпечується попереднє очищення рідини від великих часток-забруднювачів. При достатніх розмірах резервуара-відстійника може бути забезпечена очищення МОР до змісту в ній механічних домішок в кількості 0,012-0,07% (по вазі).

Висновки

1. Визначено вплив абразивних домішок у МОР на якість обробки
2. Наведено ефективні способи та методики очищення МОР для різних типів систем подачі рідин у зону обробки

Посилання

1. Рябичева Л.А. Свойства порошка, полученного из отходов шлифовального шлама стали 40Х10С2М/ Л.А. Рябичева, А.Т. Цыркин, Н.В. Белошицкий // Порошковая металлургия. – 2007. - №5/6. – С. 111 – 117.
2. Гальчук Т.Н. Розробка технології отримання металічного порошку для виготовлення виробів машинобудівного виробництва // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ» Луцьк, 2012. Випуск №38. –С. 25-30.
3. Вернигора В.Д. Извлечение металлических частиц из шламов абразивной обработки металлов / В.Д. Вернигора, А.Н. Коробочка // Збагачення корисних копалин: Наук. –техн. зб. – 2008. – Вип. 32(73). – С. 26-32.
11. Гевко І. Синтез змішувачів з гвинтовими робочими органами / І. Гевко, Р. Рогатинський, А. Дячун // Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. – 2012. – № 16. – С. 237–246.

МІКРОПЛАСТИЧНА МОДЕЛЬ ГРУНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ДИСИПАЦІЇ ПРИ ЗСУВНИХ ДЕФОРМАЦІЯХ ТА КОЛИВАННЯХ

Канд. техн. наук, доц. Ю.В. Човнюк[1], канд. техн. наук, доц. Л.А. Дяченко[2]
[1]Національний авіаційний університет, Україна
[2]ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України», Україна

Постановка проблеми

Відомо, що грунти сільськогосподарського призначення (ГСП) при деформаціях $10^{-4}…10^{-2}$ відносних одиниць не мають ідеальної пружності й проявляють нелінійні властивості та демпфірують енергію при коливаннях. Численні експериментальні дослідження ГСП при різних рівнях деформації показують, що при вказаних вище деформаціях такі оброблювані середовища не можна вважати ані пружними, ані в'язкопружним матеріалами.

Припускаючи, що розсіювання енергії у ГСП відбувається за рахунок мікропластичних деформацій, можна скористатися однією з відомих теорій мікропластичності, зокрема, побудованої на основі моделі пружнопластичного матеріалу Ішлінського . Такий підхід дає можливість описати поведінку ГСП при коливаннях у діапазоні деформацій (наприклад, зсуву) від 10^{-4} до 10^{-2} відносних одиниць.

Аналіз публікацій п темі дослідження

У роботі [1] вперше встановлено, що ГСП при деформаціях $10^{-4}… 10^{-2}$ відносних одиниць не можна вважати ані пружними, ані в'язкопружними матеріалами. Автор [2] вперше подав диференціальний запис рівнянь, що описують мікропластичні деформації у межах моделі пружнопластичного матеріалу Ішлінського.

Згідно [2], пружнопластичний матеріал має наступні властивості:

а) об'ємна деформація θ є лінійно-пружною , тобто:

$$\sigma = \kappa \cdot \theta, \qquad (1)$$

де σ - середнє нормальне напруження, К – модуль об’ємного стискування;

б) зв’язок між девіатором напружень $\underline{\underline{S}}$ й девіатором деформацій $\underline{\underline{e}}$ є тензорно-нелінійним, відповідає реологічній моделі мікропластичного матеріалу Ішлінського й задається рівняннями:

$$\underline{\underline{S}} = 2 \cdot G \cdot \left[\underline{\underline{e}} - \int_0^{\infty} \underline{\underline{e}}_h \cdot p(h) dh \right]; \ \frac{h}{\upsilon_h} \cdot \dot{\underline{\underline{e}}}_h + \underline{\underline{e}}_h = \underline{\underline{e}}, \qquad (2)$$

де, $\dot{(\ )} \equiv \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{dt}}(\ )$,G - модуль зсуву ГСП, інші позначення у (2) введені В.А. Пальмовим у роботі [2].

Авторка [3] описує методику визначення параметрів моделі за даними вібраційних експерементів з прошарком грунту. Тут було показано, що при

гармонічних коливаннях зв'язок між комплексним напруженням τ й комплексною деформацією γ за простого зсуву має вид:

$$\tau = \mathrm{G_k} \cdot \gamma\,, \qquad (3)$$

де $\mathrm{G_k}$ - комплексний модуль у теорії мікропластичності. Цей модуль залежить від амплітуди деформації зсуву і має наступний вираз:

$$\mathrm{G_k} = G \cdot \left(1 - r \cdot \gamma_0^{\alpha} + i \cdot q \cdot \gamma_0^{\alpha}\right), \quad i^2 = -1, \qquad (4)$$

де G - модуль пружності (зсуву); *r, q,* α- безрозмірні параметри, які характеризують пластичні властивості грунту; γ_0 - амплітуда деформації зсуву. Дійсна частина модулю $Re\,G_k$ характеризує пружні властивості грунту, уявна частина $I_m G_k$ - демпфіруючу здатність грунту.

