

Міністерство освіти і науки України
Державна наукова установа
«Інститут модернізації змісту освіти»
Український державний університет
науки і технологій /УДУНТ/
Інститут промислових та бізнес-технологій УДУНТ
Університет Аалто Гельсінкі /Фінляндія/
Технічний Університет - Варна /Болгарія/
Університет Алгарве Фаро /Португалія/
Національний авіаційний університет /Україна/
Дніпровський освітній центр /Україна/
Нікопольський факультет УДУНТ

Ministry of Education and Science of Ukraine
State Scientific Institution
“Institute of Education Content Modernization”
Ukrainian State University
of Science and Technologies /USUST/
Institute of Industrial and Business Technologies of USUST
Aalto University Helsinki / Finland /
Technical University – Varna /Bulgaria/
Universidade do Algarve /Portugal/
National Aviation University /Ukraine/
Dnipro Education Center /Ukraine/
Nikopol's Faculty of USUST

**V Міжнародна конференція
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ.
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»**

**29 листопада 2022 р.
м. Дніпро, Україна**

МАТЕРІАЛИ

**V International Conference
«INNOVATIVE TECHNOLOGIES
IN SCIENCE AND EDUCATION.
EUROPEAN EXPERIENCE»**

**November 29, 2022
Dnipro, Ukraine**

PROCEEDINGS

**Дніпро
2022
Журфонд**

УДК 658.562.012.7
М34

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

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак
М34 Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»: Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, 2022. – 255 с.

ISBN 978-966-934-369-7

До збірника матеріалів V Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (29 листопада 2022 р., Дніпро, Україна)* увійшли 62 доповіді (статті, тези), що надійшли до оргкомітету та були прийняті до опублікування.

Proceedings of the V International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience » (November 29, 2022, Dnipro, Ukraine) includes 62 reports (articles, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

** конференція включена до Переліку наукових конференцій з проблем вищої освіти та науки на 2022 рік (розділ I /Міжнародні конференції/, поз. 642)*

**Верстку збірника здійснено з оригіналів,
наданих авторами в електронному вигляді.**

**Тексти доповідей / статей, тез / та їх назви в змісті відтворені мовами оригіналів,
в редакції, запропонованій авторами, або узгодженій з ними.**

**Укладачі збірника і видавець не несуть відповідальності
за зміст матеріалів, наданих їх авторами а також якість формул та ілюстрацій,
виконаних з відхиленнями від вимог редакційної ради.**

ISBN 978-966-934-369-7

© УДУНТ, 2022
© Дніпровський освітній центр, 2022
© Хохлова Т.С., Ступак Ю.О.,
упорядкування, 2022

РЕДАКЦІЙНА РАДА EDITORIAL BOARD

Олександр Величко, д.т.н., проф., член - кореспондент Національної академії наук України (Інститут промислових та бізнес-технологій / Український державний університет науки і технологій /)

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

Тетяна Хохлова, к.т.н., проф. (Інститут промислових та бізнес-технологій / Український державний університет науки і технологій /)

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

Валерій Іващенко, д.т.н., проф. (Інститут промислових та бізнес-технологій / Український державний університет науки і технологій /)

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

Томас Диллінджер, 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, Гельсінкі, 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)

Геннадій Швачич, д.т.н., проф. (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)

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. (Інститут промислових та бізнес-технологій / Український державний університет науки і технологій /)

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

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

Tatyana Khokhlova, Dr. Eng., Prof. (Institute of Industrial and Business Technologies / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

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

Valery Ivashchenko, Dr. Sc., Prof. (Institute of Industrial and Business Technologies / 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. (Dnipro University of Technology)

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. (Institute of Industrial and Business Technologies / Ukrainian State University of Science and Technologies /)

НАПРЯМИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

СЕКЦІЯ 1.

Інноваційні технології в освіті

- основні тенденції розвитку вищої освіти - національна специфіка, проблеми, пріоритети;
- здобутки і проблеми вузів України щодо інтеграції в європейський та світовий освітній простір, міжнародне співробітництво та інтеграція в сфері освіти;
- проблеми взаємодії освітніх інституцій і самостійність університетів;
- інформаційні й комунікаційні технології в освіті та для освіти;
- розробка та імплементація професійних і освітніх стандартів;
- проблеми вдосконалення освітніх програм та їх підготовки до акредитаційної експертизи;
- академічна мобільність викладачів та студентів в умовах єдиного європейського освітнього простору;
- роль гуманітарної освіти у розвитку ключових компетенцій конкурентоспроможного фахівця;
- проблеми організації та підтримки навчального процесу в освітніх закладах в умовах надзвичайних ситуацій;
- сучасні освітні технології та забезпечення навчання в змішаному та он-лайн форматах, новітні підходи до організації дистанційного навчання та контролю його результатів.

СЕКЦІЯ 2.

Сучасні проблеми розвитку науки і виробництва

- наука та інновації в діяльності вищих навчальних закладів, проблеми інтеграції освіти і науки;
- проблеми взаємодії освіти, науки та виробництва (бізнесу), інвестиційно-інноваційні аспекти розвитку науки;
- сучасні фактори трансформації промисловості в умовах глобалізації та комп'ютеризації;
- транспорт, логістика та комунікації як важлива складова економічної стійкості та розвитку в сучасних умовах;
- перспективні конструкційні матеріали та сучасні технології обробки матеріалів;
- автоматизоване управління технологічними процесами в промисловості і на транспорті;
- інформатизація та комп'ютеризація в промисловості та у транспортній галузі, програмно-технічні комплекси та технології;
- проблеми сталого розвитку промисловості й транспортної інфраструктури у кризових умовах;
- проблеми економічної теорії та актуальні проблеми сучасної економіки в умовах нестабільності.

SUBJECTS OF CONFERENCE WORK

SECTION 1.

Innovative technologies in education

- the main tendencies of the development of higher education - national specifics, problems, priorities;
- achievements and problems of Ukraine higher education institutions regarding integration into the European and world educational space, international cooperation and integration in the field of education;
- problems of educational institutions interaction and independence of universities;
- information and communication technologies in education and for education;
- development and implementation of professional and educational standards;
- problems of educational programs improving and their preparation for accreditation examination;
- academic mobility of teachers and students in the conditions of a common European educational space;
- the role of humanitarian education in the development of a competitive specialist key competencies;
- problems of the educational process organizing and supporting in educational institutions in emergency situations;
- modern educational technologies and provision of training in mixed and online formats, the latest approaches to the organization of distance learning and control of its results.

SECTION 2.

Modern problems of science and production development

- science and innovations in the activities of higher educational institutions, problems of integration of education and science;
- problems of the interaction of education, science and production (business), investment and innovation aspects of the development of science;
- modern factors of industrial transformation in the conditions of globalization and computerization;
- transport, logistics and communications as an important component of economic stability and development in modern conditions;
- promising construction materials and modern materials processing technologies;
- automated management of technological processes in industry and transport;
- informatization and computerization in industry and in the transport industry, software and technical complexes and technologies;
- problems of sustainable development of industry and transport infrastructure in crisis conditions;
- problems of economic theory and current problems of the modern economy in conditions of instability.

Секція 1

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ГОЛОВА - ЛУЗИК 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/

ЦИНІЗМ ЯК КРИТИЧНО-РЕФЛЕКСИВНА ФОРМА СВІТОГЛЯДУ

*Аспірантка В.В. Атрошенко, проф., докт. філос. наук В.І. Палагута
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна*

ВСТУП. Як у світі академічної філософії, так і поза ним, мистецтво життя все більше стає в центрі уваги. Такі цілі, як успіх, задоволення від свідомого та успішного життя та бажання щастя, чітко визнані в сучасному суспільстві, але більш обґрунтовані з філософської точки зору цілі, такі як культивування душі, отримують велику увагу. З іншого боку, в рамках академічної філософії питанню мистецтва життя також приділяється все більше уваги. Особливо класична філософія виявилася багатим джерелом досліджень і натхнення для філософії мистецтва життя. Багато течій у стародавній філософії насправді пропонували різні способи життя, засновані на різних цінностях і апробовані в різних життєвих практиках.

Однією з впливових течій серед сократівських філософських шкіл в античності був кінізм. Загальновідомо, що етимологія цього терміна відбувається від давньогрецького *kinikos* – собачий, узагальнений зміст якого має на увазі, - собаче життя. Власне, латинська калька цього терміну та течії в античній філософії – «*cinici*» і лягла в основу сучасного загального терміну «цинізм» - «*cynismus*». Треба зазначити, що ця школа і, взагалі, напрям мислення при їх дослідженні супроводжується низкою методологічних труднощів. Не в останню чергу сьогоденне значення терміну «цинізм» радикально відрізняється від його класичного походження.

У соціологічному словнику значення цинізму визначається як «нігілістичне ставлення до надбання загальнолюдської культури, особливо до моралі, ідеї гідності людини, іноді до офіційних догм державної ідеології» [1].

Різкі зміни у суспільстві та їх негативні сторони, розрив між ідеалами, заявленими як цінність, та реальністю, все це негативно впливає на індивідуальну та суспільну свідомість. Цинізм, в свою чергу, постає як механізм адаптації до життя, який виражається в усвідомленому, навіть демонстративному ігноруванні певних соціальних, суспільних та моральних норм і цінностей. Конкретна спрямованість та наповнення цинізму залежить від того, яка саме сфера суспільства була порушена різкими змінами та навантажена новими змістовними смислами і цінностями [2].

Сьогодні бути циніком асоціюється з принизливим ставленням, яке має на меті образити й ображати, а не зацікавленість у будь-якій філософській та соціокультурній основі. Ще одна складність полягає в тому, що про класичний цинізм безпосередньо відомо небагато, а те, що ми знаємо, часто походить із анекдотів та історій, записаних нащадками, а не з реальних

джерел значної глибини. У результаті цинізм постає як реакційний рух, обмежений упертим опором і висміюванням існуючої домінуючої системи мислення і повсякденної життєвої практики. Таким чином, цинізм регулярно зневажають за його очевидну поверховість. Зрештою, навіть ставиться під сумнів, чи слід взагалі вважати цинізм філософською школою та напрям мислення, чи він насправді не заслуговує рівного ставлення поряд з іншими, більш усталеними філософськими традиціями античності.

Незважаючи на вищезазначене, цинізм відігравав значну й тривалу роль в античності, а в деякому спотвореному вигляді й до сучасності, як показує недавня повторна поява особливої зацікавленості до цього поняття у зв'язку з суттєвими змінами у суспільних життєвих практиках. Тому, хоча його позиція, безсумнівно, була своєрідною, цинізм навряд чи можна виключити з досліджень класичної філософії.

У цій статті ми зробимо спробу дослідити деякі аспекти кінічної філософії. За допомогою вступу ми окреслили тему філософії як мистецтва життя, поняття, яке потребує належного роз'яснення. По-друге, звернемо увагу на приховані при усталеному професійному погляді на античну філософію. Греко-римська філософія — це не тільки походження європейської системи мислення і сформованих в різні історичні періоди світоглядів, але, це і походження філософії як способу життя. Більшість, якщо не всі, теми, які розглядаються в філософії сьогодні, можна відновити до їхньої глибинної основи в античності.

З цього представлення греко-римської філософії як способу життя ми можемо поглянути на кінізм (цинізм). Спочатку ми представимо класичний кінізм як дійсну філософську школу в її належному історичному контексті. Таким чином, ми можемо зосередитися на основах кінічної філософії як способу життя. У такій пропозиції передбачається низка елементів. Згодом ці елементи можна перекласти в поточний контекст філософії як способу життя. Коли сьогодні вживається термін цинізм, ми схильні спотворювати або ігнорувати позитивний потенціал класичного цинізму для сьогоднішніх філософських та соціокультурних дебатів. Внесок цього класичного кінізму (цинізму) міг би, серед іншого, виявитися цінною світоглядною атакою на сучасне явище «цинізму».

По-перше, щодо назви цинізм існують різні версії щодо її значення та походження. (Можливо, це розмаїття історій про походження вже розкриває історичну неоднозначність «школи» як такої та є провісником розповсюджені риси цинізму.) Однею з версій є походження терміну і назви цинізм від школи «кінізму». Кінізм зайняв своє місце поряд з іншими класичними школами, назва якої вказувала на місце, де зазвичай проживав Антисфен, Кіносарги, державна гімназія за межами міста Афіни, призначена для людей, яких вважали «негідними» бути афінськими громадянами.

Значення цього тлумачення подвійне: з одного боку, воно встановило б кінізм як «школу», рівну між Академією, Лікеєм, Верандами та Садам. У той же час це представляло б його статус виключеної сторони, підтверджуючи аутсайдерську позицію Кініка.

Цинізм як спосіб життя. Від класичного кініка (циніка) до нового цинізму, включаючи Кратеса з Фебеса, його дружину Гіппархію (імовірно, одну з перших жінок-філософів серед чоловіків) і учня Кратеса Зенона з Сітіума. Останній заснував стоїцизм, встановивши, таким чином, лінію спадщини, стверджену раніше. У поєднанні з явною відмовою кініків прийняти звичайну форму школи ця поява стоїцизму, хоча певним чином можна стверджувати, що стоїцизм є більш прийнятною та легкою версією кінізму (цинізму), який сприяє відносній невідомості кінізму (цинізму) в друге та перше століття до Різдва Христового. Лише в першому столітті нашої ери кінічна філософія приходить до нас у формі таких філософів, як Деметрій, Діон Хризостом, Демонакс, Еномай і Перегрін. Однак можна зауважити, що ці елліністичні кініки не додали жодного суттєвого нового змісту до своєї філософії, окрім того, що вони записали та переосмислили усталену кінічну спадщину.

Цинізм як мистецтво життя. Вже було встановлено, що кінізм регулярно виключається з рівного визнання як належної філософської школи в античності. І це не дивно. У свій час кінізм (цинізм) свідомо профілював себе в дуже своєрідний спосіб. До цього сьогодні часто додають, що кінізму (цинізму) нема чого додати до філософії. Більш прийнятні філософські традиції античності вже надають чимало прикладів таких цінностей, як байдужість до соціального порядку та матеріальної розкоші, фізичні вправи та самодостатність. Крім того, ці інші школи пропонують краще сформульовані теорії на захист цих цінностей.

Можливо, найфундаментальнішою відмінністю між кінізмом (цинізмом), з одного боку, та різними іншими філософськими течіями та школами античності є те, що кінізм (цинізм) був, перш за все реакцією, інколи, дуже агресивною і епатажною. У той час як більшість шкіл розробили б свої теорії та пропозиції в узгоджене та незалежне ціле, кініки з'явилися без будь-якого такого сформульованого знання, але з головним наміром вести певний спосіб життя та засуджувати повсякденні практики та цінності інших.

Крім того, не слід легко відкидати соціокультурний вплив кінізму (цинізму) протягом історії. Окрім класичної філософії та раннього християнства, можна стверджувати, що ядро кінізму (цинізму) як способу життя та школи думки продовжувало відновлюватися в тій чи іншій формі протягом історії, починаючи від релігійних рухів, таких як францисканці та домініканці, яскравих виразників модернізму, таких як Руссо, у його ностальгії за поверненням до природи.

Повертаючись до нашого попереднього визначення філософії як способу життя, що складається з рефлексії, визначення цінностей і способу дії, виявляється, що заперечення проти кінізму (цинізму) підкреслюють саме його важливість. Цинізм – це, перш за все, спосіб життя, який набуває форми в дії, в методі організації життєвих практик особистості. По-друге, за цими актами ми можемо ідентифікувати сукупність певних цінностей, які формують відправну точку для цинічного способу життя і його подальше розповсюдження серед людей. І по-третє, можливо, варто відрізнити рефлексію від філософії. Рефлексія, в цьому контексті, відноситься до спогляданого способу життя, форма якого базується на структурованому цілому цінностей і свідомості зв'язку між цими цінностями та реальним життям. Хоча кініки (циніки) занадто мало докладають зусиль до розробки філософського корпусу чи до філософствування як окремої діяльності, ми вже не кажемо про розробку теоретичних положень, їхнє ставлення до життя тим більше було результатом рефлексії. Інакше кажучи, кінізм (цинізм) був філософією як спосіб життя і починається саме з того місця, на яке дивиться нинішня *філософія мистецтва життя*: на свідоме й виправдане надання форми своєму життю.

Кінізм (цинізм) зазвичай виражається в інсинуаціях, побіжних репліках, настроях, шаржах, різких ударах, натяках, інсинуаціях, невизнаних припущеннях, жартах. Кожен кінік (цинік) є прихованим ідеалістом, який припускає перевагу своєї точки зору. Сила цинізму полягає в тому, що, оскільки він критикує ідеали і цінності інших, тим більше домінуючі у суспільстві, його власні ідеали і цінності зазвичай приховані від очей.

У сучасному ідеологізованому суспільстві цинізм може бути реакцією на явну брехню, невідповідність офіційної доктрини реальності, і у цьому випадку негатив також поширюється на моральні принципи, ідеали, цінності в цілому [3]. Більш того, як точно висловився стосовно грецького кініків Петер Слотердайк: «Той, хто бере на себе свободу виступати проти різного роду пануючої брехні, провокує виникнення клімату сатиричної розв'язаності, у якій можновладці, разом зі своїми панськими ідеологіями, ефективно розгальмовуються – саме у відповідь на критичні випадки з кінічної сторони» [4, - С.182]. Не потрібно багато казати, що ця думка стає дуже актуальною у наш час.

Разом з цим, цинізм — це претензія знати все. Цинізм — це узагальнюючий і тоталізуючий проект: оскільки деякі люди діють з власних інтересів, цинік робить висновок, що *всіма* людьми керує власний інтерес. Стверджуючи, що «бачить наскрізь» мотиви інших, цинік займає позицію всевідання. «Циніки бачать крізь ілюзорні істини інших, щоб дістатися до «справжньої істини» під ними... Цинізм не втратив впевненості в правді, а поклав величезну довіру на інший набір істин — його власні

інструменти цинічного дослідження». Хоча цинізм часто прикривається мовою скептицизму, він насправді є претензією на абсолютну істину та об'єктивність. Цинізм характерний для людей, які вирішили знайти засіб проти несправедливості та лицемірства суспільства, знайти вихід зі свого безправного становища [5].

Чесний діалог вимагає від нас «переломити потік підозр». Нам потрібно піддати цинізм його власним інструментам аналізу. Коли ми це робимо, ми виявляємо, що «немає нейтрального, об'єктивного чи неупередженого місця», коли ставимо питання про кінцеву реальність. Наші існуючі зобов'язання створюють інтерпретаційний фільтр, через який ми оцінюємо реальність. Ми повинні підозрювати наші підозри.

Цинізм привабливий тим, що він частково правдивий. Проблема з цинізмом полягає в тому, що він заходить занадто далеко: «Цініки вважають, що бачать крізь те, через що вони насправді зовсім не можуть бачити». Наприклад: постмодерністський цинік приймає скептичний погляд на мову; слова — це лише знаряддя, які маскують плани влади та гноблення. Це правда? Звичайно, в деяких випадках. Але, також, правда, що «слова також використовувалися, щоб прояснити, викликати виклик і спонукати людей долати упередження, гноблення та несправедливість». (Згадайте, наприклад, Мартіна Лютера Кінга, Нельсона Манделу, Альберта Швейцера, Дітріха Бонхеффера, Олександра Солженіцина.) Це «так, але», спонукає до здорової відповіді на цинізм. Тому, зрештою, цинізм надто спрощений образ мислення. Він занадто самовпевнений у своїх підозрах. Він заявляє про всезнання, якого реально не має.

Біблійною альтернативою цинізму є «кваліфікована, викупна підозра». У занепадому світі підозра виправдана; ми не повинні вірити кожній людині чи кожній історії. Але біблійна підозра дивиться як всередину, так і назовні: що незважаючи на *зламаність* світу, люди здатні на щирі доброту і чесноти.

Посилання

1. Социологический словарь. URL: http://gufo.me/content_soc/cinizm-2029.html
2. Гудков Л. Д. Перерождения «советского человека». // Одиссей: человек в истории. 2007.
3. Абрахам Маслоу «Мотивация и личность» // N.Y.: Harper & Row, 1970; СПб.: Евразия, 1999. Гл. «Теория человеческой мотивации».
4. Петер Слотердайк «Критика цинического разума» // Слотердайк П. пер. с нем. – Екатеринбург: У- Фактория., - М.: АСТ, 2009. – 800 с.
5. Цинизм — стаття из «Политическая наука: Словарь-справочник», 2010 г.

ORGANIZATION OF EDUCATION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

PhD, Assoc. Prof. Natalia Babko
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

The rapid development of information and communication technology is one of the factors determining the vector of development world community of the 21st century. Civilization is steadily moving towards building an information society, where a decisive role is played by information and scientific knowledge.

The question of the role of modern communication technologies in the process of improving and modernizing the existing educational system has remained relevant over the past two decades. However, it received the greatest acuteness in the course of the implementation of the competency-based approach in the system of higher education. Successful implementation of the educational modernization program today requires not only modern technical equipment, but also appropriate training of teachers and organizers of the higher education system [1, 3].

The purpose of this article is to consider the significance of the use of modern communication technologies of education in the practice of institutions of higher education.

The problems of managing the educational process in higher education have become most successfully addressed as part of the implementation of the program of innovative activities in the field of information and communication technologies in the education system.

In the context of the development of education with the use of information and communication technologies, significant opportunities are opening up for the organization and use of group forms of education in which this the process is carried out in the conditions of interaction between students and the teacher.

In addition, such important personality traits as independence of judgment, criticality, independence, willingness to help a friend etc., are formed, first of all, in collective activity.

The term "interactive" comes from the English word "interact", where "inter" is mutual, "act" is to act. So, interactivity is the ability to interact in the mode of conversation, dialogue with computer or human.

Therefore, interactive learning is learning that takes place under the condition of constant, active interaction of all participants in the educational process. That is, this is cooperation, mutual learning (collective, group, learning in cooperation), where both the student and the teacher are equal subjects of the educational process, understand what they are doing, reflect on what they know, are able to implement. Directly, the very organization of interactive learning involves modeling a variety of life situations, joint problem solving based on an analysis of the circumstances and the corresponding situation, and the use of role-playing games [2, 4].

Interactive learning researchers are all interactive technologies are divided into four groups: frontal technologies interactive collective-group learning, situational learning and learning in discussion.

Interactivity is one of the new pedagogical tools that provide us with information and communication technologies. To the new pedagogical tools that appear in the teacher with using information and communication technologies, multimedia, modeling, communication and performance. At the same time, interactivity is the core instrument, a necessary condition for realizing the possibilities of the four others.

Multimedia is the representation of objects and processes not in the traditional textual and descriptive form, but with the help of photos, videos, graphics, animation, and sound. Animation, numerous illustrative materials, carefully selected information, narration provide clarity, scientific character, accessibility, consistency, consistency and other didactic principles that contribute to the formation of visual-figurative knowledge. Multimedia creates psychological moments that contribute to the perception and memorization of material with the inclusion of subconscious reactions of the student: for example, summing up or issuing a task can be preceded in each lecture of a distance course by some sound or melody that tunes in to a certain type of work. This is provided in advance during the preparation of the course and does not require the focus of the teacher [5, 6].

Among the interactive methods of a higher school teacher, the following are widely used: brainstorming, microphone, circle of ideas, work in small groups, borrowing position, press method, aquarium, travel, role-playing games and many other. The main idea is that during training there is a process of communication in which there is an exchange of information, skills, experience between students and teacher or between students. The essence of interactive learning is that the educational process takes place under the condition of constant, active interaction of all students. This is mutual learning (collective, group), where both the student and the teacher are equal, subjects of learning, understand what they are doing, reflect on what they know, are able to do and implement.

Modeling is, first of all, the ability to simulate real objects and processes for the purpose of their study. He opens the limitless the number of possibilities from tasks to virtual reality. The use of these capabilities is carried out in computer programs, regardless of subject matter. A similar approach to information and communication technologies provides significant opportunities for expansion of the self-sufficiency sector educational work of students in the classroom.

Information and communication technologies provide us with new pedagogical tools. Using these tools, the teacher can [1-5]:

- to develop active forms of learning;
- through dialogue with the program, which acquires the character of an educational games, assist in the activation of instructive and cognitive activities of students, increase motivation for learning;
- to organize training based on the interaction of the student with computer, with a teacher and group work of students;

- comprehensively present information using high-quality visualization;
- organize the process of independent creative work students in the classroom, self-certification based on programs developed under the guidance of qualified specialists;
- to control theoretical knowledge, skills and abilities;
- provide an opportunity to return to the previous material in case of problems;
- automate uncreative, routine operations;
- to interest in educational material, to intensify the cognitive activity of students;
- to individualize and differentiate the learning process, to provide students with the opportunity to learn according to their abilities;
- to widely use primary sources, to the fullest extent possible to provide the teacher and students with material (basic and additional) for preparing for the lesson;
- raise the information competence of students to a new level;
- significantly strengthen the practical side of education and generally improve its quality;
- expand the information capabilities of the teacher, both in form and for the speed of teaching educational material;
- to organize a new form of feedback between the teacher and every student;
- automate the testing of acquired knowledge, skills and abilities using test programs;
- increase the number and variety of training exercises, tasks and tasks.

Using information and communication technologies, we form the competencies that students need to live in modern society.

So, the process of organizing training in a higher educational institution using information and communication technologies allows [3-6]:

- to make this process interesting, on the one hand, due to novelty and the unusual nature of this form of work for students, and on the other hand, make it fascinating and bright, diverse in form through the use of multimedia capabilities;
- effectively solve the problem of visualization of training, expand visualization of educational material, making it more understandable and accessible to students. Freely search for the necessary educational material in remote databases, data through the use of telecommunications, which in the future will contribute to the formation of students' need for search actions;
- individualize the learning process due to the presence of multi-level tasks, due to immersion and assimilation of educational material at an individual pace, independently, using convenient methods perception of information, which causes positive emotions in students and forms positive educational motives;
- liberate students when answering questions, because a computer allows you to record the results, responds correctly to errors;
- independently analyze and correct the mistakes made, adjust their activities due to the presence of feedback, in resulting in improved self-control skills;

– carry out independent educational and research activities (modelling, project method, presentation development, publications, etc.), thereby developing creative activity.

Resume:

1. Information and communication technologies are a new approach to the learning process in higher education, new technical means, integrated products.

2. Mastering information and communication technologies of education, significantly improves the quality of higher education, develops the cognitive interest and activity of students.

3. The use of various means for the practical implementation of information and communication technologies, the creation of educational and methodological support makes it possible to increase the efficiency of the educational process.

4. The competent use of information and communication technologies in the educational process by the teacher increases the pedagogical impact, forms the creative potential of each student.

References

1. Babko N.M. Efekty`vna sy`stema menedzhmentu yakosti yak osnova rozrobky` brendu zakladu vy`shhoyi osvity`. Osvitni i kul`turno-my`stecz`ki prakty`ky` v konteksti integraciyi Ukrayiny` u mizhnarodny`j naukovu- innovacijny`j prostir : zbirny`k tez dopovidej II Mizhnarodnoyi naukovu-prakty`chnoyi konferenciyi studentiv ta molody`x vcheny`x (m. Zaporizhzhya, 13-14 travnya 2021 r.) / za zag. red. V. V. Nechy`porenko. Zaporizhzhya : Vy`d- vo Xorty`cz`koyi nacional`noyi akademiyi, 2021. T.2. 280 s. S. 206-208.
2. Babko N.M. Upravlinnya reputaciyeyu ZVO: markety`ngovy`j aspekt. Ekonomiko – pravovi dy`skusiyi: materialy` III Mizhnarodnoyi naukovu-prakty`chnoyi Internet-konferenciyi studentiv, aspirantiv ta naukovciv, 30 kvitnya 2022 r. Kropy`vny`cz`ky`j: LA NAU, 2022. 403 s. S. 156-158.
3. Babko N.M. Shhodo py`tannya profesijnoyi pidgotovky` marketologiv u zakladax vy`shhoyi osvity`. Problemy` ta perspekty`vy` rozvy`tku sy`stemy` vy`shhoyi osvity` v Ukraini. Materialy` vseukrayins`koyi naukovu-metody`chnoyi internet konferenciyi 15 zhovtnya 2020 r. / Xarkiv: Xark. nacz. un-t budiv. ta arxit., 2020. – 64 s. S. 8-10.
4. Babko N.M., Kvyatko T.M. Informal`na osvita vy`kladachiv zakladiv vy`shhoyi osvity` yak skladova koncepciyi «Navchannya protyagom zhy`ttya». Educational Processes Management: Development in Reform Context. Editors: Olena Tryfonova & Sławomir Śliwa. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021, pp. 241-249.
5. Babko N., Kuskova S., Kharchevnikova L. Marketing of educational services. Vectors of competitive development of socio-economic systems: monograph. Ed. by O. Mandyh, T.Pokusa. Academy of Management and Administration in Opole, 2020. P. 11-15.
6. Gorchak D. S., Babko N. M. Kreaty`vnist` ta innovaciyi u profesijny`x kompetencyax marketologa. Visny`k students`kogo naukovogo tovary`stva. XNTUSG. Vy`p. 1, 2020. S. 77-80.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВІДПОВІДНО ДО ЗАПИТІВ РОБОТОДАВЦІВ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*Проф., докт. техн. наук, гарант ОПП «Металургія» В.Ф. Балакін,
проф., канд. техн. наук, декан ф-ту¹ Т.С. Хохлова,
доц., канд. техн. наук, зав. каф.² Ю.О. Ступак,
доц., канд. техн. наук І.А. Соловійова*

¹ Нікопольський факультет (НФ) УДУНТ

² Кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ

***Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна***

Нікопольський факультет УДУНТ (далі - НФ) майже чверть століття здійснює підготовку фахівців з декількох спеціальностей, перш за все - для підприємств гірничо-металургійного комплексу нікопольщини. На сьогодні пріоритетною для НФ є підготовка бакалаврів з металургії за відповідною освітньо-професійною програмою (далі - ОПП) 136 Металургія, що була розроблена провідними фахівцями факультету за безпосередньої участі роботодавців регіону [1]. За роки роботи факультетом накопичений чималий досвід із залучення контингенту на навчання, формування іміджу НФ серед потенційних споживачів освітніх послуг та роботодавців, а також з підтримки зворотного зв'язку з роботодавцями щодо якості підготовки фахівців та шляхів її вдосконалення. Крізь призму цього досвіду можна виділити найбільш важливі фактори, які є визначальними при формуванні стратегій розвитку діяльності факультету – поточної та на найближчі роки [2], які б забезпечували конкурентоспроможність факультету (університету) на ринку освітніх послуг.

На нашу думку одним з головних чинників є постійна трансформація змісту підготовки фахівців відповідно до запитів роботодавців. Але її здійснення на практиці потребує певного компромісу, який давав би змогу збалансувати вимоги роботодавців з можливостями навчального закладу щодо змісту та складу компонент освітньо-професійної програми і додаткових фахових компетентностей, які не були апріорі передбачені відповідним стандартом вищої освіти та ОПП, але є визначальними для формування певних програмних результатів навчання. Саме тих результатів, які хотів би бачити роботодавець у зв'язку з впровадженням новітніх технологій, модернізацією або розширенням номенклатури виробництва, освоєнням нових перспективних ринків тощо. Впевнені, що досягнення такого компромісу без грубих порушень встановлених «правил гри» (наприклад в частині можливостей щодо оперативного внесення змін до акредитованої ОПП) можливе. Але потрібний зважений підхід у поєднанні з

тісною взаємодією з роботодавцями, розуміння з боку тих, хто навчається та їх вмотивованість щодо позитивного сприйняття та підтримки тих чи інших освітніх новацій.

Не менш важливим чинником є зворотній зв'язок з роботодавцями. Робота факультету в цьому напрямі неодноразово висвітлювалася у публікаціях минулих років [3, 4], в яких наголошувалося, що завдяки постійному зворотному зв'язку з роботодавцями факультет отримує відгуки щодо якості підготовки фахівців та пропозиції щодо вдосконалення змісту навчальних програм. Ці пропозиції факультет певною мірою враховує для покращення навчального процесу, в т.ч. шляхом коригування його змісту. Так, у 2021 році проектною групою, що функціонує на факультеті, було розроблено оновлену версію ОПП 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 [5] та аналогічних освітніх програм, що були розроблені та акредитовані іншими вишами металургійного профілю. Враховувалися також відповідні нормативні документи і рекомендації МОН щодо розробки освітніх програм [6, 7] та загальні рекомендації щодо формулювання компетенцій, надані проектом Тюнінг [8].

Під час узгодження ОПП з роботодавцями з їхнього боку було висунуто низку пропозицій щодо її вдосконалення, які було певною мірою враховано у додаткових програмних результатах навчання. Результати цієї співпраці доповідалися на міжнародній конференції у 2021 році [9]. Найбільш цінними на наш погляд є пропозиції щодо формулювання спеціальних (предметних) програмних результатів, окремо для кожного фахового спрямування - «Металургія чорних металів та феросплавів» (ПР29-ПР40) та «Технологія виробництва труб та технологічне проектування» (ПР41-ПР53), які враховують вимоги, специфічні для того чи іншого виробництва і в достатній мірі забезпечуються основними та вибічковими компонентами ОПП, яка постійно вдосконалюється, в т.ч. за участю авторів [1, 9].

Висновки

- постійне вдосконалення ОПП є необхідною умовою її ефективності та відповідності вимогам виробництва (роботодавців);
- залучення до розробки ОПП роботодавців дає додаткові можливості щодо вдосконалення її змісту та подальшого коригування розробниками (проектними групами), що є дієвим механізмом врахування вимог роботодавців які змінюються та важливим чинником підвищення якості підготовки фахівців в університеті.

Посилання

1. Освітньо-професійна програма «Металургія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 136 Металургія: Веб-сторінка Нікопольського факультету УДУНТ. –Дніпро, 2021. URL: https://nmetau.edu.ua/file/00-op_2021_nf-vb-1-2-nakaz38-s_titulami.pdf (дата звернення 17.11.2022).
2. Місія та стратегія: Веб-сторінка Нікопольського факультету УДУНТ. URL: <https://nmetau.edu.ua/ua/mfac/i3002/p4352> (дата звернення 17.11.2022).
3. Bobkova L., Zinchenko S., Stupak Y. Cooperation of higher educational institutions with the industrial enterprises as a condition for specialists training quality assurance / В мат-лах XII Междунар. конф. "Стратегия качества в промышленности и образовании" (30 мая - 02 июня, 2016, Варна, Болгария). –Дн-ск-Варна: Дикое поле - ТУ-Варна, 2016. – С. 339-341.
4. Zinchenko S., Evenko Z., Stupak Y. High school with employers interacting some aspects. Attention focus - employment and career growth of specialists / В мат-лах XIII Міжнар. конф. "Стратегія якості в промисловості і освіті". Том I. (05 - 08 червня, 2017, Варна, Болгарія). –Дніпро-Варна: Дике поле - ТУ-Варна, 2017. – С. 211-214.
5. 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. Офіційний сайт МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/136-Metalurhiya-bakalavr.pdf> (дата звернення 18.11.2022).
6. Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 №977. Офіційний портал законодавчих актів ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19#Text> (дата звернення 18.11.2022).
7. 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.
8. Портал Tuning Educational Structures in Europe. URL: <http://www.unideusto.org/tuning/> (дата звернення 19.11.2022).
9. Хохлова Т.С., Ступак Ю.О., Соловйова І.А. та ін. Щодо участі роботодавців у вдосконаленні змісту підготовки фахівців в університетах / IV Міжнар. конф. «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»: Матеріали. – Дніпро-Гельсінкі, 2021. С. 103-107.

**МЕТОДИ НАВЧАННЯ У НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ
ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК, ПРОФЕСОРА В.П. ДУЩЕНКА
(до 100-річчя з дня народження)**

*Проф., канд. фіз.-мат. наук І.Т. Горбачук,
зав. лабораторії¹ С.А. Пудченко*

¹ Лабораторія спеціального фізичного практикуму для магістрів

***Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
м. Київ, Україна***

Повномасштабне агресивне вторгнення російських військ до України виявило недоліки в оснащенні Збройних Сил сучасним озброєнням та військовою технікою, відсутність науково-технічної та виробничо-технологічної бази для створення і виробництва бойової авіації, систем протиповітряної оборони та повітряно-космічної оборони, боєприпасів різних калібрів та інших видів озброєння. Швидка розробка і налагодження виробництва необхідної зброї та забезпечення кадровими ресурсами можливе за наявності високо підготовлених фахівців технічного і природознавчого напрямку. Для цього потрібно піднімати виховний, освітній і науковий потенціал молодого покоління. На перший план в Україні виходять проблеми, що накопились за останні роки, у підготовці фахівців у галузі природничих дисциплін: фізики, математики, хімії, біології тощо.

У своїх статтях і виступах на ці проблеми наголошує професор Мартиненко М.А., завідувач кафедри вищої математики НУХТ [5]. На цьому наголошує також у своїх виступах і статтях ректор Національного технічного університету України «КПІ» М.Згуровський: «Деіндустріалізація України через зниження наукоємності освіти» [3]. Автори називають причини проблем: розмежування системи виробництва матеріальних благ і системи освіти та науки, а також пов'язана з цим відсутність розвитку економіки і суспільства. Наслідком є стійкий процес деіндустріалізації економіки України, падіння престижності інженерної праці, незацікавленість в отриманні складних, наукомістких знань, особливо з фізико-математичного та інженерного напрямку [3,5].

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (НПУ) завжди займав провідне місце у підготовці майбутніх вчителів і викладачів. Тому актуальними є науково-педагогічні здобутки передових вчених, серед яких особливо виділяється потужна особистість видатного науковця і освітянина професора, кандидата фізико-математичних наук, доктора технічних наук Віктора Павловича Дущенко (1922-1985). Науковий та трудовий шлях Дущенко В.П. тісно пов'язаний з Національним університетом харчових технологій. З вересня 1955 року по вересень 1963 рік В.П. Дущенко - доцент кафедри фізики Київського інституту харчової промисловості, під його науковим керівництвом професор О.Ф. Буляндра захищає кандидатську,

а згодом докторську дисертацію [1]. Ще у 1953 році В.П. Дущенко, завідувач кафедри фізики Станіславського педагогічного інституту (нині Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника м. Івано-Франківськ) де готує майбутніх вчителів та проводить просвітницьку роботу. У співавторстві з К. Шевцовим на шпальтах обласної газети «Прикарпатська правда» публікує статтю «Шляхи здійснення політехнічного навчання в процесі викладання фізики та математики», де наголошує про важливість політехнічного навчання [6]. У статті В.П. Дущенко підкреслює, що «політехнічне навчання полягає в ознайомленні учнів з основами виробництва: енергетичною, механічною, хімічно, сільськогосподарською та ознайомленні учнів з науковими принципами та основами індустрії і організацією виробництва, а також в поєднанні навчання з виробничою практикою, в прищепленні учням практичних навиків і вмінь в оволодінні найпростіших знарядь виробництва». Основною формою навчання є урок, тому для підвищення якості уроку необхідно удосконалення методів викладання шкільних дисциплін фізики і математики. При наведені прикладів застосування законів фізики необхідно акцентувати на практичному значенні в сучасній техніці [6].

Успадковуючи досвід професора В.П. Дущенка при кафедрі методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи факультету математики, інформатики та фізики було створено студентський науковий гурток імені Віктора Дущенка «Цікава наука», під керівництвом учня Дущенка В.П. професора Горбачука І.Т. та завідувача лабораторії С.А. Пудченка. Одним із напрямків роботи наукового гуртка «Цікава наука» є популяризація науки. Студенти гуртка періодично готують і проводять науково-популярні заходи для школярів та дорослих в НПУ, у школах, а також долучаються до різних наукових заходів, що проходять у м. Києві. У 2019-2020 навчальному році, було розроблено курс занять з фізики та астрономії в «Лабораторії інтелектуально розвитку» (ЛІР) з учнями 5-6 класів міста Києва і області (понад 70 дітей), заняття проводять студенти наукового гуртка імені Віктора Дущенка «Цікава наука», по суботах в лекційних аудиторіях і науково-дослідницьких лабораторіях НПУ. На заняттях ЛІР колектив студентів і викладачів намагається подати науку в цікавих фактах і демонстраціях. Зазвичай на кожному із очних занять, учнів заохочують зробити своїми руками просту модель фізичного явища, процесу або пристрою. Наприклад, модель реактивного двигуна у вигляді саморобної машинки з повітряною кулькою, яка при випусканні повітря змушує саморобну машинку рухатись [4].

Також студенти гуртка «Цікава наука» приймають активну участь в модернізації лабораторних робіт з навчального посібника «Лабораторний фізичний практикум», який входить до складу комплексу навчальних посібників з курсу загальної фізики, призначеного для студентів фізико-математичних спеціальностей педінститутів, написаний професором В.П. Дущенком у співавторстві з колективом викладачів. Посібник не втратив

актуальності і в наш час, але деякі лабораторні роботи можна удосконалити за допомогою використання сучасного технічного обладнання, зокрема, датчиків АЦП з можливістю відображення результатів вимірювання та зберігання цих результатів на ПК [2].

Висновки

1. Результат роботи ЛІР є підготовлені, вмотивовані до вивчення математики, фізики, астрономії у навчальних закладах діти, в яких сформований стійкий інтерес до науки, вони розуміють фізичні явища та процеси. Знають, що фізика, це наука яка дозволяє застосовувати і використовувати природні явища та процеси у промисловості та повсякденному житті для користі людям.