Динамічні характеристику грунту зазвичай визначаються за допомогою резонансної амплітуди й частоти за формулами, котрі наведені у [3]. Потім експериментальні залежності $Re\,G_k(\gamma)$ й $I_m G_k(\gamma)$ апроксимуються теоретичними із використанням методу найменших квадратів.

Експериментально встановлено [4], що параметри моделі залежать від середнього тиску ρ у прошарку грунту, а дослідження (теж експериментальні) незв'язних грунтів показали, що мікропластична модель з достатньою точність описує поведінку грунтів при коливаннях у діапазоні деформацій від 10^{-4} до 10^{-2} відносних одиниць. У цитованій роботі [4] так ж наведені мікропластичні характеристики піщаних грунтів при коливаннях за різних середніх тисків ρ. Проте резонансні властивості ГСП при наявності зсувних деформацій під дією зовнішніх вимушених гармонічних сил ще не вивчені.

Мета даної роботи полягає у обгрунтуванні мікропластичної моделі, яка б враховувала процеси дисипації при коливаннях та зсувних деформаціях ГСП, а також визначала основні параметри та умови виникнення резонансних режимів у вказаних грунтах під дією зовнишніх гармонічних вимушених сил (збурень).

Виклад основного змісту дослідження

Модельне рівняння, яке визначає динамічну поведінку маси грунту m під дією деформації зсуву γ на ділянці довжиною ℓ, може бути подане наступним чином:

$$m \cdot \ell \cdot \ddot{\gamma} + \beta \cdot \ell \cdot \dot{\gamma} + C_{\gamma} \cdot \ell \cdot \gamma = A_0 \cdot e^{iwt}\,, \qquad (5)$$

де β - коефіцієнт в'язкого тертя (описує сили опору, які пропорціональні $\dot{\gamma}$, $\dot{(\,)} \equiv \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{dt}}(\,)$, $\ddot{(\,)} \equiv \frac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{dt}^2}(\,)$, t - час); C_{γ} - жорсткість зсуву ГСП, $H/_{M}$; A_0 - амплітуда гармонічної сили, яка діє на прошарок ГСП довжиною ℓ й площею поперечного перерізу S, щільністю ρ; ω - кругова частота вказаної вимушеної сили. (Остання подана у формі представлення комплексної величини, тому дійсна величина її дорівнює $Re\{A_0 e^{iwt}\}$).

З (3) маємо:

$$\gamma = \frac{\tau}{G_k}. \tag{6}$$

Вважаємо у подальшому, що розв'язок (5) має вигляд:

$$\gamma = \gamma_0 \cdot e^{iwt}, \tag{7}$$

а тому, виходячи з (6), маємо:

$$\tau = G_k \cdot \gamma_0 \cdot e^{iwt}. \tag{8}$$

Отже, при розв'яку (5) нехтуємо вільними коливаннями прошарку ГСП, які швидко затухають з плином часу, й у подальшому у системі діє лише вимушена гармонічна (вібраційно-зсувна) сила.

Оскільки m=ρsℓ, то рівняння (5), з урахуванням (6)-(8), можна подати наступним чином:

$$\rho s\, \ell^2 \cdot \ddot{\tau} + \beta\ell \cdot \dot{\tau} + C_\gamma \cdot \ell \cdot \tau = G_k \cdot A_0 \cdot e^{iwt}, \tag{9}$$

Останнє рівняння (9) можна подати наступним чином:

$$\ddot{\tau} + \tilde{\beta} \cdot \dot{\tau} + \Omega^2 \cdot \tau = \frac{|G_k| \cdot e^{i\varphi} \cdot A_0 \cdot e^{iwt}}{\rho s \ell^2}, \tag{10}$$

де $\tilde{\beta} = \dfrac{\beta}{\rho s \ell}$, $\Omega^2 = \dfrac{C_\gamma}{\rho s \ell}$, $|G_k| = G\left\{\left(1 - r\gamma_0^\alpha\right)^2 + \left(g \cdot \gamma_0^\alpha\right)^2\right\}^{1/2}$,

$\varphi = arctg\left\{\dfrac{g \cdot \gamma_0^\alpha}{1 - r \cdot \gamma_0^\alpha}\right\}$.

Розв'язок (10) має вид:

$$\begin{cases} \tau = \dfrac{|G_k| \cdot A_0 \cdot e^{i(\omega t + \varphi)}}{\rho \cdot s \cdot \ell^2 \cdot (-\omega^2 + \tilde{\beta} \cdot i\omega + \Omega^2)} = \dfrac{|G_k| \cdot A_0 \cdot e^{i(\omega t + \varphi)}}{\rho \cdot s \cdot \ell^2 \cdot \left\{(-\omega^2 + \Omega^2)^2 + (\tilde{\beta} \cdot \omega)^2\right\}^{1/2} \cdot e^{i\psi}}, \\ \psi = arctg\left\{\dfrac{\tilde{\beta}\omega}{\Omega^2 - \omega^2}\right\}. \end{cases} \tag{11}$$

Остаточно розв'язок (11) можна подати наступним чином:

$$\tau = \frac{|G_k| \cdot A_0 \cdot \exp\{i(\omega t + \varphi - \psi)\}}{\rho \cdot s \cdot \ell^2 \cdot \left\{(-\omega^2 + \Omega^2)^2 + (\tilde{\beta} \cdot \omega)^2\right\}^{1/2}}. \tag{12}$$

Тоді з (12) для модуля τ маємо:

$$|\tau| = \frac{|G_k| \cdot A_0}{\rho \cdot s \cdot \ell^2 \cdot \left\{(-\omega^2 + \Omega^2)^2 + (\tilde{\beta} \cdot \omega)^2\right\}^{1/2}}. \tag{13}$$

Re τ описує пружні властивості ГСП (напруження зсуву), які проявляють себе при деформуванні останнього вібраційною силою $Re\ (A_0 \cdot e^{iwt})$, а $I_m\tau$ - дисипативні процеси, що при цьому виникають.

За наявності резонансу (*w*=Ω) з (12) маємо:

$$\tau = \frac{|G_k| \cdot A_0 \cdot \exp\{i(\Omega t + \varphi \pm \pi/2)\}}{\rho \cdot s \cdot \ell^2 \cdot \tilde{\beta} \cdot \Omega}. \tag{14}$$

При цьому верхній знак (+) у (14) відповідає ситуації, коли (Ω-*w*)→+0, а знак (-) у (14) виникає при (Ω-*w*)→-0. Для резонансного значення модуля τ маємо:

$$\left|\tau_{рез}\right| = \frac{\left|G_k\right| \cdot A_0}{\rho \cdot s \cdot \ell^2 \cdot \widetilde{\beta} \cdot \Omega} = \frac{\left|G_k\right| \cdot A_0}{\beta} \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot s}{C_\gamma \cdot \ell}}. \tag{15}$$

Розмірність величини $\left[\sqrt{\frac{\rho \cdot s}{C_\gamma \cdot \ell}}\right] = \frac{C}{M}$, тому $\left[\sqrt{\frac{C_\gamma \cdot \ell}{\rho \cdot s}}\right] = \frac{M}{C}$. Вважаємо у подальшому, що саме величина $\sqrt{\frac{C_\gamma \cdot \ell}{\rho \cdot s}}$ відповідає швидкості розповсюдження у ГСП хвилі зколу $V_{зколу}$, тому:

$$\left|\tau_{рез}\right| = \frac{\left|G_k\right| \cdot A_0}{\beta} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{C_\gamma \cdot \ell}{\rho \cdot s}}} = \frac{\left|G_k\right| \cdot A_0}{\beta \cdot V_{зколу}}. \tag{16}$$

Враховуючи, що $V_{зколу} = \lambda_{зколу} \cdot f = \lambda_{зколу} \cdot \frac{\omega}{2\pi}$, де f - лінійна частота вібрації (вимушеної сили), можна (16) подати таким чином :

$$\left|\tau_{рез}\right| = \frac{\left|G_k\right| \cdot A_0 \cdot 2\pi}{\beta \cdot \lambda_{зколу} \cdot \omega}. \tag{17}$$

Отже, величина $\left|\tau_{рез}\right|$. залежить від $\left|G_k\right|$, A_0, β, $\lambda_{зколу}$, ω, $(V_{зколу})$. Якщо виконується умова :

$$\left|\tau_{рез}\right|. \geq [\tau_{кр}] \tag{18}$$

де, $[\tau_{кр}]$ - критичне напруження, за якого у ГСП виникає зколювання, тоді відбувається руйнування грунту завдяки дії вібраційної зсувної сили. З урахуванням (17) з (18) маємо:

$$\frac{\left|G_k\right| \cdot A_0 \cdot 2\pi}{\beta \cdot \lambda_{зколу} \cdot \omega} \geq [\tau_{кр}], \tag{19}$$

або:

$$\frac{\left\{\left(1 - r\gamma_0^\alpha\right)^2 + \left(g \cdot \gamma_0^\alpha\right)^2\right\}^{1/2} \cdot A_0 \cdot 2\pi}{\beta \cdot \lambda_{зколу} \cdot \omega} \geq \frac{[\tau_{кр}]}{G}. \tag{20}$$

співвідношення (20) можна подати й у такому вигляді:

$$\lambda_{зколу} \cdot f \leq \frac{A_0}{\beta} \cdot \frac{G}{[\tau_{кр}]} \cdot \left\{\left(1 - r\gamma_0^\alpha\right)^2 + \left(g \cdot \gamma_0^\alpha\right)^2\right\}^{1/2} \tag{21}$$

Значення (m) коефіцієнту-радикалу у правій частині (21) згідно [4] складає (при $\gamma_0 = 10^{-2}$):