2. Студенти гуртка «Цікава наука» з перших днів навчання, після вступу до НПУ, проводять заняття з учнями, що покращує мотивацію студентів до навчання, методичну, теоретичну і практичну-педагогічну складову навчального процесу майбутніх вчителів.

Посилання

1. Віктор Павлович Дущенко: біобібліографічний покажчик / наук. ред.: І. Т. Горбачук, упоряд.: С. А. Пудченко, бібліогр. ред. Н. І. Тарасова; відповідальна за випуск : Л. В. Савенкова. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. – 178 с.; іл., портр. – (Серія: Вчені НПУ імені М. П. Драгоманова)
2. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник. / В.М. Барановський, П.В. Бережний, І.Т. Горбачук та ін. За заг. ред. І. Т. Горбачука. Київ: Вища школа, 1992. 509 с.
3. Згуровський М.З. Деіндустріалізація України через зниження наукоємності освіти. - <https://kpi.ua/1523-2>
4. Лабораторія інтелектуального розвитку в НПУ імені М.П. Драгоманова [Електронний ресурс]. Офіційний сайт НПУ імені М.П.Драгоманова. URL : <https://npu.edu.ua/novyny/oholoshennia/zahalnouniv esytetski/laboratoriia-intelektualnoho-rozvytku-v-npu-im-mp-drahomanova> (дата звернення: 10.11.2020).
5. Мартиненко М.А., Мартиненко В.П., Ткачук А.М. Роль фундаментальних наук в сучасній інженерній освіті України // Збірник науково-методичних робіт. - Вип. 7. - Донецьк: ДонНТУ, 2011. - С. 218-222.
6. Пудченко С. А. Деякі нотатки наукової і педагогічної діяльності професора В. П. Дущенко / С. А. Пудченко // науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова Сер. 3: Фізика і математика у вищій і середній школі: зб. Наук. Праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2017. – вип.. 18. С. 81-87. Літ.: 7н.

РОЗРОБКА ТЕСТІВ В ПРОГРАМІ CLASSTIME ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРЕДМЕТУ ТЕХНОЛОГІЇ

Викладач О.В. Грицай
Державний професійно-технічний навчальний заклад
«Сумський центр професійно-технічної освіти»
м. Суми, Україна

Актуальність теми. Взаємодія всіх учасників освітнього процесу – один з найважливіших факторів успішного функціонування будь-якої загальноосвітньої спільноти. В умовах дистанційного навчання, коли викладач й здобувач освіти не можуть бути поруч, взаємодія між усіма учасниками освітнього процесу набуває особливої важливості [2].

У 2019 році дистанційне навчання, яке було введено із-за карантину щодо covid-19, стало викликом для всіх учасників освітнього процесу: викладачів, здобувачів освіти та батьків. Протягом трьох років педагоги напрацювали вагомий досвід організації навчальних занять і налагодження різних форм комунікацій зі здобувачами освіти (конференція, робота в групах, чат, тощо) на багатоманітних освітніх програмах. Також обрали для себе ті, що відповідають їх умовам і можливостям роботи.

Однак, за період надбання організаційного досвіду, сформувалися і нові проблеми. Одна з них – як в дистанційному форматі перевірити у здобувачів освіти сформованість компетентностей.

Мета статті – ознайомити з досвідом використання освітньої платформи Classtime для розробки контролюючих тестів та їх впровадження в освітній процес з предмету «Технології».

Основний виклад. Компетентність – це набута у процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається із знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці (Н. М. Бібік).

Оцінка і контроль сформованості компетентностей є цінними як для викладачів, так і для здобувачів освіти, тому що вони дають інформацію про сталість і якість процесу у навчанні, вимірюють рівень досягнень, керують стратегіями навчання.

Оцінювання компетентностей має вимірювати як когнітивні (знання, уміння), так і некогнітивні елементи (досвід діяльності, ціннісне ставлення). При цьому діяльнісну складову компетентностей (досвід діяльності, ціннісне ставлення) неможливо оцінити інструментарієм, орієнтованим на відтворення знань, потрібні завдання творчого характеру.

У моделі дистанційного навчання оцінка і контроль є більш критичними внаслідок відсутності безпосереднього спілкування. Тому багатоваріантність у формах та змісті засобів контролю надзвичайно важлива у впровадженні цієї форми навчання. Творчість у розробці та

підходах до контролю дозволяє викладачу і здобувачеві освіти удосконалювати дистанційне навчання [1].

Науковці зазначають, що при організації контролю, викладач повинен керуватись декількома принципами, а саме:

1. Система контролю повинна відповідати навчальній меті і бути послідовною у визначенні необхідних навичок впродовж усієї дистанційної програми навчання.

2. Система контролю повинна бути за своїм спрямування навчальною і тому невід'ємною частиною нового досвіду здобувача освіти, що дозволить робити самооцінку процесу навчання аналізувати області вивчення і бачити мету подальшого вивчення курсу, а головне, формувати почуття самодостатності і впевненості у собі.

3. Стратегії і оцінки контролю повинні враховувати особливі потреби, характеристики та ситуації дистанційного навчання.

4. Дистанційному здобувачеві освіти необхідно надавати можливості та доступні методи забезпечення зворотного зв'язку протягом всього процесу дистанційного навчання, оскільки саме у процесі спілкування здобувач освіти отримує доказ своїх корисних надбань [3].

Існують різні освітні платформи, що забезпечують контроль навчальних досягнень учасників освітнього процесу. Серед освітніх закладів професійної (професійно-технічної) освіти значного поширення набули такі як: Classtime, «На урок», Майстер-тест, Classroom. Кожна з них має свої переваги і недоліки, що пов'язані з умовами роботи педагога та його можливостями.

Працюючи викладачем технологій, інформатики та інформаційних технологій в Державному професійно-технічному навчальному закладі «Сумський центр професійно-технічної освіти», маю добре оснащений сучасний кабінет: інтерактивну дошку, мультимедійний комплект, швидкісний Інтернет. Тому бажання, фах і умови роботи дозволяють організувати дистанційний формат навчання на високому рівні.

У своїй роботі віддаю перевагу платформі Classtime. Ця платформа передбачає цілу низку інструментів та можливостей, що дозволяють створювати інтерактивні навчальні додатки, які дозволяють детально аналізувати навчальний процес, отримувати відповіді як в «живій» групі так і віддалено, економити час для навчання швидкою перевіркою та автоматичним виставленням оцінки, зацікавити здобувачів освіти створенням інтерактивних уроків. Тут є бібліотека ресурсів, а також можливість створювати запитання самостійно.

Принцип роботи такий: викладач розробляє інтерактивний навчальний матеріал з певної теми (можна використовувати матеріали з бібліотеки), здобувачі освіти отримують доступ до навчального матеріалу і розпочинають роботу, викладач у режимі реального часу відслідковує прогрес кожного здобувача освіти [5].

Дана платформа може бути використана на різних етапах вивчення тем з різних дисциплін. Наведемо приклад з теми «Складальні креслення та з'єднання деталей» предмету «Технологія».

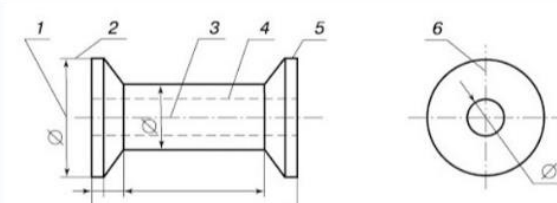
Згідно методичних рекомендацій МОН з технологій на 2021-2022 н.р, система вправ і завдань, що використовуються у навчанні технологій, має бути дидактично доцільна та спрямована на вдосконалення різних практичних умінь і навичок, формування та розвиток досвіду предметної, міжпредметної та загальнонавчальної діяльності здобувачів освіти стимулювати в них уміння користуватися усіма видами мовленнєвої діяльності для спілкування і пізнання, уміння взаємодіяти з іншими людьми, виконувати різні соціальні ролі в групі та колективі [4]. Для реалізації даного завдання в сервісі Classtime пропонується 9 різних типів запитань: відкриті, закриті з однією і декількома відповідями, на встановлення відповідності або послідовності, на можливість надати розгорнуту відповідь. Такі можливості дозволяють проконтролювати різний рівень сформованості компетенцій, а саме: низький – відтворення і розпізнавання; середній – розуміння і порівняння, достатній – застосування знань, високий – аналіз і синтез інформації.

На вступних уроках теми зручно використовувати платформу для подачі домашнього завдання, під час виконання якого перевіряється розуміння понятійного апарату теми, його розпізнавання, а також визначення певної послідовності. Наприклад:

Запитання 1. Укажіть, якою лінією виконується рамка і графі основного напису на форматі креслення (завдання перевіряє знання):

- ☐ суцільною тонкою;
- ☐ суцільною товстою;
- ☐ штрихпунктирною;
- ☐ штриховою.

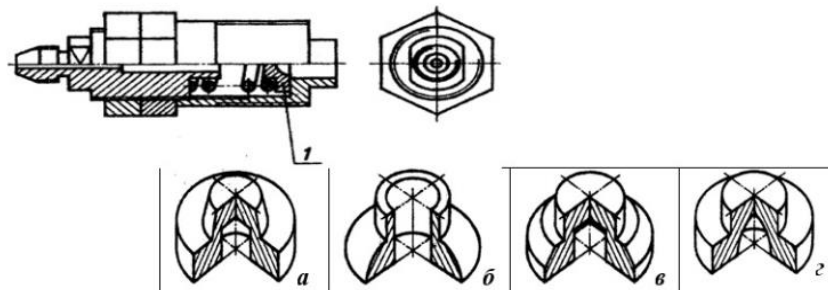
Запитання 2. Знайти відповідність між назвою лінії та її цифровим позначенням (завдання перевіряє знання і вміння розрізняти лінії на кресленні)



- / 1 балів

	1	4	2	3	5	6
Суцільна товста	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Штрихова	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Штрихпунктирна	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Осьова	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Розмірна	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Виносна	☐	☐	☐	☐	☐	☐

На заключному етапі вивчення теми здобувачам освіти пропонуються вже більш складніші завдання. Наприклад, запишіть відповідність аксонометричного зображення з однією деталлю 1 складального креслення (завдання потребує аналізу і синтезу знань).



Висновок. Отже, сучасний педагог має уміти ефективно організовувати освітній процес з врахуванням освітніх вимог щодо формування предметних компетентностей. Платформа «Classtime» відкриває нові можливості, як взаємодії всіх учасників освіти, так і керування викладачем освітнім процесом. А саме: розробляти компетентнісні запитання з використанням зображень (ідеально підходить для предмету технології) та швидко отримувати результати й робити їх аналіз, що дає миттєве розуміння продуктивності здобувача освіти;

Застосування інформаційних ресурсів на уроках наразі стало загальною необхідністю. Освітні веб-ресурси можуть і повинні стати для викладачів одним з пріоритетних засобів і способів діяльності; вони є ефективними організаційними інструментами, та дозволяють вирішувати складні та актуальні завдання викладача для забезпечення його інтелектуально-творчого розвитку.

Посилання

1. Болюбаш Я.Я., Булах І.Є., Мруга М.Р., Філончук І.В. Педагогічне оцінювання і тестування. Правила. Стандарти. Відповідальність: наукове видання. К. : Майстер-клас, 2007. 272 с.
2. Дистанційне навчання : організаційно-методичні рекомендації щодо навчання за допомогою дистанційного навчання. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/pozashkilna-osvita/distancijne-navchannya>
3. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс: навчальний посібник. 3-є вид. / За ред. В.М. Кухаренко. Харків : НТУ «ХПІ», «Торсінг», 2002. 320 с.
4. Методичні рекомендації про викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2021-2022 навчальному році <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-metodichnih-rekomendacij-pro-vikladannya-navchalnih-predmetiv-u-zakladah-zagalnoyi-serednoyi-osviti-u-20212022-navchalnomu-roci>
5. Освітня платформа CLASSTIME для розробки тестів. URL : <https://www.classtime.com/uk/>

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ І ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Викладач І.В. Демещенко

Державний професійно-технічний навчальний заклад

«Сумський центр професійно-технічної освіти»

м. Суми, Україна

Актуальність теми. Сутність компетентнісного підходу відображена в багатьох роботах таких науковців Дж. Равена, Ю. Г. Татура, І. А. Зимньої, В. І. Байденко, В. В. Краєвського, А. В. Хуторського, О. І. Субетто, Г. К. Селевко та ін.

Висока ефективність проблемного навчання відзначена у роботах вітчизняних і зарубіжних психологів та педагогів: Дж. Дьюї, Дж. Брунера, А. Гебоса, Л. Секея, В. М. Галузинського, О. М. Матюшкіна, І. Я. Лернера, М. І. Махмутова, М. Б. Євтуха, С.І. Архангельського, С.С. Вітвицької, М.М. Фіцули та ін. Дослідники розкривають зміст та технологію проблемного навчання, аналізують його переваги та недоліки. Сучасні дослідження (О. Гулай, І. Ромащенко, С. Снісар, Т. Султанова, та інші) аналізують вплив проблемного навчання на мотивацію до навчання, розвиток проєктивних та творчих навичок учнів.

Мета статті – проаналізувати зміст та значення проблемних методів навчання та їх вплив на підвищення якості підготовки мобільного висококваліфікованого робітника.

Основний виклад. Випускник професійно-технічного навчального закладу повинен вміти застосовувати отримані в ході навчання знання, вміння і навички в повсякденних і мінливих ситуаціях на роботі. Це демонструє їхню професійну компетентність.

Компетенція – це найважливіша характеристика фахівця, який повинен бути готовий до виконання професійної діяльності, щоб самостійно, відповідально, ефективно виконувати свої трудові функції. Компетенція в результаті самостійної роботи трансформується в професіоналізм, який є високою майстерністю, характеризує глибоке оволодіння спеціальністю, виражається в умінні творчо користуватися засвоєною в процесі навчання інформацією. Забезпечити цей перехід може тільки саморозвиток, самоосвіта і самовдосконалення особистості. Жоден навчальний заклад не може дати всіх знань, умінь і навичок, які знадобляться учневі в подальшій роботі, він лише закладає базові знання та вміння, формує і розвиває навички самостійної роботи, які стають фундаментом для подальшого поглиблення в теорію і практику професійної діяльності.

З цього випливає, що якісно змінюється характер взаємодії викладача і учня, який стає суб'єктом цього процесу, а педагог – його організатором. Відбувається перехід від навчання фактичними знаннями до осмислення

подій, набуття навичок (компетенцій) і вмілому застосуванню в житті того, що накопичено при навчанні.

Можемо виділити наступні шляхи формування загальних і професійних компетенцій:

1. Перехід від масового навчання до індивідуального підходу.
2. Розвиток творчих здібностей майбутніх фахівців.
3. Удосконалення навичок самостійної роботи.

Найважливіший показник всесторонньо і гармонійно розвиненої особистості – це здатність застосувати отримані знання на практиці. Якщо навчання веде до розвитку творчих здібностей, то його можна вважати розвиваючим навчанням, тобто таким, при якому викладач, спираючись на знання закономірностей розвитку мислення, спеціальними педагогічними засобами веде цілеспрямовану роботу по формуванню розумових здібностей і пізнавальних потреб своїх учнів. Саме таке навчання є проблемним.

Основна відмінність між проблемним і традиційним навчанням бачимо в двох моментах: вони розрізняються за метою та принципами організації педагогічного процесу. Мета проблемного типу навчання – не тільки засвоєння результатів наукового пізнання, системи знань, а й самого шляху процесу отримання цих результатів, формування пізнавальної самодіяльності учня і розвитку його творчих здібностей. В основі організації мети процесу проблемного навчання лежить принцип навчально-пізнавальної пошукової діяльності учня, тобто принцип відкриття нового, способів дії.

При проблемному навчанні діяльність викладача полягає в тому, щоб він довів пояснення змісту найбільш складних понять, систематично створив проблемні ситуації, повідомляв учням чинники і організовував їх навчально-пізнавальну діяльність так, щоб на основі аналізу фактів учні самостійно робили висновки і узагальнення, формували за допомогою викладача певні поняття, закони. В результаті в учнів виробляються навички розумових операцій і дій, навички перенесення знань, розвивається увага, воля, творча уява.

Отже, проблемне навчання – це створення ланцюга проблемних ситуацій і керування діяльністю учнів із самостійного вирішення навчальних проблем [6, с.69].

Для реалізації проблемної технології необхідні:

- відбір актуальних завдань;
- визначення особливостей застосування проблемної технології на різних етапах і видах навчальної роботи;
- система роботи педагога, описана в посібниках або рекомендаціях для учнів;
- майстерність педагога, здатність активізувати розумову діяльність учнів.

На початковому етапі становлення професійної компетенції при роботі з учнями першого курсу краще використовувати неімітаційні(символічні)методи активного навчання та тільки окремі

елементи імітаційних методів. На етапі освоєння і закріплення знань необхідно учня спонукати до самостійної роботи, сприяти розвитку у нього власної пізнавальної активності. Це закладає основу для глибоко-самостійного осмислення інформації, вчить добувати її шляхом інтенсивного напруги власної розумової діяльності. Подальше використання активних методів навчання при освоєнні спеціальних предметів дозволить остаточно сформувати професійно мобільного висококваліфікованого робітника. Діяльність викладача з формування загальних і професійних компетенцій повинна ґрунтуватися на дидактичному принципі свідомості і активності і доповнюватися іншими дидактичними принципами:

- систематичність;
- міцність;
- науковість;
- доступність;
- зв'язок теорії з практикою.

Для втілення в життя цих принципів необхідно:

- навчити учнів ясно бачити мету і завдання майбутньої роботи (необхідна умова творчої діяльності);

- навчити розділяти зміст навчального матеріалу на логічні завершені частини і послідовно їх розглядати;

- навчити знаходити головне і другорядне в досліджуваному матеріалі, виділяти і засвоювати головне;

- підтверджувати наукові знання практичними прикладами, а спостерігаються життєвих фактів давати наукові пояснення.

- всебічно аналізувати проблему, творчо підходити до її самостійного рішення, не чекати готових рішень.

- робити самостійні висновки і самому підводити підсумки.

Учень, який з першого курсу опанував данні вміннями і навичками, буде значно продуктивніше працювати на спеціальних дисциплінах і вийде дійсно компетентним кваліфікованим робітником. У загальному вигляді під час здійснення роботи педагогом з формування загальних і професійних компетенцій можна виділити наступні етапи:

1. Занурення в проблемну ситуацію.
2. Організація діяльності.
3. Здійснення діяльності.
4. Підведення результатів, висновки.

На уроках креслення в закладі я знайомлю учнів з азбукою техніки, її мовою, розширюю технічний кругозір, розвиваю технічне самостійне мислення, не тільки здатність вчитись на уроках, але й потребу вчитись упродовж усього життя.

Так, з предмету креслення, не кожену тему уроку можна провести в вигляді проблемної ситуації. Як створити проблемну ситуацію по темах: «Типи стандартних різьб», «Зубчасті передачі»? Тут неможливо знайти відповідь – її потрібно знати з курсу «Технічного креслення». Як правило,

використовують для проблемних уроків 4 теми: «Перерізи», «Розрізи», «Складні розрізи» і частково «Допуски та посадки».

Приведу приклад того, як будується урок по темі «Перерізи» з використанням проблемної ситуації.

На початку уроку в формі опитування повторюємо тему «Прямокутне проєкціонування»: Які існують види прямокутного проєкціонування? Які з них використовують найбільш часто? Коли використовуються додаткові і місцеві види?

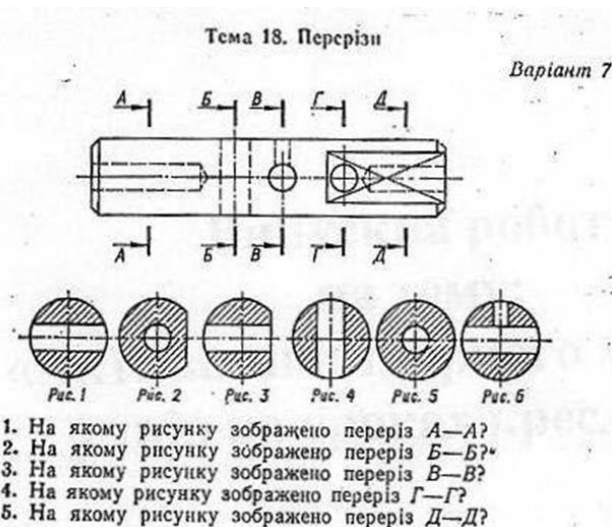
Потім учням пропонується розглянути деталь (валик, шатун), елементів якої не видно ні на одній з проєкцій. Якщо елемент деталі (шпонкова канавка, отвір) не видно на проєкціях, значить накреслити, а згодом і виконати цей елемент неможливо. Задається питання: «Що потрібно зробити, щоб показати глибину канавки, отвору і т.п.?». Учні, як правило, знаходять відповідь: деталь потрібно перерізати.

Виникає питання: що ж потрібно показувати на перерізаній деталі? Оскільки валик - деталь проста і зображення всієї деталі позаду площини перетину нічого не дає для пояснення креслення, виявляється, що показувати на кресленні потрібно тільки ту частину, яка знаходиться в площині перетину.

Так силами учнів формулюється визначення перерізу та його призначення: «Переріз - це зображення фігури, яку отримуємо при уявному перетині деталі площиною; на перерізі показують тільки те, що лежить безпосередньо в площині перетину. Переріз служить для того, щоб показати внутрішню будову деталі, яку не видно на проєкціях».

Класифікація креслень пояснюється викладачем.

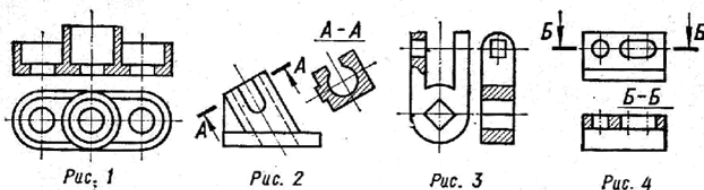
Учні пропонується завдання тренувального характеру, для виконання якого теж достатньо повідомленої інформації, але потрібне вирішення: знайти правильний переріз на вказаному місці з варіантів, запропонованих карточкою.



Додаю приклад карточок-завдань з теми «Розрізи» та «Складні розрізи». Карточки виготовлені в десяти варіантах.

Тема 15. Прості розрізи

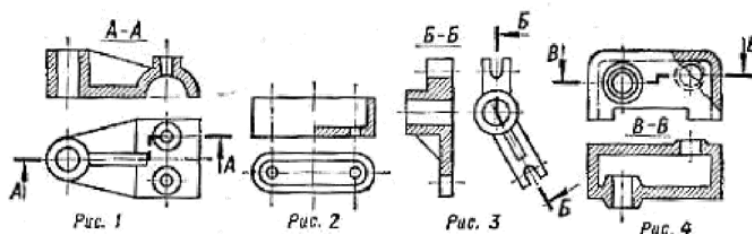
Варіант 3



1. На якому рисунку виконаний розріз треба поєднати з виглядом?
2. На якому рисунку розріз і переріз мають однакові зображення?
3. На якому рисунку зображено фронтальний розріз?
4. На якому рисунку зображено горизонтальний розріз?
5. На якому рисунку зображено профільний розріз?

Тема 16. Складні розрізи

Варіант 8



1. На яких рисунках подано складний фронтальний розріз?
2. На яких рисунках подано складний ступінчастий розріз?
3. На якому рисунку подано складний ламаний розріз?
4. На якому рисунку подано простий розріз?
5. На якому рисунку подано місцевий розріз?

В проблемному навчанні «горизонти» проблемності різні: якщо для учня невідомим виступає принцип вирішення поставленої задачі, то для викладача конкретні шляхи його пошуку учнем.

В процесі спільного вирішення проблемних, творчих задач між учнем і викладачем проходить своєрідний обмін діяльностями і породженими ними взаємодоповнюваними здібностями.

Для підвищення ефективності кожного уроку існує багато методів, але всі вони мають служити основній меті: виховання високоінтелектуальної людини, надання їй знань та звички вчитися.

Вивчивши загальні принципи організації проблемного навчання, можна зробити **висновок**, що є можливість його застосування для формування загальних і професійних компетенцій, так як функції проблемного навчання збігаються з характеристикою загальних і професійних компетенцій, а саме розвитком пізнавальної самостійності і творчих здібностей учнів, застосування засвоєних знань у новій ситуації, вирішення проблем, пов'язаних з виробничою необхідністю.

Посилання

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики/ Під заг. ред. О. В.Овчарук. - К.: "КІС", 2004. - 112 с.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки, (2012 р., у тому числі щодо стратегії розвитку професійно-технічної освіти) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <<http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>>. – Назва з екрана.
3. Нестерова Л. В. Педагог професійної школи: метод. посіб./Л. В. Нестерова, П. Г. Лузан, В. М. Манько, Т. М. Герлянд та ін. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 200с.
4. Общая и профессиональная педагогика: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: В 2 - х книгах /Под ред. В. Д. Симоненко, М. В. Ретивых. - Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2003. - Кн.1 - 174 с.
5. Професійне навчання кваліфікованих робітників у країнах Європейського союзу: навчально-методичний посібник / [Ворначев А. О., Кравець Ю. І.]. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 140с.
6. Словник базових понять з курсу «Педагогіка»: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / укладач О.Є. Антонова. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2011. – 104 с.
7. Снапковська С.В. Проблемне навчання як засіб інтенсифікації педагогічного процесу в системі роботи кафедри педагогіки і психології [Електронний ресурс] / Сайт проекту Інтернет – конференції «Актуальні проблеми медичної освіти». – Режим доступу : <http://vgmu.vitebsk.net/intconf/sect4/10.htm>

DEVELOPMENT OF INFORMATION AND ANALYTICAL COMPETENCE OF AVIATION UNIVERSITIES STUDENTS IN THE CONTEXT OF THE DIGITALIZATION OF CIVIL AVIATION

*Professor, D. Sc. Geol. Ganna Kalashnyk
Flight Academy of the National Aviation University
Kropyvnytskyi, Ukraine*

Digital transformation affects all industries, but, first of all, such high-tech and knowledge-intensive ones as aviation. The digital transformation of civil aviation requires the formation of sustainable information and analytical competencies in the field of machine learning, data processing, computer vision, mathematical modelling, the Internet of things and modern approaches to software

development and project management. Graduates of aviation universities should be ready to use all the opportunities provided by modern information technologies such as artificial intelligence, virtual and augmented reality, computer vision, and others.

At the Flight Academy of the National Aviation University, the introduction of information and communication technologies into the educational process for distance teaching of special aviation disciplines, as well as training in the field of information technologies in the field of aviation, has become the main development trend. This was due to the intensive digital transformation of civil aviation technologies. One of these directions at the Flight Academy of the National Aviation University was the improvement of the method of using information and digital technologies in remote teaching of the discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support" to students of the Specialty 272 "Aviation transport" as a means of professional development of future aviation specialists. The impetus for this was the introduction in November 2019 of the World Space Weather Service for the 24/7 continuous provision of real-time global space weather information to commercial and general aviation. This is a new World Space Weather Service that provides support for International Air Navigation. It provides space weather advisory messages directly to aircraft operators and flight crew members as part of a set of standard meteorological information covering the full scope of their planned routes, as well as in-flight updates [1].

Unfortunately, up to now, there are no modern domestic sources of space weather information in Ukraine capable of demonstrating assessments of the current heliogeophysical situation. The continued lack of geophysical support service in Ukraine to improve the efficiency of radio technical means for various purposes, including servicing the aviation sector, does not meet the requirements of Ukraine's national security, deprives the possibility of prompt response to natural and man-made processes of a negative nature, does not allow to fully ensure the safety of flights in the field civil aviation, according to ICAO requirements.

Therefore, the modern aviation industry of Ukraine in the conditions of digitization in the leading technological fields needs the training of higher education graduates in the Specialty 272 "Aviation transport", capable of using innovative information and digital technologies, in particular in the direction of geophysical support of flights, as well as non-standard actions in case the need to minimize the negative impact of dangerous heliogeophysical phenomena, to the creative solution of urgent digitalization problems in the field of civil aviation.

In the conditions of Russia's war against Ukraine, the objective need of today is also the introduction and use of information and digital technologies in hybrid and remote teaching of the special discipline [2] such as "Fundamentals of Geophysical Flight Support" to students of higher education.

When studying the discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support", the student of higher education must acquire the following competencies, taking

into account the requirements of the Standard of Higher Education of Ukraine, Specialty 272 "Aviation transport" of the second (master's) level of education: 1) skills in the use of information and communication technologies; 2) the ability to search, process and analyze information from various sources, information and analytical competence; 3) the ability to make informed decisions; 4) the ability to comply with international and national regulatory documents in the field of aviation transport, instructions and recommendations for the operation, repair and maintenance of aviation transport facilities and their systems in professional activities; 5) the ability to manage technological processes in the field of air transport, which are complex, unpredictable and require new strategic approaches; 6) the ability to take into account meteorological, climatic, seismic and other natural factors in the design, operation, maintenance and repair of aviation transport facilities.

The requirements for students to acquire certain competencies and learning outcomes as a result of studying the educational discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support" are reflected in the mechanism of functioning and implementation of the educational process system. For the effective implementation of scientific and methodological support for teaching students of the special discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support" an information and educational environment have been created and activated, which combines: 1) software and technical means, 2) organizational, methodical and software support, 3) educational, methodical and informational resources.

Distance teaching of the discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support" should ensure the maximum possible interactivity between the student and the teacher, between the student and the educational material, which is important for effective control of the correct learning of the material.

The structuring of the course "Fundamentals of Geophysical Flight Support" is modular, so that the student can be aware of his progress from module to module. Distance learning software is an important factor in the effectiveness of distance learning. The Moodle educational platform (<http://moodle.glau.kr.ua>) is a popular educational platform at the Flight Academy of the National Aviation University, a modular object-oriented dynamic learning environment. This is a content management system for an educational site, specially developed for the creation of distance courses by the teachers of the Flight Academy of the National Aviation University. It is designed as a set of modules and allows you to flexibly add or remove elements at different levels.

The Moodle educational platform was developed under the concept of active learning (within constructivism), which involves the active interaction of all participants in the educational process. The set of elements of the distance course of the educational discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support" includes the educational and methodological complex created by us, which includes: 1) the working program of the discipline, syllabus; 2) lectures (summaries of lectures and

presentations); 3) practical classes (methodical instructions for performing practical classes and presentations); 4) individual tasks for students during practical classes; 5) methodical instructions for performing independent work; 6) textbooks [3], teaching aids [4]; 7) lists of recommended sources of information for independent work; 8) forum (for implementation of cooperation technologies); 9) tests, questions for self-control; 9) an annotated list of space weather Internet resources of the world's leading forecasting centers, etc. We used the following pedagogical technologies: 1) lectures of various types; 2) independent work of the student; 3) cooperative learning; 4) discussion; 5) situational analysis; 6) research methods.

Prospects for further research are associated with the use in the educational process of teaching the discipline "Fundamentals of Geophysical Flight Support" of the capabilities of mobile applications Space Weather Live, Space Weather Prediction Center NOAA (USA).

Conclusions.

As a result of the implementation of the use of information and digital technologies in distance teaching of the discipline "Fundamentals of geophysical support of flights" for students of higher education, three fundamental pedagogical goals have been achieved:

- 1) intensification of all levels of the educational process when teaching a special discipline "Fundamentals of geophysical support of flights";
- 2) professional and personal development of the student;
- 3) formation of informational and analytical competence of future aviation specialists in the field of geophysical support of International air navigation.

References

1. ICAO, 2019. Doc. 10100 "Manual on Space Weather Information in Support of International Air Navigation", November 2019. Montréal, Quebec, Canada, p. 48.
2. Калашник Г.А. Використання інформаційно-цифрових технологій в освітньому процесі підготовки майбутніх авіаційних фахівців при викладанні спеціальних дисциплін/ Г.А.Калашник// Наука і техніка Повітряних Сил Збройних сил України. 2022. №1(46). С.28-34. DOI: <https://doi.org/10.30748/nitps.2022.46.04>
3. Калашник Г. А. Геофізичне забезпечення польотів : підручник. / Г.А. Калашник. Кропивницький: Вид-во «ЛІА НАУ», 2022. 428 с.
4. Калашник Г. А. Система інформування про небезпечні геліогеофізичні явища і мінімізація їх впливу на авіаційну діяльність : навчальний посібник/ Г.А. Калашник, М.А. Калашник-Рибалко. Кропивницький: Вид-во «ЛІА НАУ», 2021. 292 с.

LANGUAGE TOOLS AND METHODS OF INTENSIFYING THE PROCESS OF PROFESSIONALLY-ORIENTED ENGLISH TRAINING OF AVIATION COLLEGE STUDENTS

Deputy dean¹, PhD Myroslava Kalashnyk-Rybalko

¹Aviation Management Faculty

Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, Ukraine

At the current stage of aviation development, high, specific requirements for the level of language training of future aviation specialists [1] based on mandatory testing and certification [2] are compulsory conditions for flight safety. A determining factor in the development of the language training system for future aviation specialists is the need to achieve the minimum working IV level according to the ICAO qualification scale [2]. Today, Ukraine has seven professional colleges and one lyceum as part of the National Aviation University. English-language professional-oriented communication is the main functional component of the future professional communication of students of vocational aviation colleges. Level B1 is the minimum required to obtain a bachelor's degree at an aviation college. Therefore, during the English-language training of students of professional aviation colleges, it is necessary to focus on obtaining at least level B1 and preparation for obtaining level B2 and ICAO working level IV [2].

The essence of professionally oriented teaching of foreign language communication in an aviation college is its integration with special disciplines in order to achieve the main goal - the acquisition by students of additional professional knowledge and the formation of professionally significant personality traits in students in different profiles of training students, as well as the necessary communication skills that ensure the effectiveness of communication on foreign language in various fields of activity.

The goal of a professionally oriented English-language education for undergraduate students of aviation colleges in various areas of training is very multi-component. Thus, the necessity is the formation of the communicative competencies necessary for them in their future professional activity among future specialists according to their chosen profile of training. Therefore, professionally oriented situations are used in the communicative aspect of teaching students a foreign language at all stages of presentation and development of educational linguistic material by future bachelors. Based on the didactic, linguistic and methodological principles of professionally oriented education, an important role should be assigned to special vocabulary, which should be in the active vocabulary of future aviation specialists. However, graduates of aviation colleges need to know not only the terminology of their specialization but also general engineering concepts such as abbreviations and abbreviations; causal relationships; dimensions, as well as other units of measurement; directions, for example: horizontally,

counterclockwise, etc.; equipment and tools; vocabulary to describe occupational safety and health requirements; materials; components and types of connections; processes and stages of aviation production.

We analyzed the training programs in the disciplines "Foreign language (English) for professional direction" and "Professional English (aviation)" of the aviation colleges that are part of the National Aviation University for the speciality 272 "Air transport" under the educational and professional programs: "Air transport", "Maintenance of aircraft and engines", "Maintenance and repair of engines". A foreign (English) language (professionally) taught in professional aviation college involves learning lexical items based on the material of language topics, and professional aviation texts for monologic and dialogic speaking skills. The purpose of learning a foreign language (with a professional orientation): is the formation of communicative competence based on knowledge, cognitive and creative skills, social skills, worldview beliefs; practical mastery of speaking skills at a level sufficient for mastering the future profession, practical skills of communication in English. Learning a foreign language (English) in a professional direction involves the acquisition of integral competence, general competencies, and special (professional) competencies: the ability to solve specialized tasks and solve practical problems during professional activities in the field of aviation transport, in the learning process, which involves the application of theories and methods of studying the elements of the transport system and are characterized by the complexity and uncertainty of conditions; the ability to communicate in a foreign language, effective work with professional texts, effective work with technical documentation of the aviation profile. The educational outcome should be the ability to freely communicate about professional problems in English orally and in writing, to discuss the results of professional activities with specialists and non-specialists, and to argue one's position on debatable issues.

A foreign (English) language (with a professional orientation) taught in professional aviation colleges involves learning thematic sections containing authentic information-rich texts, performing sets of lexical-grammatical exercises distributed according to the principle of increasing complexity, additional texts to control understanding and assimilation of educational material. The topics of the training sections are related to the main areas of specialization of the cadets: construction, operation of aircraft, maintenance and repair of aircraft and aircraft engines. Lexical exercises involve searching for Ukrainian-English and Anglo-Ukrainian terminological equivalents, selecting synonyms, and antonyms; communicative exercises to develop the skills of expressing one's own opinion, and argumentation. Grammatical exercises cover the main grammatical phenomena characteristic of English scientific and technical literature. The training material is usually compiled on the basis of original, unadapted articles from modern English-

language aviation magazines: "Flight", "Aircraft and Engine Maintenance", "Helicopter World", "Flight Safety Training International".

It is impossible to navigate in the professional aviation environment without knowledge of the general English language; at the same time, professional communication is impossible without the use of professional aviation vocabulary and terminology. Thus, the academic discipline "Foreign language (English) of professional direction" is the basis for learning aviation English. In the educational process of professional aviation colleges, the unity of two components is laid down in the English-language training of students: general English and aviation English.

As a result of studying the discipline "Foreign language (English) of professional direction" at the professional aviation college, students should know: 1) the basic terminology of the profession; 2) the main grammatical and lexical features of the translation of special literature in a professional direction; 3) basic rules for working with scientific and special literature; 4) word-forming morphemes and models, especially in the field of term formation; 5) basic grammatical phenomena, the relationship between their form and meaning.

As a result of the analysis of educational and methodological complexes of the discipline "Foreign language (English) of professional direction" in aviation colleges, we concluded that the pedagogical system of professionally oriented English language training of students of aviation colleges for future professional communication will be effective if: 1) the formation of content and training systems for students of aviation colleges and lyceums are implemented through an informational and communicative pedagogical environment and the selection of optimal pedagogical methods of professionally oriented English-language training; 2) the training of students of aviation colleges and lyceums combines a motivational component (directing the educational process to the formation of the need for acquired knowledge, abilities and skills for effective future professional activity); professional content component (for solving intellectual tasks according to the profile of future professional activity); psychophysiological component (activation of volitional and emotional sources); reflexive-corrective component (for monitoring knowledge, abilities and skills in English training of education seekers, in particular professionally oriented).

Among the most important tasks of intensification of professional language training in future aviation specialists should be the improvement of language simulator training for dynamic changes of the influence of the external environment [3], work in the direction of automating the process of controlling the amount of knowledge, language and speech competence by air traffic controllers, which will allow to remove the influence of subjective evaluation by teachers and effectively to develop such an important component of language training as independent training. Such simulator training should also implement the possibility of an individual learning trajectory. It is necessary to simulate the activity of a dispatcher

or pilot under the influence of dynamic changes in the external environment, taking into account the limited time parameters of technological operations and professional language communication to perform optimal control actions in air traffic control, with the possibility of simulating dynamic changes in the speed of information flows, heterogeneous changes of participating elements in each technological operation, using the timing of human operator activity, the possibility of building a model of errors and, as a result, the possibility of implementing an individual learning trajectory for each training subject, aimed at reducing the number of communicative professional errors during the professional activity of a future aviation specialist.

Conclusions

1. The level of professionally-oriented English-language training of students of aviation colleges will grow intensively and will be stably high under the conditions of the introduction into the educational process of a system of phased English-language training for professional communication in English, the system-faithful factor of which is the formation of the readiness of education-seekers to communicate in professionally-oriented English already at the level of specialized educational institutions that provide full general secondary education.

2. One of the biggest tasks that must be solved in order to intensify the professional English-speaking training of future aviation specialists is the improvement of simulator training, and work on the automation of the process of monitoring knowledge, skills and abilities. Given the increase in international requirements for professional command of aviation English, this direction of research is a priority.

References.

1. ICAO, 2010. Doc. 9835 AN/453. Manual on the Implementation of *ICAO Language Proficiency Requirements* created by *ICAO*, Second Edition. 20102015. 180 p.
2. Тестування на визначення рівня володіння англійською мовою за Шкалою ICAO [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://complang.ru/atc/testing>
3. Калашник-Рибалко М.А., Обґрунтування організаційно-педагогічних умов інтенсифікації професійної англійської підготовки майбутніх авіаційних фахівців / М.А.Калашник-Рибалко, І.Є. Снісаренко // Системи озброєння і військова техніка. 2022. № 1 (69). С. 96-103. <https://doi.org/10.30748/soivt.2022.69.1>.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ СОЦІАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

Доц., канд. техн. наук С.І. Козиренко

*Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна*

Доц., канд. техн. наук В.П. Козиренко

*Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія»
м. Харків, Україна*

Процеси глобалізації та проникнення нових інформаційних технологій у всі сфери людської діяльності призводять до змін соціальної структури сучасного суспільства [1]. Актуальність питань пов'язана зі змінами в соціальній реальності, викликаними впровадженням інформаційних технологій у суспільне життя

Однією з соціальних функцій освіти є підготовка фахівців, які мають навички інформаційної та дослідницької діяльності, що дозволяють орієнтуватися в новому інформаційному просторі.

Особливості освіти, безпосередньо пов'язані з інформатизацією суспільства та трансформацією соціальних функцій [2]:

1. Актуальність засобів та методики віддаленого навчання в останні роки.
2. Збільшення тривалості самостійного навчання. Учні починають отримувати дедалі більше інформації із застосуванням інформаційно - комунікаційних технологій, що розвиваються в інформаційному суспільстві.
3. Постійне зростання потреби у підвищенні ефективності самостійної роботи та самостійної пізнавальної діяльності. Підвищення ефективності самостійної роботи можливе лише на основі відповідних інформаційних технологій та засобів (електронні видання, навчальні програми та технології, засоби адаптивного тестування).
4. Посилення принципу індивідуалізації навчання: навчання у зручний час, в індивідуальному темпі, вибір пропонованих модулів та послідовності їх освоєння.