а) для крупнозернистих піщаних грунтів $m_1 \cong 0{,}571;\quad \rho_1 = 1{,}531 \cdot 10^3 \frac{кг}{м^3};\quad G_1 = 9{,}3 \cdot 10^6\, Па$ (при вологості грунту W_1=2%)

б) для дрібнозернистих піщаних грунтів $m_2 \cong 0{,}460;\quad \rho_2 = 1{,}633 \cdot 10^3 \frac{кг}{м^3};\quad G_2 = 12{,}2 \cdot 10^6\, Па$ (при вологості грунту W_2=7%)

У подальшому для ГСП обираємо $m \approx 0{,}5;\quad G = 10^7\, Па,\quad \rho = 1{,}55 \cdot 10^3 \frac{кг}{м^3};$

Тоді критерій (21) змінює свій вид:

$$\lambda_{зколу} \cdot f \le \frac{A_0}{\beta} \cdot \frac{10^7}{[\tau_{кр}]} \cdot 0{,}5. \qquad (22)$$

Вважаємо у подальшому , що $\lfloor \tau_{кр} \rfloor \approx 0{,}5 \cdot G$ для ГСП, тоді (22) набуває форми:

$$\lambda_{зколу} \cdot f \le \frac{A_0}{\beta}. \qquad (23)$$

Нижче, у таблиці подана залежність $\lambda_{зколу}$, f, від $\left(\frac{A_0}{\beta}\right)$

Слід зазначити, що у випадку, коли $\lambda_{зколу} \approx \ell_{роб.орг.}$, де $\ell_{роб.орг.}$ - довжина робочого органу машинно-тракторного агрегату, який здійснює вібрацій зсув ГСП, тоді для граничної (max) частоти вібраційного збудження, що може зруйнувати ГСП, отримаємо з (21):

$$f_{\max} = \frac{A_0}{\beta} \cdot \frac{G}{[\tau_{кр}]} \cdot \frac{\left\{\left(1 - r \cdot \gamma_0^{\alpha}\right)^2 + \left(g\gamma_0^{\alpha}\right)^2\right\}^{1/2}}{\ell_{роб.орг.}}. \qquad (24)$$

Таблиця. Значення $\lambda_{зколу}$, f у залежності від $\frac{A_0}{\beta}$

$\frac{A_0}{\beta}, \frac{м}{с}$	$\lambda_{зколу}, м$	$f, Гц$	$\omega, \frac{1}{с}$
100	5	20	125,66
70	4,67	15	94,25
50	5	10	62,83
20	2,5	8	50,27
10	1,67	6	37,70
5	1	5	31,42
3	0,75	4	25,13
1	0,33	3	18,85

Висновки

1. Запропонована в’язкопластина модель ГСП для врахування дисипації при зсувних деформаціях та коливаннях, яка адекватно описує взаємодію робочого органу (вібраційного типу) машино-тракторного агрегату з оброблюваним середовищем.

2. Встановлені основні критерії, умови та параметри вказаного робочого органу, які дозволяють зруйнувати оброблювані ГСП подібним чином (вібраційний зсув).

3. Отримані у роботі результати можуть бути у подальшому використані для уточнення й вдосконалення існуючих інженерних методів розрахунку систем, призначених для вібраційного руйнування ГСП робочими органами сільськогосподарських машин як на стадіях проектування / конструювання так і у режимах реальної експлуатації.

Посилання

1. Красников Н. Д. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений из грунтовых материалов. / Н. Д. Красников. – М.:Энергоиздат, 1981. – 240с.
2. Пальмов В. А. Колебания упругопластических тел. /В. А. Пальмов. – М.:Наука, 1976. - 328с.
3. Шарапова О. И. Экспериментальное определение микропластических свойств песчаного грунта при колебаниях / О. И. Шарапова // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. - 1983. - № 164. - с.41-43.
4. Шарапова О. И. Микропластическая модель для учета диссипации при колебаниях в плотинах из грунтовых матриалов / О. И. Шарапова // Тезисы докладов II Всесоюзной конференции по нелинейной теории упругости, 12-14 июня 1985 г., Фрунзе. – Фрунзе: Изд-во "Илим", 1985. – с.78-80.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЦУКРУ ЗА РАХУНОК ДЕСТРУКЦІЇ САПОНІНІВ

Канд. техн. наук, ст. викладач Т.В. Шейко
ORCID ID: ***0000-0002-0559-1335***
Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій, м. Київ, Україна
Докт. хім. наук, доц. О.М. Заславський
ORCID ID: 0000-0001-8545-5554
Ст. наук. співр. С.І. Станіславів
ORCID ID: 0000-0003-2726-3671
Український державний НДІ «Ресурс», м. Київ, Україна

Перероблення цукровмісної сировини у готову продукцію процес безперервний і складний. Потребує чіткого розуміння хімічного складу сировини і знання процесів, що проходять упродовж технологічного циклу та негайного прийняття рішень під час перероблення сировини низької якості. Якість готової продукції та його категорійність може значно відрізнятись в залежності від технічного оснащення кожного окремо взятого заводу і способів проведення технологічного процесу.

В період завершення виробничого сезону якість сировини значно погіршується внаслідок тривалого зберігання, зміни погодних умов та настання заморозків, що, у свою чергу, не може не відображатись на якості готової продукції.

Однією з проблем перероблення буряків погіршеної якості є пінення напівпродуктів цукрового виробництва, що зумовлене зокрема високим вмістом сапоніну та білково-пектинового комплексу.

Сапонін добре дифундує з сировини у дифузійний сік, спричиняючи його інтенсивне пінення та, проходячи всі стадії виробництва, значно

ускладнює процеси фільтрації і потрапляє у мелясу, утримуючи від кристалізацію частину сахарози. Значна частина сапоніну переходить і в готовий продукт.

Буряковий сапонін відноситься до тритерпеноїдних сапонінів, будучи глюкуронозидом олеанолової кислоти, при гідролізі якого утворюється олеанолова (сапогенін) і глюкуронова кислоти [1, 2].

Як структура глікозидного типу молекула сапоніну складається з аглікону – олеанолової кислоти та вуглеводної частини, склад якої різний і визначається типом та послідовністю з'єднання моносахаридів глікозидними зв'язками.

Також сапонін є оптичноактивною сполукою та вносить значну похибку при вимірюванні сахарози за допомогою поляриметричного методу. Це є суттєвою проблемою при веденні технологічного обліку виробництва і чітких розрахунків з виходу готової продукції.

В цукрі II-III категорії вміст сапоніну не повинен перевищувати 0,1 % від кількості сапоніну в буряках, або ця величина має буди в межах 1 мг на 1 кг білого цукру. Більш високий вміст сапоніну відобразиться на якості цукру при довготривалому зберіганні, а саме за певних умов спричинить приріст барвних речовин. Також сапонін є причиною піноутворення у цукрових розчинах і флокулоутворення при використанні цукру для виготовлення безалкогольних і слабоалкогольних напоїв у підкисленому середовищі (випадають в осад, так звані «пластівці»), що призводить до зниження якості напоїв та їх невідповідності нормативним показникам [1,2].

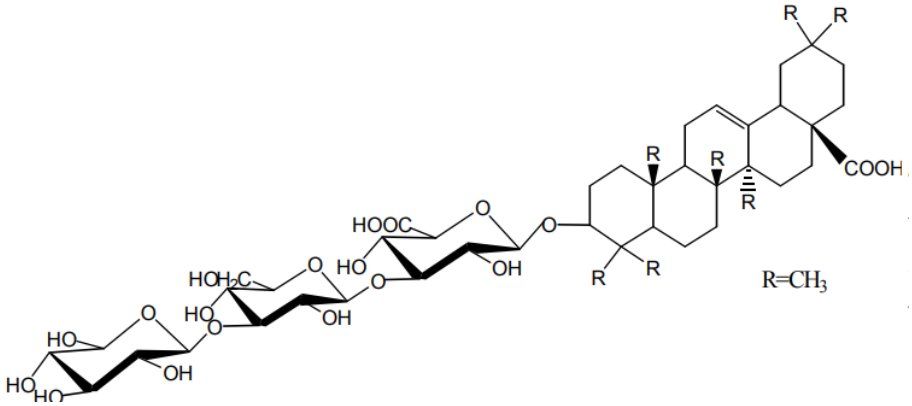


Рисунок 1 - Структура сапоніну цукрового буряку 3-O[β-Dглюкопіранозил (1-2)-(β-D-ксило-піранозил-(1-3))-β-D-глюкуроно-піранозил-3β-оксиолеанолової кислоти.

На сьогоднішній день проблему піноутворення у цукровому виробництві замасковують додаванням до напівпродуктів цукрового виробництва піногасників. Але недоліком у застосуванні піногасників є досить низька ефективність їх дії та велика витрата. Крім того, ці речовини лише зв´язують піну і накопичуються у напівпродуктах цукрового виробництва не видаляючись і не інактивуючись.

Хороші результати з видалення сапоніну забезпечуються шляхом застосування у технології іонообмінних смол для додаткового очищення напівпродуктів цукрового виробництва. Але в силу різних причин не на всіх заводах є змога встановити такий іонообмінний комплекс. Тому проблема лишається актуальною.

Дослідження авторів спрямовані на підбір комплексних хімічних реагентів здатних проводити повну чи часткову деструкцію сапоніну не завдаючи шкоди технологічному процесу виробництва цукру і змозі досягти збільшення виходу та якості готової продукції [3,4].

Одним з таких реагентів є препарат комплексної дії COMPLEX S для цукрової промисловості, виробництва компанії IDEPS GmbH.

Це комплексний препарат з окислювальними властивостями, дія якого базується на виділенні вільних радикальних груп з різним окислювальним потенціалом та різним періодом активності. При взаємодії компонентів COMPLEX S відбувається утворення і активація активних радикалів. Серед них сульфатний радикал (SO_4^{2-}); гідроксильний радикал (HO^-), гідропероксильний радикал (HO_2^-); синглентний кисень (1/2 O_2); перекис водню (H_2O_2); озон (O_3).