Результати трансформації соціальних інститутів залежать від безлічі чинників. Одним із основних є формування інформаційної компетенції.

Слід зазначити зміни змісту вимог до інформаційної компетенції викладачів (стандарти інформаційної компетенції педагогів, розроблені у Міжнародному суспільстві інформатизації освіти (ISTE)). Змістовна частина вимог спрямовано переважно на розвиток комунікативних компетенцій та вміння застосовувати у навчальному процесі сучасні послуги Інтернет.

Провідна роль процесах трансформації освітніх систем та соціальних функцій освіти належить світової мережі Інтернет, засобів віддаленого навчання, медійних платформ, хмарних ресурсів.

Стрімкий розвиток Інтернет має виключно інтеграційний характер і створює небачені раніше умови для глобальної інформаційної взаємодії. У мережі Інтернет створюються міжнародні мережеві економічні системи, створюються інформаційні освітні простори. Служби Інтернет надають можливості для досліджень та наукового спілкування, проведення віртуальних конференцій, створення наукових сайтів. Інтернет став найважливішим елементом інформаційної інфраструктури світової спільноти, впливаючи на існуючі суспільні відносини.

Розглядаючи Інтернет як фактор трансформації освітніх систем та соціальних функцій освіти, слід зазначити такі особливості:

1. Інтернет є нетрадиційним засобом та каналом комунікації з можливістю створення віртуальних освітніх просторів, які не мають жодних територіальних чи тимчасових обмежень.
2. Як більшість інформаційно-комунікаційних систем Інтернет в умовах глобалізації є відкритою системою, орієнтованою на підтримку віддаленого навчання.

Інтернет має всі технічні, програмні та комунікаційні можливості для саморозвитку особистості та організації навчального процесу з використанням найширшого спектру інформаційних ресурсів, про які мріяло не одне покоління освітян. Однак використання цих можливостей не має своєї методології і відбувається стихійно. Окрім цього, реалії сучасної України такі, що окремі групи населення на сьогоднішній день не мають змоги повною мірою використати інформаційні ресурси Інтернет.

Трансформація соціальних функцій освіти під впливом Інтернет має як позитивні, і негативні наслідки. У подоланні загроз Інтернет для подальшого розвитку суспільства вирішальна роль відводиться освітньому середовищу, яке покликане сприяти духовному розвитку особистості.

Розглядаючи питання інформатизації освіти, слід зазначити та виникнення нової форми нерівності – інформаційної.

Інформаційна нерівність полягає у розриві між можливостями застосування та розвитку інформаційно-комунікаційних технологій між розвиненими країнами та рештою світу, між різними верствами населення всередині країн, між різними віковими групами, здоровими та інвалідами тощо. Інформаційна нерівність відповідним чином впливає на розвиток економіки, освіти, науки, обмежує або, навпаки, сприяє інноваційним процесам. Проблема справді глобальна і вкрай складна щодо результативності. Нині інформаційна нерівність проявляється і в ситуації, що склалася в Україні в умовах воєнного стану.

На даному етапі розвитку в Україні має місце дефіцит насамперед інформаційних ресурсів, які можна було б швидко та активно задіяти у реальному процесі навчання. Крім цього, ситуація з розвитком інформаційних ресурсів ускладнюється недостатнім рівнем розвитку та впровадження як самих інформаційно-комунікаційних технологій, так і засобів інформатизації. Завдання системи освіти у тому, щоб знизити гостроту цієї нерівності.

У цілому розвиток інформаційних технологій у системі освіти стає найважливішим чинником, що впливає на прискорення та відновлення соціальних трансформацій сучасного суспільства.

Посилання

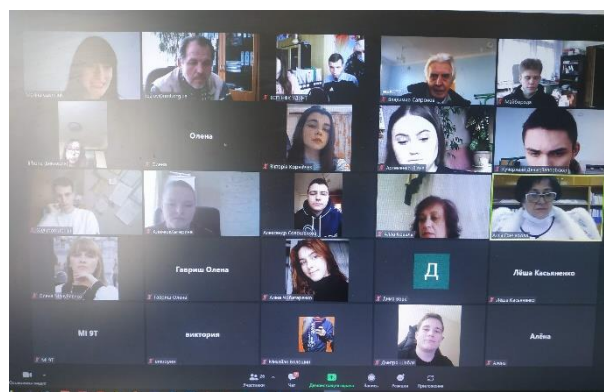
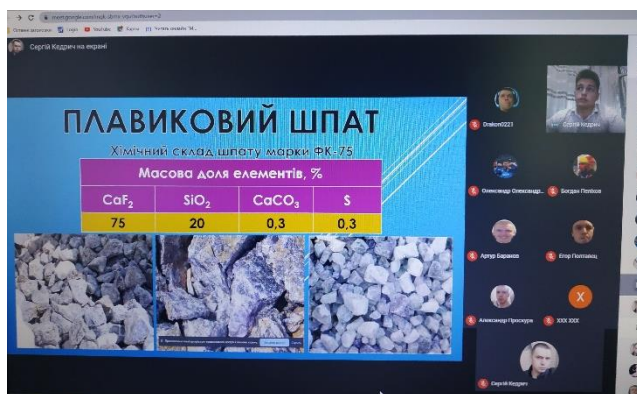
1. Глобалізація та конвергенція освіти: технологічний аспект / За заг. ред. проф. Ю. Б. Рубіна. - М. Маркет Д С Корпорейшн, 2004. - 540 с.
2. Козиренко В. П. Інформаційно-технічне забезпечення навчально-виховної та наукової роботи у системі безперервної освіти / [В. П. Козиренко] // Безперервна освіта як принцип функціонування сучасних освітніх систем: (перший досвід становлення та розвитку в Україні): монографія / Нар. укр. акад.; за заг. ред. В. І. Астахова. – Харків, 2011. – Розд. 2.2. - С. 130-139.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ ТА ПРИНЦИПІВ БІНАРНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТАЛУРГІЙНИХ ДИСЦИПЛІН

*Викладач-методист вищої категорії Г.О. Козлов,
старший викладач вищої категорії О.О. Ясенова*

***Нікопольський фаховий коледж
Українського державного університету науки і технологій
м. Нікополь, Україна***

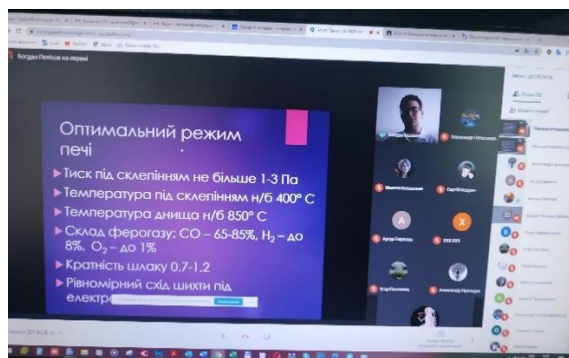
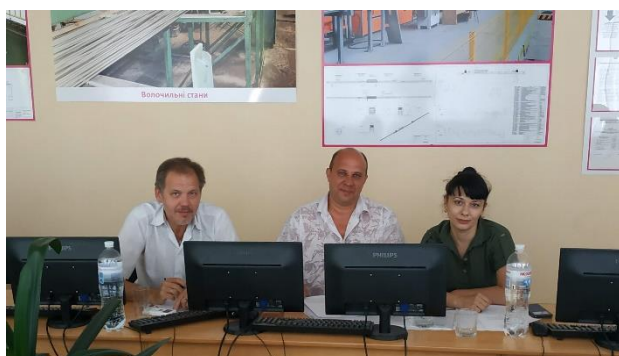
Обов'язковою ознакою навчального процесу є професійна спрямованість студента. А це означає, що викладачеві спеціальних дисциплін, необхідно добре уявляти, які професійні вміння відпрацьовуються під час вивчення того чи іншого курсу. Якщо викладач чітко сформулює перед собою педагогічне й методичне завдання в перспективі та з'ясує, які фахові, моральні, інтелектуальні, освітні якості потрібні майбутньому інженеру, то він зможе значно допомогти студенту стати конкурентоспроможним працівником. Виконання, цих основних завдань в умовах дистанційного навчання є використання синхронного режиму – при якому здобувачі освіти працюють разом із педагогічним персоналом закладу наживо, використовуючи засоби та технічні рішення зв'язку в реальному часі, дотримуючись встановленого закладом освіти розкладу занять. Одним із дійових засобів може стати проведення бінарних занять у Google Meet з використанням елементів виробничих ситуацій при викладанні спеціальних дисциплін - це ігрова діяльність, під час якої здійснюється різноманітний вплив на особистість.



У якості прикладу пропонується розглянути бінарне заняття з металургійних дисциплін за темами: «Технології виробництва високовуглецевого феромарганцю», «Цеха по виробництву сплавів марганцю». Заняття організовано, як бінарне і представлено, як інтегрована лекція з двох спеціальних металургійних дисциплін, з вивченням основного матеріалу з опорою на ті знання, що мають студенти. Такий підхід має розбудити інтерес, підігріти цікавість, стимулювати мислення і дискусію. При викладанні лекції використовуються виробничі ситуації для формування професійних здібностей студентів. Використання елементів виробничих ситуацій сприяє розвитку фахових знань студентів, наближає їх до конкретного виробництва, надає навичок управлінського характеру. Ці методи відносять до проблемного навчання.

Метою бінарного заняття є розвиток комунікативних навичок в оволодінні професійною лексику, об'єднання теоретичних знань з життєвими реаліями, перетворення абстрактних знань в практичне вміння студента, поглиблення та розширення знань студентів з тем: «Технології виробництва високовуглецевого феромарганцю», «Цеха по виробництву сплавів марганцю», формування навичок розв'язання проблемних виробничих ситуацій та вмінь використовувати отримані знання в майбутній професійній діяльності.

Вибір тем був обумовлений освітньо-професійною програмою підготовки металургів. Студенти повинні глибоко розуміти тему, отримати ґрунт для перевірки теорії, дослідження ідей, формування гіпотези.



Заняття складається з робочих етапів: вступ, актуалізація опорних знань, навчально-дискусійна частина, заключна частина.

На вступному етапі викладачі знайомлять студентів з темою та метою заняття, пояснюють завдання, систему оцінювання.

Для з'ясування рівня сформованості самостійної думки студента, здатності прийняти новий матеріал проводиться фронтальне опитування. Це є дуже гарною розминкою, і тому - оптимальним варіантом для початку заняття і відноситься до актуалізації опорних знань. Студент повинен зрозуміти важливість технологій отримання високовуглецевого сплаву та між предметний зв'язок між технологією та проектуванням феросплавних цехів.

Наступний етап - навчально-дискусійна частина. За допомогою демонстрації екрана у Google Meet, демонструються яскраві презентації для вивчення матеріалу. Це дозволяє викладачам не витратити час на конспектування лекцій студентами і малювання складних схем, що надає можливість за короткий час надати більший обсяг необхідного матеріалу.

Подання нового матеріалу проходить у вигляді дискусії разом зі студентами.

Студентам пропонується прийняти участь у виборі шихтових матеріалів для отримання сплаву. Виконати порівняльний аналіз - від чого залежить обрана та чи інша технологія виробництва. Зробити висновок чи залежить від технології виробництва техніко-економічні показники цеху. Чи впливає технологія на проект півної ділянки для отримання високовуглецевого сплаву?

На цьому ж етапі демонструється відео сюжет документального фільму про виробництво високовуглецевого феромарганцю на одному з металургійних заводів України. Переглянувши його студенти отримують більшу уяву про виробництво та обладнання для отримання високовуглецевого сплаву. Під час перегляду фільму студентам треба звернути увагу на відхилення від технологічного процесу, для того щоб вирішити виробничі ситуації.

Кульмінаційним і найскладнішим етапом заняття можна вважати аналіз виробничих ситуацій це і є заключна частина. Для закріплення отриманих знань, студентам пропонуються виробничі ситуації. Кожен студент отримує індивідуальне завдання, тобто виробничі ситуації, для визначення технології виробництва та з'ясування причини порушень, які виникли у технологічному процесі і запропонувати засіб їх усунення. Індивідуальні завдання представлені у вигляді таблиць, які необхідно заповнити, що легко можна зробити у Google form.

Студенти переконуються в існуванні тісному взаємозв'язку між дисциплінами: «Теорія та технологія виробництва сталі і феросплавів» та «Основ проектування електрометалургійних цехів», а також рівнем професіоналізму та необхідністю постійної роботи з джерелом знань та умінь. Викладачі разом зі студентами виконують порівняльний аналіз проведених виробничих ситуацій та висновки з лекцій на тему: «Технології виробництва

високовуглецевого феромарганцю» та «Цеха по виробництву сплавів марганцю».

На заключному етапі заняття підводять підсумки. Роботу студентів оцінюють обидва викладачі згідно з результатом досягнутим на кожному етапі і відповідно цілям, які були поставлені кожним викладачем.

Висновки.

Таким чином проведення бінарних занять, навіть у дистанційному форматі, з використанням елементів виробничих ситуацій сприяє найкращому засвоєнню навчального матеріалу, значно активізує пізнавальну діяльність студентів, надає можливість більш глибоко розуміти конкретні питання, сутність процесів та явищ, переконуються в міжпредметному зв'язку за своєю спеціальністю. Такі заняття є прикладом використання інтерактивних технологій і активних методів вивчення спеціальних дисциплін.

ДИСТАНЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

*Професор, докт. мед. наук В.С. Коноплицький,
ас. Т.І. Михальчук, ас. Ю.А. Димчина, ас. Ю.Є. Коробко
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Сьогодні Україна опинилась у найскладнішій ситуації, коли під час широкомасштабного вторгнення іде цілеспрямована руйнація критичної інфраструктури, закладів освіти та медицини, знищення людських та природних ресурсів нашої держави.

Незважаючи на це, в багатьох навчальних закладах продовжується процес навчання. Враховуючи досвід, набутий під час карантину, оголошеного з приводу пандемії Covid – 19, в залежності від ситуації, навчання в закладах освіти проводиться за дистанційною, аудиторною, або змішаною формами навчання.

Тобто, важкі часи стимулюють розвиток інноваційних технологій в науці та освіті.

Під час дистанційного навчання перед викладачами постали складні питання:

- як організувати якісне навчання, з використанням цифрових комунікаційних технологій;
- мотивація студентів;
- вирішення технічних проблем, що можуть виникнути під час навчання в on-line режимі;

- визначення переваг та недоліків використання різних платформ для дистанційного навчання.

Окрім цього, в умовах військового стану, внаслідок руйнування окупантами енергетичної системи України, особливостями сьогодення є екстренні відключення електроенергії та відсутність інтернету в різних регіонах держави. Тому знижується доступність дистанційного навчання і, відповідно, його ефективність. Викладачі вирішують проблеми, такі, як організація різних форм навчання, корекція календарно-тематичних планів, оптимізація матеріалу, який використовують студенти в підготовці до занять.

Викладач вибирає стратегію організації дистанційного навчання, яка узгоджується з працівниками закладу освіти, та затверджується керівництвом закладу освіти, який врегульовує організацію дистанційного навчання на період карантину, вирішують на якій платформі буде відбуватись навчання студентів. Використовується так звана синхронна форма дистанційного навчання (викладачі та студенти працюють в режимі реального часу). Для студентів, які з тих чи інших причин мають пропуски занять, існує асинхронна форма – вони самостійно вивчають пропущений матеріал за записами в електронному вигляді та на паперових носіях.

Студенти вчаться виконувати тести на пропонованих платформах, беруть участь в on-line семінарах, використовують різні чати. Вчаться використовувати матеріал з Гугл дисків, які попередньо створені на кафедрах з відповідних предметів. Під час занять використовуються відеоматеріали, проводяться обговорення клінічних випадків, оцінка результатів діагностичних методів та проведеного лікування тематичних пацієнтів.

Організація навчання в on-line режимі досить складна при великій кількості учасників (студентів) в групі, не всі учасники під'єднуються вчасно через технічні складнощі налаштувань пристроїв чи швидкості інтернету.

Викладачі обов'язково вказують терміни виконання завдань. Дистанційна форма навчання змушує студента більше працювати самостійно, знання і компетентність стають найголовнішою конкурентною перевагою. Працюючи самостійно, здобувачі освіти глибоко засвоюють навчальний матеріал, розвивають навички дослідницької та професійної діяльності.

Висновки.

1. Уміння самостійно працювати є одним із головних критеріїв, які характеризують готовність спеціаліста до професійної діяльності.

2. Від рівня організації процесу залежить формування інтересу до навчальної дисципліни, формуються уміння та навички з відповідним виходом на професійну медичну діяльність.

3. Безумовно, дистанційне навчання в повній мірі не може замінити традиційну освіту, але воно є альтернативою в умовах сьогодення.

Посилання

1. Дніпровська, А., Буц, О., & Радзієвська, І. (2022). Професійна підготовка майбутніх фахівців медичної сфери в умовах дистанційного навчання. *Перспективи та інновації науки*, (3 (8)).
2. Козлова, О. Ф., Мосієнко, О. О., & Новицька, М. С. Формування професійної компетентності при підготовці майбутніх фахівців у процесі вивчення медичних дисциплін в умовах дистанційного навчання. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*, 1, 176-178.
3. Коноплицький, В. С., Михальчук, Т. І., Фомін, О. О., Навроцький, В. А., Димчина, Ю. А., Пасічник, О. В. (2022). Дистанційна форма навчання при підготовці медичних фахівців в умовах глобального конкурентного середовища. Тези доповідей III навчально-методичної конференції Актуальні проблеми якісної підготовки медичних фахівців в умовах глобального конкурентного середовища. Вінниця, 102-103.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ

Зав. відділенням¹, викладач-методист вищої категорії О.Ф. Кошкіна

¹Електротехнічне відділення

Нікопольського фаховий коледж

***Українського державного університету науки і технологій
м. Нікополь, Україна***

Економіка нашої країни має гостру потребу у висококваліфікованих фахівцях, які здатні витримати жорстку професійну конкуренцію та швидко адаптуватися до вимог сучасних підприємств. Модернізація системи вищої освіти потребує пошуку нових інноваційних технологій навчання.

Власний досвід багаторічної роботи в системі вищої освіти дозволив мені виявити основні недоліки в організації підготовки молодшого спеціалістів техніків-електриків та запропонувати використання проектної технології навчання для розвитку творчих здібностей та пізнавальної активності студентів при викладанні спеціальних дисциплін.

Аналіз навчального плану, навчальних програм дисциплін спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», галузі знань 14 «Електрична інженерія» показав, що при підготовці техніків - електриків необхідно враховувати в змісті дисциплін багатокомпонентну

структуру та велику різноманітність технологічних об'єктів, які є на сучасному виробництві, пов'язувати теоретичні знання з умінням застосовувати їх в практичній діяльності на підприємстві.

Сучасне виробництво насичене різноманітним електротехнічним устаткуванням різного рівня складності. Молодшому бакалавру в умовах виробництва необхідно добре орієнтуватися в таких важливих питаннях як:

- скорочення втрат електроенергії в системах електропостачання і електроустаткування технологічних об'єктів;
- застосування енергозберігаючих технологій;
- модернізація існуючого і впровадження нового енергоефективного електроустаткування;
- налагодження контролю та обліку витрат електроенергії;
- впровадження автоматизованого управління технологічними процесами при широкому використанні мікропроцесорної техніки.

Аналіз показує, що існуюча система підготовки молодших спеціалістів не дозволяє в повній мірі задовольнити зростаючі потреби суспільства в професійних кадрах відповідної кваліфікації.

До основних недоліків системи підготовки молодших бакалаврів можна віднести:

- орієнтацію на підготовку спеціалістів по конкретній спеціалізації;
- скороченням навчального аудиторного часу на вивчення дисциплін професійного циклу;
- переважаність навчальних планів дисциплінами гуманітарного циклу;
- недостатня увага розвитку творчої ініціативи та пізнавальної активності студентів при викладанні спеціальних дисциплін.

Перераховані вище фактори мають бути враховані при модернізації організації навчального процесу.

Із власного досвіду роботи мною пропонується використання інноваційної проектної технології при підготовці студентів галузі знань 14 «Електрична інженерія».

Проектна технологія передбачає наявність проблеми, що вимагає інтегрованих знань і дослідницького пошуку її вирішення. Проектна діяльність передбачає розвиток самостійного мислення, вміння вести пошук інформації, прогнозувати, приймати нестандартні рішення. [1]

Проектна технологія заохочує студентів до навчання, тому що вона:

- особистісно-орієнтована;
- використовує безліч дидактичних підходів;
- має високу мотивацію;
- дозволяє вчитися на власному досвіді й досвіді інших у конкретній справі.

Залучення студентів до проектної діяльності спрямоване в першу чергу на:

- досягнення конкретних цілей (розвиток аналітичного, критичного, творчого й проектного мислення, стимулювання мотивації особистісного росту, включення студентів у режим самостійної роботи, тощо);

- розвиток комунікаційних компетенцій;

- формування дослідницьких умінь (виявлення та формулювання проблеми, висунення гіпотези, збір необхідної інформації, здійснення різних видів дослідницької роботи, аналіз та узагальнення отриманих результатів тощо). [2]

Здійснення проектної діяльності може бути реалізоване з використанням різних підходів. Першим із них передбачено виконання завдань навчального проекту та здійснення презентації кінцевого інтелектуального продукту безпосередньо на парі або під час проведення серії занять з певної теми. Іншим варіантом передбачено проведення проектної діяльності в позааудиторний час.

Критерії оцінювання виконання проекту:

- аргументованість вибору теми, актуальність, практичне спрямування проекту;

- обсяг і повнота пояснювальної записки, глибина розкриття теми, самостійність виконання;

- аргументованість запропонованих рішень, висновків;

- якість оформлення, відповідність вимогам стандарту до оформлення документації, повнота бібліографії.

Критерії оцінювання захисту проекту:

- якість доповіді: композиція, повнота представлення роботи та отриманих результатів; аргументованість, переконливість, обсяг і глибина знань з теми, ерудиція, предметні зв'язки, наочність;

- педагогічна орієнтація: культура мови, манера, відчуття часу, імпровізація, утримання уваги аудиторії;

- відповіді на запитання: повнота, аргументованість, переконливість;

- ділові й вольові якості доповідача: відповідальне ставлення, самостійність, готовність до дискусії, здатність працювати з переваженнями, доброзичливість, контактність. [3]

Реалізація методу проектів на практиці змінює роль викладача під час навчального процесу. Із носія готових знань він перетворюється на організатора пізнавальної діяльності студентів. Змінюється й психологічний клімат у колективі, оскільки викладачу необхідно переорієнтувати свою навчально-виховну роботу і роботу студентів на різноманітні види самостійної творчої діяльності. Тобто якість проектної діяльності залежить від сукупності зусиль викладача та студента.

Кращі студентські проекти відбираються для подальшого застосування в навчальному процесі, а також в курсовому і дипломному проектуванні.

Висновок. Проектна технологія виступає як важливий компонент продуктивної вищої освіти і представляє собою новий інноваційний спосіб організації навчального процесу. Навчання за проектною технологією

орієнтоване на формування навичок аргументації особистої думки та культури спілкування, вдосконалення вміння визначати проблеми, аналізувати їх та розробляти сценарії оптимальних технічних та управлінських рішень.

Посилання

1. Бібік Н.М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: колективна монографія/ Н.М. Бібік, Л.С. Ващенко, О.І. Локшина. О.В. Оварчук– К. : КІС, 2004. – 112 с.
2. Бех І. Д. Виховання особистості: підручник / І.Д. Бех. – К. : Либідь, 2008. – 839 с.
3. Локк Д. Основи управління проектами / Д. Локк . – М: «НІРРО», 2014. – 253 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНІМАЦІЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

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

В даний час дуже стрімко вводяться інформаційно-комунікаційні технології у викладання всіх дисциплін. Зокрема, військовий стан в державі змусив нас замінити традиційне викладання вищої математики на різні програмні засоби для подачі лекційного матеріалу, роз'яснення практичних задач, для контролю знань.

Зокрема, застосування комп'ютерного моделювання різних задач та процесів стало незамінним явищем. В основі цього лежить математичне моделювання, оскільки побудова алгоритму розв'язання певних задач зводиться до виконання певних математичних дій. Використання та дослідження таких моделей різних видів задач дозволяє значно легше зрозуміти математичну, фізичну чи економічну суть математичних методів; глибше засвоїти новий матеріал, збагнути прикладне застосування висвітлених тем. Адже різна природа явищ, при створенні алгоритму розв'язання, часто зводиться до однієї математичної моделі. Таким чином, студент бачить цілісність завдання та самостійно може створити алгоритм. Такі вміння є особливо цінними для студентів комп'ютерних спеціальностей.

Дуже поширеними зараз є різні курси та тренінги. Розробники обіцяють доступні пояснення, та швидке набуття відповідних навичок.. Досить часто в

процесі викладання, особливо під час тренінгів та майстер класів використовують комп'ютерне моделювання та анімацію. Це дозволяє за короткий термін часу представити складну фігуру, природничий процес, роботу заводської лінії, рух транспорту за певних умов чи спосіб розв'язання певної задачі. Сам процес анімації підвищує зацікавленість, змушує думати, шукати нестандартні відповіді. Все це сприяє швидшому засвоєнню матеріалу студентом, чи учасником тренінгу. Зокрема, цей спосіб є дієвим для молоді, яка характеризується «кліповим мисленням», «кліповим способом запам'ятовування». Анімація дозволяє гуманітаріям легше засвоїти точні науки, а студентам технічних напрямків – більш творчо уявити (а, відповідно, і запам'ятати) нестандартні способи дослідження та розв'язання певних задач.

Комп'ютерне моделювання та анімація при вивченні курсу вищої математики дозволяє вдосконалити навчальний процес, зробити його цікавим та нестандартним. Зокрема, лекційні демонстрації дають можливість полегшити розуміння змісту математичних методів, показати їх використання в сучасному житті, дозволяє великий об'єм лекційного матеріалу подати стисло, швидко та зрозуміло. Анімаційний спосіб подачі матеріалу сприяє зацікавленню та сприяє підвищенню ефективності навчального процесу. Адже сучасний студент більш налаштований на отримання знань у за допомогою медіа засобів. Це зручно, оскільки, зробивши запис, чи зайшовши на відповідну освітню платформу, необхідний матеріал можна повторно переглянути в зручний час. В стані війни та відключення електроенергії, такі способи навчання стають дуже поширеними. Також, такі короткі презентації досить ефективні для подання матеріалу для студентів заочної форми навчання. Адже основою такого навчання є самостійна робота студента. Лекції містять великий об'єм матеріалу, але повинні бути стислими та змістовними. В такій формі можна подати і практичне заняття, і лабораторну роботу.

Зручними в роботі є також електронні посібники, створені за допомогою засобів комп'ютерного моделювання та анімацій з основних шкільних предметів. В соціальних мережах досить поширеними є анімаційні відео з вищої математики. Багато студентів ними користуються. Але, думаю, що такі презентації повинні бути короткочасними та кожен файл повинен супроводжуватись поясненням викладача. Повинна бути систематизація викладу, та рекомендації викладача, стосовно відповідного курсу для кожної спеціальності.

Оскільки увага студентів швидко розсіюється, анімаційну подачу матеріалу слід чергувати із традиційною.

Впровадження новітніх технологій відкриває нові можливості для збільшення наочності навчального матеріалу та покращенню його

сприйняття, для формування практичних навичок та розвитку творчого потенціалу особистості, уміння робити висновки та приймати оптимальні рішення.

Всі вищезгадані засоби, звичайно можуть і повинні доповнювати традиційний спосіб викладання курсу вищої математики у вузах. Комп'ютерне моделювання та анімація при вивченні курсу вищої математики є важливим допоміжним фактором. Але, вважаю, що такий спосіб викладання повинен лише доповнювати традиційні лекції, а не стати їх основою. Адже вивчення вищої математики лише в ігровій та мультимедійній формі – це ілюзія.

Посилання

1. О.В. Гуда, Т.А. Крадінова, В.М. Тимошук, Б.К. Гануліч / Особливості вивчення курсу «Вища математика» при використанні технологій дистанційного навчання // Матеріали IV міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (м. Гельсінкі, Фінляндія, 6-8 грудня 2021 р.) – Гельсінкі, 2021 – С.29-32. ISBN 978-617-7340-18-7.
2. Т.А. Крадінова, О.В. Гуда, В.М. Тимошук / Візуалізація навчального процесу при вивченні курсу вищої математики // SCIENCE, TRENDS AND PERSPECTIVES. Abstracts of XVII International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan 18-19 May, 2020. – 227-227 с. ISBN - 978-1-64871-420-7.
3. Матвійв Ю.Я., Крадінова Т.А. / Питання впровадження сучасних інноваційних технологій при підготовці студентів інженерних спеціальностей // Тези VI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і виробництві (ІТОНВ-2017)» (м. Луцьк, 25-27 травня 2017 року). С.91-93.
4. М. Л. Бакланова, Ю. В. Триус. Проблеми вивчення математичних дисциплін у коледжах та шляхи їх подолання на основі НІТ / М. Л. Бакланова, Ю. В. Триус //: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/6/13.pdf
5. А.Д. Кузик. Особливості викладання математики у майбутніх екологів. / А.Д. Кузик. //: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://cyberleninka.ru/article/n/osoblivosti-vikladannya-vischoyi-matematiki-dlya-maybutnih-ekologiv](https://cyberleninka.ru/article/n/osoblivosti-vikladannya-matematiki-dlya-maybutnih-ekologiv)
6. <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN15/11skinds.pdf>
7. https://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2010/4_5_2010/39.pdf
8. https://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/6/13.pdf
9. <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN15/11skinds.pdf>

ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕОЛОГІЇ – ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Доц., канд. іст. наук О.А. Кузнецов

Український державний університет науки та технологій, Україна

Постановка проблеми. Значення терміну "ідеологія" охоплює широкий спектр різних підходів і тлумачень: починаючи з чітко сформульованих політичних програм до розмитих, неявних установок повсякденної життя, тим більше дієвих, чим менше вони усвідомлені. Загальновизнано, що сам термін було введено у науковий обіг вченим, філософом раціоналістичної школи А. Дестют де Трасі у 1796 р. для визначення нової "науки про ідеї", завданням якої було виправлення помилкових думок, що мешкали громадському прогресу.

Ідеологія представляється як теоретично оформлена система ідей, уявлень (нерідко висхідних до міфологічних), яка виражає суть соціальних інтересів визначених класів, шарів, груп чи суспільства в цілому. Концептуально пояснює соціальну реальність (у теперішньому та майбутньому) і формує її образ, ціннісно-прийнятний і бажаний для суспільства чи окремих соціальних груп.

До ідеології також відносять програми діяльності з досягнення сформульованих в межах її соціальних цілей. На основі ідеології формуються громадські свідомість та поведінка. У цьому сенсі ідеологію розглядають як інструмент соціального управління, як дієвий засіб мобілізації людей на довгострокові дії щодо реалізації політичних та інших програм.

Історично одним із перших у дослідженнях з проблем ідеології було позитивістське спрямування біля витоків якого стояв К. Манхейм. На його думку "в самому слові "ідеологія" містить розуміння того, що в деяких ситуаціях колективне несвідоме певних груп затушовує реальні умови суспільства, як для себе, так і для інших, і таким чином стабілізує їх". Це колективне несвідоме існує у вигляді цінностей і ідеологія прирівнюється фактично до ціннісної орієнтації. Подібні погляди висловлювали також інші представники позитивістського спрямування (Т. Тойдер, К. Поппер).

Про актуальність ідеології свідчать такі висловлювання. К. Поппер: "ідеї, особливо моральні та релігійні мають таку силу, яку можна порівняти щонайменше із силою у фізиці". Л. Козер: "ідеологи надають колективну орієнтацію будь-якому руху, зміцнюють соціальні спільності і роблять боротьбу людей цілеспрямованою". Е. Шпрангер зазначав, що "...справжня ідеологія є виразом того, навіщо живе людина". О. Лемберг наголошував, що "ідеологія надає сенсу існуванню і всьому, що відбувається, вона інтерпретує світ для людей і орієнтує їх у ньому".

І, нарешті, Я. Баріон вказував, що “ідеологи дають людині загальну орієнтацію у житті, мети і завдання, готує її до здійснення цих цілей, дають систему цінностей і норм її поведінки”[1, с.80].

Таким чином, актуальність подальшого вивчення проблеми ідеології в історичній науці залишається затребуваною в суспільстві і вимагає подальшого вивчення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретико-концептуальні положення щодо проблем ідеології, розроблені вченими різних гуманітарних наук на рубежі XIX-XX ст. набули свого подальшого наукового розвитку вчених істориків, філософів, політологів сучасності. Характерною рисою цих численних досліджень є широкий спектр проблем, що входять до кола наукових інтересів. Предметом досліджень стають відмінності між різними типами ідеологічного обґрунтування політики стосуються організації політичної, економічної, соціальної та ідеологічної сфер суспільного життя, місця та ролі держави у суспільстві, взаємодії особистості, суспільства та держави, шляхів та засобів суспільних перетворень. Відповідно до цього виділяють три основні політичні ідеології: лібералізм, консерватизм, соціал-демократія. Значну роль у світі грають національні ідеології, правий неоконсерватизм екстремістського тлумачення, фашизм, анархізм, ідеологія «зелених» та інші.

Зазначена проблематика отримала своє відображення у роботах таких українських та зарубіжних дослідників, як В. Лага [2], М. Обушний [3], В. Лісовий [4], М. Дмитренко [5]. Проте, якщо проаналізувати позиції названих та інших авторів, ми не зустрінемо однозначності у їх поглядах. Подібне розмаїття поглядів суттєво ускладнює розуміння цієї проблеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. Національна ідеологія є невід’ємною частиною суспільної структури та обов’язковим елементом функціонування держави. Світовий досвід показує, що жодна держава не відмовилася від проблеми створення своєї національної ідеології, тому що для створення, здійснення корінних змін і перетворень у країні завжди потрібні люди, які прихильні до концепції, ідеалу, поглядів.

Актуальність формування державної ідеології в Україні є незаперечною, оскільки вона дає уявлення населенню про спрямування руху суспільства та держави, про сенс держави, оскільки передбачає формування загальних засад існування держави, її політики, що поділяються більшістю даного суспільства. Для всього суспільства важливо знати: хто ми, навіщо ми, куди йдемо? Тільки маючи відповіді, може бути сформульований конкретний образ найближчого майбутнього та віддаленої перспективи – не тільки бажаного, а й, якщо це реалістичний ідеал, що практично здійснюваний. Національна ідеологія стає рушійною силою у суспільному розвитку, постає як інструмент політичної мобілізації суспільства.

Слід зазначити, що безідеологічних та безідейних суспільств об'єктивно не існує. Ідеологія – це духовний фундамент, на якому будується свідомість людини. Кожна нація, як зазначає М. Обушний, має свою ідеологію, і жодні зміни у суспільному житті не здатні знищити те, що закладено у природі людини – потреба в ідеології як у усвідомленій меті громадської діяльності. Ідеологія створює фундаментальну систему цінностей нашого суспільства та держави, формує стратегічні мети з корінних інтересів правлячої еліти і тих соціальних сил, на які вона спирається. Ідеологія представляється відповідними політичними партіями, громадськими об'єднаннями, рухами, групами інтересів, беручи участь у діяльності яких, громадяни реалізують власні інтереси, запити та потреби, підтримують чи не підтримують формальну владу та її структури.

Ідеологія пов'язана із легальністю влади. Ідеї, що знаходять підтримку у населення, підвищують її легітимність та легітимацію, посилюють державну владу, а отже, збільшують ефективність суспільних та державних перетворень. Ідеологія – це засіб поєднання нації, без якого держава розвалюється, втрачає монолітність. Тому жодна держава не може бути без ідеології тривалий період.

Формування ідеології тісно пов'язане із системою освіти, засобами масової інформації, законодавством та спеціальними державними програмами. Особлива роль у цьому належить циклу гуманітарних дисциплін, що займаються вивченням української історії, літератури, культури загалом.

У зв'язку з цим показовими та повчальними можуть бути приклади з європейської історії. Так, у середині XIX ст. у Греції в період дискусії про те, яким має бути політичний устрій країни після обмеження абсолютної влади короля, було проголошено “велику ідею”, яка включала необхідність консолідації всієї нації та історичну місію Греції як посередника між Заходом і Сходом. “Велика ідея” зберегла своє значення до теперішнього часу. Вона входить у програми різних політичних партій Греції, хоча за півтора століття ця ідея збагачувалась і продовжує наповнюватися новим змістом [6, с.75].

Особливий шлях розвитку обрала Німеччина. Розуміючи величезну роль національного чинника, пруська влада приділила велику увагу популяризації ідей, що його формують. Як зазначав один із творців єдиної Німеччини О. фон Бісмарк: “Національне майбутнє у Німеччині значною мірою перебуває в руках німецьких вчителів. Школа багато сприяла створенню національних установ і є, як і офіцерський корпус спеціально німецьким створенням... Хто володіє школою, в руках того майбутнє” [7, спр.77, арк.85 зв. - 86]. Подібне ставлення до національної ідеології, як основи існування держави, а також освіти, як головного провідника цієї ідеології, збереглося у Німеччині і в наступні періоди історії. Як результат – відродження Німеччини, яка після крутих поворотів її історичного шляху у XX ст. знову набула статусу

одного з лідерів світової спільноти. Подібна ситуація із національною державною ідеологією у Франції. Тут особливу увагу прищеплення цієї ідеології приділялося, перш за все, національній історії. "Народ, який не займається вивченням своєї історії, - це народ, який втрачає свою ідентичність" - ці слова належать президенту Франції Ф. Міттерану. Загалом у Франції проблема викладання національної історії відноситься до сфери підвищеної уваги з боку урядових кіл. Національна історія є головним інструментом формування ідеологічних переконань молодих громадян держави, більше того, проблема виноситься на обговорення уряду [8, с.16].

Отже, ідеологія потрібна не тільки державі, а й населенню. Ідеологія не просто сукупність певних ідей. Це система погляду на світ, суспільство та людину, державу та людину, система визначає ту чи іншу ціннісну орієнтацію та лінію поведінки. Її відсутність веде до втрати координат, що дозволяють людині орієнтуватися у суспільстві, і, як наслідок, соціальна реальність для деяких виявляється позбавленою сенсу, а майбутнє виглядає невизначеним.

З огляду на попереднє, проблема формування національної державної ідеології визначається вкрай важливою, особливо враховуючи той факт, що Україна нещодавно відродила свою державну незалежність і перебуває в процесі формування державних інститутів, у тому числі й у сфері державної ідеології.

На сучасному етапі українське суспільство не отримало від держави програми національної ідеології, що суттєво суперечить процесу структуризації самого суспільства. Більше того, це значною мірою не сприяє завершенню переходу суспільства від радянського світогляду до нового, який би відображав сучасні політичні та соціально-економічні реалії.

Саме тому для завершення процесів трансформації суспільства тоталітарного до суспільства демократичного, незалежного, а також з метою недопущення заповнення ідеологічного вакууму України державними доктринами інших держав, необхідно зайнятися ґрунтовною розробкою та пропагандою власної державної ідеології, заснованої на національних історичних цінностях української нації. Таким чином, створення та розповсюдження державної ідеології не лише забезпечить надійний фундамент для існування незалежної України, а й сприяє нормальному розвитку громадянського суспільства.

Визначальну роль у цьому процесі, як зазначалося вище, грає становлення та розвиток національної історичної культури. Історична культура –синтетичне поняття, що включає у собі як сукупність знань, ідей і поглядів на історичний процес, а й істотно визначає систему світоглядних цінностей і орієнтацій людини у розумінні минулого, сьогодення та майбутнього. Основою історичної культури є історична свідомість.

Стан розробки цієї проблеми в Україні має свою специфіку. Починаючи з періоду Київської Русі, представниками політичної еліти було розроблено основи державної ідеології, які були викладені у низці творів [9, с.46-48; 5, с.76, 77, 83].

У наступний період історії Україна була позбавлена своєї національної державної ідеології через відсутність держави. Винятком був період середини XVII ст., коли було створено програму національного державного будівництва, проте вона так і не була повною мірою реалізована у Гетьманщині через сильну протидію зовнішніх сил. Не вдалося виробити національну державну ідеологію і під час визвольних подій 1917-1921 років. Внаслідок цього Україна, незважаючи на надану історією можливість, не змогла зберегти державну незалежність.

Останнє тридцятиліття характеризується тим, що історія надала Україні шанс відродження своєї державності. Тому, щоб не втратити свій шанс, сучасні українські політики мають враховувати сумний досвід своїх попередників та усвідомити, що без створення державної ідеології, створеної на національних засадах та традиціях, збудувати сучасне демократичне суспільство неможливо.