Вплив COMPLEX S на дифузійний сік цукрового виробництва наведено в таблиці 1. Дані було отримано під час виробничого сезону 2020-2021рр [5].

Таблиця 1 – Аналіз показників дифузійного соку в залежності від кількості доданого препарату COMPLEX S

№ п/п	Назва показника	Необроблений дифузійний сік	Кількість доданого препарату COMPLEX S		
			0,005% на 1000 т буряків	0,01%на 1000 т буряків	0,015% на 1000 т буряків
1	Вміст сухих речовин дифузійного соку,%	17,20	17,20	17,10	17,00
2	Вміст сахарози в дифузійному соку,%	13,60	13,60	13,60	13,60
3	Вміст сапоніну в дифузійному соку,%	0,190	0,160	0,051	0,033

Застосувавши COMPLEX S при виробництві цукру було отримано ряд позитивних факторів, в тому числі і зміни вмісту сапоніну, не впливаючи на цільовий продукт – сахарозу. Це дозволило знизити або замінити ряд стандартних хімічних реагентів, що позитивно відобразилась на веденні технологічного процесу виробництва цукру вцілому, зокрема на проведенні процесу фільтрування напівпродуктів, що в комплексі призвело до підвищення виходу та категорійності цукру (з III до II категорії у кінці виробничого сезону).

Висновки:

1. У результаті застосування препарату COMPLEX S можна провести часткову деструкцію сапоніну, який відноситься до шкідливих нецукрів у виробництві цукру.
2. Запобігти піненню напівпродуктів цукрового виробництва, що дозволить виключити додавання піногасників, які залишаються у напівпродуктах, утримуючи частину цукрози від кристалізації, та накопичуються в мелясі.
3. Застосування COMPLEX S дозволить покращити процеси фільтрування напівпродуктів цукрового виробництва.
4. Використання такого способу боротьби з сапонінами у цукровому виробництві дозволить підвищити якість та категорійність товарного цукру та дозволить виключити утворення флокул («пластівців») у цукровмісних розчинах.
5. Застосування COMPLEX S у цукровій галузі було апробовано на цукрових заводах України та Європи у період виробничого сезону 2020-2021 рр.

Автори висловлюють подяку у підтримці та проведенні досліджень компанії IDEPS GmbH, зокрема президенту О. Брандштеттеру, керуючим партнерам Д. Третьякову та С. Гаценку, винахіднику COMPLEX S О. Ковалю.

Посилання

1. Кошулько А.И. Сапонин сахарной свеклы и технология его извлечения для коммерческих целей//Цукор України. 2004. № 3–4 (37).
2. Шейко Т. В., Ткаченко С. В., Хомічак Л. М., Олійнічук С. Т., Заіка Ю. І. Шляхи вирішення проблеми пінення напівпродуктів цукрового виробництва// XI Всеукраїнська конференція молодих вчених «МОЛОДІ ВЧЕНІ 2020 −ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ» 12 березня 2020 р., м. Дніпро, с.87-92
3. Спосіб одержання дифузійного соку. Патент на винахід України № 119272 від 27.05.2019 р., Бюл. №10./ С. Т. Олійнічук, Л. М. Хомічак, Т. В. Шейко, О. О. Коваль
4. Городецкий В.О., Люсый И.Н., Даишева Н.М., Семенихин С.О., Котляревская, Н.И., Усманов М.М Инновационные технологии в области очистки диффузионного сока свеклосахарного производства. Научные труды СКФНЦСВВ. Том 15. 2018 с. 173-179. https://doi.org/10.30679/2587-9847-2018-15-173-179.
5. Брандштеттер О., Гаценко С. В., Третьяков Д. Ю., Шейко Т. В. Негативное влияние бактерий и микробных биоплёнок в сахарной промышленности. Журнал Сахар, No4. Москва. 2020. С. 22-26. doi.org/10.24411/2413-5518- 2020-10402

ЗМІСТ
CONTENTS

(прізвища авторів і назви доповідей наведені мовою оригіналу)
(authors surename and the list of reports correspond to originals)

СЕКЦІЯ 1: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ
SECTION 1: INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Березницький Я.С., Дука Р.В., Ярошенко К.О., Малиновський С.Л. Впровадження інноваційних технологій в організацію освітнього процесу вищих навчальних закладів медичного профілю ……. 6

Ботвіновська С.І., Ніколаєнко Т.П., Золотова А.В., Ус В.Ф., Колган А.В. Використання чорно-білої графіки в процесі професійного навчання студентів-дизайнерів ……. 10

Голицына И.Н. Технологии электронного обучения в современном высшем образовании ……. 17

Голуб Є.С. Методи оцінювання знань та вмінь студентів в умовах дистанційного навчання ……. 22

Грек Л.П. Застосування андрогогічних підходів в процесі післядипломного навчання ……... 27