Посилання

1. Попов М.Ю., Тенекчян А.А. К истории развития понятия “идеология” в зарубежной науке. - //Общество и право. - 2005. - №4 (10). - С. 76-80.
2. Лага В.А. Ідеологічний фактор сучасного політичного та партійного розвитку України: Автореф. дис... канд. політ. наук: 23.00.02 /В.А. Лага; кер. роботи О.В. Скрипнюк; нац. ун-т “Одеська юридична академія”. - Одеса, 2006. - 17 с.
3. Обушний М.І. Партологія: навчальний посібник / За ред. М.І. Обушного. Київ: Арістей, 2006. - 432 с.
4. В. Лісовий. Ідеологія //В.І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін.- Київ: Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України: Абрис, 2002. - 742 с.
5. Дмитренко М. Політична система України: розвиток в умовах глобалізації та інформаційної революції / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, ін-т оператив. діяльн. та держ. безпеки. Київ: Знання України, 2008. - 544 с.
6. Криштапович Л.Е., Котляров И.В. Идеология: теория и практика. - Минск, 2003.
7. Інститут рукопису Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського НАН України. - Ф.46. “Архів В.С. Іконникова”.
8. Про Антуан. Дванадцять уроків історії - /Пер. с фр. - М.: РГГУ, 2000. - 336 с.
9. Замалеев А.Ф., Зоц В.А. Мыслители Киевской Руси. - К.: Вища школа, 1981.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АДАПТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УНІВЕРСИТЕТІВ УКРАЇНИ

Докт. пед. наук, проф. О.П. Лучанінова

ННІ «Інститут промислових і бізнес технологій»

Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

Вступ. Сьогодні вища освіта в Україні перебуває в контексті адаптаційної політики через причини глобального й державного характеру: глобалізаційні зміни на планеті, постмодернізм як світогляд інформаційного суспільства, навчання в умовах дистанційної освіти через тривалий карантин, війну в країні. Відбувається розгортання адаптаційної діяльності в освітній практиці, пошук адаптаційних моделей навчання чи вдосконалення концепцій, принципів, підходів в освіті, змісті та формах її реалізації тощо.

Університети працюють над створенням такого освітнього середовища, щоб здобувач вищої освіти мав всі навички для подальшого навчання протягом життя.

Науковці спостерігають постмодерністські явища в освіті: контекстуальність і фрагментарність, невизначеність тощо в умовах дистанційного навчання [1;2;3;6]. Остання особливість прописана в освітньо-професійних програмах усіх спеціальностей як інтегральна компетентність - здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в освітній та виробничій професійній діяльності, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог [4].

Через тривалу війну й карантин освіта та наука перейшли у віртуальний простір, якість якого ще осмислюється. Сучасній людині (студент чи працівник) треба адаптуватися, щоб відкривати нові можливості для навчання й кар'єри, реалізації потенціалу. З таких позицій сучасні підходи в адаптаційній діяльності університетів є актуальними.

Основна частина. Ми всі живемо в епоху діалогової цивілізації. Трансформація, постмодернізм в освіті, соціокультурні практики – категорії філософії, якими науковці вищої освіти аргументують адаптацію сучасного університету в надзвичайних умовах та шляхи його освітньої діяльності відповідно до соціального замовлення. Час вимагає реформи мислення. Наприклад, філософи пропонують концепт створювального знання в межах міждисциплінарного проекту «Створювальне знання: гуманізм, інновація, самоосвіта» [2]. Створювальність – це поєднання теорії і практики людського життя, тобто триада мислення, знання і культури.

У світі діють різні адаптаційні концепції в освіті: концепція «суспільство навчання» (китайська модель); «суспільство знань»; «STEM-освіта для SMART-суспільства» (Україна, Литва); «освітнє суспільство» [2]. У центрі всіх концепцій – людина. Світ трансформується, але опікується людиною як особистістю, яка рухає науку, економіку, виробництво і разом із

тим вона здійснює «більш гуманний індивідуальний та ситуаційно-орієнтований спосіб життя» [7, с. 409].

Суспільству пропонується парадигма нової просвіти для освіти, де здобувач освіти/вищої освіти є активним суб'єктом, навчається бути людиною для дорослого життя, діяти в умовах соціальної невизначеності, культивує інтегральне мислення, переходить від аналітичного мислення до інтегрального. Саме тому актуальними є розвиток як м'яких навичок, так і метанавичок здобувачів вищої освіти, ці навички скоріше допоможуть випускникам стати конкурентоспроможними на ринку праці.

Треба зауважити, що сьогодні існує проблема працювати в умовах невизначеності і для викладачів старшого покоління, виходом для них є самоосвіта й розвиток названих вище навичок. Мова про трансформацію особистості викладача вишу – від ретранслятора знань до коуча й фасилітатора, який володіє інноваційним мисленням й технологіями вивчення своїх дисциплін через поєднання теорії і практики, створення умов для саморозвитку студента.

Інноваційна педагогічна діяльність в університеті завжди є адаптаційною. На часі сучасні освітні парадигмальні підходи та їхні моделі у вищій освіті, які впливають на професійну підготовку здобувачів вищої освіти: адаптаційний підхід; освіта як формування наукової картини світу; професіоналізація; освіта як формування культури розумової діяльності; освіта як підготовка до життя; концепція безперервної освіти [6]. Популярною є андрагогічна світоглядно-стратегічна модель навчання.

Усі підходи взаємопов'язані й сприяють розвитку компетентностей та особистісних навичок у майбутніх фахівців:

Компетентнісний підхід:	вплив на формування й розвиток ключових, загальних і фахових компетентностей особистості; досягаються інтегральні результати; готує до життя; поєднання знань, умінь і цінностей; вміння самостійно вчитися.
Адаптаційний підхід	активне пристосування і творче освоєння нового дистанційного середовища; залежність процесу адаптації здобувача від інтеграційних тенденцій впливу на нього як особистість; гнучкість навчання, індивідуальна програма навчання, вміння застосовувати нові ІКТ-технології; самоорганізація.
Критично-креативний підхід	освітнє середовище як освітній контент; відповідальність за навчання, дослідження ефективних шляхів реалізації навчання.
Середовищний підхід	як стратегія вищої освіти, комплекс можливостей та ресурсів для здобувача; отримання освітніх потреб, саморозвиток, розвиток інформаційно-дослідної компетентності; якісна професійна підготовка; можливість інтегруватися у соціум; нове бачення сенсу життя.

Андрагогічний підхід	якісні зміни; розвиток мислення; реінтеграція когнітивної сфери; вплив на знання; викладача-коуч, фасилітатор – спрямовує для визначення цілей; особиста форма мислення; творче критичне мислення; створення нової системи знань; освіта як вибір найнеобхіднішого для життя; на особистісному рівні – відповідальність за навчання і результати.
Особистісний підхід	вплив на особистість здобувача через світоглядні парадокси, проблемні ситуації; фундаментальні експерименти та їх обговорення; авторські пізнавальні задачі, вправи, дидактичні ігри; висунення гіпотез; рефлексії логіки викладу тощо [5]; формується особистість дослідника, відповідального за своє життя, місце в ньому, конкурентоспроможність на ринку праці

Освітнє середовище університету, викладачі якого у своїй адаптаційній діяльності дотримуються поданих вище підходів, постійно розвивається, впливає на особистісний розвиток здобувачів вищої освіти, створює умови для інтеграції у суспільство, орієнтує на співпрацю зі стейкхолдерами. Студенти вчаться комплексно вирішувати проблеми, володіти цифровими та комунікативними навичками, мають критичне мислення, культурну чутливість, вміють безконфліктно та продуктивно працювати у команді, що і лежить в основі філософської концепції створювального знання.

Висновки. Отже, відповідно до адаптаційної діяльності університету необхідно:

1. Приділяти особливу увагу розвитку здобувача вищої освіти - людини, яка має стати особистістю інноваційного типу, з високим рівнем розвитку психологічної культури і духовності, національної самосвідомості, професійної майстерності та творчої активності. Людина самовизначається у своєму професійному виборі упродовж усього періоду активної трудової діяльності [1].
2. Звертати увагу, що підготовка здобувачів вищої освіти залежить від їхніх можливостей пристосування до певних умов. Сьогодні це війна й певна життєва невизначеність. До умов воєнного стану відноситься, перш за все, адаптація - психологічна, що передбачає можливість діяти в умовах воєнного стану, організаційна – вміння планувати та навчатися, тактична – застосовувати та розробляти нові засоби у відповідальності до умов діяльності та відповідальності за її результати [3].
3. Зважати на наступне: будь-який науковий підхід сприяє прийняттю студентом стану позитивної конгруентності, коли його поведінка

стає адекватною обставинам. У такому стані людина може знайти в собі нові можливості, щоб стати іншою, реалізувати себе в інших сферах.

Посилання

1. Коропецька О. М. Психологічні основи професійної орієнтації та самореалізації особистості. Навчальний посібник. – К. : КНТ, 2016. 438 с.
2. Круглий стіл «Створювальне знання: теоретико-методологічні та практичні аспекти» (Національний університет «Одеська морська академія, 14 червня 2019 року) Освіта і наука в постнекласичній перспективі DOI: <https://doi.org/10.31874/2309-1606-2019-25-2-10>
<file:///C:/Users/Marianna/Downloads/601-Article%20Text-1030-1-10-20200708.pdf>
3. Лучанінова О.П. Психолого-педагогічні основи підготовки дисертаційного дослідження в умовах воєнного стану Адаптивні процеси в освіті : зб. матер. (тез доповідей) 3-ої Міжнародної наукової літньої онлайн-школи; [за заг. ред. Г. В. Єльнікової, М. Л. Ростокі; ред. кол.: Л. О. Ануфрієва, Л. О. Бачієва, З. В. Рябова; упорядн. М. Л. Ростокі]. Київ-Харків, 2022, Вип. 2 (5), 93 с. С. 72-75. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/732808/>
4. Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня 015-професійна освіта (металургія) Електронний ресурс. Режим звернення: <https://nmetau.edu.ua/ru/mdiv/i2002/p2494>
5. Парадигмальний підхід в освіті" для вищих навчальних закладів. <https://naurok.com.ua/rozrobka-lekci-na-temu-paradigmalniy-pidhid-v-osviti-233038.html> дата звернення: 6 Листопад 2022).
6. Чумак О. Парадигма освіти XXI століття: інноваційні аспекти https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp7/konf1/Chumak.pdf дата звернення: 6 Листопад 2022).
7. Lectures Collection of the 24-th World Congress of Philosophy _Learning to be Human_. – August 13-20, 2018. – Beijing 2018.499 p.

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ В СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ ШКОЛІ

Викладач Ю.О. Невесенко

*Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна*

Основою державного стандарту фізичного виховання у системі вищої освіти є навчальні програми з фізичного виховання. Вони розробляються на підставі затверджених державних стандартів освіти різних рівнів підготовки та нормативних документів, які регламентують організацію навчально-виховного процесу, затверджуються Міністерством освіти і науки України як базові і визначають мінімальний рівень обов'язкової фізкультурної освіти, який держава гарантує на всіх етапах навчання.

Закон України «Про освіту» надає широкі можливості для переосмислення цінностей фізичної культури студентів, в новому спектрі освітлює її освітні, виховні і оздоровчі функції. Цей закон визначає зміст фізичної культури студентів як самостійну сферу діяльності у соціокультурному просторі, виділяючи при цьому її освітні пріоритети.

Фізична культура студентів є невід'ємною складовою частиною вищої освіти. Вона виступає якісною і результуючою мірою комплексної дії різних форм, засобів і методів на особу майбутнього фахівця в процесі формування його професійної компетенції. Матеріалізованим результатом цього процесу є рівень індивідуальної фізичної культури кожного студента, його духовність, рівень розвитку професійно значущих здібностей.

Структура фізичної культури студентів включає три відносно самостійних блока: фізичне виховання, студентський спорт і активне дозвілля.

Трикомпонентна структура фізичного виховання визначає специфіку виділення диференційованих цілей та педагогічних завдань кожного її структурного блоку. Для прикладу: - у власне фізичному вихованні – суттєве скорочення термінів соціально-психологічної адаптації студентів до навчання у ВНЗ, підвищення їх соціальної активності, навчально-пізнавальної продуктивності та духовності; - у студентському спорті, який являє собою узагальнену категорію діяльності студентів і підготовку до неї, метою є досягнення високих результатів в обраній спортивній спеціалізації; - у сфері активного дозвілля – реалізуються біологічні, соціальні та духовні потреби студентів у руховій активності, здоровому способі життя, отриманні задоволення від занять різноманітними формами фізичної культури.

Мета фізкультурної освіти у вищій освіті – задовольнити об'єктивну потребу студентів у засвоєнні системи спеціальних знань, набуті професійно-значимі уміння та навички, забезпечити гармонійний розвиток фізичних якостей.

Посилання

1. Бальсевич В.К., Закорожанов В.А. Фізична активність людини.-Київ: Здоров'я, 1997
2. Олійник М.О, Скрипник А.П. Правові основи організації та управління фізичною культурою, спортом і туризмом в Україні. ХДАФК, 2000.
3. Теорія і методика фізичного виховання/Методика фізичного виховання різних груп населення. Підручник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту/Під ред. Т.Ю. Круцевич. К.: НУФВСУ «Олімпійська література», 2008. –Т-2. - С. 155 -319.

PROCESS OF IMPLEMENTATION THE COMPETENCY-BASED APPROACH IN THE ORGANIZATION OF INTERACTIVE DISTANCE MEDICAL EDUCATION

*Docent, PhD of med. Sc. T.B. Nechypurenko, Docent, PhD of med. Sc. K.U. Linevska,
Docent, PhD of med. Sc. L.S. Hvozdet'ska
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine*

Strengthening the potential and improving the services of the public health care system began with the signing in 2012 of the European Action Plan, which provides for qualitative changes in the professional training of doctors and continuous improvement of knowledge and skills. Approved by the decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 2, 2015 No. 1002-r "Concept of the development of the public health system" laid the foundation for the creation of an effective multi-component system in the country, based on the main functions of public health, defined by the World Health Organization and tasks, among which the issue of professional training of specialists and their continuous professional training [1, 2] is highlighted as the main ones. The paradigm of modernization of modern medical education includes a competence approach, which determines the requirements for future doctors: their ability to apply knowledge, skills and personal qualities for successful activities in health care [3, 4]. The use of the competence approach involves paying attention to work results, understanding the main goals of health system, and the ability to successfully cope with tasks in a professional medical environment.

Personal qualities such as the ability to master information technologies, social activity, and the ability to continue education throughout life become priorities in the training of future specialists. Competency-oriented educational process in the medical education system develops in future doctors the ability to think critically, to solve situational tasks of both an applied and abstract nature, to

be responsible for the decisions made, and also contributes to the development of the student's personality as an active subject of the educational process, who is able to implement their intellectual potential. The implementation of the competence approach in the system of higher medical education is impossible without well-thought-out technologies, methods and forms of education. The training of the future doctor, which meets modern requirements, involves the use of such methods and teaching tools that contribute to the activation of the student's cognitive activity, help to independently acquire knowledge from various sources, form one's own point of view, be able to reveal various connections and draw analogies.

Thus, when selecting and designing methods within the framework of competence-oriented training, special attention is paid to those methods that contribute to the development of personally significant qualities, initiative, activity, responsibility in the future doctor and allow to organize independent cognitive activity and teach them to independently acquire knowledge and apply it practically [3,4]. In this direction, the organization of guided independent work of students becomes especially relevant. Guided independent work of students implies such a form of activity of students in classroom classes and in extracurricular time, which involves the presence of special methodological instructions of the teacher, following which the student acquires and improves knowledge, skills, and accumulates practical experience.

There is no doubt that studying at a medical university is a way of joint activity between a teacher and a student, aimed at mastering the basics of professional activity [6]. During the training of students in the clinical disciplines of a medical university, the main emphasis is placed on active learning methods, i.e. such forms of organization of the educational process that contribute to the diverse study of educational issues, active interaction between students and the teacher, a lively exchange of ideas between them, aimed at developing a correct understanding of the content the topic being studied and ways of its practical use. During active learning, the student becomes a subject of educational activity to a greater extent, enters into a dialogue with the teacher, takes an active part in the cognitive process, performing creative, searching, problem tasks. Active methods cover all types of activities with students.

However, the remote form of education determined by the pandemic situation posed the task of implementing a full-fledged professional training of the future doctor with a competent approach. And in the format of distance and/or hybrid form of education, the active method is a form of interaction between students and the teacher, in which the teacher and students interact with each other during the lesson, and the students here are not passive listeners, but active participants. The most frequently used methods of active learning are methods based on the nature of educational and cognitive activity [3,6]. These include: simulation methods based on simulation of professional medical activity, and non-simulation methods. Imitative, in turn, are divided into gaming and non-gaming [3,4]. At the same time, non-game includes analysis of specific situations, actions from instructions, etc. Game methods are divided into: business games, didactic or

educational games, game situations, game techniques and procedures, trainings in active mode. And game procedures and techniques include, first of all, different forms of intensification of lectures and other traditional forms of education, game pedagogical techniques, and separate means of intensification. For example, a lecture using the method of analyzing specific situations in the form of an illustration carried out by the teacher, a lecture with planned errors, a problem lecture, a creative task that implements the principle of problematic; lecture, press conference, lecture-discussion, lecture-conversation - the principle of dialogical communication [3,5]. The teachers of our department organize the educational process in such a way that students' mastering of basic concepts occurs simultaneously with the accumulation of action experience, ensuring the development of professional skills, since competencies are formed not before, but in the process of applying knowledge in practice, they optimize the learning process by including a complex of situational tasks in its structure, built on educational content, which include a clinical case simulating a clinical situation, which became especially relevant in the conditions of limited access to real patients for students of clinical departments due to the pandemic and then military aggression. The process of solving any educational and cognitive task is a certain sequence of actions: perception and understanding of its content, drawing up a decision plan, formulating supposed conclusions. Solving a clinical situational task is a system of mental actions taking into account analysis, synthesis, comparison, generalization, establishment of cause-and-effect relationships, determination of the leading syndrome with differential diagnosis, formulation of a clinical diagnosis, determination of patient management tactics. Mechanical memorization, retelling of the material of textbooks and manuals is replaced by exciting, creative and practically-oriented problem tasks. In the process of solving situational problems, the leading role belongs to students, the teacher only directs their efforts in a certain direction, collides various judgments, creates conditions that encourage them to make independent decisions, gives them the opportunity to independently draw conclusions, prepares new situations within existing ones [6, 7]. The teacher and the student act as partners, solving significant problems. The future doctor ceases to be a passive successor, but becomes an active subject of educational activity, he is captured by the very process of finding ways to solve problems, he gets the opportunity to develop logical and associative thinking. It is not the knowledge itself that becomes necessary, but the knowledge of where and how to apply it. And the teacher ceases to be a translator of information. Its functions are the setting of tasks, the organization of students' activities, the management of these activities and the control of the results obtained. It is important that the student, being on the path of progress from ignorance to knowledge, from inability to skill, realizes the meaning and result of his efforts, thereby acquiring key competencies. Only the knowledge that is obtained by the future doctor himself becomes solid and conscious.

Another way to optimize the educational process was the use of educational films. An educational film is a simple, accessible and interesting form of

demonstration of real clinical material. The use of an educational film provides the student not only with a clinical case of a patient, but also with a unique example of a physical examination performed by leading specialists of the department. In the educational process, the department uses studio films, educational films created by teachers, films provided by developers of computer information programs. For the purpose of methodical self-improvement, a film library is created and replenished.

Thus, the competence-based approach and active learning methods preserve and ensure self-actualization, self-development of the future doctor, give him the opportunity to search for and realize professional solution methods suitable for a specific clinical case and can be successfully used in various formats, including remotely organized ones teaching.

References

1. Slabky H. Ten "commandments" of public health: will it be possible to fulfill them in Ukraine? / H. Slabky [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.vz.kiev.ua/desyatzapovidej-gromadskogo-zdorov-ya-chv-vdastsya-yih-vykonaty-v-ukraini>
2. The concept of development of the public health system: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 30, 2016 No. 1002 [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=249618799>.
3. Tyrskaya O.I. Active training methods in dentistry teaching /Tirskaya O.I., Kazankova O.M., Samoiloova O.P.//International journal of experimental education №3, 2014, P. 96-97.
4. Who global competency model / [World Health Organization], 2015. – [Electronic resource]. – Access mode: http://www.who.int/employment/competencies/WHO_competencies_EN.pdf
5. Kamyshny O., Topol I., Lisnycha A., Polishchuk N., Voitovych O. The role of the teacher in the system "teacher-student": features of communication. Modern approaches to higher medical education in Ukraine: materials of XIV All-Ukrainian scientific-practical conf. with international participation, dedicated to the 60th anniversary of TSMU (Ternopil, May 18–19, 2017): in 2 volumes. Ternopil: TSMU, 2017. Vol. 2. P. 56-57.
6. Chaly O. Teaching of medical and biological physics and medical informatics in European universities / O. Chaly, O. Lyubchuk, K. Chaly // Continuing professional education: theory and practice (series: pedagogical sciences). –Issue № 3 (68). - 2021. - 71-88.
7. Ivanchenko, O., Lurie, K., & Melnikova, O. (2021). The personality of a teacher in the educational process in a medical institution of higher education. Scientific Collection «InterConf» : Science, Education, Innovation: Topical Issues and Modern Aspects (December 25-26, 2021) [Electronic resource]. – Access mode: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/17741>

ОСВІТНІ ТРЕНІНГОВІ ЗАХОДИ ДЛЯ ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ З НЕВІДКЛАДНОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ В УМОВАХ ВІЙНИ

*В.о. зав. каф.¹, професор, д-р. мед. наук В.В. Огоренко,
доцент, канд. мед.н. Т.Й. Шустерман, доцент, канд. мед.н. А.Є. Ніколенко,
доцент, канд. мед.н. С.Г. Носов*

¹Кафедра психіатрії, наркології і медичної психології
Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Вступ. Під час війни населення країни стикається із стресом від постійної напруги, обумовленої занепокоєнням власною безпекою, своїх рідних і близьких, можливим негативним розвитком подій, волонтерською діяльністю тощо. Особам, що знаходяться в стані стресу від пережитої важкої кризової події, особливо в умовах воєнного конфлікту, необхідна невідкладна психологічна допомога, в тому числі й майбутнім професіоналам сфери охорони здоров'я.

Період інтернатури для лікарів є вкрай важливим для опрацювання навичок управління стресом та поліпшення стресостійкості. Знання про поведінку в кризових ситуаціях вкрай необхідні задля готовності подолати будь-яку кризу самотійно, а також вміти надати психологічну підтримку іншим людям. Хоча допомога спрямовано на інших, пережите в кризовій ситуації може негативно вплинути і на того, хто надає цю допомогу. Відповідальне надання допомоги також означає турботу про власне здоров'я і благополуччя. Необхідно перш за все берегти себе, щоб краще піклуватися про інших. Якщо працює команда, важливо знати й цікавитися самопочуттям усіх членів команди, запевнитися що той, хто надає допомогу, фізично і емоційно в змозі допомогти іншим.

Основна частина. З метою набуття знань щодо невідкладної психологічної допомоги та оволодіння навичками подолання стресу при різних кризових ситуаціях на кафедрі психіатрії, наркології і медичної психології Дніпровського державного медичного університету в 2022-2023 навчальному році в освітній процес впроваджено цикл освітніх тренінгів для лікарів-інтернів з фаху «Психіатрія» та «Загальна лікарська практика - сімейна медицина».

Інформаційним та мотиваційним підґрунтям для створення методичної бази тренінгів стали рекомендації Міністерства охорони здоров'я України (МОЗ) «Як пережити кризу та зберегти спокій?», що оприлюднені в березні 2022 року.

Методичні матеріали до тренінгів представлені лекційним контентом, інфографікою алгоритмів поведінки в кризових ситуаціях та наочними картками, що моделюють можливі сценарії допомоги особам при різних

кризових станах: страх, ступор, плач, «істерика», панічна атака, нервові тремтіння, агресія.

При розробці цих освітніх тренінгів цільовою аудиторією учасників передбачались не лише майбутні фахівці сфери охорони психічного здоров'я (вторинна та третинна ланки медичної допомоги), а й спеціалісти первинної ланки медичної допомоги (сімейні лікарі). Під час кризової ситуації людина, що відчуває або переживає стрес, в першу чергу, зазвичай звертається за допомогою саме до лікаря загальної практики, а потім вже до лікаря-психіатра. Тому, під час тренінгу важливим є опанування навичок універсальних загальних елементів першої психологічної допомоги.

Цикл складається із вступного психоосвітнього заняття, 7-ми тематичних тренінгових занять, тривалістю 1-1,5 години, для максимум 20 здобувачів освіти одночасно.

Тема кожного заняття відповідає 7-ми основним кризовим ситуаціям:

- страх;
- ступор;
- плач;
- істерика;
- панічна атака;
- нервові тремтіння;
- агресія.

Вступне психоосвітнє заняття включає обговорення першої психологічної допомоги (ППД).

ППД включає в себе:

- ненав'язливе надання практичної допомоги та підтримки;
- оцінку потреб і проблем;
- надання допомоги у задоволенні нагальних потреб (наприклад, таких як їжа, вода, інформація);
- вміння вислуховувати людей, але не примушуючи їх говорити;
- вміння втішити і допомогти людині заспокоїтися;
- надання допомоги в отриманні інформації, встановленні зв'язку з відповідними службами і структурами соціальної підтримки;
- захист від подальшої шкоди.

Важливо знати як і вміти спілкуватися з людиною, яка знаходиться в стані дистресу. Люди, які пережили кризову подію, можуть перебувати в пригніченому стані, відчувати тривогу або сум'яття. Деякі звинувачують себе у тому, що сталося. Зберігаючи спокій і проявляючи розуміння, треба допомагати людині пережити стрес, відчути себе в безпеці, відчути, що її захищають, розуміють, поважають і піклуються про неї належним

чином. Люди, що пережили стресову ситуацію, можливо, захочуть розповісти, що з ними сталося.

Вислухати чийось розповідь – це вже велика підтримка. Однак важливо не примушувати людей розповідати про пережите. Деякі люди не хочуть говорити про те, що сталося, або про свої особисті обставини. При цьому для них може бути важливо, щоб хтось просто був поруч, нехай і мовчки. Треба сказати їм, що підтримка буде поблизу, якщо вони захочуть поговорити, або запропонувати їм практичну допомогу, наприклад, їжу або склянку води. Не можна казати занадто багато, треба надати людині можливість побути в тиші. Можливість трохи помовчати дасть людині перепочинок і може підштовхнути її поділитися з кимось своїми переживаннями, якщо вона того забажає.

В якості продовження вступної лекції є обговорення оперативних правил ППД: дивитися, слухати, направляти. Ці правила допомагають оцінити кризову ситуацію, забезпечити власну безпеку на місці події, знайти підхід до переміщеного населення, зрозуміти його потреби і спрямувати туди, де можна отримати практичну допомогу та інформацію.

Підсумковою частиною лекції є висвітлення рекомендацій щодо завершення ППД. Завершення надання допомоги, залежатиме від умов кризи, від ролі та функцій того, хто таку допомогу надає, і від потреб людей. Важливим є покладання на власну оцінку ситуації, потреб людей, що знаходяться у кризовому стані, необхідно з'ясувати інформацію для підтримки подальшого зв'язку. Важливо попрощатися на позитивній ноті, побажавши людині благополуччя.

В структуру тематичного тренінгового заняття входять теоретична частина у формі лекції (20-25% тривалості тренінгу) та практична – у вигляді вправ на засвоєння алгоритмів надання психологічної допомоги при стресі.

Лекційний матеріал спрямований на надання теоретичних знань щодо соматичних, психологічних та вегетативних проявів різних стресових ситуацій. Лекція представлена у вигляді мультимедійної презентації та складається з текстового та візуального контенту.

Невід'ємною складовою частиною тренінгового заходу є опанування дихальних та релаксаційних вправ, які входять до алгоритму надання ППД. Спочатку викладач демонструє техніку вправ, а потім лікарі самостійно опановують навички.

До тренінгової програми включені наступні дихальні вправи:

- протитривожне дихання («4-7-8»),
- «квадратне» дихання,
- вправа «метелик».

Релаксаційні вправи включають техніки різного виду масажу напружених м'язів тіла. Проводиться обговорення, демонстрування та

опанування масажними техніками. Звертається особлива увага здобувачів освіти на необхідності проведення масажу м'язів шиї та верхнього плечового поясу, тому що підвищення тонуусу саме цих м'язів є типовим для стану стресу і виступає сомато-вегетативним еквівалентом високого рівня тривоги.

Практична частина також включає в себе моделювання можливих варіантів поведінки особи у невідкладному кризовому стані. Для досягнення поставленої мети лікарям-інтернам пропонується згуртуватися у малі групи (по 2-3 особи) для відтворення уявних ситуацій в умовах стресу. Надалі кожній малій групі надаються наочні картки з підготовленими різними кейсами кризових ситуацій. Після завершення роботи у групах здобувачі освіти запрошуються до повернення в велику групу для проведення аналізу діяльності, встановлення зворотного зв'язку та обговорення власного досвіду з членами інших малих груп.

Підсумковою частиною заняття є відповіді викладачів на запитання лікарів-інтернів та анонс наступної теми тренінгу.

Висновки

1. Освітні тренінгові заходи з управління стресом для лікарів-інтернів з фаху «Психіатрія» та «Загальна лікарська практика - сімейна медицина» з невідкладної психологічної допомоги є актуальними, корисними та своєчасними в умовах війни.

2. Період інтернатури для лікарів є вкрай важливим для опрацювання навичок управління стресом та поліпшення стресостійкості. Практичні навички поведінки у кризових ситуаціях необхідні, щоб бути готовими подолати будь-яку кризу самотійно, а також вміти надати невідкладну психологічну підтримку іншим людям.

3. Методологія проведення освітніх тренінгових заходів з проведення невідкладної психологічної допомоги може буде впроваджена в педагогічний процес кафедр закладів вищої медичної освіти України.

Посилання

1. МОЗ оприлюднило рекомендації, як пережити кризу та зберегти спокій: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://irt.pl.ua/news/22956/>
2. Охорона психічного здоров'я [Електронний ресурс] : підручник для лікарів / [колектив авторів] ; за заг. ред. професора Л. М. Юр'євої, професора Н. О. Марути. Харків : Строков Д. В., 2022. Назва з екрана.

НОВІ ПІДХОДИ ДО ОПАНУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК З ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХІАТРІЯ»: КЛІНІЧНО ОРІЄНТОВАНЕ КОМАНДНЕ ЗМАГАННЯ

*В.о. зав. каф.¹, професор, д-р. мед. наук В.В. Огоренко,
асистент Р.М. Тимофєєв, асистент А.В. Шорніков*

¹Кафедра психіатрії, наркології і медичної психології

Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Вища освіта в Україні постійно модифікується та вдосконалюється, відповідно до вимог сучасності. Всі зміни спрямовані на оптимізацію процесу викладання дисциплін та приведення їх у відповідність до запитів здобувачів освіти та основних стейкхолдерів. Стосовно медичної освіти стейкхолдери в більшій мірі зацікавлені результатами освіти, а саме досягненням 3 рівня навчання – здатності застосовувати знання на практиці [1]. Проте сучасний розвиток інформаційного суспільства, який впливає на збільшення елементів «кліпового мислення» у здобувачів освіти [2], ставить перед викладацьким складом закладів вищої освіти нові завдання по вдосконаленню методик викладання клінічних дисциплін. Також важливим став перехід у стандартах освіти від формування знань та навичок до формування компетентностей, яких здобувач освіти має досягнути по закінченню навчання. Такий підхід дозволяє в більшій мірі реалізувати отримані компетентності саме на практиці, в умовах, що змінюються, а не просто повторювати отримані знання та навички. Одним з напрямків, який дозволяє реалізувати це для закладів вищої медичної освіти є використання симуляційного навчання, особливо в умовах дистанційної освіти [3–6].

Встановлено, що використання нових методик проведення занять у викладанні дисципліни покращує набуття нових знань та формування компетентностей, тому що при їх використанні зникає тиск відповідальності, характерний для традиційних форм проведення занять [7].

Для покращення якості навчання здобувачів освіти з дисципліни «психіатрія» на післядипломному етапі навчання (інтернатурі) за засадах симуляційної освіти ми розробили і впровадили нову форму проведення клінічних занять – клінічно орієнтоване командне змагання. Для його проведення ми використовували наступний підхід: лікарі-інтерни розділялися на команди по 2 особи, один з яких був «пацієнтом», а інший «лікарем». «Лікар» однієї команди опитував «хворого» іншої команди, встановлював діагноз психічного розладу згідно з МКХ -10 та призначав один препарат (з зазначенням дозування) для лікування даного «хворого». Після цього «лікар» другої команди опитував «пацієнта» першої команди. Застосовувалися наступні правила оцінювання:

- допускається лише один психіатричний або наркологічний діагноз, який пишеться на картці, що пред'являється іншим учасникам після постановки діагнозу та призначення лікування;
- «лікар» ставить запитання які передбачають тільки відповіді «так» або «ні», а «пацієнт» іншої команди відповідає «так» чи «ні». «Лікар» кожної команди може задати до 30 запитань;
- за правильну діагностику та призначену терапію «лікарем» своєї команди, команда отримує плюсові бали, за неправильну клінічну картину свого «хворого» команда отримує мінусові бали:
 - +1 бал за правильний діагноз до другого знаку МКХ-10
 - +2 бали за правильний діагноз до третього знаку МКХ-10
 - +3 бали за правильний діагноз до четвертого знаку МКХ-10
 - +1 бал за постановку діагнозу за 20-30 запитань
 - +2 бали за постановку діагнозу за 10-20 запитань
 - +3 бали за постановку діагнозу за 10 запитань
 - +2 бал за правильно обраний препарат та дозу
 - +1 бал за правильно обраний препарат, але невірне дозування
 - -1 бал за кожний симптом «пацієнта» якого не повинно бути у реального хворого при даному діагнозі, який написаний на картці «хворого».

Правильність діагнозу перевірялася за критеріями МКХ-10, правильність лікування – за клінічними настановами DUODECIM, доза препарату – за чинною інструкцією до препарату, затвердженій наказом МОЗ України.

Для визначення ефективності запропонованих форм проведення заняття ми використали модифікацію раніше розробленого уніфікованого опитувальника, що містить 4 питання [7]: 1. Наскільки сподобалась оцінка знань за допомогою клінічно орієнтованого командного змагання? 2. Наскільки оцінювання за допомогою клінічно орієнтованого командного змагання дозволяє краще запам'ятати навчальну інформацію у порівнянні зі звичайним клінічним заняттям? 3. Чи хотіли б Ви, щоб оцінювання за допомогою клінічно орієнтованого командного змагання проводилось і в майбутньому? 4. Побаження щодо покращення методики заняття. Перше питання оцінювалися студентами за десятибальною шкалою від “1” до “10”; на другий-третій пункти опитувальника студенти мали відповісти “так” чи “ні”; на четверте питання можливі відповіді у довільній формі.

В пілотному анонімному дослідженні взяли участь 14 лікарів-інтернів 1 року навчання. По першому пункту опитувальника медіана склала 9 [8; 10] балів. По другому пункту 71,4% (10/14) респондентів оцінили, що запропонована форма не гірше за звичайне клінічне заняття, а 28,6% – визнали, що краще. По третьому пункту всі опитані згодні на повторення такого типу заняття. По четвертому пункту анкети найчастіше рекомендували використання відкритих питань в опитуванні «пацієнта» та проведення дебрифінгу.

Висновки. Використання клінічно орієнтованого командного змагання дозволяє поліпшити якість навчання лікарів-інтернів за спеціальністю «психіатрія»:

1. Лікарі-інтерни покращують навички застосовування своїх знань по оцінці психічного статусу на практиці, особливо при недостатності вербального контакту з пацієнтом, що є основною метою при компетентнісному підході до навчання.

2. Зростає зацікавленість лікарів-інтернів до занять.

3. Підвищується якість курації пацієнтів лікарями-інтернами за рахунок подолання страху перед психічно хворими за допомогою практики в безпечних психологічно комфортних умовах.

Посилання

1. Використання “рівнів навчання” для оцінки знань студентів на циклі “Психіатрія. Наркологія”. / Спіріна, І. Д., Рокутов, С. В., Тимофєєв, Р. М. та ін. // Медична освіта. 2016. №3. С. 90–92.
2. Особливості викладання медичних дисциплін з урахуванням «кліповості» мислення студентів. / Спіріна, І. Д., Шорніков, А. В., Тимофєєв, Р. М. та ін. // SWorldJournal. 2019. №1. С. 162–167.
3. Ханюков, О. О., Смольянова, О. В. Симуляційне навчання як засіб оволодіння фаховими компетентностями студентами 6 курсу (обґрунтування, методика проведення заняття, аналіз). SWorldJournal. 2020. №06–04. С. 78–85.
4. Спіріна, І. Д., Шорніков, А. В., Фаузі, Є. С. Симуляційна освіта в психіатрії. Медична освіта. 2019. № 2. С. 36–41.
5. Ханюков, О. О., Смольянова, О. В. Симуляційний пацієнт як засіб закріплення фахових компетентностей у студентів медиків. Матеріали з наук.-практ. конф. з міжнародною участю «Медична симуляція – погляд у майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України)». 2022. С. 308–309.
6. Огоренко, В. В., Шорніков, А. В. Симуляційні технології у викладанні психіатрії студентам-медикам в умовах дистанційного навчання. Медична симуляція – погляд у майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України) (для лікарів, науковців та молодих вчених) : наук.-практ. конф. з міжнар. участю. : тези доп. 2022. С. 211–213.
7. Оптимізація процесу викладання дисципліни “Психіатрія. Наркологія” в сучасних умовах / Спіріна, І. Д., Рокутов, С. В., Феденко, Є. С., та ін. // Медична освіта. 2018. №4. С. 178–181.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТУ ДИТЯЧОЇ ХІРУРГІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

*Проф., докт. мед. наук В.В. Погорілий, асистент Ю.А. Димчина,
асистент Т.І. Михальчук, доц., канд. мед. наук В.А. Навроцький
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова*

З огляду на сучасні тенденції безперервного професійного розвитку, основні положення євроінтеграційних процесів, розвиток сучасних інформаційних технологій та принципів дистанційної освіти, особливо актуальним стає застосування нових інформаційних технологій, зокрема дистанційного навчання студентів.

Основне завдання майбутніх фахівців – це оволодіння необхідними знаннями та навичками. Розв'язання цієї проблеми неможливе без удосконалення технологій та методів навчання. Викладач зобов'язаний надавати студентам систематизовані знання відповідно до навчальної програми і ретельно контролювати їх засвоєння, але і формувати навички роботи з інформацією, займатись дослідницькою діяльністю, навчити мислити, вибирати, аналізувати, здобувати знання самостійно і вміти працювати в команді.

Віртуальне навчальне середовище передбачає:

- індивідуалізацію навчання (можливість індивідуально підбирати завдання),
- групову роботу зі студентами (діалог між студентами і викладачем з використанням соціальних мереж, сайтів професійних співтовариств, використання електронної пошти); активна творча діяльність дає можливість самостійно здобувати знання в процесі дослідницької діяльності
- використання текстового матеріалу, графічних зображень, анімації
- можливість моніторингу результатів навчання усіма учасниками освітнього процесу
- можливість використання електронних підручників з фаху, віртуальні навчальні програми, каталоги, пошукові системи.
- Мультимедійне навчання у медичній освіті базується на використанні комп'ютера, презентацій, використання аудіо- та відеотехнологій. Використання графіки, що допомагає створювати ефективні уявлення.

Заняття на кафедрі дитячої хірургії проводяться для студентів п'ятого та шостого курсів. Тобто, студенти вже мають певний базовий рівень знань, отриманих на попередніх курсах навчання на суміжних кафедрах.

Під час проведення лекцій та практичних занять, приділяється увага особливостям проявів хірургічної патології у дітей, згідно анатомо-фізіологічних аспектів. Наприклад, на 6 курсі прицільно вивчаються вроджені вади розвитку різних систем організму, а на 5 курсі – особливості перебігу гострої та хронічної хірургічної патології у дітей різного віку. В переліку

актуальних тем сьогодення, на жаль, бойова травма, мінно-вибухові та вогнепальні поранення.

На практичних заняттях найцікавішими моментами для студентів є розбір конкретних клінічних випадків, аналіз даних обстеження, особливостей перебігу хвороби, вибору тактики лікування, нюанси ведення медичної документації реальних пацієнтів.

Разом з вивченням теорії йде оволодіння практичними навичками, ознайомлення з новими науковими розробками в галузі дитячої хірургії.

На жаль, внаслідок повномасштабного вторгнення та руйнування критичної інфраструктури, в тому числі енергосистеми України, існують і проблеми онлайн-навчання: в деяких регіонах, де мешкають студенти, є перебої з електропостачанням, інтернетом, з мобільним зв'язком тощо.

Завдяки наявності електронного журналу успішності, студенти мають індивідуальний доступ до оперативної інформації щодо оцінки власних знань. Це також є актуальним під час дистанційного навчання.

Під час спілкування на семінарських заняттях викладачі націлюють студентів на постійне самовдосконалення, і не тільки в студентські роки, а й в подальшому житті, протягом всієї науково-практичної діяльності лікаря. Ставиться акцент на оволодінні іноземними мовами – в нинішніх умовах євроінтеграції це є одним з вагомих елементів конкурентноспроможності лікаря.

Висновки

Оволодіння майбутніми фахівцями ґрунтовними знаннями, уміннями та навичками є однією з найважливіших проблем в сучасній медичній освіті. Викладач сприяє формуванню навичок в роботі з інформацією, залучає студентів до дослідницької діяльності, вчить розвивати здібність мислити, аналізувати, вибирати і критично відноситись до інформації та здобувати нові знання, які в подальшому використовувати в практичній діяльності.

Посилання

1. Слухенська Р.В. Формування творчого потенціалу майбутніх лікарів у процесі професійної підготовки / Руслана Василівна Слухенська. 13.00.04- теорія і методика професійної освіти Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук Запоріжжя - 2016.-263с.- С.115-117.
2. Прокоп І.А., Павлишин Г.Я. Роль віртуального навчального середовища для формування іншомовної компетентності майбутніх медиків//Освіта та медицина в добу глобалізації: вітчизняний та зарубіжний контекст: збірник матеріалів регіональної науково-методичної конференції.-Тернопіль:ТДМУ, 2014.-152с.
3. Коноплицький, В. С., Погорілий, В.В., Димчина, Ю. А., Михальчук, Т. І., Лойко, Є.Є., Якименко, О.Г. (2022). Актуальні питання викладання предмету дитячої хірургії . Тези доповідей III навчально-методичної конференції Актуальні проблеми якісної підготовки медичних фахівців в умовах глобального конкурентного середовища. Вінниця, С.103-104.

ВИКОРИСТАННЯ CLASSTIME ЯК СУЧАСНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ПІД ЧАС ЗМІШАНОЇ ТА ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Майстер виробничого навчання І.О. Пугач

Державний професійно-технічний навчальний заклад

«Вінницьке міжрегіональне вище професійне училище», Вінниця, Україна

Classtime – це онлайн-помічник педагогічного працівника, що збагачує урок миттєвою візуалізацією рівня розуміння та прогресу усього класу в живому часі. Сервіс дозволяє швидко перевіряти знання здобувачів освіти, залучати їх до командної роботи, працювати над помилками, готуватися до ЗНО та зробити свою підготовку до уроку набагато ефективнішою.

Classtime – це один з найкращих онлайн-сервісів для миттєвих тестів, які можна проводити як під час уроку, так і давати на домашнє завдання.

Зараз смартфони на уроках – це проблема. Коли вчитель працює на уроці, то увагу здобувачів освіти неймовірно важко утримати, тому що у телефонах – цікавіше. Для роботи у сервісі Classtime здобувачі освіти можуть використати свої гаджети. Це всіх влаштовує. Наявна можливість здійснити аналітику знань здобувачів освіти, як вони виконали завдання, який матеріал потребує доопрацювання.

Функціонал Classtime частково доступний безкоштовно. В безкоштовному плані Classtime Ви можете повноцінно та необмежено створювати свої питання, проводити сесії, приєднувати здобувачів освіти та бачити їх результати.

Вражає різноманіття типів завдань. Щоб опрацювати результати, не потрібно додавати ніяких додатків. Все робиться автоматично.

Classtime пропонує 9 типів питань:

1. **Одна правильна відповідь.** Здобувачам освіти потрібно обрати одну відповідь серед кількох варіантів, запропонованих вчителем.

2. **Кілька правильних відповідей.** Здобувачам освіти потрібно обрати усі правильні відповіді (одна або декілька) серед кількох варіантів, запропонованих вчителем.

3. **Текст.** Здобувачі освіти можуть відповідати вільно вводючи текст, необмежений кількістю символів.

Педагогічному працівнику потрібно провести перевірку відповідей здобувачів освіти вручну. Для цього натискайте на жовті клітинки з іконкою у вигляді ока у вашій таблиці відповідей. Усі ідентичні відповіді будуть згруповані. Classtime запам'ятає ваш вибір для кожної відповіді здобувачів освіти. Якщо Ви використовуєте це саме незмінне питання (воно повинно залишатись повністю ідентичним) у наступний сесіях, Classtime автоматично провалідує усі відповіді, які раніше вже траплялись.

4. **Правда/неправда.** Здобувачам освіти потрібно обрати одну відповідь: Правда або Неправда.

5. **Встановити відповідність.** Варіанти відповідей до запитання відображаються у вигляді таблиці. Здобувачам освіти потрібно встановити відповідність між рядками (позиції) та колонками (категорії).

Одному рядку (позиції) може відповідати лише одна колонка (категорія); кожна колонка може мати один, декілька або жодного відповідного рядка. Кожний рядок має мати хоч одну правильну відповідь у колонці. Колонки можуть не мати відповідників серед рядочків.

6. **Встановити відповідність (1+ відповідей в рядку).** Відмінність від попереднього питання в тому, що в кожному рядку може бути правильною більше, ніж 1 відповідь:

7. **Встановити порядок.** Встановіть правильну послідовність варіантів при створенні питання. Для здобувачів освіти варіанти автоматично показуються в довільному порядку. Щоб відповісти, їм потрібно перетягувати рядки в потрібні місця за допомогою курсору миші.

8. **Вибірка тексту.** Здобувачі освіти обирають слова, словосполучення, речення або абзаци у відповідь на ваше запитання. Один або декілька елементів можуть бути позначені як правильні. Відповідями можуть бути як розділові знаки, букви всередині слова, слова, речення чи цілі абзаци, що дозволяє придумати використання на своєму предметі з повною гнучкістю.

9. **Обрати область.** Здобувачі освіти обирають точку на зображенні як відповідь на ваше запитання. Можна позначити одну або кілька областей, обрати одну або кілька як обов'язкові для зарахування правильної відповіді.

Сама форма виконання завдань здобувачам освіти дається легко. Їм просто і приємно зайти на сайт, ввести код і відповідати на тести онлайн. Здобувачам освіти дуже подобається, що вони відразу бачать свої відповіді і результати. Не доводиться чекати по кілька днів на оцінку.

Проте, є лише одна проблема – хотілося б ще мати окремий мобільний додаток, і щоб у кожного здобувача освіти був свій акаунт. Таким чином, буде економія часу і можна швидше приступати до виконання завдань.

Вчитель, майстер виробничого навчання під час активної сесії завжди зможе:

1. Побачити, скільки балів набрав кожен здобувач освіти;
2. Дізнатись загальну суму балів та змінити відображення на відсотки, натиснувши на загальну суму;
3. Побачити, скільки балів припадає на конкретне запитання.

Також Ви завжди можете експортувати усі відповіді та бали здобувачів освіти з нашим Excel та PDF експортом.

Усі результати сесії можна експортувати на локальний диск. Доступні варіанти: PDF з загальною аналітикою, Excel з детальною аналітикою, PDF звіти здобувачів освіти.

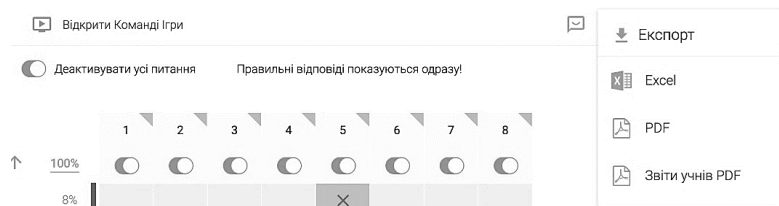


Рисунок 1. Детальна аналітика результатів здобувачів освіти

- Excel експорт дає детальну інформацію по кожному здобувачі освіти та кожному запитанню в сесії. Корисний для редагування та адаптування, перенесення оцінок в журнал чи інших особливих потреб. До того ж, в Excel можна додавати нові колонки, щоб, наприклад, додавати бали за інші види роботи (презентація, робота біля дошки і т. д.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Тест "Охорона праці"			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
2	92RD6E		Type	MCQ	CMQ	MCQ	CBQ	MCQ	MCQ	MCQ	CBQ
3	Ілона Пугач (pygach.io@vmvpu.vn.ua)		Standards								
4		%	Points	63,16%	58,79%	68,42%	28,11%	36,84%	73,68%	94,74%	54,17%
5	Student name	100,00%	12,00	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
6	Бажанов Володимир	64,0%	8	0,41		0,41	0,14	0,41	0,41	0,41	0,41
7	Брикова Діана	41,3%	5	0,41	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,41	0,27
8	Варельджан Сурен	44,3%	5	0,00	0,20	0,00	0,00	0,41	0,41	0,41	0,27
9	Віталій Лісовий	53,6%	6	0,41	0,10	0,41	0,27	0,00	0,41	0,41	0,00

Рисунок 2. Excel-експорт результатів здобувачів освіти

- PDF експорт дає загальну картинку результатів класу та інформацію про найпоширеніші помилки, допущені в класі. Тут можна розібрати найтипівіші помилки без вказівок імен та прізвищ.

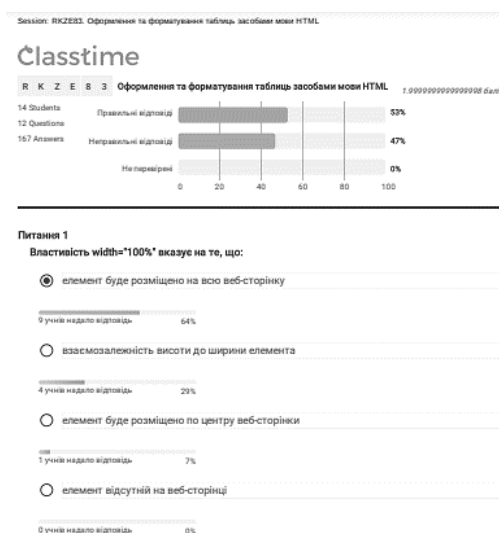


Рисунок 3. PDF-експорт результатів здобувачів освіти

- PDF звіти здобувачів освіти – індивідуальні звіти з відповідями на кожного здобувача освіти, які можна завантажити окремо або усіх одразу зір архівом. Корисно пересилати здобувачам освіти або батькам для ознайомлення.

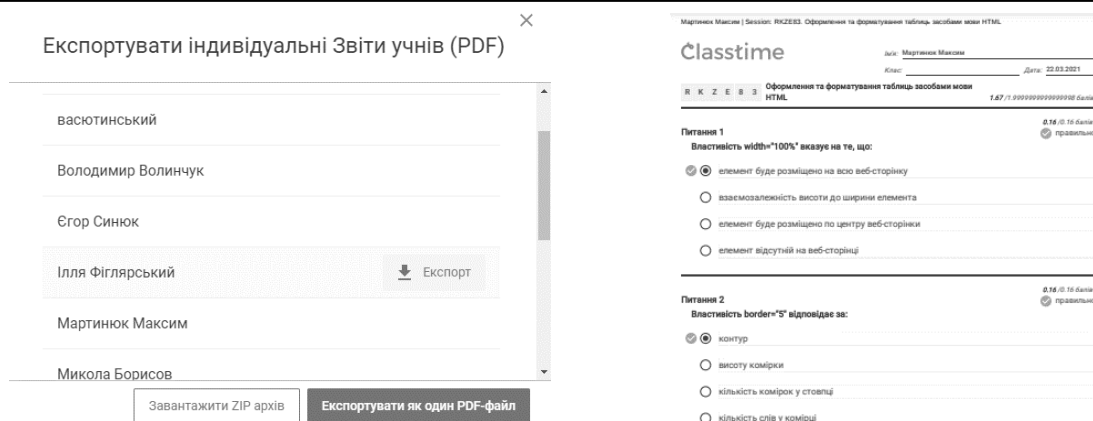


Рисунок 4. Індивідуальні звіти результатів здобувачів освіти

Корисно друкувати/пересилати електронними джерелами здобувачам освіти або батькам для ознайомлення, так само як і класним керівникам за необхідності.[2]

Висновок. Найпростіший спосіб дізнатися як Classtime може допомогти – почати власну сесію.

В роботі почати користуватись безкоштовною бібліотекою з більш ніж 30 000 питань, відповідних програмі, підготованих експертами для успіху здобувачів освіти.

Створювати виклики здобувачам освіти дев'ятьма різними типами питань: одна правильна відповідь, кілька правильних відповідей, правда/неправда, текст, встановити відповідність, встановити порядок, вибірка тексту та обрати область.

Покращити досвід здобувачів освіти та підсилите аудіовізуальну складову навчання, додаючи зображення та YouTube відео до Ваших питань.

Classtime це – швидкість, економія часу і творчість. Сесії Classtime також можна проводити, коли вивчаємо новий матеріал і коли треба підбити підсумок. Давати завдання додому, відслідковувати хто і коли його виконує.

А за допомогою Classtime педагогічний працівник може запитання перемішати і створити окремий варіант для кожного здобувача освіти.

Важливими функціями Classtime є:

- Можливість призначати кількість балів за завдання.
- Часткове оцінювання.
- Можливість позначати клас, групу для виконаної сесії.
- Змога переглядати сесії конкретного класу.
- Використання всіх командних ігор.

Посилання

1. Електронний ресурс:

[<https://drive.google.com/file/d/1Sepf8Zdhw0ON6AyjvZxZgd9LIRPFMb5R/view>]

Посібник з користування.

2. Тютюнник М.М., Пугач І.О. Методичний посібник : «Платформа Classtime як засіб перевірки знань здобувачів освіти»

ЗАПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ ОХОРОНА ПРАЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЮ У ВИРІШЕННІ ЗАВДАННЯ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ Й ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНOSTІ

*Проф., канд. техн. наук Я.О. Серіков
Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна*

За оцінками Міжнародної організації праці (МОП), близько 2,3 млн. осіб щороку гинуть внаслідок нещасних випадків на робочому місці або від пов'язаних з роботою захворювань, тобто в середньому 6 000 осіб щодня. У всьому світі щорічно реєструється приблизно 340 млн. нещасних випадків на виробництві та 160 млн. жертв професійних захворювань [1]. В Україні втрати виробничого потенціалу щорічно складають 120...130 тис. осіб. З них близько 1,5 тис. гине, а майже 17 тис. стають інвалідами праці, більше 5 тис. одержують професійні захворювання. На додаток до соціального збитку професійні захворювання й виробничий травматизм значно впливають і на економічні показники підприємств. При цьому, фактичні економічні втрати є значно більшими за прямі, тобто коли враховується й непряма вартість, до якої входять наприклад, і такі показники: - зниження рівня продуктивності праці; - негативна дія нещасного випадку на психологію, а отже й на працездатність, працівників; - вартість навчання працюючих, які замінюють постраждалого чи постраждалих; - зниження конкурентоздатності підприємства тощо. Так, наприклад, фактичні (сумарні) витрати на один випадок травматизму в країнах Європейського союзу в два, а в США – в три рази перевищують вартість страхових виплат, які складають прямі збитки підприємства.

Тобто наявний стан виробничого травматизму й професійної захворюваності потребує вдосконалення підходу до вирішення завдання зниження рівня цих показників виробничої діяльності.

Аналіз і систематизація публікацій з розглядуваного питання показують, що на даний час його вирішення реалізують за такими двома основними напрямками [2, 3]: 1 - забезпечення нормативних параметрів з гігієни, безпеки праці й (чи) електробезпеки для окремих відділів, структурних одиниць, що входять до підприємства; 2 - застосування методів компенсації втрати здоров'я працівника при його роботі за наявності шкідливих чи (і) небезпечних виробничих факторів в робочій зоні чи на робочому місці.

За першим напрямком вирішуються локальні завдання з забезпечення нормативного рівня, наприклад, освітленості, мікрокліматичних умов, вентиляції виробничих приміщень тощо. Ряд публікацій представляють

рекомендації з покращення стану окремих інших складових умов праці, які в сукупності являються важливими показниками виробничої діяльності підприємств [2, 3]. Тобто практично відсутній системний підхід до визначення комплексного впливу незадовільних умов праці на організм працівника.

Аналіз результатів, що досягаються при реалізації другого напрямку, показує наступне. Такий підхід практично не вирішує завдання збереження здоров'я працівників, так як в його ідеології не закладена функція, в загальному розумінні, покращення умов праці. Тобто фактично система «людина – умови праці» не підлягає вдосконаленню. При цьому працююча людина знаходиться в умовах дії на неї постійного завищеного рівня негативних виробничих факторів, а ушкодження здоров'я, які формуються при цьому, компенсують, наприклад, скороченням робочим днем, доплатами до основного заробітку тощо. Слід зазначити, що в цьому разі, на додаток до втрати здоров'я людини, додаються й значні додаткові матеріальні витрати підприємства, спрямовані на виплату компенсацій [3 - 5]. Тобто наявні практичні рішення не спрямовані на комплексне, систематизоване вирішення завдання з забезпечення комфортних умов праці, а також їх динамічної адаптації до змін як у технологічних процесах, обладнанні, що застосовують на підприємстві, так і в положеннях відповідних нормативно-правових актів. У результаті це призводить до недостатньо ефективних рішень у галузі охорони, безпеки праці.

Наведені вище напрямки вирішення завдання збереження здоров'я працюючих, які застосовують як правило, на практиці, фактично викладаються у ВНЗ й при вивченні дисципліни «Основи охорони праці» й «Охорона праці в галузі».

В той же час опубліковані результати досліджень свідчать, що, наприклад, при виконанні виробничих завдань у приміщенні з підвищеною запиленістю повітря, негативний вплив пилу на організм людини може підвищуватися у разі наявності в такій робочій зоні електростатичного поля, визначеного рівня шуму, вібрації тощо [6]. При достатньому рівні, але за умови неякісного штучного освітлення робочої зони чи робочого місця (підвищеного коефіцієнта пульсації світлового потоку, не відповідної колірної температури випромінювання штучних джерел світла) у працюючих може спостерігатися розлад нервової системи [7, 8]. На додаток до шкідливого впливу на здоров'я працівників, незадовільні умови праці негативно позначаються й на економічних показниках підприємства. Так, наприклад, дослідями визначено, що в результаті зниження коефіцієнта пульсації світлового потоку з 55% до 5...7% спостерігається підвищення продуктивності праці в межах 30%.

Вирішення поставленого завдання можливо при застосуванні методології теорії систем і системного аналізу. Системний підхід на даний час являється одним з високоефективних інструментальних засобів, які застосовують в різних сферах професійної діяльності. Системний аналіз

передбачає розгляд досліджуваного явища як певної системи, структура якої складається з взаємодіючих елементів. У результаті такий підхід полягає в тому, щоб адекватно визначити основні елементи досліджуваного явища (процесу) з метою дослідження їх взаємодії. При цьому, одним з основоположних принципів системного аналізу є те, що при взаємодії елементів системи виникають її нові властивості, що відсутні у її окремо взятих елементів – властивість емерджентності [10].

Виходячи з принципів системного аналізу, при вирішенні завдання збереження здоров'я працюючої людини необхідно досліджувати систему «людина – виробниче середовище». При цьому, складова системи «виробниче середовище» повинна включати такі елементи, як особливості професійної діяльності, умови праці (санітарно-гігієнічний стан, психофізіологічні навантаження, електробезпека тощо), ергономіку робочого місця, режим «праця – відпочинок». Спрощений узагальнений приклад системи «людина – виробниче середовище» представлений на рисунку 1.

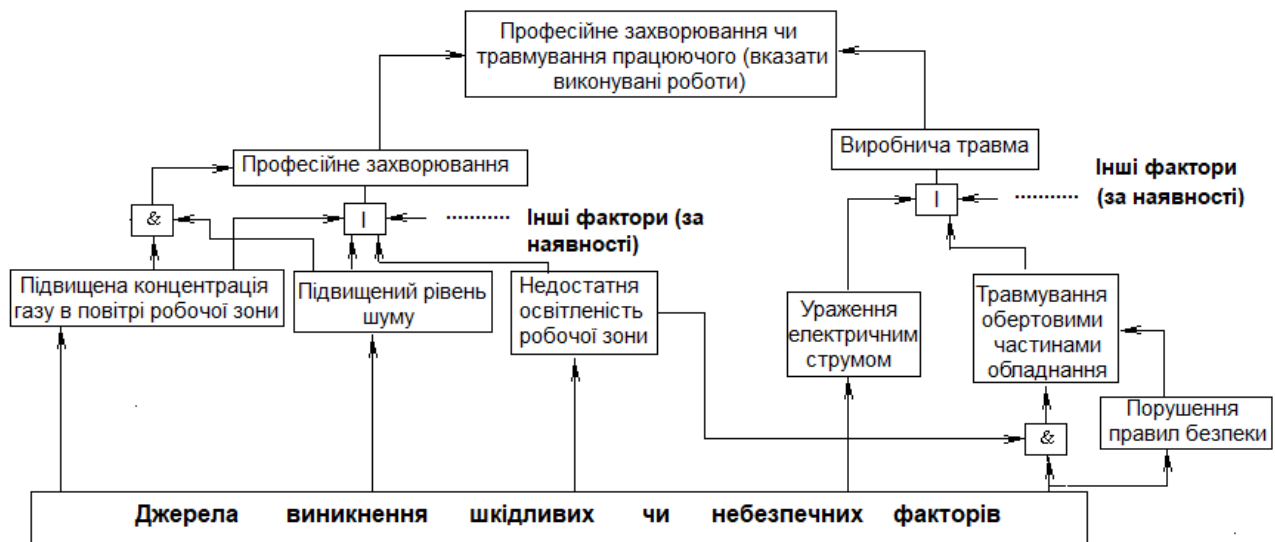


Рисунок 1 Спрощений узагальнений приклад системи «людина – виробниче середовище»: & – оператор системи «І»; І – оператор системи «ЧИ»

При цьому, при побудові системи необхідно враховувати взаємодію її елементів у плані забезпечення мети системи – збереження здоров'я працівника при належній продуктивності праці. Очевидно, що при моделюванні стану системи необхідно керуватися Положеннями нормативно-правових актів з охорони праці.

Висновки

Високий рівень виробничого травматизму й професійної захворюваності практично в усіх країнах світу на сучасному етапі розвитку суспільства потребує вдосконалення методів вирішення завдання збереження здоров'я працюючих. В більшості випадків такі показники виробничої

діяльності підприємств обумовлені відсутністю системного підходу при оцінці умов праці в системі «людина – виробниче середовище». Наслідком цього є недостатня ефективність рішень для досягнення мети системи – забезпечення високої продуктивності праці за умови збереження здоров'я працюючої людини. Необхідність системного підходу обумовлена тим, що в багатьох випадках спостерігається комплексна дія негативних виробничих факторів на здоров'я працівника, яка не враховується при загальноприйнятій методиці. Реальним шляхом вирішення поставленого завдання є застосування системного аналізу. Причому, з метою запровадження, методологію системного аналізу стосовно галузі охорони праці необхідно опанувати майбутнім фахівцям на протязі навчання у вищих навчальних закладах.

Посилання

1. Статистичні дані Міжнародної Організації Праці. Режим доступу: https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249276/lang--ru/index.htm#:~:text=
2. Голінько В. І., Іконніков М. Ю., Лебедєв Я. Я. Охорона праці в галузі інформаційних технологій. МОН України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпропетровськ : НГУ, 2015. – 246 с.
3. Серіков Я. О. Промислова безпека та соціальний захист працівників виробничих підприємств, компаній і корпорацій (організація монтажу, ремонту і експлуатації виробничих об'єктів) Харків : ХНУМГ – корпорація ШЕЛЛ, 2015. – 247 с.
4. Поторочин С. О., Захарова О. В. Стан охорони праці в розрізі кількості нещасних випадків на виробництві за причинами / Ефективна економіка, № 5, 2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1183>
5. Ткаченко І. В., Шпарка І. І. Виробничий травматизм – проблема сучасності: актуальні аспекти, причини та шляхи запобігання / Охорона праці на підприємствах, КНТЕУ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://chtei-knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2013/v2/NV-2013-V2_69.pdf
6. Серіков Я.О., Коженевські Л. Ф. Безпека життєдіяльності – секюрітологія. Проблеми, завдання, шляхи вирішення. Монограф. Харків : ХНАМГ, 2012. Ч. 1 – 170 с., Ч. 2 – 332 с.
7. Serikov J., Serikova K. Theoretical justification and practical aspects of implementation of Human Centric Lighting Program in production conditions / Ukrainian Metrological Journal, Kharkiv, 2021, No 1. С. 40-45.
8. Lighting Analysts – Режим доступу: <http://agi32.com/blog/tag/biologically-effective-lighting/>
9. Serikov Y., Nazarenko L., Serikova K. Non-visual exposure to light as a production factor of the influence of lighting of the working area on labor productivity and safety of workers / Science and production journal «Metrology and devices», Kharkiv, 2019, No. 6. С 35-39.
10. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ : Учеб. пособие. – Київ : МАУП, 2003. – 368 с.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ВОЛЬОВИХ ЯКОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

*Викладач II категорії І.Є. Скороходова
Липковатівський аграрний коледж
с. Липковатівка, Нововодолазький район, Харківська область Україна*

Інтенсивні, кардинальні перетворення, що відбуваються в житті суспільства, соціально-економічні перетворення української держави, реформування економіки вимагають певних змін у системі освіти, у тому числі і в закладах фахової передвищої освіти. Важливим завданням сучасних закладів фахової передвищої освіти є підготовка фахівця здатного адаптуватися до безперервних технологічних інновацій у професійній сфері, до освіти протягом життя та бути конкурентоспроможним в умовах глобалізації та сприяння підвищенню рівня зайнятості молоді на ринку праці. Інноваційний розвиток національної освіти має сприяти забезпеченню здобувачів освіти знаннями, які становитимуть методологічну базу для постійного самовдосконалення, здатності до динамічного аналізу та мобільної інтеграції в навколишньому середовищі.

Вольові якості здобувачів освіти – це відносно стійкі, незалежні від конкретної ситуації психічні утворення, що засвідчують досягнутий рівень свідомої саморегуляції поведінки, її влади над собою. До їх числа відносять: цілеспрямованість, рішучість, самостійність, наполегливість, ініціативність, витримку.

Ці якості постійно проявляються в їх діяльності, найбільш помітно при подоланні труднощів навчання, в складних ситуаціях, що виникають при мнемонічному запам'ятовуванні та самостійній роботі, підготовці до виступу, доповіді. При виконанні завдань потрібно проявити досвід, знання, навички, ініціативність та самостійність.

Зміни, які відбуваються нині в організації навчальної діяльності здобувачів освіти, свідчать про посилення ролі самостійної роботи і важливість використання навичок навчання у підготовці майбутніх фахівців.

Навички навчання є окремими методами, яких можна навчитись, як правило, протягом короткого часу, і застосовувати до всіх або більшості навчальних дисциплін, а самостійна робота є активною розумовою діяльністю здобувачів освіти, пов'язаною з виконанням навчального завдання. Наявність завдання і цільової установки на його виконання вважають характерними ознаками самостійної роботи.

На ветеринарному відділенні при вивченні спеціальної дисципліни «Фармакологія з основами латинської мови» самостійна робота проходить в два етапи. Перший етап – період початкової організації, вимагає безпосередньої участі викладача в діяльності тих, хто навчається, з виявленням і зазначенням причин появи

помилку. Другий етап - період самоорганізації, коли не потрібно безпосередньої участі викладача в процесі самостійного формування знань студентів.

Самостійна робота при вивченні розділу «Спеціальна фармакологія» пропонується у вигляді консилиуму. Консилиум від [лат. Consilium](#) – згода, порозуміння, обговорення. Консилиум – нарада кількох лікарів однієї чи різних спеціальностей. Здобувачі освіти працюють в малих групах і виконують роль майбутніх ветеринарних лікарів, яким потрібно розробити схему ефективного лікування для тварини. Кожна група отримує завдання (діагноз тварини, список сучасних лікарських засобів для лікування та перелік сайтів з каталогами, де можна знайти ці засоби) і час, необхідний для пошуку та аналізу інформації. Здобувачі освіти самостійно знаходять лікарські засоби в каталогах, ознайомлюються зі складом, лікарською формою, фармакодинамікою і фармакокінетикою, клінічними характеристиками та економічно вигідним використанням препаратів. Наприкінці заняття кожна група звітує про призначене лікування та аргументує свій вибір у вигляді доповіді. Після доповідей відбувається обговорення схем лікування, які аналізуються з точки зору економічної ефективності з урахуванням думок здобувачів освіти та оцінюється робота кожної групи.

При вивченні розділу «Фармакокінетика» використовується мнемотехніка. Мнемотехніка (мнемоніка) – сукупність спеціальних прийомів і способів, що полегшують запам'ятовування і збільшують обсяг пам'яті шляхом утворення штучних асоціацій. Мнемотехніка – система «внутрішнього листа», заснована для безпосереднього запису в мозок зв'язків між зоровими образами, що позначають значущі елементи інформації, яку запам'ятовуємо.

Формування вольових якостей за допомогою інноваційних технологій забезпечує освітні потреби здобувачів освіти з різними здібностями, робить освіту доступною та підвищує рівень засвоєння спеціальних дисциплін і професійної підготовки фахівця.

Висновок: Використання інноваційних технологій в освіті – це як у китайському прислів'ї: «Дайте людині одну рибу, і він отримає їжу на день, дайте вудку і навчіть його ловити рибу, і він отримає їжу на все життя» Вудка - інноваційний підхід до процесу навчання, який забезпечує позитивну мотивацію до самоосвіти, активному функціонуванню інтелектуальних і вольових сфер, сприяє розвитку творчої особистості здобувачів освіти. Результатом будь-якої вольової діяльності для здобувачів освіти є досягнення конкретної мети та оцінка своїх дій і відповідних уроків на майбутнє.

Посилання

1. Березовська І.В. Особливості розвитку вольових якостей студентів у навчально-професійній діяльності: автореф. дис. канд. психол. наук. 2007.
2. Чиж О.Н., Сагіна Н.С. Самостійна робота студентів у навчальному процесі // Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти: Зб. статей. – Луганськ, 1998. – с.211-243
3. Чепурний Г. А. Мнемотехніка Технологія ефективного засвоєння інформації в умовах сучасної освіти. Навчально-методичний посібник – Тернопіль: Мандрівець, 2015.-152с.

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ДОВІДНИКА З ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ОПП МЕТАЛУРГІЯ

Доц.¹, канд. техн. наук І.А. Соловйова, ст. викладач¹ Ю.М. Николаєнко,
магістрант П.П. Дерешев

¹Кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ
Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна

Вступ. Сучасні вимоги та підходи до підготовки фахівців потребують змін в структурі освітніх професійних програм (ОПП) з використанням сучасних інформаційних технологій та інноваційних методів викладання матеріалу. Також є потреба в аналізі структури кваліфікаційних робіт бакалаврів та магістрів [1, 2].

Основна частина. В кваліфікаційних роботах бакалаврів за ОПП Металургія обов'язковим компонентом є використання сучасних інформаційних технологій, викладання яких передбачене освітніми компонентами ОПП.

Структура кваліфікаційних робіт названої ОПП побудована таким чином, що кожна частина є відображенням вмінням студента аналізувати, розраховувати, будувати технологічні цикли виробництва, робити висновки, що є свідомством засвоєння знань дисциплін ОПП.

Яскравим прикладом нового підходу до кваліфікаційних робіт є розробка в роботах бакалаврів електронних довідників проектування деяких ділянок виробництва металургійної продукції. Структура електронного довідника складається з:

- технологічного циклу виробництва на основі проектного підходу, де використовуються знання дисциплін «Технологія процесів», «Технологія прийняття рішень», «Інформаційні технології в управлінні проектами»;
- технологічних розрахунках та побудові моделей обладнання і його деталей відповідних ділянок, де використовуються знання з дисциплін «Технологічне проектування», «Технології комп'ютерного проектування», «Комп'ютеризація інженерних розрахунків», «Конструкції технологічних агрегатів»;
- аналізу дефектів та методів їх усунення, де використовуються знання з дисциплін «Контроль та автоматизація виробничих процесів», «Технологія процесів».

Приклад структури електронного довідника представлено на рисунку 1. Електронний довідник є прикладом розробки програмного забезпечення технологічного проектування відповідної ділянки виробництва, в структуру

його технологічного циклу впроваджуються розрахунки, технологічні інструкції виробництва, моделі, типи та методи контролю продукції.



Рисунок 1-Структура електронного довідника

Так на рисунку 1 представлено структуру електронного довідника з технологічного проектування ділянки холодної прокатки труб на станах ХПТ-32. В його структуру входить програмне забезпечення (рисунок 2), класифікатор дефектів (рисунки 3, 4), проект технологічного циклу (рисунки 5-7).

Размір готових труб				D	t
Прокатку рекомендовано вести на стані ХПТ-32				20	2
Марка сталі	Група сталі	Загального призначення вуглецеві			Тип стана
20	V				32

Діаметри		Товщина стінки	Коефіцієнт витягу	Лінійне зміщення	Швидкість прокатки	Відносна конусність оправки	Коефіцієнт розвалу	Продуктивність в гарячу годину
D_0	38	t_0	4	μ	$m\mu$	n	$2tg\alpha$	K
D	20	t	2	3,78	48,26	85	0,02	1,070
								197,09

Рисунок 2- Вхідна та вихідна інформація для розрахунку таблиці прокатки

Основні види браку при холодній прокатці труб на станах ХПТ	
Закати, дефекти на зовнішній поверхні труб у вигляді рваних	Поперечна різностінність труб
Вм'ятини у вигляді поведжжних смуг з поглибленнями з обох	Поведжжність різностінність
Хвилястість	Поперечні тріщини
Зовнішні відбитки і насічка	Порізи на внутрішній поверхні труби
Порізи на зовнішній поверхні труби	Риски і налипання на внутрішній поверхні труб
Зовнішня граненність труби	Поява "вуса" на конусі прокатки і закат

Рисунок 3 - Структура класифікатора дефектів

Найбільш часто при холодній прокатці труб простежуються наступні види браку: закат, вм'ятини, надмірна хвилястість, раковини і задири на внутрішній поверхні, відхилення діаметру і товщини стінки від заданих розмірів. Приклад класифікатора дефектів та видів браку холоднодеформованих труб з їх причинами та заходами щодо усунення розроблено в програмі MS Excel, фрагмент класифікатора дефектів представлений на рисунку 4.

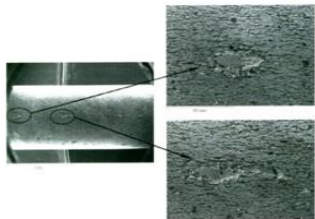
Вид браку	Фото	Основні причини	Заходи щодо усунення
Зовнішні відбитки і насічка		Налипання металу на поверхню рівчачка калібрів	Перевірити якість підготовки заготовки до прокатки. При поганій підготовці заготовки припинити прокат до отримання якісної заготовки. Одночасно зачистити рівчак від налипання металу
		Раковини і сітка тріщин на поверхні рівчачка калібрів	Провести перевалку калібрів

Рисунок 4 – Фрагмент класифікатора дефектів

Проект технологічного циклу розробляється за технологічною інструкцією цеху та технологічною схемою в програмі MS Project. Приклад проекту на виробництва труб із сталі 20 умовно на 1 т труб за трипрохідним маршрутом на станах ХПТ-75, ХПТ-55, ХПТ-32 представлено на рисунку 5.

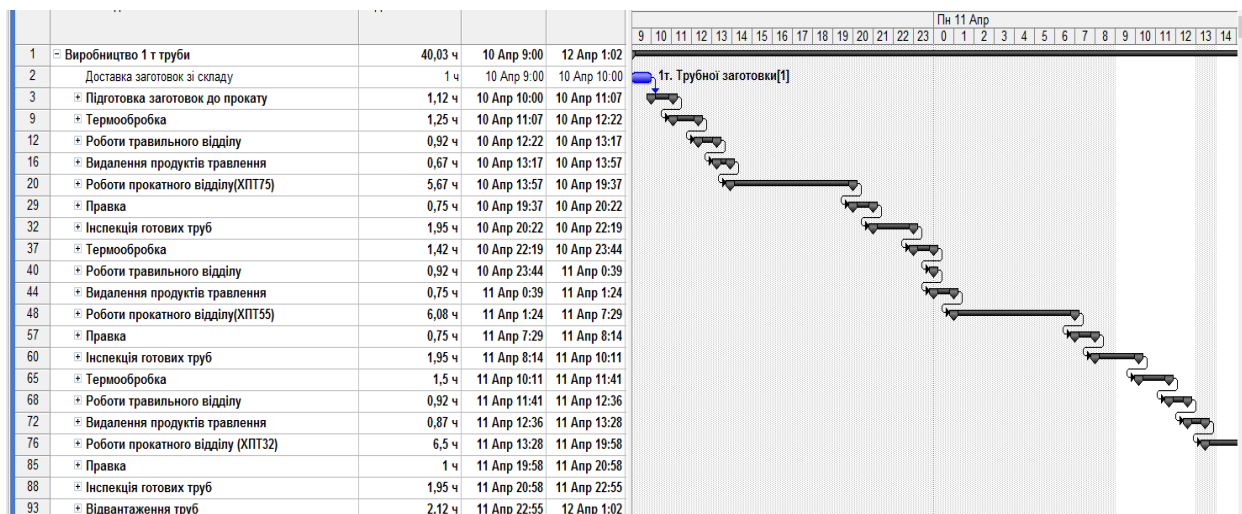


Рисунок 5 – Проект технологічного циклу виробництва труб по трьохпрохідному маршруту

Перевага проектного підходу – є можливість впровадження в проект розрахунків, технологічних інструкцій, розробляти комбіновані уявлення з таблицями, моделями, розрахунками тощо (див. рис. 6, 7), розробляти реальні плани організації робіт на ділянках цеху з урахуванням наявності ресурсів, заказів та працівників.

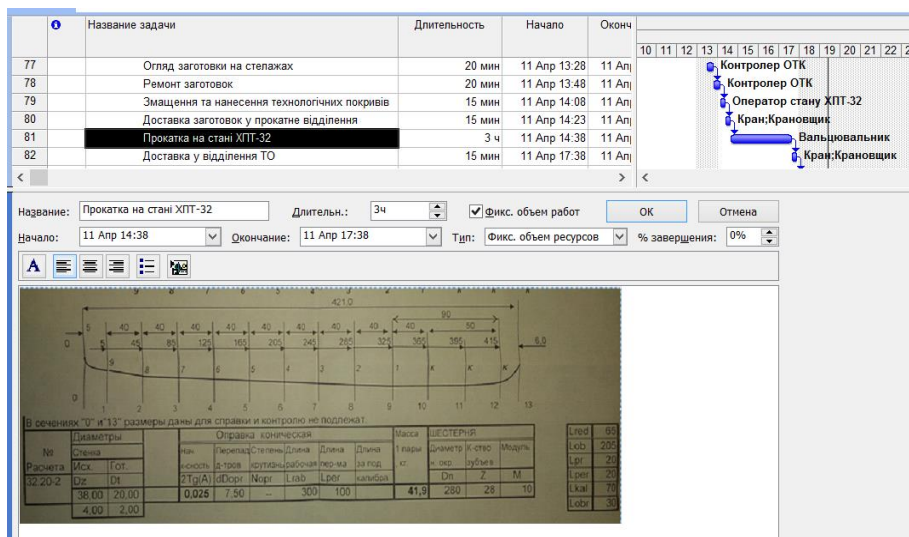


Рисунок 6 – Діаграма Ганта – калібровка по маршруту

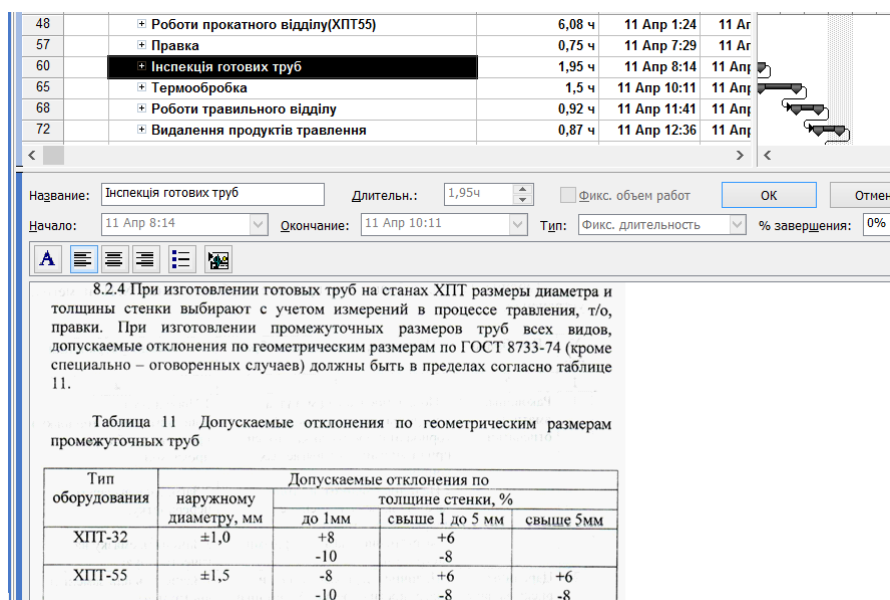


Рисунок 7 – Комбіноване уявлення з таблицею допустимих відхилень по геометричним розмірам труб

Висновок

Використання сучасних інформаційних технологій, які викладаються в дисциплінах ОПП Металургія, значно відрізняє якість кваліфікаційних робіт та підвищує зацікавленість роботодавців в фахівцях названої спеціальності.

Посилання

1. Закон «Про вищу освіту». – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

РОЗРОБКА І ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ, ВІДЗНЯТИХ В УМОВАХ ДІЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА

**(як додаткового навчально-методичного забезпечення освітніх компонент
ОПП Металургія "Основи обробки металів" та "Основи металургії")**

Доц., канд. техн. наук, зав. каф.¹ Ю.О. Ступак

*¹Кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ
Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна*

У 2018 році на Нікопольському факультеті УДУНТ (далі за текстом - НФ) було розроблено і впроваджено освітньо-професійну програму підготовки бакалаврів (далі - ОПП) 136 Металургія [1]. Окремі важливі аспекти її розробки та імплементації, що стосувалися взаємодії розробників з роботодавцями, вже доповідалися на цій конференції [2]. Окрім зазначених аспектів, особливої уваги розробників, а також викладачів, які забезпечують реалізацію названої ОПП, заслуговують питання методичного (дидактичного) супроводу її освітніх компонент, як з обов'язкового переліку, так і вибіркового. Особливо у теперішні часи, коли т.з. «он-лайн» форма навчання вимушено набула «вибухового» поширення на всіх рівнях освіти, в т.ч. у вищих навчальних закладах. У нових обставинах є цілком логічним підвищення інтересу до таких форм організації он-лайн навчання, які б давали більш-менш помітний ефект з точки зору не тільки максимально можливого охоплення аудиторії, але й формування бодай основних компетентностей майбутніх фахівців.