Гуда О.В., Крадінова Т.А., Тимощук В.М., Гануліч Б.К. Особливості вивчення курсу «Вища математика» при використанні технологій дистанційного навчання ……. 29

Гулай О.І., Шемет В.Я., Фурс Т.В. Оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах змішаного навчання ……... 33

Dimitrov Sergey Summary analysis of the activity and prospects of credit mobility projects financed by the Erasmus+ program at the Technical university of Varna ……... 37

Замай Ж.В., Гуменюк О.Л., Іваненко К.М., Волкова Р.М. Актуальні питання викладання освітньої компоненти «Харчова хімія» в умовах дистанційного навчання ……. 39

Конопліцький В.С., Погорілий В.В., Сасюк А.І., Лукіянець О.О., Пасічник О.В. Перспективи розвитку дистанційного навчання медико-біологчного спрямування на факультетах післядипломної освіти …… 42

Кравченко М.В. Стан розвитку системи професійної (професійно-техінчної) освіти Дніпропетровської області як основної складової економічної безпеки регіону …….. 44

Кузнецов О.А. Дискусія зі студентами як метод розвитку критичного мислення і формування комунікативної і дискусійної культури майбутніх фахівців ……. 47

Кучеренко Н.В. Викладання освітньої компоненти «Технологія ліків (аптечна)» у світі інноваційних технологій ……. 52

Лузік Е.В., Ладогубець Н.В. Суб'єктивні ризики для предметних та рейтингових переваг дистанційної освіти в умовах пандемії коронавірусу COVID-19 ……. 55
Мироненко М.А., Галацька В.Л. Особливості організації вивчення вибіркових дисциплін за бакалаврськими та магістерськими програмами в технічних університетах України ……. 60
Mykhailova Yelyzaveta, Mykhailov Stanislav Economic potential of educational institution ……... 64
Наконечна Л.Й. З досвіду організації дистанційного навчання математичних дисциплін у внз …….. 67
Німко Н.М. Використання мобільних додатків для реалізації STEM-проєктів …… 70
Огоренко В.В., Гненна О.М. Особливості формування емпатичного ставлення студентів медиків до пацієнтів психіатричного профілю під час навчання на дисципліні «Психіатрія, наркологія і медична психологія» …….. 75
Огоренко В.В., Гненна О.М., Шрайбман Є.А. Психологічні наслідки домашнього насильства …….. 80
Огоренко В.В., Шорніков А.В. Використання ділових ігор в підготовці лікарів-інтернів за спеціальністю «Психіатрія» …….. 83
Павличенко А.В., Кулина С.Л. Якість вищої освіти – проблеми та шляхи подолання …… 85
Перепелиця Н.Ю. Онлайн-олімпіада – сучасний інструмент впровадження інтерактивних технологій у навчальний процес …….. 89
Samusenko S.O., Shevchenko A.S., Filatova I.V. The influence of medical information campaigns on ent disease in children as an innovation of public health …….. 92
Трифанина Л.С. Влияние знаний на развитие информационной культуры современной цивилизации …… 96
Хохлова Т.С., Ступак Ю.О., Соловйова І.А., Горобець А.П., Ревенко О.О. Щодо участі роботодавців у вдосконаленні змісту підготовки фахівців в університетах ……... 103
Цуруль О.А. Методика формирования научных понятий – содержательный базис методической подготовки современного учителя биологии ….. 107
Shvachych Gennady, Khokhlova Tetiana, Stupak Yurii, Moroz Boris, Kabak Leonid Features of using the distance learning model …….. 110
Ярмоленко М.І. Інноваційні методи підготовки фахівців морської галузі в Україні …… 116

СЕКЦІЯ 2: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА
SECTION 2: MODERN PROBLEMS OF SCIENCE AND PRODUCTION DEVELOPMENT

Aleksiev O., Matsyi O., Matsyi M. Modeling of web system for obtaining road data …… 122
Алексєєнко С.В. Перспективи розвитку механотронних та роботехнічних систем ……... 126
Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Подольський Р.В., Сафронова О.А., Кімстач Т.В. Сталі для броньового захисту ……... 129
Бащак М.М. Диверсифікація туристичних послуг в умовах динамізму 135
Губенко С.И., Парусов Э.В. Разрушение гетерофазных включений типа «дисперсные фазы в неметаллической матрице» по внутренним межфазным границам ……. 138
Гуцалова В.І., Білик М.З. Економічні методи управління в умовах промислового підприємства …….. 143
Zhejnov Zhejno, Urumov Jordan Influence of deformation on bragg fiber losses ……. 148
Zagorova Krasimira Petkova Methodology of empirical sociological research 154
Калініна Н.Є., Калінін О.В., Носова Т.В., Цокур Н.І. Дослідження термодинамічних параметрів при кристалізації наномодифікованих сплавів …….. 160
Карпов В.Ю. Взаимодействие Н-слоев с легированными сталями ……... 164
Каряченко Н.В., Ропай В.А. Виведення системи рівнянь рівноваги плоского згину стержня ……. 167
Киричок В.С., Надточій А.А., Малиш А.І. Прогнозування фізико-хімічних властивостей шлаків виробництва марганцевих феросплавів методом фізико-хімічного моделювання ……. 174
Kyrki Ville Customer-oriented approach in the development of service robotics 177
Колодяжна І.В., Букріна К.А. Інноваційний розвиток як фактор ефективного функціонування підприємства в умовах COVID-19 …… 178
Комеліна О.В., Жартовська В.О. Управління розвитком кадрового потенціалу організації в умовах цифрової економіки ……. 181
Кривчик Л.С., Хохлова Т.С., Дейнеко Л.М., Пінчук В.Л., Столбовий В.О. Зміцнення трубного інструменту шляхом проведення комбінованої обробки – іонного азотування з нанесенням зносостійких покриттів 186
Ланцевич Д.С., Литвин А.В., Хомуненко Р.О., Водін І.Й. Регулювання відновлення кремнію при отриманні феросилікомарганцю в потужних електропечах …….. 200
Levenets V.V., Gurin I.V., Ovchinnikova M.A., Gurina Ye.V. CT study of products from non-metallic composites reinforced by carbon fibers ……... 204