Потужним засобом, що може помітно підвищити вірогідність формування ключових фахових компетентностей в умовах он-лайн взаємодії та самостійного навчання і, як закономірний наслідок – програмних результатів навчання за ОПП, є використання навчальних відеофільмів та презентацій, які допомагають ознайомитися з основними технологічними агрегатами та висвітлюють суть процесів, що в них відбуваються. Дидактичною перевагою таких навчальних засобів є висока їхня ефективність через можливість ознайомлення з агрегатами та технологічними процесами «в зручних умовах у зручний час», особливо, коли доступ здобувачів вищої освіти до діючих технологічних агрегатів вельми ускладнений, або взагалі не є можливим. Безумовно, це повинний бути методично *якісний*^{*1} контент, що доповнює роботу з друкованими навчально-методичними матеріалами та літературними джерелами.

Аналіз окремих публікацій і постановка проблеми.

Проблемі створення та використання відео навчального призначення присвячено чимало публікацій. Так, в роботі [3] справедливо зазначається, що

^{*1} - тут і далі за текстом, поняття «якість» щодо навчального відео відповідає лише суб'єктивним уявленням автора, оскільки чітко визначених критеріїв якості навчального відео на сьогодні не існує ані в нормативному полі, ані в експертному середовищі

«...ефективною і затребуваною компонентою освітнього середовища стають не текстово-графічні засоби (структуровані гіпертекстові електронні посібники і підручники, презентації з анімаційними ефектами, тестуючі системи, інтерактивні підручники тощо), а відеозасоби, розмаїття яких потребує подальшої класифікації і розвитку понятійно-категоріального апарату, а також обміну досвідом щодо адміністрування робіт їх створення і впровадження, а також узагальнення досвіду використання відеоресурсів у різних формах навчання». Разом з тим підкреслюється, що практично усі існуючі класифікації електронних освітніх ресурсів, започатковані відповідним наказом МОН [4], передбачають контент, що відображається текстовими, графічними, звуковими, анімаційними, інтерактивними, комбінованим засобами... Але про відео чомусь жодної згадки. Хоча і за кордоном, і в Україні за останні десятиліття накопичений величезний досвід створення та використання різноманітного за змістом відео навчального призначення.

Слід зазначити, що кіно (відео) вперше почали застосовувати в навчальних цілях трохи менше 100 років тому, майже одразу після його появи. За цей час накопичений величезний досвід, в т.ч. в галузі «навчального кіно». В цьому контексті доречно згадати безліч робіт відомих студій, таких як «Київнаучфільм», Дніпропетровська лабораторія з виробництва технічних засобів навчання, кіностудії навчальних фільмів при крупних університетах (наприклад КНУ ім. Т.Г. Шевченка) та інших. В новітній історії серед провідних розробників навчального відеоконтенту фахівці [3] зазначають навчальні відеокурси від корпорацій Microsoft, а також проекти провідних університетів світу, таких як МТІ (Масачусетський технологічний інститут), Гарвардський та Стенфордський університети (edX, coursera тощо). Серед вітчизняних помітне місце посідає платформа Prometheus – український громадський проект масових відкритих он-лайн курсів [5], що функціонує ще з 2014 року.

Слід констатувати, що практично всі навчальні заклади в Україні до сьогодні мають на балансі велику кількість навчальних кінофільмів та презентацій, які були виготовлені ще за радянських часів (наприклад [6-8]). Ці фільми виготовлялися спеціалізованими кіностудіями на плівках і є на сьогодні фізично та морально застарілими, навіть за умов, коли знайшлися ентузіасти та обладнання для їхнього оцифрування. На думку автора такі матеріали мають певну цінність для історії науки і техніки, а також як зразки для наслідування найбільш вдалих методичних і технічних прийомів подачі навчального контенту. На жаль, помітна кількість згаданих навчальних фільмів через фізичне зношення носіїв та відставання (подекуди серйозне) від сучасного рівня розвитку науки і техніки не можуть повною мірою забезпечити формування належних компетенцій та програмних результатів навчання. Принаймні на ОПП Металургія, що реалізовується на НФ. Виробництво ж нових навчальних фільмів, і не тільки в галузі металургії, з різних причин в Україні наразі централізовано не здійснюється. Певний

«вакуум» в цій царині фрагментарно і хаотично заповнюють відеоматеріали, підготовлені як фахівцями відомих корпорацій (наприклад [9, 10]), в т.ч. за кордоном (наприклад [11, 12]), так і аматорами. Аматорські можуть мати велими сумнівну *якість* (з наукової та методичної точок зору) і давати хибне уявлення про суть процесу (технології) або ж не давати взагалі нічого.

Варто враховувати і величезне різноманіття підходів та технологій, що застосовуються при створенні того чи іншого матеріалу. Йдеться не тільки і не стільки про особисті уподобання, але про величезне різноманіття галузей науки та техніки, з яких здійснюється навчання у навчальних закладах різних типів та рівнів. Через зазначені обставини принципи та методологічні засади створення відео для філологів, або тих, хто вивчає іноземні мови суттєво відрізняються від тих, що потрібні для істориків або, до прикладу, юристів, не кажучи вже про техніку та технології сучасних виробництв, де окрім відео можуть бути дуже доречними елементи анімації, мультиплікації тощо.

Огляд сучасних публікацій з цієї проблематики в україномовному сегменті Інтернету показав, що застосування відео в навчальному процесі має свою специфіку в залежності від сфери застосування, але може бути затребуваним і корисним у будь-якій галузі освіти – від вивчення іноземних мов (наприклад [13, 14]) і медицини (наприклад [15, 16]) до лабораторних занять з хімії [17] та підготовки кваліфікованих робітників [18].

Слід зазначити ще один важливий аспект, – технічний. Достатньо набрати в Гуглі щось на кшталт «як швидко зробити відео» щоб отримати чимало посилань на ресурси, автори яких запевняють, що навчальне відео може зробити кожний бажаючий. Для цього пропонуються безкоштовні та інтуїтивно зрозумілі додатки, розроблені як для ПК, так і для смартфона. На перший погляд може скластися враження, що це дійсно просто і легко. Але власний досвід автора статті зі створення відео і досвід багатьох колег дозволяє стверджувати, що подібні думки є *хибними*.

З іншого боку, вміння створювати навчальні відеоматеріали, презентації тощо не є чимось фантастичним – цьому можна (і слід!) навчатися. Чи то самотужки, за допомогою навчальних ресурсів в мережі Інтернет, чи то за допомогою спеціалізованих навчальних центрів [19].

Варіантом вирішення проблеми, що вартий уваги, може бути використання готових відеоматеріалів, які розміщені у вільному доступі в мережі Інтернет і більш-менш відповідають цілям навчання. Доклавши певних зусиль, в мережі Інтернет можна знайти чимало матеріалів на кшталт навчальних відеофільмів, лекцій, відеофрагментів про діючі технологічні процеси, роботу агрегатів або ділянок виробництва, анімаційні ролики, презентації у вигляді слайд-конспектів тощо. Але в цьому випадку викладач вимушений буде використовувати знайдене «як воно є», або якимось його адаптувати (переробляти, компілювати тощо) під зміст дисципліни (освітньої компоненти), що знову ж таки потребує певного досвіду й навичок, а також, можливо, дозволу авторів знайденого контенту на його використання.

Виходячи з наведеного, а також ситуації, що склалася спочатку із введенням карантинних обмежень, і тепер, через обставини воєнного стану та їхні наслідки, актуальність використання *якісних* навчальних відеофільмів в умовах он-лайн взаємодії викладачів зі студентами стає вельми актуальною і такою, що на думку автора потребує відповідних рішень. Але ці рішення повинні враховувати специфіку галузі знань, до якої належить та чи інша освітня програма, наявні можливості вчн та провідних викладачів і багато іншого, в т.ч. особливостей регіону.

Специфіка контингенту здобувачів вищої освіти на НФ УДУНТ є такою, що переважна більшість (до 90%) тих, хто навчається за ОПП *Металургія*, знаходять роботу на гірничо-металургійних і трубних підприємствах нікопольщини вже у рік закінчення навчання. На II та III курсах ними вивчаються дисципліни "Основи обробки металів" (9 модулів) та "Основи металургії" (16 модулів), які є визначальними для формування ключових компетенцій та програмних результатів навчання бакалаврів з металургії. Зрозуміло, що *якісні* навчальні відеоматеріали для такої аудиторії за змістом повинні відповідати тим агрегатам і технологіям, які застосовуються саме нікопольськими підприємствами. На жаль, у вільному доступі такі матеріали на сьогодні відсутні, а ті, що можна знайти мають переважно рекламно-іміджеву спрямованість.

Таким чином проблема створення навчального відео, яке б мало потужний навчальний потенціал і було ефективним доповненням навчально-методичного забезпечення освітніх компонент в умовах он-лайн навчання є доволі актуальною і такою, що на сьогодні потребує вирішення.

Цілі статті.

Показати доцільність і можливість створення й використання в навчальному процесі та самостійній роботі студентів відеоматеріалів як складових навчально-методичного забезпечення освітніх компонент ОПП. Запропонувати загальні підходи до підготовки, зйомки та використання фото- та відеоматеріалів, відзнятих на підприємствах – потенційних роботодавцях для здобувачів вищої освіти.

Опис дослідження та його результати.

Вихідним матеріалом для досягнення задекларованих у статті цілей є фотографії та відео роботи діючих агрегатів і окремих технологічних процесів та операцій, які були відзняті на двох металургійних підприємствах м. Нікополя під час екскурсій та науково-педагогічного стажування автора^{*2}. Фото- та відеозйомка на діючому виробництві здійснювалися з дозволу

^{*2} - автор висловлює щирю вдячність старшому викладачеві кафедри ТТтаАМП НФ УДУНТ, директору Нікопольського регіонального центру моніторингу освіти і соціального партнерства (<https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2061>) С.М. Зінченко за неоціненну допомогу в організації науково-педагогічного стажування та екскурсій на підприємства для викладачів кафедри

керівників підприємств*³ за узгодженим сценарієм, щодо об'єктів, місць та годин зйомки. Через технічні причини (час доби, графік роботи технологічних агрегатів, відсутність або наявність відповідних виробничих завдань) зйомка здійснювалася у декілька етапів у різні пори року.

Об'єктами для зйомки були обрані сталеливарні цехи, обладнані електричними дуговими сталеплавильними печами малої місткості (потужності) та ділянки виготовлення ливарних форм з використанням холодно-твердіючих сумішей (ХТС). Виходячи з наявних об'єктів на виробництві, були визначені розділи (модулі) дисциплін, для забезпечення яких в подальшому можуть використовуватися фото- та відеоматеріали (таблиця 1).

Таблиця 1. Модулі обов'язкових компонент ОПП Металургія [1], для забезпечення яких обиралися об'єкти для фото- та відеозйомки на діючому виробництві

Освітні компоненти ОПП (дисципліни) і модулі	Основні об'єкти і сюжети для зйомки
<i>ОК16 ОСНОВИ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ</i>	
2. Формування структури в металах та сплавах 3. Структура, властивості та використання сталей, чавунів та кольорових сплавів 6. Основи фазових та структурних перетворень	Відбір проби металу та експрес-аналіз на вміст елементів. Розливка у металеву форму. Вигляд та поверхня зливка після вилучення з форми. Розрізані зливки. Брак злиwkів. Фото готових виробів з різних марок сталі, в т.ч. брак. Відео механічних випробувань (розрив). Діаграма залізо-цементит (фото з плаката). Фото і відео з ділянки термообробки готових відливок.
<i>ОК17 ОСНОВИ МЕТАЛУРГІЇ</i>	
11. Технологія виплавки електросталі 8. Розкислення та позапічна обробка сталі	Етапи підготовки шихти та електропечі. Завантаження шихти. Етапи електроплавки сталі у ДСП. Відбір проб металу та замір температури. «Кипіння» металу. Скачування шлаку. Підготовка і злив сталі з печі. Устрій сталерозливального ковша (футерування, стопор).
14. Технологія лиття у піщано-глинисті форми та розливка металів	Стара (не діюча) лінія розливки у ПГС. ХТС: підготовка та виготовлення форм. Сушка і збирання форм (комплектів). Лінія розливки і процес розливки сталі по формах.

Фото- і відеозйомка здійснювалися напівпрофесійною камерою Panasonic Lumix GX7 з використанням в окремих випадках додаткового обладнання (штучне освітлення, світлофільтри з пристосуваннями для зйомки електричної дуги у ДСП, поверхні ванни металу в печі тощо). Оскільки зйомки відбувалися у місцях підвищеної небезпеки безпосередньо під час технологічних процесів виплавки та розливання сталі, майстром дільниці

*³ - фото- та відеозйомка на діючих виробництвах індивідуальним планом науково-педагогічного стажування не передбачалися і здійснювалися за власною ініціативою автора з дозволу керівників підприємств

здійснювався особистий нагляд за зйомкою, надавалися інструкції та дозволи щодо певних локацій. Відзняті матеріали записувалися на флеш-носії з подальшим перенесенням на персональний комп'ютер.

На рисунках 1-2 представлені окремі кадри з відео, що було відзняте в умовах виробництва. Зйомка тих чи інших об'єктів здійснювалася відповідно до змісту освітніх компонент (табл. 1), сценарію (плану зйомки) та наявної ситуації. В окремих випадках додатково записувалися відео з коментарями та поясненнями фахівців, що обслуговують той чи інший агрегат.



Рис. 1. Фрагменти відео про підготовку печі (а, б) та деякого обладнання (в), зважування шихти (г) та її завантаження (д) для подальшої виплавки сталі (е)

В процесі зйомки контенту для забезпечення модуля 11 (Технологія виплавки електросталі) та модуля 8 (Розкислення та позапічна обробка сталі) освітньої компоненти «Основи металургії» надзавданням було отримати необхідні та достатні «ілюстрації» до теоретичного курсу, що вивчається здобувачами освіти, але з прив'язкою до технологічних (робочих) інструкцій, що використовувалися на підприємствах, де відбувалася зйомка. Співставлення чинних робочих інструкцій з планом зйомки дозволило не тільки скоригувати його, але й значно покращити додаванням окремих важливих деталей, які на етапі планування (розробки сценарію) не були враховані.



Рис. 2. Фрагменти відео, відзнятого на ділянці підготовки ливарних форм з використанням ХТС (а-г) для подальшої розливки сталі, яка була виплавлена і вилита з ДСП у ківш для розливки (д, е)

На рис. 2 показані стоп-кадри відеофайлів, що були відзняті як майбутнє навчальне відео для забезпечення модуля 14 (Технологія лиття у піщано-глинисті форми та розливка металів). Вибір сюжетів для зйомки

процесу розливки стали також був скоригований в робочому порядку, з урахуванням відповідних технологічних інструкцій, критичних зауважень та порад фахівців підприємства, а також певних обмежень, обумовлених міркуваннями на кшталт комерційної (корпоративної) таємниці.

Робота зі створення навчального відео здійснювалася з використанням ліцензійної (платна річна підписка) версії відеоредактора VSDC Video Editor Pro [20] із застосуванням матеріалів фотозйомки, що проводилася паралельно зі зйомкою відео, а також малюнків і презентацій, підготовлених автором для супроводу окремих лекційних занять з дисциплін "Основи обробки металів" та "Основи металургії".

Через велику кількість відзнятого матеріалу (понад 6 годин відео та декілька сотень фото сумарним обсягом близько 20 Гбайт), а також необхідність дотримання оптимальної тривалості змістовних сюжетів, основною проблемою в процесі роботи виявилася необхідність ретельного відбору та скорочення відео під час монтажу. З огляду на рекомендації, надані чисельними авторами, наприклад [3, 21-23], тривалість навчального відеосюжету повинна складати близько 10 хвилин. За твердженням Н. Авдошенко «...За межами цього обсягу часу він перестає виконувати функції навчання і перетворюється на показ, що має суто просвітницькі цілі» [21]. Приблизно такої ж думки Д. Бучинська [22], яка висловлюється більш категорично, припускаючи, що «...навчальне відео, яке триває понад 10 хвилин, може занудити...». О.Мальцев також визнає оптимальною тривалість «...не більше 10-15 хвилин на кожен відеоурок...» [23], але посиляючись на чинні нормативні документи [24].

Враховуючи зазначені думки та власний досвід використання відео в навчальному процесі, в т.ч. в он-лайн форматі, тривалість навчального відео 10...15 хвилин можна визнати оптимальною. Створити змістовний сюжет такої тривалості не складно, якщо чітко дотримуватися сценарію та поставленій меті відео. В нагоді тут можуть стати поради відомих фахівців, зокрема ті, що стосуються планування зйомки та принципів монтажу [25].

Важливим моментом, що потребував експериментальної перевірки та прийняття відповідних рішень було обрання формату відео, який би задовольняв наступним критеріям:

- мінімально можливий розмір («вага») файлів при збереженні достатньої якості*⁴ зображення;
- дружність (сумісність) формату стиснення відеофайлів з більшістю поширених програмних засобів для відтворення відео, перш за все у ОС Windows та на пристроях з ОС Android.

Вказані критерії є вкрай важливими, враховуючи те, що не всі здобувачі освіти мають в користуванні потужні ПК (планшети) чи смартфони, а

*⁴ - тут «мінімально можливий розмір» і «достатня якість» зображення відповідають таким технічним параметрам, що дозволяють не тільки переглядати відео на ПК, але й транслювати його в режимі реального часу в умовах обмеженої пропускної здатності каналів зв'язку та без напруження зору при перегляді на екрані телефону

пропускна спроможність мереж зв'язку, на жаль, не завжди і не всюди буває достатньою.

На думку автора технологічний процес (послідовність) виготовлення навчальних відеоматеріалів має виглядати наступним чином:

- вибір найбільш прийняттого для цілей навчання формату відео та його параметрів, враховуючи можливості наявних технічних засобів для здійснення зйомки;
- розробка сценарію із зазначенням об'єктів для зйомки (кількість об'єктів/сюжетів, кількість фрагментів та їх дублів, а також їхня тривалість, компоновки кадрів та масштаби зйомки, наявність людей і прямої мови в кадрі тощо) і визначенням додаткових елементів (звуковий супровід, анімація, фото, слайди та креслення), які планується додати на етапі монтажу;
- вивчення об'єктів зйомки і визначення/узгодження часу та зручних (безпечних) умов, оптимальних для тих чи інших ситуацій;
- фото- та відеозйомка (самостійно, або з помічниками) сюжетів згідно сценарію;
- постобробка відеофрагментів за допомогою комп'ютерної техніки та відповідного ПЗ з подальшим відеомонтажем згідно сценарію;
- коригування існуючих та підготовка додаткових звукових доріжок (звукового супроводу відео)*⁵;
- додавання необхідних текстових коментарів, пояснень, анімаційних вставок, ілюстрацій тощо;
- компіляція у файл(и) одного з поширених відеоформатів (*.mp4, *.avi та ін.) з урахування критеріїв, що були вказані;
- критичний перегляд (рецензування) матеріалів фахівцями з метою усунення можливих недоліків методичного та технічного характеру.

Виготовлені навчальні відеоматеріали в подальшому можуть бути надані до відповідних державних органів (установ) для оформлення авторських прав на аудіовізуальний твір у відповідності до чинного порядку [26].

Загальні висновки та перспективи подальшої роботи

Автором були підготовлені декілька навчальних відео тривалістю 10...12 хвилин за окремими змістовними сюжетами, зазначеними в таблиці 1, в порядку, що запропонований. Їхня апробація здійснювалася в період 2019-2022 рр. шляхом демонстрації в аудиторії за допомогою мультимедійного проектора, а також шляхом он-лайн трансляції в додатку Zoom під час

*⁵ - якщо передбачається використання відео для іншомовної аудиторії, на цьому етапі доцільно запланувати створення звукових доріжок («озвучка») іншою мовою(ами) або виготовлення текстових титрів. В першому випадку слід враховувати, що звукові доріжки різними мовами матимуть, скоріш за все, різну тривалість (довжину на тайм-плані). Слід також враховувати, що створення «озвучки» є аж ніяк не банальним завданням. Для якісного запису звуку може знадобитися більш менш якісне обладнання (петличний та камерний мікрофон, диктофон тощо) та відповідне ПЗ, а для створення/коригування аудіодоріжок – спеціалізоване ПЗ на кшталт безкоштовних Wawe Editor та Audacity, або більш професійних (AmadeusPro, SoundForgePro та ін.)

проведення занять/конференцій. Результати апробації дозволили зробити висновки, важливі для подальшої роботи з розробки та виготовлення навчального відеоконтенту.

1. Використання навчальних відеоматеріалів як складових методичного забезпечення освітніх компонент ОПП є доцільним та вельми ефективним за будь-якої форми організації навчання і є таким, що сприяє активізації уваги аудиторії, її залученості до процесу навчання та кращому розумінню й засвоєнню матеріалу.
2. Найбільш прийнятним для виготовлення навчальних відеоматеріалів для здобувачів освіти інженерних спеціальностей слід визнати варіант взаємодії з підприємствами – потенційними роботодавцями (стейкхолдерами) щодо організації зйомок безпосередньо в умовах діючого виробництва, або максимально до них наближених (експериментальні та випробувальні лабораторії, дослідні ділянки тощо).
3. Навчальне відео, в основу якого покладено відеоматеріали з реальними діючими об'єктами і (як додатковий корисний компонент) коментарями викладача або технологів підприємства, є найбільш ефективним дидактичним засобом з багатьох точок зору, що потребують окремого розгляду та обговорення.
4. Навчальні відеофільми можуть створюватися зусиллями окремих викладачів, що забезпечують викладання освітніх компонент ОПП, або за їхньої участі як експертів і «наукових редакторів».
5. Для виготовлення відеофільмів навчального призначення можуть використовуватися поширені та доступні (безкоштовні) програмні й технічні засоби, але виготовлення *якісного* навчального відео потребує спеціалізованого програмно-технічного забезпечення та відповідного досвіду. Розповсюджене судження, про те, що «створити навчальне відео може кожний» слід доповнити словами «...хто має певний досвід або пройшов відповідне навчання».

Посилання

1. Освітньо-професійна програма «Металургія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 136 Металургія: Веб-сторінка Нікопольського факультету УДУНТ. –Дніпро, 2021. URL: https://nmetau.edu.ua/file/00-op_2021_nf-vb-1-2-nakaz38-s_titulami.pdf (дата звернення 18.11.2022).
2. Хохлова Т.С., Ступак Ю.О., Соловійова І.А. та ін. Щодо участі роботодавців у вдосконаленні змісту підготовки фахівців в університетах / IV Міжнар. конф. «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»: Матеріали. – Дніпро-Гельсінкі, 2021. С. 103-107.
3. Глинський Я.М., Федасюк Д.В., Ряжська В.А. Розроблення і використання електронних відеоресурсів навчального призначення // Інформаційні технології і засоби навчання, 2017, Том 58, №2. –С. 67-78.
4. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 1060 від 01.10.2012 «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси».

- [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z1695-12> (дата звернення 18.11.2022).
5. Українська платформа он-лайн освіти Prometheus. URL: <https://www.prometheus.org.ua/> (дата звернення 18.11.2022).
 6. Навчальний фільм «Металлургия чугуна и стали». Мережа YouTube^{UA}. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=oepjgrTQDZA&t=1254s> (дата звернення 18.11.2022).
 7. Навчальний фільм «Устройство и работа мартеновской печи». Мережа YouTube^{UA}. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Iovpu9Vg-Oc> (дата звернення 18.11.2022).
 8. Навчальний фільм «Дуговые сталеплавильные печи». Мережа YouTube^{UA}. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=VoJdSH4hJDM&t=246s> (дата звернення 18.11.2022).
 9. Відеоролик «Киснево-конвертерний цех – ПАТ «ММК ім. Ілліча» 2010 р. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=98lST5CCzeQ&t=146s> (дата звернення 19.11.2022).
 10. Відеоролик «Отделение непрерывной разливки стали ПАО "АрселорМиттал Кривой Рог" URL: https://www.youtube.com/watch?v=kvk8HgAW_UY&t=108s (дата звернення 19.11.2022).
 11. YouTube channel «Metallurgy». URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLWICiows6dtHGWJs9kqgP8e7IRZmNAL4f> (дата звернення 19.11.2022).
 12. Відеоролик «Steel making Process». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=BuJSY6x1rYg> (дата звернення 19.11.2022).
 13. Рибалка Н.В. Дидактика роботи з відеоматеріалами у процесі вивчення німецької мови // Вісник ун-ту ім. Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. – №1. – 2021. – С. 236-241.
 14. Конопляник Л.М., Коваленко О.О. Використання автентичних відеоматеріалів для формування іншомовної професійної комунікативної компетентності майбутніх інженерів // Вісник Національного авіаційного університету. – №9. – 2016. URL: <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/12412> (дата звернення 19.11.2022).
 15. Балычевцева И.В., Самойленко И.Г., Чернышева О.Е. и др. Учебные видеофильмы как интерактивный компонент обучения на кафедре педиатрии, неонатологии и детских инфекций Донецкого национального медицинского университета // Здоровье ребенка. Vol. 13, No 3, 2018. –С. 323-325. DOI: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0551.13.3.2018.132916>
 16. Жеманюк С.П., Сиволап В.В., Лукашенко Л.В. та ін. Використання засобів відеоінформації на етапі формування практичних навичок при вивченні клінічних дисциплін // Мат-ли Всеукр. наук.-метод. конф. «Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2018» (25-26 квітня 2018, Запоріжжя). – Запоріжжя: Видавництво ЗДМУ, 2018. –С. 109-111.

17. Ковшун Л., Бойко Р., Жила Р. Використання відеоматеріалів в навчальному процесі кафедри загальної, органічної та фізичної хімії / Офіційний сайт Національного ун-ту біоресурсів і природокористування України. [Електронний ресурс]. URL: <https://nubip.edu.ua/node/104842> (дата звернення 19.11.2022).
18. Майборода Л.А. Методичні аспекти використання відеоматеріалів у формуванні інформаційно-технологічної культури майбутніх кваліфікованих робітників [Електронний ресурс]. URL: http://lib.iitta.gov.ua/7311/1/metoduchni_aspektu_vukorustania.pdf (дата звернення 19.11.2022).
19. Програма курсу підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «Створення фото, відео, анімації для підтримки навчання» (спеціальність «Програмна інженерія») // Веб-сторінка «Центру інформаційних технологій в освіті» КПІ ім. І. Сікорського. URL: http://uiite.kpi.ua/pidv_kval_kpi/525-2/ (дата звернення 19.11.2022).
20. Офіційний сайт команди розробників VSDC Video Editor. URL: <https://www.videosoftdev.com/> (дата звернення 20.11.2022).
21. Авдошенко Н.В. Використання відеоматеріалів під час викладання лекційного матеріалу // Медсестринство. – 2013. – №4. – С. 44-47.
22. Бучинська Д.Л. Використання відео в навчальному процесі – потреба сьогодення. Матеріали Міжнародної конференції «Open educational e-environment of modern University» – 2015». Інституційний репозиторій Київського ун-ту Б. Гринченка. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/18703/2/D_Buchynska_OPENEDU_1_NDLI_O.pdf (дата звернення 20.11.2022).
23. Мальцев О.В. Створення та використання відеоуроків у теорії та практиці викладання інформатики // Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology. Vol. 3, No 1 (2016). – С. 38-44.
24. Наказ Держнаглядохоронпраці України N 81 від 16.03.2004. Портал законодавчих актів ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0620-04#Text> (дата звернення 20.11.2022).
25. Соколов А.Г. Монтаж: Телевидение, кино, видео. В 3-х томах. Том 1. 2-е изд. – М.: Изд. А. Дворников, 2005. – 246 с.
26. Офіційний сайт Міністерства економіки України. Рекомендації для учасників процесу створення та використання аудіовізуальних творів і виконань [Електронний ресурс]. URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=8339bc5d-edba-4a26-b7ad-a4970614628e&title=RekomendatsiiDliaUchasnikivProtsesuStvorenniaTaVikoristannia&isSpecial=true>

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПЕДІАТРІЇ В ЗМІШАНИХ УМОВАХ НАВЧАННЯ

Викладач вищої категорії, викладач - методист Т.В. Тітова

Обласна комунальна установа

«Подільський медичний фаховий коледж імені В.О. Жуковського»

М. Подільськ Одеської обл., Україна

Інформаційна насиченість сучасного світу вимагає спеціальної підготовки та певної адаптації навчального матеріалу перед його поданням, для того щоб в візуально доступному для сприйняття вигляді надати основні або необхідні відомості, які будуть зрозумілими, легкодоступними та легкозасвоюваними [1 С.170]

Сучасна молодь, як всім відомо, має кліпове мислення, тому заохотити її до навчання типовими текстовими лекціями майже неможливо. Великий обсяг матеріалу без додаткових ілюстрацій, малюнків не сприймається і не викликає стимулу до навчання. Тому викладачі клінічних дисциплін медичного коледжу застосовують елементи візуалізації вже під час викладання теоретичного матеріалу. З цією метою наразі не використовується звичайний формат в вигляді Power Point, а всі лекції оформлюються або за допомогою презентацій на платформі <https://sway.office.com/> або переводяться з електронної книги формату PDF в відео mp4. Поки ще для студентів це є новинкою, викликає захоплення під час перегляду, цікавить можливість зупинити відео і переглянути складний матеріал неодноразово, звернутись до вже вивченого в будь-який час. При викладанні нового матеріалу широко застосовується звертання до вже пройдених дисциплін – для педіатрії в основному це анатомія та фармакологія. В презентаціях Sway є можливість надати велику кількість прикладів застосування лікарських препаратів за допомогою тасування колоди флеш-карток, при цьому є змога не підписувати їх належність до певних груп за класифікацією, а залишити це як спробу повторити вивчену інформацію. Для відтворення матеріалу з анатомо - фізіологічних особливостей дитячого віку можливим є перегляд відео з каналу YouTube про анатомію деяких систем і органів, при цьому не треба виходити зі Sway презентації на сторонні ресурси.

За допомогою платформи Canva, <https://www.canva.com/> яка є безкоштовним і доступним ресурсом для всіх викладачів, будь який текстовий лекційний матеріал можливо перетворити на відео в форматі mp4. Таким чином навіть складна змістовна інформація переглядається за декілька хвилин, можна повторити необмежену кількість разів визначення або розрахунки, які викликають труднощі у здобувачів освіти. І поки ще це не є рутинною дією та викликає захоплення у студентів, вони з задоволенням користуються таким видом подання лекційного матеріалу.

Доповнена реальність, як одна з останніх технологічних досягнень людства, стає популярною темою досліджень багатьох науковців, з якою

пов'язують подальшу перспективу розвитку сфери комп'ютерних технологій, зокрема, майбутнє галузі штучного інтелекту [2 С.226].

Під час проведення практичних занять в сучасних умовах змішаного навчання широко застосовуються такі методи візуалізації, як проведення віртуальних екскурсій в спеціалізовані відділення. За допомогою каналу YouTube кожен викладач клінічних дисциплін може знайти певну низку відеоматеріалів для кожної теми. Наприклад, при проведенні підсумкової тематичної практики у студентів відділення «Сестринська справа» заплановано відвідування відділення патології новонароджених, палати інтенсивної терапії для новонароджених, робота медперсоналу з інкубаторами для дітей з малою масою тіла. Звісно, що в даних умовах воєнного стану це практично неможливо, тому майбутні медсестри мають доступ до таких відеоматеріалів – в вигляді віртуальної екскурсії з переліком питань, на які вони після перегляду мають відповісти викладачу в письмовому вигляді. Причому такі завдання індивідуальні - для кожного студента створюється окремий чек лист з посиланням в вигляді QR коду на відеоматеріал, перелік питань до нього.

Поняття змішаного навчання включає до себе як ознайомлення з алгоритмами практичних навичок в електронному вигляді в домашніх умовах, перегляд подібних відеоалгоритмів за допомогою майстер - класів на каналі YouTube, так і відпрацьовування вже вивченої навички в умовах доклінічного кабінету разом з викладачем в індивідуальному порядку за встановленим графіком. Деякі студенти для надання допомоги своїм колегам, які не мають змоги приїхати до коледжу, спеціально знімають відео виконання практичних навичок і розташовують його в своїх спільнотах .

Для контролю засвоєного матеріалу широко застосовуються ілюстровані тестові завдання, наприклад на сайті Online Test Pad <https://app.onlinetestpad.com/tests/> або Quizziz <https://quizizz.com/> . В деяких випадках важливо пам'ятати як застосовують лікарські препарати, побачити їх на малюнку, розпізнавати багаточисленні форми випуску даних засобів. Також є можливість візуалізувати анатомо-фізіологічні особливості дитячого організму в порівнянні з дорослими, для цього в тестові завдання вставляють малюнки, фотографії або ілюстрації з певної теми.

На основі когнітивно-візуальних підходів можливе не лише представлення великої кількості даних у стислій, лаконічній формі, але й більш продуктивна навчальна діяльність, активізація пізнавального інтересу та розвиток асоціативного мислення, перенесення методів опрацювання інформації на різні об'єкти і сфери суспільства. Іншими словами, в епоху інформаційної революції візуалізація стає провідною стратегією у використовуваних технологіях навчання [3 С.146].

Висновки

Таким чином у зацікавлених викладачів клінічних дисциплін завжди є можливість урізноманітнити свій контролюючий матеріал за допомогою складання і відгадування кросвордів за допомогою спеціальної платформи

<https://puzzlecup.com/crossword-ru/>, ребусів - <http://rebus1.com/> та встановлення спеціального додатку Anatomy 4D <http://surl.li/dvhbl> для повторення анатомії, знаходження візуальних відмінностей з дитячим організмом як під час практичних занять, так і під час самостійної роботи.

Посилання

1. Житеньова Н.В. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2016 № 2. С.170 – 177
2. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності. URL: <http://surl.li/dvhbu>
3. Безуглий Д.С. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. *Фізико – математична освіта*. 2015. № 1(7). С.146

ПЕРЕШКОДИ ЕФЕКТИВНОГО ПРОВЕДЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Зав. каф., докт. мед. наук, проф. О.О. Ханюков, асистент О.В. Смольянова
Кафедра внутрішньої медицини 3

Дніпровський державний медичний університет м. Дніпро, Україна

Війна – це завжди катастрофа, яка залучає усі сфери життя, не залишаючи осторонь і систему охорони здоров'я [1]. Проте стабільне функціонування медичної галузі в умовах військових конфліктів є вкрай важливим, адже окрім завдань мирного часу, вона має долати додаткові, що виникають як прямі та непрямі наслідки бойових дій [2].

Не виключенням стала і військова агресія з боку Російської Федерації в Україні, яка спричинила руйнування медичних закладів, зменшення кількості медичних працівників та порушила налагоджену роботу системи охорони здоров'я [1], [3], [4], [5]. В таких умовах продовження освітньої діяльності закладів вищої медичної освіти (ЗВМО) є однією з необхідних передумов стабільного функціонування медичної галузі як під час війни, так і після її закінчення.

Завдячуючи епідемії COVID-19, ЗВМО на початку збройного конфлікту вже мали налагоджений механізм організації занять у дистанційному форматі. Проте активні бойові дії на території України спричинили виникнення додаткових перешкод для його ефективного проведення [6].

Мета. Висвітлити проблеми, які були виявлені під час дистанційного навчання студентів-медиків в умовах війни в Україні.

Основна частина. Найбільш поширеними перешкодами, з якими стикнулися студенти та викладачі кафедри внутрішньої медицини З Дніпровського державного медичного університету під час дистанційного навчання, були наступні [6]:

- питання безпеки під час навчального процесу,
- емоційний стан студентів та викладачів,
- нестабільність / відсутність інтернет зв'язку,
- перебої з електропостачанням,
- знаходження в іншому часовому поясі,

Безпека за А. Маслоу знаходиться в основі піраміди потреб людини, одразу ж над фізіологічними потребами. Реалізація цих базових потреб має ключове значення для ефективної пізнавальної діяльності, яка знаходиться біля верхівки цієї піраміди. Відсутність достатніх ресурсів для реалізації фізіологічних потреб (загроза життю, проблеми з постачанням їжі, води) на територіях, де відбувалися бойові дії (що часто супроводжувалось відсутністю світла та / або доступу до інтернету) обмежувала можливості студентів до навчання. Звучання сирен, що сповіщали про можливу загрозу ракетних ударів (потенційно несли загрозу життю – відсутність реалізації потреби у безпеці), потребувало переривання дистанційного навчання та спускання до бомбосховища. Також важливою перешкодою було знаходження студентів та викладача у різних містах України, де сирени лунали не одночасно: деякі студенти повинні були лишати відеоконференцію з міркувань безпеки.

Відсутність реалізації базових потреб призводила до порушення емоційного стану як студентів, так і викладачів, призводячи до появи психічних порушень [7], що заважало ефективному опрацюванню та запам'ятовуванню матеріалу. Ці порушення спостерігалися не тільки у студентів / викладачів, що перебували на територіях, де йшли активні бойові дії, а й у тих, хто знаходився в інших областях України або перебував закордоном.

Відсутність стабільного інтернет зв'язку було найбільш вираженим на території бойових дій, проте також відмічалось під час переїздів студентів / викладачів між містами. Це заважало не тільки присутності під час онлайн частини, а і виконанню завдань у Moodle, особливо відповідям на тести, де встановлено ліміт часу на проходження. При зникненні інтернету зв'язку після розпочатої спроби тест надсилався автоматично після закінчення часу, що було виділено на його опрацювання. У кожному такому випадку питання вирішувалося індивідуально, найчастіше – студенту надавалася ще одна спроба проходження тестування. Іноді інтернет зв'язок не дозволяв студенту / викладачу знаходитися під час усього заняття з включеною камерою, проте постійний голосовий контакт з періодичними короткими питаннями до кожного студента дозволяли контролювати їх присутність на занятті.

Планові та аварійні відключення електропостачання заважали студентам не тільки бути присутніми на онлайн заняттях, а й вчасно

виконувати завдання у Moodle. Крім того, слід зауважити, що більшість матеріалу для підготовки до занять у здобувачів знаходяться на електронних носіях, що також потенційно може обмежувати можливості підготовки до занять та виконання завдань.

Перебування студентів у іншому часовому поясі зі значною різницею у часі також заважало ефективному використанню синхронного компоненту. При роботі з іноземними студентами, що проживали приблизно в одному часовому поясі, це питання вдалося вирішити шляхом переносу початку заняття. Проте були випадки, коли лише один / два студенти знаходилися в іншому часовому поясі, що потребувало від них значної роботи для адаптації до годин проведення онлайн частини дистанційного навчання.

Висновки. Незважаючи на раптовий початок військової агресії з боку Російської Федерації, ЗВМО швидко перейшли на дистанційний формат надання освітніх послуг. Проте активні воєнні дії та постійна загроза атак з повітря призвели до виникнення додаткових перешкод для здійснення навчального процесу: питання безпеки під час навчального процесу, порушення емоційного стану студентів та викладачів, нестабільність / відсутність інтернет зв'язку, перебої з електропостачанням, знаходження в іншому часовому поясі.

Посилання

1. Unrelenting Violence: Violence Against Health Care in Conflict. Baltimore: Safeguarding Health in Conflict, 2022.
2. Dobiesz V. A., Schwid M., Dias R. D., Aiwonodagbon B., Tayeb B., Fricke A., Pham P., Erickson T. B. Maintaining health professional education during war: A scoping review. *Medical Education*. 2022. № 56. С. 793–804.
3. Awuah W. A., Mehta A., Kalmanovich J., Yarlagaadda R., Nasato M., Kundu M., Abdul-Rahman T., Fosuah A. D., Sikora V. Inside the Ukraine war: health and humanity. *Postgraduate Medical Journal*. 2022. Т. 98, № 1160. С. 408–410.
4. Insecurity Insight Violence Against Health Care in Ukraine, 24 February-18 June 2022. 2022.
5. War in Ukraine: situation report from WHO Ukraine country office. WHO, 2022.
6. Khaniukov O. O., Smolianova O. V., Shchukina O. S. Distance learning during the war in Ukraine: experience of Internal Medicine department (organisation and challenges). *Art of Medicine*. 2022. Т. 23, № 3. С. 134–138.
7. Юр'єва Л. М., Вішніченко С. О., Шорніков А. В. Аналіз феноменів тривоги та депресії у перші тижні війни: гендерно-вікові аспекти. *Психосоматична медицина та загальна практика*. 2022. Т. 7, № 1. С. e0701351–e0701351.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ ПРИ ВИВЧЕННІ АРХІТЕКТУРИ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ У СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ ОСВІТІ

*Зав. каф., проф., докт. пед. наук В.Г. Хоменко,
канд. техн. наук, ст. викладач М.М. Скурська,
асистент К.М. Старостенко*

Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

Перехід на віддалений формат навчання в умовах пандемії коронавірусної інфекції, а в теперішній час і в умовах військових дій на території України призвів до вимушеного використання технологій дистанційного навчання у закладах вищої освіти. Он-лайн навчання стало єдиною можливою формою навчання в умовах що склалися в Україні, та призвели до прискореного розвитку та використання технологій дистанційного навчання.

Важливим елементом професійної діяльності фахівця з програмування мікропроцесорної техніки є демонстрація та спостереження за процесами у об'єкті дослідження, а також порядок і методи роботи з ним. Комп'ютерне імітаційне моделювання допомагає ефективно вирішити цю проблему, паралельно з цим відбувається краще розуміння певних розділів з архітектури мікропроцесорної техніки.