Манько Т.А., Сєдачова К.Г., Літот О.В. Декомпозиція шаруватих структур із композиційних матеріалів при формуванні поверхонь подвійної кривизни ……. 211
Мікаелян М.Е., Чорноіваненко К.О. Управління персоналом в умовах карантину ……. 212
Миронова Т.М., Забродская А.А. Влияние термической обработки на структуру и свойства дактилированных белых чугунов после горячей деформации ……. 216
Негруб С.Л., Косанович К.Д. Особливості підготовки даних моделі для 3D друку ……... 221
Перчун Г.И., Ивченко А.В., Чмелева В.С. Перспективные направления развития технологий производства высокопрочного стального крепежа 227
Perchun Halyna Comparative analysis of technologies for the production of hardened steel products ……. 231
Петрова Даниела Маринова Правни аспекти на правото на труд при динамично развитие на дигиталното общество и устойчивото развитие 235
Рубан В.М. Керування процесами переривчастого різання ……... 242
Руденко М.Р., Кащеєв М.А., Руденко Р.М., Малий А.М. Система колосникової ґрати агломераційних та обпалювальних машин …… 244
Санін А.Ф., Мамчур І.О., Мамчур С.І. Дослідження фазового складу та протяжності дифузійних слоїв з'єднання LaB_6-Zr-Nb …… 250
Сєріков Я.О. Дослідження надійності експлуатації залізобетонних елементів баштових конструкцій зернових елеваторів ультразвуковим імпульсним методом …….. 252
Skorobogatova N. Factors shaping the model of balanced business development in next normality ……... 257
Соколова В.П., Дупік Н.В. Отримання сполук ванадія із відпрацьованих ванадієвих каталізаторів коксохімічних виробництв …….. 261
Тертишна О.В., Тертишний О.О., Замікула К.О. Синтез і випробування присадок рослинного походження до важких нафтопродуктів ……. 266
Tolonen Annamari The anechoic chamber at the Aalto acoustics lab …… 272
Учитель А.Д., Хижняк В.Я., Литовченко А.В. Микропроцессорный автоматический выключатель (МАВ) для электроснабжения ……... 273
Часов Д.П., Молчанов В.Ф., Бейгул В.О., Коляда Б.І., Бобров В.В. Способи очищення мастильно-охолоджуючих рідин ……. 279
Човнюк Ю.В., Дяченко Л.А. Мікропластична модель грунтів сільськогосподарського призначення для врахування дисипації при зсувних деформаціях та коливаннях ……. 282
Шейко Т.В., Заславський О.М., Станіславів С.І. Підвищення якості цукру за рахунок деструкції сапонінів ……. 287

Наукове видання

IV Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»

6-8 грудня 2021 р., Гельсінкі, Фінляндія

МАТЕРІАЛИ

/статті, доповіді, тези доповідей, аналітичні матеріали/

Українською, англійською, російською та болгарською мовами
Відповідальні за випуск: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О., Журавель В.П.
Укладачі: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О.
Комп'ютерна верстка Ступак Ю. О.
Технічний редактор Ступак Ю. О.

Здано на складання 02.12.21. Підписано до друку 14.12.21.
Формат 60х84/8 Папір офсетний. Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 25,80. Наклад 320 прим. Замовлення № 2312

ТОВ «Дніпровський освітній центр»
49000, Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 1/2

ПП Крос Принт
св-во ДК №6103 від 22.03.2018 р.
Тел.: (098) 268 01 55

ISBN 978-617-7340-18-7

IV Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (6-8 грудня 2021 р., Гельсінкі, Фінляндія): Матеріали. Упорядники: Хохлова Т.С., Ступак Ю.О. – Дніпро-Гельсінки, 2021. - 296 с.

Збірник містить доповіді у вигляді статей (66 доповідей), які надійшли до Оргкомітету IV Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» до 01 грудня 2021 р. та прийняті до опублікування.

УДК 658.562.012.7
ББК 30.607