На ринку програмного забезпечення існує значна кількість програмних продуктів за допомогою яких доцільно проводити практичний експеримент. Засіб комп'ютерного імітаційного моделювання повинен характеризуватися: загальною характеристикою мікроконтролера, бібліотекою мікроконтролера, підтримкою периферії та можливістю налагодження. (рис.1).



Рисунок 1. Складові засобу комп'ютерного імітаційного моделювання

При аналізі складових професійної підготовки здобувачів освіти інженерно-педагогічного профілю було виявлено, що під час програмування мікропроцесорної техніки процедурна компонента професійної підготовки здобувачів вищої освіти містить етапи професійної діяльності з програмування мікропроцесорної техніки.[1] Отже для підготовки здобувачів освіти інженерно-педагогічного профілю з програмування мікропроцесорної техніки необхідно обрати оптимальний додаток в області схемотехнічного моделювання.

У зв'язку з розвитком технологій та потреб виробництва сучасного світу постала необхідність побудови програмованого логічного контролера (PLC – Programmable Logic Controller) на досить потужному обчислювальному обладнанні із широкими можливостями, побудованому на одній мікросхемі замість цілого набору (що значно знижує розміри, енергоспоживання й вартість побудованих на його базі обладнань), а саме на мікроконтролерах. Також проведений аналіз літератури й інтернет-джерел показав, що найбільше часто використовуваними додатками в області схемотехнічного моделювання є Electronics Workbench, Proteus VSM та P-CAD.

Порівняльний аналіз характеристик функціональності моделі мікроконтролера для визначення найбільш придатного пакета для вирішення поставлених завдань досліджень показав, що Proteus VSM є найбільш повним і ефективним інструментом для вивчення основ програмування мікроконтролерів.

Використовуючи передове програмне забезпечення, розглянуте вище, а саме: AVR Studio та Proteus VSM, у комплексі з апаратним забезпеченням, наявним у сучасній лабораторії Бердянського державного педагогічного університету на факультеті фізико-математичної та комп'ютерно-технологічної освіти програмно-налагоджувальним стендом «AVR-мікролаб II», можна організувати навчальне інтегроване середовище, що забезпечить зворотний зв'язок між всіма компонентами системи та дозволить студентам отримувати знання на понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях засвоєння навчального матеріалу під час дистанційного навчання.

Висновки

1. Перехід системи освіти на дистанційний формат поставив педагогічну спільноту перед необхідністю прискореного впровадження в освітній процес технологій он-лайн навчання. У зв'язку з цим стався якісний стрибок у запровадженні електронного навчання у традиційний освітній процес.

2. Технології електронного навчання проникли у традиційний навчальний процес, і вимагають свого розвитку з урахуванням специфіки тих чи інших напрямів навчання.

3. Універсальний засіб навчання Архітектури мікропроцесорної техніки під час дистанційного повинен працювати у повній відповідності з людськими можливостями сприйняття інформації (не дуже швидко, наглядно, повно та з зупинками, з паралельністю, покроково, з можливістю зміни швидкості перегляду будь-якого ланцюга елементів).[2]

Посилання

1. Starostenko K.M., Skurska M.M., Smolina I.S., Starokozhko O.M. Modeling of components of professional training of engineers of engineering and pedagogical profile/ Virtus: Scientific Journal / Editor-in Chief M.A. Zhurba – September # 56, 2021. – p.61-67 [URL:http://conference-ukraine.com.ua/en/archivej](http://conference-ukraine.com.ua/en/archivej)

2. Старостенко К.М. Теоретичні засади використання засобу комп'ютерного імітаційного моделювання при вивченні архітектури мікропроцесорної техніки/ III Міжнародна науково-практична інтернет-конференція Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: Літні диспути: 11-12 серпня 2021 р. – Дніпро, Україна, 2021. – С.436-437.
3. Хоменко В.Г., Скурська М.М., Старостенко К.М. Розробка моделі змісту навчання архітектури ЕОМ студентів інженерно-педагогічного профілю/ Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер. Педагогічні науки. - 2020. - Вип. 3. - С. 405-418.
4. Горбатюк Р. М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : дис. докт. пед. наук : 13.00.04 / Горбатюк Роман Михайлович – Тернопіль, 2011. – 567 с.
5. Хоменко В. Г. Теоретичні та методичні засади проектування дуального змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / Віталій Григорович Хоменко: Монографія Бердянськ: БДПУ, 2015. – 473 с.

ВИВЧЕННЯ ДІЄВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ПІСЛЯДИПЛОМНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ НА ФОРМУВАЛЬНОМУ ЕТАПІ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Доц., канд. мед. наук М.Б. Худякова¹, доц., канд. пед. наук К.Є. Каліна²

¹Кафедра стоматології ННІПО

²Кафедра української мови, основ психології та педагогіки

Харківський національний медичний університет, м.Харків, Україна

Реформування системи охорони здоров'я спрямоване на переосмислення ролі фахівців медичної галузі та висуває нові вимоги до рівня сформованості професійних компетентностей, до багаторівневої підготовки «висококваліфікованих спеціалістів, які успішно конкурують на ринку праці, здатні безперервно вдосконалювати свої професійні та універсальні знання, професійно саморозвиватися тощо» [1]. Оскільки фахівець медичної галузі має володіти сукупністю соціальних, когнітивних та емоційних навичок, що є необхідними для успішної соціальної адаптації, контролю соціальної ситуації та професійної діяльності, співробітництва з колегами, пацієнтами тощо, то виникає необхідність розвитку соціальної компетентності фахівців медичної галузі, зокрема під час післядипломної освіти [2, 3].

В Україні понад 70% відсотків населення має вищу освіту, але потенціал вищої освіти України не використовується повною мірою суспільством та економікою. Так, за загальним рейтингом «The Good Country Index» 2020 р. серед 153 країн світу Україна – на 76-му місці, а найближчі географічні сусіди та країни, які є безпосередніми конкурентами на ринку освітніх послуг, значно вище: Польща – на 31-му, а Німеччина – на 5-му. Проте у рейтингу Україна посідає 1-ше місце за компонентою «Внесок у розвиток науки та технологій», а Польща – на 13-му місці, Німеччина – на 23-му, Велика Британія – на 5-му: таке високе місце України пояснюється значно нижчим рівнем ВВП на одну особу, ніж результатами розвитку науки та технологій [4]. Так, сучасні інформаційні технології допомагають оновити та доповнити усі види діяльності, зокрема й освітній процес, та стають невід’ємними при вивченні більшості навчальних дисциплін.

Світовий процес переходу від індустріального до інформаційного суспільства та соціально-економічні зміни, що відбуваються в Україні, потребують суттєвих змін у сфері вищої освіти й насамперед у післядипломній медичній освіті, яка спрямована на професійний розвиток спеціаліста протягом усієї фахової діяльності лікаря [5]. Стрімке зростання обсягу медичних знань, необхідність забезпечення високого кваліфікаційного рівня медичних кадрів зумовлюють доцільність використання в освітньому процесі сучасних інформаційних технологій, що дають можливість підвищити якість освіти, зробити процес здобуття знань систематичним і високоефективним [6].

Практична реалізація стратегії електронної освіти (smart education), яку сьогодні кваліфікують як нову парадигму сучасної системи освіти в медичному закладі вищої освіти, крім засобів забезпечення засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних знань (е-бібліотека, репозитарій, онлайн навчальні платформи, засоби дистанційного навчання), повинна забезпечувати можливість опанування техніки виконання маніпуляційних навичок, відпрацювання медичних діагностичних та лікувальних технологій на симуляційному обладнанні тощо. Саме ці особливості підготовки сучасного медичного фахівця повинні бути враховані при використанні всіх сучасних технологій електронної освіти що слід вважати важливою передумовою забезпечення якості освіти [7].

Дослідження особливостей післядипломної підготовки лікарів виявило необхідність включення до змісту професійної підготовки здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти сучасної проєктної технології навчання, наповнення змісту навчання здобувачів знаннями закономірностей розвитку особистості, а також з психолого-педагогічних дисциплін. Нам видається, що проєктна технологія зорієнтована на інтеграцію фактичних знань, їхнє застосування та набуття нових. Крім того, вона передбачає роботу в колективі.

Метод проєктів, як зазначає Є. Полат, – це спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми (технології), що повинна

завершитися цілком реальним, відчутним практичним результатом, оформлення тим чи іншим чином [8]. Вихідні теоретичні положення для навчальної проєктної діяльності:

у центрі уваги здобувач освіти;

сприяння розвитку творчих здібностей;

педагогічний процес будується в логіці діяльності, що має особистісний сенс для здобувачів на післядипломному етапі освіти, й підвищує їх мотивацію до навчання;

індивідуальний темп роботи над проєктом забезпечує вихід кожного здобувача на свій рівень розвитку;

комплексний підхід до розробки навчальних проєктів сприяє збалансованому розвитку основних фізіологічних і психічних функцій здобувача;

глибоке усвідомлене засвоєння базових знань забезпечується за рахунок універсального їх використання в різних ситуаціях [9].

Однією з проблем сучасної освіти є те, що здобувачі стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти відчують деякі труднощі з застосуванням теоретичних знань на практиці. Уміння застосовувати отримані знання, вміння і навички у професійній діяльності не може з'явитися саме собою, цього потрібно навчати. Для вирішення даної проблеми необхідно впровадження в навчальний процес методу проєктів.

В умовах проєктного навчання основна увага приділяється контекстуалізації змістового блоку, що передбачає: підтримку розгалуженої системи зв'язків (між новими ідеями та попередніми знаннями, між концепціями та повсякденним життям), акцент на методологічних аспектах (вміння застосовувати знання на практиці). В умовах, коли відбувається перманентне оновлення змісту навчальних дисциплін у зв'язку з появою нових програмних та апаратних засобів, які використовуються на післядипломному етапі освіти при підготовці лікарів-стоматологів (що можна дуже добре спостерігати на прикладі еволюції мов і інструментарію програмування й вебпрограмування), перевагами проєктного навчання є його адаптивність і гнучкість, можливість застосовувати для здобувачів з різним початковим рівнем підготовки. Важливо, що застосування проєктного навчання відповідає концепції неперервної освіти й може упроваджуватися на всіх її рівнях, з використанням проєктів різної тривалості та рівня складності.

Серед інноваційних педагогічних технологій в професійній підготовці здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти виділимо діалогічні семінари-дискусії, що можуть реалізовуватися в онлайн режимі, портфоліо, імітаційне моделювання, перевернуте навчання, інтерактивні й імітаційні ігри, тренінги тощо.

У контексті професійної підготовки здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти наголосимо на необхідності використання наступних засобів навчання: програмне забезпечення для різних задач в професійній підготовці лікарів-стоматологів та для управління

проектною діяльністю (LabVIEW, MS Project, Visual Paradigm та ін.); спеціалізоване обладнання для діяльності здобувачів під час виконання проєкту, для лабораторних робіт і демонстраційних експериментів, системи управління навчанням (Moodle, Classroom та ін.).

Тому ми розуміємо, що проєктна технологія може бути однією з перспективних технологій навчання, яка може бути використана в підготовці здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти і буде сприяти творчій самореалізації майбутніх фахівців, підвищенню мотивації для отримання знань, розвитку інтелектуальних здібностей.

Метою дослідження була вивчення дієвості використання проєктної технології навчання в професійній підготовці здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти в експериментальній та контрольній групах на формуальному етапі експерименту в процесі викладання навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей».

Матеріали та методи. Дослідження проводилося протягом весняного семестра 2021-2022 навчального року на базі кафедри стоматології факультету післядипломної освіти ХНМУ. У дослідженні взяли участь слухачі циклу тематичного удосконалення при викладанні навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей» у кількості - 26 осіб. Було сформовано дві групи: ЕГ – заняття проводились з використанням проєктної технології навчання та КГ – заняття проводились за традиційною методикою. Експеримент було здійснено при викладанні навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей».

Методами дослідження стали порівняння, синтез, аналіз, узагальнення, спостереження, опитування, анкетування, бесіди, педагогічний експеримент, метод статистичного аналізу.

Результати дослідження. Для виконання формуального етапу експеримента передбачалося оновлення навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та розробка методичних рекомендацій для викладачів. Також для перевірки ефективності використання проєктної технології навчання нами було проаналізовано робочу програму навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей» та визначено теми, які б більшою мірою підійшли для виконання проєктів. Нами були визначені наступні теми, за якими передбачено проведення практичних занять: «Техніка вибіркового пришліфовування зубів», «Критерії визначення ступеня тяжкості пародонтиту», «Визначення пародонтальних індексів», «Виготовлення та техніка використання пародонтальних пов'язок».

Активізація професійного розвитку здобувача освіти сприяє стимулюванню інтересу здобувачів до певних професійних проблем, що через проєктну діяльність показує практичне застосування надбаних знань від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з прагматичними. Була проведена вступна лекція-семінар «Проектні технології

навчання у закладах вищої освіти», під час якої здобувачі освіти висловлювали свої думки щодо того, які проєкти викликають у них інтерес, для ознайомлення їх з суттю, можливостями та алгоритмом роботи над проєктами в освітньому процесі професійної підготовки здобувачів. Метою лекції-семінару стало: оволодіння здобувачами освіти теоретичними знаннями щодо проєктної діяльності, проєктної технології та формування в них практичних умінь щодо їх реалізації в навчальній діяльності.

Значний інтерес у здобувачів освіти викликав проєкт «Азбука ручного скейлінгу», метою якого визначено: дослідити можливості інструментарію для ручного скейлінгу та вивчити різновиди наборів для професійної обробки тканин пародонта та також засвоїти протоколи лікування ручними кюретами та визначити показання та протипоказання для використання мануального інструментарію при місцевому лікуванні захворювань пародонта за допомогою проєктної технології навчання.

На практичному занятті з теми «Техніка вибіркового пришліфовування зубів» після виконання практичної роботи здобувачі освіти презентували свій метод перед всіма іншими групами, але за допомогою тематичної інфографіки - схем, діаграм, зображень та колажів, відобразили структурно-логічні зв'язки між поняттями, виділили ключові характеристики кожного з них.

Отримані результати дослідження та власний досвід педагогічної діяльності дозволили проаналізувати, систематизувати, визначити можливості застосування проєктної технології навчання у викладанні навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей» та розробити методичні рекомендації для викладачів.

Застосування проєктної технології навчання у викладанні навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей» визначається деякими особливостями. Передумову впровадження проєктної технології навчання в практику освітньої діяльності кафедр при навчанні здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти становлять два основні мотиви: пошук методів, які давали б змогу представити освітній процес як організацію переважно самостійної роботи здобувачів освіти та прагнення розглядати освіту більш широко, ніж просто передачу певного обсягу знань.

Педагогічна діяльність в рамках проєктної діяльності включає в себе низку умовних етапів: пошуковий (визначення теми проєкту, пошук і аналіз проблеми, постановка мети проєкту); аналітичний (збирання і вивчення інформації, аналіз наявної інформації, пошук оптимального способу досягнення мети проєкту, побудова алгоритму діяльності, складання плану реалізації проєкту: покрокове планування робіт, аналіз ресурсів); практичний (виконання запланованих технологічних операцій, поточний контроль якості, внесення змін у роботу); презентаційний (підготовка презентаційних матеріалів, презентація проєкту, вивчення можливостей використання

результатів проєкту) та контрольний (аналіз результатів виконання проєкту, оцінка якості виконання проєкту), що в загальних рисах відповідає класифікації етапів: перший етап - актуалізація знань, прояв зацікавлення до теми, визначення мети вивчення конкретного матеріалу, другий етап - осмислення нової інформації, критичне читання та письмо, третій етап - роздуми або рефлексія, формування власної думки стосовно навчального матеріалу, четвертий етап – узагальнення й оцінка власної діяльності.

Оцінювання результативності роботи є обов'язковим елементом організації роботи над проєктом. Результативність проєкту полягає у співвідношенні запланованих очікуваннями з кінцевими результатами роботи.

Методичні рекомендації, що були розроблені на підставі проведеного магістерського дослідження були розглянуті на методичній раді кафедри стоматології ХНМУ та рекомендовані для впровадження в освітній процес з метою професійної підготовки здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти.

Висновки

1. На формуальному етапі визначені особливості застосування проєктної технології навчання у професійній підготовці здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти. Було оновлено та вдосконалено навчально-методичний комплекс дисципліни та впроваджено проєкти на практичних заняттях навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей».

2. Розроблені методичні рекомендації щодо впровадження проєктної технології навчання у професійну підготовку здобувачів стоматологічного профілю на післядипломному етапі освіти на підставі отриманих результатів педагогічного експерименту, які свідчать про позитивну динаміку рівня успішності здобувачів освіти. Методичні рекомендації містять практичні поради щодо створення проєктів та можливості їх реалізації в процесі викладання навчальної дисципліни «Сучасні погляди на проблеми захворювань пародонта у дорослих та дітей».

Посилання

1. Харківська А.А. Квінтесенція розвитку єдиного освітнього простору багаторівневих інноваційних навчальних закладів / I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції «Наукові дослідження та інновації в галузі суспільно-гуманітарних наук» (24 листопада 2021 р.) // ред. кол. Ломейко О. П., Єременко О.А., Михайлов В.В. та ін.: зб. матер. ТДАТУ. Мелітополь, 2021. Ч. 1. С. 344-346.
2. Харківський В.С. Розвиток соціальної компетентності фахівців медичної галузі у системі післядипломної освіти / В.С. Харківський. Науковий журнал Хортицької національної академії. 2021. Вип. 2(5). С. 82-91. DOI:<https://doi.org/10.51706/2707-3076-2021-5-9>.
3. Післядипломна освіта лікарів: характеристика базових понять. Медична освіта. 2019. URL : <http://medosvita.info/2019/05/19/pisladiplomnaosvita/>.

4. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 роки. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>.
5. Немеш О.М., Гонта З.М., Шилівський І.В. Роль електронного контенту в дистанційному навчанні лікаря-стоматолога на післядипломному етапі освіти. Буковинський медичний вісник. 2020.Т.24, №3 (95). С. 190-194. DOI: 10.24061/2413-0737.XXIV.3.95.2020.92
6. Мінцер О.П. Реформування системи медичної освіти в світлі концепції «суспільство знань» [Інтернет]. Доступно: http://inmeds.com.ua/dn_in_med/5982/.
7. Лісовий В.М. Медична електронна освіта як сучасний інноваційний навчально-педагогічний тренд / ЛП навчально-методична конференція ХНМУ (Харків, 30 січня 2019 р.) «Впровадження інноваційних технологій організації навчального процесу у ХНМУ – провідний шлях підвищення якості вищої медичної освіти» : зб. матер. ХНМУ. Харків, 2019. Вип. 10. С. 3-5.
8. Кремень В.Г. Проблеми якості української освіти в контексті сучасних цивілізаційних змін. Український педаг. журнал. 2015. № 1. С. 8-15.
9. Артюшина М.В. Соціально-психологічні умови проєктного навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. пр. Випуск 44 / редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. С. 190-194.

ПОЛІТИЧНА ОБІЗНАНІСТЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК НАУКИ ТА ОСВІТИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Асистент кафедри, канд. політ. наук І.О. Цурканова
ORCID ID: 0000-0002-7152-4448

Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна

Вступ. Актуальність дослідження проблеми освіти та науки у сьогоdnішніх реаліях складають основу розвитку нового суспільства. Не дивлячись на усі негаразди, які вже декілька років пов'язані з пандемією COVID-19, а також військовим вторгненням 24 лютого 2022 року, Україна приймає усі необхідні та зважені рішення щодо якісного функціонування освітянського процесу.

Основна частина. На протязі останніх десятиліть вітчизняні та зарубіжні науковці багато уваги приділяють дослідженню проблем освіти і

науки в геополітичному просторі. Адже з розвитком суспільства саме ці галузі знань не стоять на місці, а постійне збільшення обсягу інформації потребує його якісного засвоєння.

Ми вважаємо, що одним із головних завдань сучасної освіти є надання високого рівня знань кожному громадянину.

Особливо гостро, на наш погляд, постає проблема політичної обізнаності серед студентів. Але молоде покоління не дуже хоче заглиблюватися у політичні тонкості та нюанси. Про це свідчить явка на виборах у 2020 році.

Проте, протягом останніх дев'яти місяців ситуація трохи змінилася і майже жоден українець не залишився осторонь політики. Ранок кожного громадянина країни починається з новин. Люди стали більш свідомими та освіченими у політичному напрямку й надалі прагнуть удосконалювати свої знання у політичному просторі. Рівень зацікавленості студентів до предмету «Політологія», який викладається у вищих навчальних закладів, зріс утричі. І це не може не радувати. Адже у широкому розумінні політологія є наукою про політику, яка вивчає її взаємини з людиною та суспільством. А політичні знання визначають можливості конструктивних сил і спрямовуються на подолання гострої кризи всієї соціальної системи. Саме тому, на наш погляд, дана дисципліна, дуже важлива для викладання у ВНЗ.

Зі свого боку викладач повинен забезпечити якість викладання дисципліни за рахунок удосконалення своїх власних навичок та вмінь на конференціях, симпозіумах, стажуваннях тощо.

На нашу думку, одним із важливих принципів сучасної освіти є оптимізація навчання через використання новітніх освітніх психолого-педагогічних технологій, які вже сьогодні застосовуються у європейських країнах, як одного з найефективніших методів засвоєння інформації та попередження інформаційного перенасичення.

Як зазначає І. Яненко: «Освіта і наука тісно пов'язані між собою предметно (обидві мають справу зі знанням), а також інституційно. Організація і фінансування наукових досліджень традиційно поділяється на чотири сектори: академічний, галузевий, вузівський та заводський. У різних країнах по-різному відбувається поділ між цими секторами, однак роль університетів є вагомим повсюдно. Університети поруч з виконанням своєї основної функції — освітньої — займаються дослідженнями та інноваціями. Нині спостерігаємо поглиблення інтеграції освіти і науки в межах університетського сектору, що зумовлено зростанням значення наукових досліджень і підготовки дослідників належного рівня [1, с.7].

Політика є невід'ємною складовою нашого повсякденного життя. Кожного дня ми стикаємося з нею у різних її проявах та формах.

Хочемо звернути увагу на те, що у 2005 році Інститутом громадянської освіти Національного університету „Києво-Могилянська Академія” за підтримки Представництва Фонду Конрада Аденауера в Україні було створено Концепцію «Політичної освіти в Україні» такими видатними

вченими як: О.П. Дем'янчук, І.В. Жадан, Ю.Г. Кальниш, І.О. Когут С.Г. Рябов, Б.Ф. Сагалаков та іншими науковцями.

Вони зазначають, що «Політична освіта – це практика систематичного поширення і засвоєння громадянами знань про їхні права, свободи та механізми їх здійснення, про шляхи розв'язання проблем суспільного життя, політичну систему й інститути публічного урядування, процедури їхнього функціонування і способи впливу на них, що має наслідком компетентну участь громадян у суспільному житті». Ці науковці зазначають, що «складовою політичної освіти є академічне навчання, здійснюване у вищих навчальних закладах і спрямоване на підготовку фахівців у галузі політичної науки та її викладання» [2].

Ми цілком з ними погоджуємося, проте, на нашу думку, зараз відбуваються істотні політичні зміни, як в Україні, так і в цілому світі. Все це може призвести до нової форми стимулювання політичної активності народу, сприянню духовному оновленню суспільства, підвищенню ролі державності та зміцнення нації.

«Уведення в Україні воєнного стану позначилося на всіх сферах суспільного життя. Освітня галузь також зазнала змін. Війна негативно впливає на організацію освітнього процесу, це зумовлює потребу в гнучкій трансформації діяльності освітньої сфери на період дії воєнного стану» [3, с.16].

«Освіта України з 24 лютого 2022 р. функціонує в нових воєнних реаліях, що зумовлені неспровокованою широкомасштабною збройною агресією РФ проти України. Здійснено агресивний напад на життя, свободу та права громадян України. Ціль, яку визначив агресор, полягає в знищенні державності України, геноциді українців як етносу. Тому для України це війна за існування. У ході військових дій система освіти зазнала великих втрат: зруйновано інфраструктурні освітні об'єкти (понад 2 тис. закладів освіти постраждали від бомбардувань і обстрілів, понад 200 з них зруйновано повністю); серед учнів/студентів та вчителів/викладачів є вбиті й поранені (з початку війни станом на середину серпня 2022 р. загинула 361 дитина і 711 поранено); велика частина населення була вимушена залишити свої домівки та втікати від війни – кордон України перетнуло понад 8 млн осіб. Важкий тягар ліг на Збройні Сили України й Уряд України, який разом із міжнародними партнерами робив і робить усе можливе задля безпеки кожного українця, захисту дітей, молоді, педагогів та науковців – інтелектуального капіталу нашої держави» [3, с.345].

Таким чином, існуючі проблеми суспільства мотивують вчених та науковців до нових розробок у галузі освіти на науки з метою максимального використання контролю успішності навчання та засвоєння інформації у вищих навчальних закладах. Адже молодь – це основа нації та її майбутнє.

Оптимізація процесу навчання у нових реаліях сучасних закладів освіти є невід'ємною складовою учбового процесу.

Висновки. На наш погляд, якісне викладання дисципліни «Політологія» призводить до ефективного засвоєння інформації у студентів ВНЗ, що сприяє високій результативності розвитку обізнаності у політичній сфері та розкриває їх кругозір у навчальному процесі.

Успішне засвоєння знань та умінь студента дозволить у подальшому сформувати навички самонавчання, що підвищить логістичний рівень розвитку мислення та в подальшому додасть йому впевненість у своїх можливостях для вирішення різних поставлених цілей та завдань.

Посилання

1. Яненко І.Г. Роль освіти і науки для економічного росту і розвитку суспільства // *Економіка та держава*. № 7/2015. С.6-9.
2. Політична освіта в Україні: проблеми та перспективи розвитку // *Лабораторія законодавчих ініціатив*. 2005. URL: <https://parlament.org.ua/2005/04/07/political-education-problems-prospects/>
3. Освіта України в умовах воєнного стану // Інформаційно-аналітичний збірник. Київ 2022. С.358

ЕЛЕКТРОННІ ІНТЕРАКТИВНІ ПЛАКАТИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ІНТЕГРОВАНОЇ ПРОФЕСІЇ «ДІЛОВОД. АДМІНІСТРАТОР. КАСИР»

Викладач професійно-практичної підготовки, магістр О.В. Цюпак

Викладач професійно-теоретичної підготовки Л.А. Фурман

Вище професійне училище № 25

м.Хмельницький, Україна

Сучасний інформаційний світ спонукає до постійного пошуку нових ефективних методів навчання, які сприятимуть підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу, стимулюватимуть інтерес здобувачів освіти та стимулюватимуть їх розумову діяльність. Реалізація діяльнісного методу вимагає від учителя організації пізнавальної діяльності здобувачів освіти у новій формі, тобто самоосвіти через відкриття нових знань. Одним із таких інструментів та методів є інтерактивні плакати, у якому суб'єктом взаємодії є як здобувач освіти, так і вчитель.

Інтерактивні плакати – це новий вид електронного освітнього засобу, який забезпечує високу залученість в інформаційні канали, наочність сприйняття освітнього процесу. У цьому типі цифрових освітніх ресурсів інформація не подається відразу, а «розгортається» на основі дій користувача, при цьому користувач керує нею за допомогою відповідних кнопок. Це

інтерактивний спосіб подачі інформації, за допомогою якого можна змінювати занурення в предмет, використовуючи інтерактивну навігацію, візуально виводити необхідну інформацію: графіку, текст, відео, звук тощо. Основною функцією інтерактивного плаката є забезпечення високого рівня сприйняття.

Використання інтерактивних плакатів у навчальному процесі надає можливість здобувачам освіти краще зрозуміти навчальний матеріал, завдяки візуалізації, підвищує інтерес до теми та навчального матеріалу загалом, нестандартно подає матеріал, легко вбудовується на сайт або блог. Крім того, плакати формують навички здобувачів освіти працювати самостійно, дають їм можливість побачити результати та оцінити свою роботу, можливість знайти правильні відповіді та поглибити свої знання..

Мета

Створюючи інтерактивний плакат, можна досягти таких навчальних цілей:

1. Підтримка групових та індивідуальних форм навчання в умовах класно-урочної системи та дистанційного навчання організації навчально-виховного процесу.
2. Створити більше можливостей для застосування традиційних та інноваційних технологій навчання.
3. Підвищити пізнавальний інтерес здобувачів освіти до предмету з залученням інтерактивних технологій.
4. Можливість диференційованої системи оцінювання.
5. Структуризація змісту навчання та активізація опорних знань.
6. Можливість реалізації на практиці особистісно орієнтованого підходу до навчання.
7. Візуалізація навчальних матеріалів.

Виклад основного матеріалу

Інтерактивний плакат - комплект навчально-методичних матеріалів, розроблених відповідно до програми навчання здобувачів освіти за професіями: «Діловод. Адміністратор. Касир (на підприємстві, установі)». Для опрацювання навчального матеріалу до кожного уроку розроблений окремий інтерактивний плакат (30 шт.), який містить актуалізацію опорних знань, виклад нового матеріалу, інструкційні картки, картки-завдання, які передбачають диференційований підхід до рівня знань учнів.

Приклад інтерактивного плакату, створеного авторами на спеціалізованому Інтернет-порталі Genially, показаний на рис. 1.



Рис. 1. Інтерактивний плакат, створений на спеціалізованому Інтернет-порталі Genially[2]

Зміст кожного плакату містить проблемні питання у теоретичному викладі та практичну частину, результатом виконання якої є ряд документів.

Інтерактивні плакати загострюють інтерес здобувачів освіти до питань, з якими ті стикаються, підкреслюють їх значущість та необхідність вирішення, вдосконалюють майстерність учнів у вирішенні проблем.

Висновки

При створенні інтерактивних плакатів нами проведений аналіз складної творчої роботи та з'ясування питань їх аналізу з використанням науково-дослідного методу. Для цього необхідно ретельно підготувати методичне забезпечення для самостійної роботи здобувачів освіти.

Діяльність педагога в групі: контролююча, коригуюча та спрямовуюча. Проведення вступної частини заняття - короткий вступ педагога професійного навчання. Донести до учасників навчального процесу сутність даної роботи і методу зокрема, озвучити основні етапи самостійної роботи здобувачів освіти, визначити способи й критерії оцінки їхньої роботи.

Виготовлення інтерактивних плакатів вимагає попередньої підготовки вчителя, адже необхідно визначити тему, мету створення та завдання плаката, підготувати всі необхідні матеріали; мати певні програмні засоби. Крім того, вчителі повинні продумати структуру майбутнього плаката, визначити взаємозв'язок елементів, продумати інтерфейс майбутнього плаката тощо.

Посилання

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.
2. <https://view.genial.ly/635f22df8c673d0012046e90/interactive-image-zastosuvannya-interaktivnih-tehnologij-u-virobnichomu-navchanni-dilovodiv>
3. http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/38576/

ОСВІТНІ ЗАХОДИ У СТРУКТУРІ ПСИХОПРОФІЛАКТИКИ РОЗЛАДІВ АДАПТАЦІЇ У ІНОЗЕМНИХ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Проф., докт. мед. наук Л.М. Юр'єва, доц., канд. мед. наук Т.Й. Шустерман,
аспірант Л.В. Подольська
Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна.*

Адаптація здобувачів вищої освіти дуже складний процес з яким неминуче зіштовхується кожен майбутній фахівець. Високий рівень педагогічного навантаження, зміна звичного укладу життя у сукупності з нерациональністю режиму сну та відпочинку, харчуванням та необхідністю налагодження дружніх відносин у новому колективі може призвести до збоїв у захисній системі організму з подальшим розвитком дезадаптації.

Додаткову складність цього процесу можна помітити у здобувачів вищої медичної освіти, що приїхали навчатись з-за кордону. Окрім вищезазначених негативних факторів у них приєднується мовний бар'єр, соціокультуральні особливості нової країни, дистанціювання з рідними та близькими, а подекуди зміни у харчуванні і кліматичних умовах. Все це може призвести до виникнення розладів адаптації, що впливає на якість життя, навчання та засвоювання вибраної професії.

У даній роботі були висвітлені особливості прояву розладів адаптації у здобувачів вищої освіти на різних етапах навчання та надані освітні заходи, направлені на боротьбу з ними.

У дослідженні прийняли участь 154 особи. Базою проведення був Дніпровський державний медичний університет.

На етапі планування роботи усіх досліджуваних було розподілено на 2 групи в залежності від етапу навчання. Так, до групи 1 увійшли слухачі підготовчого відділення (n=110), до групи 2 – здобувачі 1-2 курсів навчання (n=44). Такий розподіл був пов'язаний з різного роду провідним чинником, який детермінує розвиток процесу дезадаптації. Для групи 1 їм був «соціокультуральний шок», для здобувачів групи 2 – велике педагогічне навантаження.

Для обстеження був використаний метод напівструктурованого клінічного інтерв'ю зі спеціально розробленою нами анкетною для визначення скарг та дані анамнезу з метою психометричної оцінки астенії використовувалась шкала «Суб'єктивна оцінка астенії» (Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20 за Е.М. Smets et al. (1994); для оцінки тривоги – «Інтегративний тест тривожності» розроблений А.П. Бізюк та співавт. (2005); для оцінки депресії «Самооцінка депресії» за Zung WW (1965).

Так згідно отриманих нами даних було встановлено, що у 40,0% (n=44) досліджуваних групи 1 та 61% (n=27) групи 2, мався клінічно окреслений астеничний синдром. Ще 35% (n=39) групи 1 та 36% (n=16) групи 2 відмічали

у себе ознаки астенії, що розцінювалось як недостатність у відпочинку та розслаблення.

Аналіз рівня тривоги показав, що у досліджених групи 1 нормальний рівень (фізіологічна тривога) зустрічалась у 47% (n=52), високий рівень (патологічна тривога) – у 33% (n=36), у той час, як у досліджуваних групі 2 ці значення складали 37% (n=16) та 52% (n=23) відповідно. Лише 20% (n=22) групи 1 та 11% (n=5) групи 2 мали низький рівень тривоги. Тобто, у групі 1 домінували прояви фізіологічної, а у групі 2 – патологічної тривоги.

Результати дослідження депресії показали, що у 13% (n=14) досліджуваних групи 1 та у 20% (n=9) групи 2 було встановлено легкий рівень депресія. Ще у 4% (n=4) групи 1 а 14% (n=6) були виявлені ознаки субдепресії, що при несприятливих обставин могли б досягти рівня депресії. Слід також зазначити, що отримані результати у обох групах не перевищували рівень легкої форми, що у сукупності з іншими симптомами та даними анамнезу укладалось у картину саме розладів адаптації.

Порівняльний аналіз між групами показав достовірно гірші результати у досліджуваних групи 2 за такими проявами, як астенія, патологічна тривога та субдепресія, що свідчало про тенденцію до поступового поглиблення дезадаптаційного процесу з переходом на наступний більш складний етап навчання.

Враховуючи отримані результати, згідно критеріям МКХ-10, нами були верифіковані наступні нозологічні таксони, розподіл яких представлений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл нозологічних таксонів по групах у іноземних здобувачів в залежності від етапу навчання

Групи досліджуваних	*Діагнози, n (%)				
	Норма	Z73.2	R53	F43.22	F43.23
Група 1	26 (24%)	40 (36%)	17 (15%)	14 (13%)	13 (12%)
Група 2	1 (2%)	12 (27%)	13 (30%)	13 (30%)	5 (11%)

Примітка: *Z73.2 – «Недостатність відпочинку та розслаблення», R53 – «Недомагання та втома», F43.22 – «Розлади адаптації, змішана тривожно-депресивна реакція», F43.23 – «Розлади адаптації з переважанням порушень інших емоцій»

На основі цих даних нами були розроблені заходи психопрофілактики та корекції розладів адаптації для покращення якості життя даного контингенту осіб. У даній роботі будуть освітлені лише використані нами принципи психопрофілактики, а саме освітні заходи.

Так, після обробки отриманих результатів досліджуваних обох груп були розподілені на підгрупи в залежності від виявлених нозологічних таксонів таблиця 2.

Таблиця 2 – Освітні заходи в залежності від нозологічних таксонів у досліджуваних групи 1 та 2

Освітні заходи	Нозологічні таксони (група 1)		Нозологічні таксони (група 2)	
	норма, Z73.2 (підгрупа 1)	R53, F43 (підгрупа 2)	норма, Z73.2 (підгрупа 1)	R53, F43 (підгрупа 2)
Психо-освіта	Лекційний матеріал по: стресу, тривоги, агресії та методи релаксації, що при цьому використовуються	Лекційний матеріал по: стресу, тривоги, агресії та розладів адаптації, субдепресії та депресії з донесенням необхідності проведення методів корекції даних станів	Лекційний матеріал по: стресу, тривоги, агресії та методи релаксації, що при цьому використовуються	Лекційний матеріал по: стресу, тривоги, агресії та розладів адаптації, субдепресії та депресії з донесенням необхідності проведення методів корекції даних станів
Загальноосвітні та педагогічні заходи	Засоби пом'якшуючи наслідки «соціокультурального» шоку		Засоби пом'якшуючи наслідки педагогічне навантаження	

Це було пов'язано з необхідністю об'ємного та систематизованого, як профілактичного, так і корекційного втручання. До підгрупи 1 входили особи у яких не було виявлено патологічних симптомів (норма) та ті хто мав поодинокі симптоматику, що не доходить до рівня клінічно значимих проявів (Z73.2). Вони нами були розцінені як умовна норма.

Освітня програма включала у себе власне психоосвіту, загальноосвітні та педагогічні заходи, а також навчання методам релаксації.

Теоретичний матеріал подавався у вигляді мультимедійні презентацій на англійській мові з перекладом на українську. Треба наголосити, що саме використання сучасних технологій візуалізації підвищує ефективність освітнього процесу у зв'язку з можливістю одночасності дії матеріалу на зоровий та слуховий аналізатор. Це покращує осмислення та запам'ятовування поданої інформації, особливо у іноземних здобувачів.

Так, для досліджуваних підгрупи 1 (група 1 та 2) було розроблено 1 лекція та 1 тренінг, для підгрупи 2 (група 1 та 2) – 2 лекції та 1 тренінг. Тривалість кожної лекції та тренінгу у середньому складало 1 годину 20 хвилин з 10 хвилиною перервою у середині. Після проведеної лекційної та практичної роботи, давався 5-10 хвилинний проміжок для задання питань та уточнень.

Слід також зазначити, що зміст презентаційного матеріалу відрізнявся у досліджуваних підгрупи 1 та підгрупи 2 (групи 1 та 2). Якщо у підгрупі 1 переважно освітлювались теми стресу, тривоги, агресії та астенії з подальшим відпрацюванням методів релаксації, то у підгрупі 2 додатково роз'яснювались теми розладів адаптації, субдепресії та депресії з донесенням необхідності проведення методів корекції даних станів.

Для усіх підгруп (група 1 та 2) використовувались загальноосвітні заходи, направлені на роз'яснення необхідності у нормалізації режиму праці та відпочинку, важливості сну, фізичної активності та прогулянок на свіжому повітрі для боротьби з дістресом. Також освітня робота була направлена на: підтримку соціальної активності, важливість збереження теплих відношень з рідними та друзями, а також залучення у гуртки за інтересами. Це сприяло запобіганню самоізоляції досліджуваних та відчуттю «покинутості на одинці» зі власними проблемами. Важлива роль у процесі спілкування також відводилась не тільки спілкуванню у власному інтернаціональному колективі, але і з місцевим населенням, що значно сприяло пом'якшенню процесу соціокультуральної адаптації (особливо для здобувачів групи 1).

Також були використані додаткові педагогічні методи, сприяючі більш м'якому становленню процесу адаптації.

Для групи 1 це було використання роз'яснювальних бесід разом з педагогами, спрямованих на підвищення навичок самостійного життя, у тому числі використовуючи наочні джерела. Так, брошури з різних магазинів з продуктами харчування та побутовими товарами перекладались для здобувачів на англійську мову, розповідалось о можливостях приготування їжі у домашніх умовах для запобігання розвитку порушень з боку шлунково-кишкового тракту. У процесі роботи разом з педагогічним колективом використання ігрові методи навчання за для підвищення мотивації та заохочення отримання нових знань.

Крім цього для здобувачів групи 1 проводились роз'яснювальні бесіди стосовно соціокультуральних особливостей нашої країни у тому числі використовуючи різноманітні підручники. Проводились роз'яснювальні бесіди стосовно нашого клімату та необхідності у теплих речах та їх купівлі заздалегідь, для попередження майбутніх захворювань. Ці прості поради сприяли відчуттю прийняття та потрібності з боку оточуючих.

Важливе значення також приділялось питанню ранньому початку користування гаджетами та інтернетом у процесі навчання, у тому числі перегляду відео на українській мові з субтитрами, для більш швидкого запам'ятовування слів та вимови фраз (група 1) або розширювання словникового запасу (група 2).

Разом з тим усім здобувачам як групи 1, так і групи 2 були надані методики, направлені на тренування уваги та покращення процесу запам'ятовування нової інформації.

У випадку досліджуваних групи 2 були використані методики направлені на систематизацію великого об'єму інформації. Вони відповідали базовим принципам педагогіки та представляли собою наступну схему: пошук нової інформації – її осмислення – запам'ятовування – оформлення власної думки – застосовувати знання на практиці. Важливе значення у цьому плані віддавалося не тільки факту запам'ятовування окремих аспектів, але і встановлення між ними взаємозв'язку. Здобувачам радилося після перегляду або читання нової інформації намагатись виділяти головне від другорядного з

подальшою можливістю зіставити отримані результати з матеріалами інших джерел. Також підкреслювалась необхідність у використанні наочних засобів, таких як атласи з ілюстраціями та підручники з різноманітними схемами для полегшення засвоювання складної інформації. Для закріплення отриманих знань, рекомендувалось робити конспекти у вигляді схем, планів та тез за для можливості відтворення засвоюваного матеріалу по ним.

У процесі роботи також наголошувалось на необхідності у дуже детальному вивченні основних предметів, таких як анатомія, патанатомія, фізіологія та патофізіологія, а також фармакологія для подальшого засвоювання клінічних дисциплін та майбутньої професії.

Особлива увага приділялась й проблемі регулярного відвідування занять (група 1 та 2). Підкреслювалось, що кожний новий пропуск призводить до збільшення об'єму самостійної роботи і запобігає розширенню знань, що вже маютьяся та їх більш глибокої систематизації під час семінарських занять.

З метою переключення уваги та запобіганню емоційного виснажування здобувачам обох груп та підгруп радилося знайти собі хобі за інтересами. Це дозволить розширити коло знайомств, поговорити з однолітками на цікаву для здобувача тему та сприяє перерозподілу вільної енергії за для попередження конфліктів та агресивної поведінки.

Висновки. Розроблена нами комплексна програма психопрофілактики сприяє поліпшенню процесу адаптації та покращенню якості життя іноземних здобувачів вищої медичної освіти на різних етапах навчання.

Посилання

1. Yuryeva L. M., Shusterman T. Y., Podolska L. V. Depression in the structure of adjustment disorders in foreign applicants for higher education at different stages of studying. *Bulletin of problems biology and medicine*. 2022. Vol. 1, no. 3. P. 287. URL: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-3-166-287-295> (date of access: 26.11.2022).
2. Хаустов М. М. Механізми формування та система психотерапевтичної корекції станів дезадаптації у студентів медичного закладу вищої освіти. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2020. Т. 83, № 2. С. 43–49. URL: <https://doi.org/10.35339/ekm.2019.83.02.06>
3. Severyn N., Cherniavska S. Conditions for successful adaptation of foreign students in ukraine. *New collegium*. 2021. Vol. 1, no. 103. P. 114–118. URL: <https://doi.org/10.30837/nc.2021.1.114>
4. Іванченко Л. І., Білик О. А. Особливості адаптації іноземних студентів до освітнього середовища України (на прикладі ЧДТУ). *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. 2021. Педагогічні науки, № 2. С. 79–85.

— 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/
(Навчально-науковий інститут "Інститут промислових та бізнес-технологій")
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/
(Educational and Scientific Institute "Institute of Industrial and Business Technologies")
Nikopol Faculty of USUST

ЕКСПРЕС-ОЦІНКА ПОЛЯРНОСТІ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ РЕЧОВИН ЗА ЕЛЕМЕНТНИМ СКЛАДОМ

Канд. техн. наук Л.П. Банніков

*Державне підприємство "Український державний науково-дослідний
вуглехімічний інститут (УХІН), м. Харків, Україна*

Кам'яновугільні продукти є складною сумішшю різноманітних органічних сполук, що розрізняються за молекулярною вагою, полярністю, наявністю функціональних груп, дисперсних включень води і твердих частинок та ін. Полярність істотно впливає на фізико-хімічні властивості, для врахування ступеня гідрофобності необхідна інформація про дипольний момент умовних молекул. Наявність гетероатомів зумовлює зміщення електронів у напрямку електронегативних груп, що сприяє підвищенню полярності молекули кам'яновугільної речовини і, відповідно, гідрофільних властивостей. Наприклад, становить інтерес величина дипольного моменту частинок вугілля, що стабілізують емульсію "вода в смолі". Речовини, що мають полярність, можуть бути стабілізаторами емульсій [1], для емульсій на основі кам'яновугільної смоли такими речовинами можуть бути частинки вугілля [2] або речовини, що не розчиняються в толуолі [3].

Відправною точкою для оцінки ступеня гідрофобності органічної частини вугілля може слугувати елементний склад, оскільки більшість термодинамічних розрахунків характеристик вугілля ґрунтується на поданні складу вугілля, як суми атомів основних елементів. Однак наявні методики розрахунку дипольного моменту вугілля враховують ступінь вуглефікації речовини, що не дає змоги простежити внесок окремо ступеня метаморфізму і наявності гетероатомів.

В основі підходу до розрахунку дипольного моменту вугілля [4] лежить врахування значень дипольних моментів для зв'язків гідроксильних, карбоксильних, C=N і C-H зв'язків. Однак, кількісна оцінка зазначених груп виконувалася на основі регресійних рівнянь, у яких єдиною змінною був вміст вуглецю (C, %). Розрахунок сумарного дипольного моменту для вугілля (ΣD) пропонувалося здійснювати за такою формулою:

$$\Sigma D = -0,00025 \times (C, \%)^3 + 0,0594 \times (C, \%)^2 - 4,7058 \times (C, \%) + 129,76 \quad (1).$$

Це дозволило досягти високих коефіцієнтів кореляції ($R=0,95-0,97$) залежності сумарного дипольного моменту (ΣD) від вмісту вуглецю (C, %). Однак, залежність (ΣD) відображає лише зниження дипольного моменту зі зростанням ступеня метаморфізму за рахунок зменшення вмісту гетероатомів, що закономірно відбувається зі збільшенням ступеня вуглефікації. Такий підхід не може застосовуватися для ароматичних речовин кам'яновугільної смоли, тому що не враховує полярність, наприклад, речовин фенольного і

піридинового ряду, а також не враховує вплив водню в різних структурах на полярність гіпотетичної молекули.

Нами зроблено спробу розрахунку дипольного моменту на основі значень індивідуальних речовин [5], підібраних з урахуванням складу смол і вугілля. Для оцінки впливу елементного складу речовин на дипольний момент було зібрано дані про його величину для 111 речовин ароматичної будови, зокрема гомологічні ряди бензопохідних тіофену, фурану і піролу, а також ароматичні похідні, що включають гетероатоми.

Регресійною обробкою масиву даних отримали залежність дипольного моменту ароматичних сполук (D) від елементного складу з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,61$:

$$D = 5,628 - 3,363 \times H^{0,2} + 0,227 \times N^{0,7} + 3,106 \times 10^{-9} \times O^6 + 0,00568 \times S + 0,0122 \times H^2 \times O^{0,1} \quad (2)$$

Область застосування рівняння наводиться в табл. 1.

Таблиця 1 – Границі зміни параметрів рівняння (2)

Значення	Вміст вуглецю, С, %	Перемінні (масова частка елементів, %)				Розрахунковий дипольний момент, Д
		H	N	O	S	
Мінімум	56,38	2,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Середнє	81,51	6,42	3,47	4,79	3,80	1,49
Максимум	96,00	10,81	26,42	32,21	38,10	5,66

Висновки

1. Перевірка отриманих розрахункових даних для вугілля показала, що отримана залежність за характером і за абсолютними значеннями краще характеризує співвідношення дипольного моменту вугілля зі ступенем вуглефікації ніж існуючі формули.
2. Незважаючи на умовність такого підходу (не враховується вплив особливостей будови ароматичних речовин на величини дипольних моментів), отримана формула дає змогу на якісному рівні пояснити міру гідрофільності стабілізаторів емульсій (вугільної речовини і твердих дисперсних частинок), а також спорідненість до води кам'яновугільної смоли.
3. Зазначена формула може бути використана для експрес-оцінки поверхневої якості вугілля, наприклад, при флотації, або служити знаряддям у оцінці полярності кам'яновугільних речовин

Посилання

1. Thickett S.C., Zetterlund P.B. Graphene oxide (GO) nanosheets as oil-in-water emulsion stabilizers: Influence of oil phase polarity / S.C. Thickett, P.B. Zetterlund // Journal of Colloid and Interface Science. – 2015. – №442. – P.67-74.

2. Назаров В.Г. Научные основы процессов очистки коксового газа от нафталина и смолистых веществ в отделении первичного охлаждения и конденсации / В.Г. Назаров // Кокс и химия. – 2016. – № 6. – С.19-31.
3. Медведев К.П., Кучерявый Э.Н., Харьковина Л.М. Дисперсные системы каменноугольной смолы и их физико-химические свойства / К.П. Медведев, Э.Н. Кучерявый, Л.М. Харьковина // Кокс и химия. – 1973. – №3. – С.28-31.
4. Петрова Г.И., Москаленко Т.В., Леонов А.М., Бычев М.И. Полярность углей и ее зависимость от степени углефикации / Г.И. Петрова, Т.В. Москаленко, А.М. Леонов, М.И. Бычев // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – С.366-370.
5. Computational Chemistry Comparison and Benchmark DataBase. Release 22 (May 2022). Standard Reference Database 101 National Institute of Standards and Technol / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cccbdb.nist.gov/diplistx.asp>

ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОКСОХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПОГЛИНАЛЬНИМ МАСЛОМ

*Аспірант А.Л. Банніков, доц., канд. техн. наук П.В. Карножицький
Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут», м. Харків, Україна*

Зниження обсягів переробки кам'яновугільної смоли на коксохімічних підприємствах України пов'язано з виникненням кризової ситуації з постачанням якісної сировини. Зношення основних фондів коксових виробництв приводить до необхідності неповного завантаження камер для коксування. Це підвищує обсяг та температуру підсклепового простору, у результаті чого пари смоли піролізуються з високою інтенсивністю. У результаті утворюється смола зі вмістом речовин, що не розчинюються у хіноліні, набагато вищим за прийнятний рівень 5-7 %. Така смола не може бути перероблена, так як неможливо вкластися у існуючі нормативні вимоги щодо електродного пеку, вихід якого від смоли дорівнює приблизно 55 %. Навіть за наявності попиту на кам'яновугільні масла, переробляти таку смолу без реалізації пеку неможливо.

Як наслідок, виникає дефіцит поглинаючого масла, що використовується для вилучення з коксового газу цінних бензольних вуглеводнів. Тому на бензольних установках коксохімвиробництв дуже актуальне зниження витрати поглинального масла, що досягається продовженням життєвого циклу роботи масла на установці. У процесі циклічного нагріву-охолодження масла та циклічного прямого контакту з

коксовим газом та паром відбувається підвищення густини, пониження плинності, коксоутворення, підвищення вмісту солей та корозійної агресивності масла.

Псування промивного масла пов'язують зі схильністю до полімеризації таких компонентів, як аценафтен, дифеніленоксид і флуорен, втратою термостійкості компонентів абсорбційного масла (аценафтену, флуорену і фенантрону) внаслідок їх окислення і полімеризації, взаємодії масла з сірководнем, аміаком у присутності твердих речовин і заліза, введення смолоподібних компонентів з коксового газу. За деякими даними, такі компоненти, як сірководень і органічна сірка, ціаніди, вода, аміак, смоли викликають порушення виділення бензолу [1,2]. Таким чином, утворення полімерів бензолу є не тільки складною практичною, але й науковою проблемою.

Моніторинг компонентного складу масла показав переважання процесів полімеризації індену над термохімічною окиснювальною полімеризацією аценафтену, як показника загущення масла під дією кисню. Раніше вважалося, що ініціювання полімеризації полум'яним нагріванням дозволяє перевести потенційні смоли в фактичні, вивести їх у вигляді полімерів і в подальшому експлуатувати масла як вільне від потенційних смол. Однак проведені термодинамічні розрахунки показали, що потенційні смоли можуть утворюватися в кількості до 1000 кг/т сирого бензолу, що приблизно вдвічі перевищує максимально відомі на практиці. Обґрунтовано переваги полум'яного нагріву: при нагріванні масла вище 140 °С зменшується молекулярна маса і температура плавлення олігомерів, що призводить до зниження в'язкості і температури випадання осаду.

Висновки

1. Вміст індену може слугувати маркером вмісту смолоутворюючих компонентів та якості масла у цілому. Встановлення механізму утворення олігомерів із смолоутворюючих компонентів відпрацьованої оливи дає можливість впливати на питому витрату масла в існуючих технологіях.
2. Більш високий рівень нагріву масла певною мірою покращує його експлуатаційні властивості порівняно з меншим нагріванням перед дистиляцією.

Посилання

1. Vecer M, Simkova L, Koutnik I. The Effect of Washing Oil Quality and Durability on the Benzol Absorption Efficiency from Coke Oven Gas / M. Vecer, L. Simkova, I. Koutnik // Chem. Eng. Trans., 2018; 70: 2107–2112.
2. Vecer M, Koutnik I, Wichterle K. Life Cycle of Wash Oil for Benzol Absorption from Coke Oven Gas / M. Vecer, I. Koutnik, K. Wichterle // Chem. Eng. Technol., 2019; 42(4): 728–734.

ФОРМУВАННЯ ПОДАТКОВОЇ ПОЛІТИКИ ТА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЇЇ ЗМІСТУ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

*Проф., докт. екон. наук В.В. Білоцерківець, аспірант С.В. Компанієць
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна*

Вступ. Україна зараз знаходиться в одному з найтяжчих періодів за всю історію свого існування. Зовнішні виклики, за термінологією Арнольда Тойнбі, підважили цілу низку аспектів самого функціонування держави. Слід визнати, державні інституції досить ефективно реагують на надзвичайно потужні, руйнівні впливи. Але щодо стабільності соціально-економічного буття в умовах масованої ворожої інтервенції, апріорі, не може бути й мови. Піддавши руйнації фундаментальні засади національної економіки, повсякчас знищуючи її інфраструктуру, подібні виклики імплантують до її матерії все нові й нові елементи, що становлять загрозу для подальшого її стабільного функціонування. Вибудована на принципах самоорганізації, національна економіка України як автопоетична цілісність досить успішно відторгає чужорідне або трансформує його в національно зафарбовані елементи, здатні інтегруватись у цілісність, формує численні мембранні бар'єри, покликані захистити її, ризомними нитями пронизує тимчасово неконтрольовані простори. Проте, незважаючи на потужний потенціал до самозбереження, демпфування дестабілізаційних інтенцій, національна економіка опинилась перед занадто значними загрозами, аби спиратись лише на інструментальні можливості вмонтованих стабілізаторів. Нові умови вимагають від держави дискреційних заходів і, насамперед, чільне місце серед них має належати трансформації податкової політики, істотному та оперативному перегляду її змістовного наповнення.

Основна частина. Слід зазначити, що подібні заходи трансформації податкової політики, модернізації її змісту відповідно до вимог військового часу та подальшого повоєнного відновлення національної економіки не можливі без відповідного наукового обґрунтування. Будь-яке дослідження податкової політики, її принципів, функцій, задач та змістовного наповнення навряд чи можна вважати ґрунтовним, фундаментальним та дійсно науково аргументованим, якщо воно не спиратиметься на ґносеологічну спадщину минулих часів.

Надзвичайні проблеми, на які наражається податкова політика України в умовах війни та економічної кризи, тільки на перший погляд є унікальними. З численними аналогічними викликами зустрічались й інші країни, хоча за інших обставин та в інші часи, що надає їм особливого національного та хронологічного забарвлення [1]. Тож беззастережно калькувати принципи та методи їх розв'язання з прикладів минулого недоцільно.

Але скористатись надбанням дослідників у сфері теорії податкової політики та розробників її практичного інструментарію, що застосовувався за схожих умов військових або інших надзвичайно важких економічних криз, цілком доцільно в умовах сучасної України. Більш того, це значно спростить пошук оптимальних конфігурацій наявного інструментарію, дозволить уникнути болісних помилок та неминучих втрат за обрання аматорського вектору вирішення проблем.

Дослідження історії питання доводить, що розробка теоретичного підґрунтя сучасної податкової політики, визначення її змістовного наповнення, задач, інструментарію впливу на національну економіку, внутрішнього наповнення та пошуку взаємозалежностей й взаємододатностей її складових розпочинається в Західній Європі ще протягом XVII сторіччя.

Перші пробіски в майбутньому бурхливого економічного зростання, поступовий занепад архаїчної феодальної класової системи стали важливими передумовами формування ґрунтовних онтологічних засад становлення та розвитку теорії оподаткування. Саме в ці часи починається становлення та розвиток теоретичних підвалин податкової політики, що була з одного боку у значній мірі заснована на принципах справедливості та егалітаризму, а з іншого – стала важливим інструментом ефективного втручання держави у економічні процеси [2]. Саме властивість податкової політики здійснювати формуючий та регулюючий вплив на рух національної економіки, її інструментальні якості опинилась під пильною увагою цілої плеяди видатних економістів.

Так дослідження Вільяма Петті концентрували увагу на широкій проблематиці необхідності податкових втручань держави в національну економіку та визначенню особливості їх безпосереднього впливу на обсяги національного споживання та заощадження, та непрямого через певний передаточний механізм й на зайнятість та її структуру, зміну добробуту населення під тиском податкової політики [3]. Водночас, слід зазначити, що його поглядам притаманне заперечення об'єктивної потреби в диференціації оподаткування, необхідності певної прогресивності податкових ставок як засобу ефективного маніпулювання обсягами національного споживчого попиту та заощаджень.

Викликає певний скепсис його позиція, можливо спричинена класовою належністю, але відверто реакційна на сучасний погляд, щодо застосування радикально регресивної системи оподаткування, що обґрунтовується вченим за допомогою введених понять «фактичного» та «потенційного» багатств [3]. Її практична реалізація, з огляду на відомий нам сучасний апарат макроекономічного аналізу, сприятиме загальмуванню економічного зростання, сприяючи збагачення, насамперед, найбільш заможних верств населення, та занурюючи у вир злиденності найменш заможних. Відповідне скорочення сукупного попиту вкрай несприятливо відобразиться на економічній динаміці. Сумнівними видаються також позиції науковця щодо відсутності (або їх незначущості) трансакційних видатків, що невідворотно

супроводжують будь які податкові заходи. Такі припущення значно викривлюють реальну ситуацію, стаючи передумовою обґрунтування ефективності податкових заходів за умов, де ефективності досягти навряд чи можливо. Ігнорування обставин, які ми зараз сприймаємо скрізь призму «ефекту цеберка Оукена», є певним недоліком авторських теоретичних побудов.

Проте, незважаючи на окремі сумнівні твердження, праці В. Петті справили важливий вплив на подальший розвиток теорії та практики податкової політики, здобувши яскраве блискуче продовження в дослідженнях видатних представників англійської класичної школи політичної економії – Адама Сміта та Давида Рікардо. Сформульовані А. Смітом чотири принципи оподаткування [4, с. 630-632]: платоспроможності, визначеності, зручності для платника та мінімізації трансакційних витрат, певним чином скориговані сучасною економічною наукою, зберігають свою актуальність і в умовах турбулентної глобальної економіки. Аналіз стану податкового інструментарію в Великій Британії та інших європейських країнах протягом тривалого періоду надав можливість англійському вченому дійти висновку щодо відповідності змісту податкових важелів поточному стану національної економіки, що представляє особливий інтерес з огляду на предмет нашого дослідження.

Фактично А. Сміт на основі історичного матеріалу довів тенденцію еволюційного зростання частки податкових надходжень в загальному обсягу державних доходів, водночас, показав небажаність використання останніх на реалізацію інвестиційних проектів у державному секторі економіки [4]. На думку А. Сміта, для цього сектору невід’ємними ознаками є неефективність, неповороткість та не конкурентоспроможність, що визначає недоцільність витрачання коштів платників податків.

У цьому ж напрямку плідно працював інший видатний англійський дослідник - Д. Рікардо. Піддавши у своїх працях певній критиці окремі положення теорії податків А. Сміта, вчений значно поглибив наукове розуміння сутності та змісту податкової політики.

Його наукова спадщина стала важливою складовою сучасного розуміння сутності та механізмів впливу податкових важелів на розвиток національного виробництва, визначення їх загальних та специфічних властивостей. Вагомий вплив на подальший розвиток теоретичних основ податкової політики справив його дискусійний висновок щодо внутрішньо притаманної державним капіталовкладенням неефективності [5].

Разом з тим авторська логіка доведення цього висновку базується на дещо сумнівних припущеннях. У питанні щодо кінцевих платників податків Д. Рікардо методологічно не зовсім послідовно дотримувався позиції принципово відмінну від А. Сміта, заперечуючи його тезу одноосібності землевласників та поширюючи їх коло на усіх одержувачів доходу чи власників капіталу. На жаль, цей, безперечно прогресивний, крок призвів автора до дещо хибних висновків щодо існування автоматичного

пропорційного розподілу податкового тягара поміж усіма верствами населення [2]. В умовах військового стану та викликів подальшого повоєнного відновлення такий підхід може призвести до соціально-економічно небезпечних дисбалансів у податковому тиску на різні верстви населення, сконцентрувавши свій тягар, насамперед, на найменш незабезпечених страдах, призвівши тим самим до загальмування економічного відродження національного виробництва.

Висновки

1. Національна економіка України, як самоорганізаційна цілісність у значній мірі зберігає стабільність й здатність до самовідтворення та самовідновлення в умовах надзвичайно потужних та руйнівних зовнішніх викликів 20-х рр. XXI століття.

2. Пріоритети стабільного функціонування національної економіки в умовах війни та повоєнного відновлення вимагають широкого застосування державою дискреційних заходів, серед яких провідні позиції мають належати трансформації національної податкової політики, суттєвому, науково аргументованому та обґрунтованому перегляду її змістовного наповнення, функцій, задач та конкретного інструментарію, що має використовуватись за нових обставин.

3. Науково обґрунтована трансформація податкової політики має спиратись на теоретико-методологічну платформу, що має включати як інноваційні розробки, що віддзеркалюють унікальність ситуації в якій опинилась національна економіка України, так й фундаментальні положення теорії оподаткування, наукову спадщину в галузі податкової політики.

Посилання

1. Bank S. A., Stark K. J. War and Taxes. Journal of Scholarly Perspectives. 2008. 4(01). P.68-81.
2. Белоцерковец В.В. Фискальная политика: взгляд холиста. Днепропетровск. Сич, 1998. 288 с.
3. Petty W. A Treatise of Taxes & Contributions, shewing the Nature and Measures of Crown Lands, Assessments, Customs, Poll-Money, Lotteries, Benevolence, Penalties, Monopolies, Offices, Tythes, Raising of Coins, Harth-Money, Excize, etc. London, Printed for N. Brooke, at the Angel in Cornhill, 1662. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/~econ/ugcm/3ll3/petty/taxes.txt>
4. Сміт А. Дослідження про природу і причини багатства народів: пер. з англ. Київ Наш формат, 2018. 736 с.
5. Ricardo D. On the Principles of Political Economy and Taxation. London. John Murray, Albemarle-street, 1817. URL: https://books.google.com.ua/books?id=cUBKAAAAYAAJ&q=editions:y8vXR4oK9R8C&pg=PR1&redir_esc=y#v=onepage&q=editions%3Ay8vXR4oK9R8C&f=false

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛОВІДХОДІВ МАРГАНЦЕВИХ ФЕРОСПЛАВІВ, МЕТОДІВ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ ТА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ СЕРЕДНЬОВУГЛЕЦЕВОГО ФЕРОМАРГАНЦЮ

*Доц., канд. техн. наук І.Й. Водін, здобувач вищої освіти М.О. Макеев
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна*

В процесі виробництва марганцевих феросплавів на АТ "НЗФ" утворюються неминучі технологічні втрати марганцю як в оксидній формі (відвальні шлаки, шлами газоочисток), так і у вигляді металовідходів. Основні види металовідходів можна класифікувати відповідно до технологічної стадії їх утворення.

Технологічна схема виробництва марганцевих феросплавів на АТ "НЗФ" включає такі стадії: підготовка шихтових матеріалів і подача їх в піч; виплавка сплавів в рудовідновлювальній електропечі; випуск металу і шлаку з печі в ківш; витримка сплаву в ковші; злив і загущення залишкового шлаку в ковші; розливання сплаву на розливній машині; підготовка сплаву перед відвантаженням споживачу. На кожній з описаних вище стадій виробництва сплавів марганцю частина марганцю втрачається і переходить в оборотні або безповоротні відходи. Розподіл елементів між продуктами плавки [1,2] наведено в табл.1. Втрати марганцю у вигляді металовідходів (табл.1) складають: силікомарганець 8-12%, феромарганець 8-13%. Істотні втрати марганцю мають місце при випуску і розливанні металу (табл.2).

Таблиця 1 –

Розподіл елементів між продуктами плавки товарного силікомарганцю (чисельник) і високовуглецевого феромарганцю (знаменник),%

Продукти плавки	Марганець	Кремній	Фосфор
Метал	$\frac{76-81}{74-78}$	$\frac{40-48}{8-10}$	$\frac{82-86}{80-85}$
	$\frac{10-14}{12-16}$	$\frac{50-60}{70-80}$	$\frac{2-4}{2-3}$
Шлак	$\frac{4-8}{5-8}$	$\frac{3-5}{6-8}$	$\frac{4-6}{3-5}$
	$\frac{2-4}{3-5}$	$\frac{1-3}{2-4}$	$\frac{2-5}{2-4}$
Скрап	$\frac{2-5}{4-6}$	$\frac{2-4}{3-5}$	$\frac{4-6}{3-4}$
	$\frac{1-2}{1-2}$	$\frac{0,5-1}{0,5-1}$	$\frac{1-2}{2-3}$
Шлам			
Ульот та невраховані втрати			

Таблиця 2 –

Втрати марганцевих феросплавів при випуску та розливання

Вид відходів	Масова частка втрат, %	
	МnC17	ФМn78
Втрати металу з корками шлаку при випуску металу з печі, загущенні шлаку, залишків сплаву з ковша при розливанні	5,3	3,9
Шлакометалеві настилі на стінках футерування ковша	0,2	1,4
Металеві відходи при розливанні	2,45	3,85
Разом відходів:	7,95	9,15
в тому числі металевих	2,45	3,85
шлакометалевих	5,5	5,3

З табл. 2 випливає, що 70% металовідходів товарного силікомарганцю і 58% металовідходів високовуглецевого феромарганцю пов'язані зі шлаком, переважно перебуваючи в вигляді корольків металу. За чинною технології марганцеві феросплави розливають на розливних машинах типу М720-ІІ, диференційовані види втрат металу на цій стадії наведені в табл.3.

Таблиця 3 –

Втрати марганцевих феросплавів при розливанні

Вид відходів	Масова частка втрат, %	
	МnC17	ФМn78
Металевий скрап	1,1	1,73
Настилі металу в металоприймальниках й жолобах	1,28	2,05
Злитки (повернення з розливання)	0,07	0,065
ВСЬОГО	2,45	3,85

Металевий скрап утворюється бризками сплаву при заливці його в копильник розливної машини, збирається скрап-сітками і при виключенні забруднення його шлаковими включеннями відповідає складу сплавів, що розливаються. Фракційний склад скрапу наведено в табл. 4.

Таблиця 4 –

Гранулометричний склад металевого скрапу

Сплав	Фракція, мм					
	> 16	10-16	6-10	1-6	0,3-1	< 0,3
МnC17	9	19	13	57,5	2,0	0,5
ФМn78	6	11	6	60,5	13	3,5

Основна маса скрапу представлена фракцією 1-6мм. Скрап високовуглецевого феромарганцю містить значну кількість дрібних фракцій < 1мм - до 16,5%. Неметалеві домішки в скрапі в основному представлені вапняним пилом (1-3%).Настилі металу в металоприймальниках і жолобах

складаються зі скрапін і коржів фракції 150-600 мм і містять значну кількість шлакових включень і піску (до 20%). Повернення з розливних машин утворюється внаслідок пригару злитків сплаву до поверхні виливниці і представлений фракцією 50-150 мм і за своїм хімічним складом відповідають складу сплавів, що розливають.

У зв'язку із збільшеними потребами на постачання феросплавів в фракціонованому вигляді в процесі дроблення і фракціонування утворюється значна кількість некондиційних (0-5; 0-10; 0-30 мм) фракцій сплавів - відсів фракціонування. При розсві злитків без попереднього дроблення також утворюється відсів (табл.5).

Таблиця 5 –

Гранулометричний склад металу без попереднього дроблення

Сплав	Фракція, мм					
	> 200	100-200	50-100	20-50	5-20	0-3=5
МnC17	4	45	25	19	5	2
ФМn78	2	44	24	21	6	3

Вихід некондиційних фракцій (<20 мм) при розсві сплавів на гуркоті становить 7% для товарного силікомарганцю і 9% для високо вуглецевого феромарганцю (табл.6). Основну масу металу складають фракції 50-100 і 100-200 мм, сума яких досягає 70 і 68% відповідно. Дослідження по розсві некондиційної дрібниці наведені в табл.6.

Таблиця 6 –

Гранулометричний склад некондиційної дрібниці сплавів, % (- 20мм)

Сплав	Фракція, мм		
	10-20	5-10	0-5
МnC17	32	33	35
ФМn78	25	35	40

Як видно з табл.6 на частку дрібних фракцій, розміром менше 10 мм приходить значна маса відсіву сплавів, відповідно складова 63 і 75%.

Класична технологія отримання фракціонованих феросплавів полягає в механічному дробленні продукції і подальшому її грохоченні. При отриманні високовуглецевого феромарганцю фракції 5-50 мм розлитий і остиглий метал піддають дробленню і розсві на решітках з розміром осередків 50×50 і 5×5 мм. При цьому вихід товарного продукту становить 83%, некондиційних металовідходів 17%.

При розсві фракції 0-5мм, кількість якої в відсівах являється переважною, встановлено, що в основному вона представлена частками розміром менше 2 мм (50-60%). У ній відзначено зниження вмісту марганцю на 1-2% і підвищення концентрації неметалевих включень до 6-7% (при звичайному їх вміст 3-4%).

Скрап з сіток розливних машин в основному представлений фракцією 3-5 мм (60-70%). Контроль вологості вихідних проб металовідходів [2] показав, що у відсіві фракціонування і настилях металу з жолобів вміст вологи становить 0,17-0,35%, в той же час її концентрація в скрапі з сіток розливних машин значно вище - 4,6%. Насипна маса відсіву фракціонування становить для фракції 0-5 мм 3,2-3,3 т/м³, фракції 0-20 мм - 2,9-3,0 т/м³, а некондиційної дрібниці товарного силікомарганцю (фракція 0-5мм) становить 4,2 т/м³, температура початку розм'якшення 1453К, кінця плавлення 1618К.

Основними способами утилізації некондиційних металовідходів, як шлакометалевих, так і металевих є їх повторне використання в складі вихідної шихти при отриманні товарного силікомарганцю і високовуглецевого феромарганцю. При цьому витяг марганцю з металовідходів не перевищує 82% [3,4].

У той же час металовідходи марганцевих феросплавів доцільно використовувати в рафінувальних електропечах з отриманням нових видів феросплавів і лігатур, що характеризуються високою якістю і технологічними властивостями або використовувати в якості відновника або осадника [4].

Висновки

1. Для виробництва середньовуглецевого феромарганцю найбільш доцільне використання скрапу і відсіву фракціонування, що володіють стабільним хімічним складом, найменш забруднених неметалевими включеннями і мають відповідний гранулометричний склад.
2. У технологічному процесі силікотермічного способу отримання сплаву металовідходи товарного силікомарганцю можуть бути використані в якості відновника, високо вуглецевого феромарганцю - в якості металодобавки.

Посилання

1. Суспензионная разливка марганцевых ферросплавов./Игнатъев В.С, Тхоревский В.С., Столяр О.Ю. и др. //Сталь.- 1987.-N5.- С.41-44.
2. Передовой опыт утилизации вторичных ресурсов производства марганцевых ферросплавов. А.Н. Овчарук, Б.Ф. Величко, И.П. Рогачев, С.Г. Грищенко, Г.Д. Ткач. М.: Металлургия, 1991. 140 с.
3. Комплексное использование техногенных отходов при производстве марганцевых ферросплавов./Величко Б.Ф., Гаврилов В.А., Грищенко С.Г. и др.//Тез.докладов межд. научн.-практ. конф. "Современное состояние и перспективы развития электротермического производства цветных металлов, ферросплавов и других неорганических материалов".- Днепропетровск. - 1994.-С.131-132.
4. Свойства и состав металлоотходов производства марганцевых ферросплавов./Гладких В.А., Ткач Г.Д., Чумаков А.А. и др.//Тез.докладов межд.научн.-практ.конф."Современное состояние и перспективы развития электротермического производства цветных металлов, ферросплавов и других неорганических материалов".- Днепропетровск.-1994.- С.120-121.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ВАГОНРЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Доц., канд. техн. наук Д.І. Волошин, асист., канд. техн. наук Л.В. Волошина
**Український державний університет залізничного транспорту,
м. Харків, Україна**

Залізничний транспорт України тривалий період знаходиться у складних фінансово-технічних умовах. Як галузь важкого машинобудування, він довгий час функціонував у межах крупносерійного та масового виробництва. Ці типи виробничих систем характеризувалися постійністю номенклатури та виробничої потужності. До того ж мали можливості до розширення при збереженні стаціонарності отриманих виробничих параметрів у часі. На поточний момент ситуація у вагоноремонтних системах кардинально змінилася (рисунок 1).

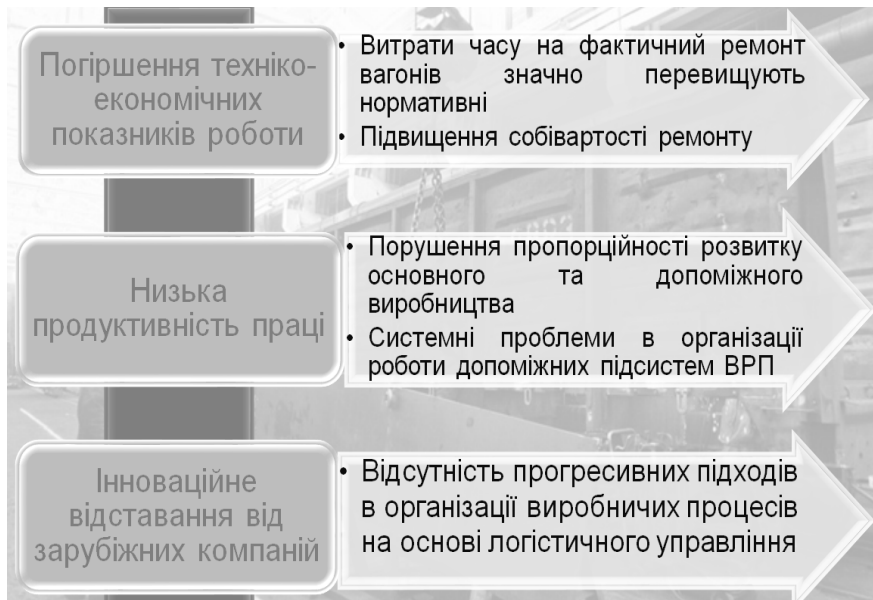


Рисунок 1 – Аналіз сучасного стану вагоноремонтних підприємств

Існуючі системні недоліки в організації основних процесів функціонування посилюються негативними явищами в результаті зовнішніх впливів. Так, спостерігається постійне збільшення цін на основні групи енергоносіїв, що прямо впливає на собівартість ремонту вагонів та виготовлення запасних частин, знижує інвестиційні можливості підприємств. Використовується непрозора політика в секторі матеріально-технічного постачання. Має місце велика плінність висококваліфікованих кадрів через невідповідність рівня заробітної плати окремих виробничих професій їх змісту та ін. Гібридні підходи до розвитку промислових систем, при яких фрагменти планових методів співіснують з механізмами ринкових відносин, створюють достатньо невизначену систему взаємовідносин між суб'єктами виробництва [1].

Вказані фактори обумовлюють низьку ефективність виробничих ресурсів та створюють передумови для розробки загальної програми модернізації вагоноремонтного комплексу.

Першочерговою задачею будь-якого підприємства є мінімізація витрат на всіх етапах виробничого процесу. Але в умовах кризових явищ дана задача переформовується у необхідність знизити матеріальні втрати. Вони обумовлюються, наприклад, недосконалістю прийнятої технології ремонту, порушенням технологічних циклів роботи обладнання, несвоєчасним постачанням запасних частин та ін.

За останні роки найбільш дієвою технологією оптимізації виробництва є впровадження логістичних принципів організації виробничих процесів [2]. При цьому за рахунок використання прогресивних методів організації і контролю в окремих підсистемах виробництва спостерігається значне зменшення втрат при виготовленні та ремонті продукції.

В цілому логістична технологія вирішує три основні задачі в системах виробництва:

- об'єднання розрізнених матеріальних потоків вагоноремонтних підприємств у єдиний загальний наскрізний матеріальний потік;
- виділення єдиної функції управління наскрізним матеріальним потоком;
- комплексна інтеграція постачальницької, виробничої, збутової, транспортної, інформаційної і фінансової служб (функцій, логістик, ланок) вагоноремонтного підприємства.

Якщо аналізувати досвід використання логістичних технологій, найбільшу увагу привертає система бережливого виробництва (рисунк 2). Вона являє собою концепцію управління виробничою системою, яка заснована на неухильному прагненні до усунення всіх видів виробничих втрат.



Рисунок 2 – Стратегія бережливого виробництва в умовах ВРП

Основою її підходу є залучення в процес удосконалення кожного співробітника. При цьому має місце максимальна орієнтація на замовника продукції на основі розробленої класифікації виробничих витрат. В інструментарії бережливого виробництва є значна кількість різних методів оптимізації процесів виробництва (SMED, TPM, 5S, KPI та ін). Їх комплексне застосування дає змогу отримати значний кумулятивний ефект у часі з підвищення продуктивності виробництва та підвищення техніко-економічних показників підприємства [3].

Для максимальної реалізації бережливого виробництва при мінімальних витратах на впровадження потрібно провести процедуру технологічної підготовки виробничої системи. При цьому розробка методики підготовки на рівні вагонного господарства дозволить створити практичний алгоритм реалізації логістичної технології на будь-якому підприємстві галузі.

На першому етапі створюється математична модель формування нової системи, яка побудована за логістичними ознаками (таблиця 1).

Таблиця 1 – Приклад формування математичної моделі системи

№ етапу	Найменування етапу
1	Декомпозиція виробничої системи (на підсистеми, процеси, елементи)
2	Визначення вхідних та вихідних змінних системи
3	Аналіз функціональних зв'язків між об'єктами системи
4	Побудова вербальної моделі системи (принципової схеми)
5	Побудова структурної моделі
6	Побудова функціональної моделі системи
7	Декомпозиція розробленої моделі

Реалізація перших етапів роботи дає змогу отримати вербальну модель системи, яка дозволяє ідентифікувати цілі системи, визначити зв'язки системи з зовнішніми об'єктами, провести аналіз всіх параметрів системи. Зазначені елементи будуть представлені у вигляді підмножин даних, інтеграція яких і буде являти собою вербалізацію виробничої системи [4].

Для прикладу розглянемо підмножину X вхідних впливів на систему. Вони можуть мати випадковий характер і проявлятися у вигляді різких змін у процесах взаємодії виробництва з іншими об'єктами. Сюди можливо віднести зміну управлінської політики, погіршення технічного стану вагонів, які поступають в ремонт, зменшення або збільшення програми ремонту, зміни в нормативно-технічній документації з ремонту вагонів.

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad 1$$

x_1 – рівень якості матеріалів та запасних частин;

x_2 – збільшення відмов конструкцій вантажних вагонів в експлуатації та ін.

При побудові структурної моделі на основі ієрархічно-блочного підходу розглядається виробнича система підприємства, диференційована по окремих підсистемах різних рівнів:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \quad 2$$

a_1 – підсистема ремонту технологічного обладнання;

a_2 – підсистема інструментального господарства та ін.

Деталізація системи проводиться за критерієм необхідного мінімального рівня (наприклад, робочі позиції, робочі місця), в залежності від поставленої мети дослідження. При цьому множина елементів кожного рівня відповідає множині міжрівневих зв'язків.

Побудова функціональної моделі проводиться за допомогою апарату теорії графів. Узагальнена модель окрім множини елементів виробничої системи та множини зв'язків між ними, має в своєму складі і множину властивостей елементів системи.

Висновки

На поточний момент склалася незадовільна ситуація, яка пов'язана з низькою ефективністю використання виробничих ресурсів на вагоноремонтних підприємствах. Застосування методів виробничої логістики, зокрема бережливого виробництва, потребує проведення технологічної підготовки виробництва. Для реалізації цієї мети пропонується розробка загальної системи впровадження логістичних принципів за рахунок побудови математичної моделі системи на основі теорії графів.

Посилання

1. Волошин Д.І., Волошина Л.В. Особливості забезпечення стійкості виробничих систем з ремонту вагонів. Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. С.114-115..
2. Денисенко М.П. Організація та проектування логістичних систем. Підручник / за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Лековця, проф. Л. І. Михайлової. К.: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
3. Волошин Д. І., Волошина Л. В. Використання принципів виробничої логістики для підвищення ефективності виробничих систем. *IV Міжнародна науково-практична морська конференція кафедри СЕУ і ЕУ Одеського національного морського університету. MPP&O-2022 (Одеса – Карасу (Стамбул) – Одеса, квітень 2022 р.).* Одеса: ОНМУ, 2022. <http://2022.depas.od.ua/>
4. Сергеев К.А. Автоматизация технологической подготовки производства. РГОТУПС: исследования, разработки, эксперименты. Журнал Ж.Д. Транспорт №8. 2001. с. 51 -52.

РОЛЬ ФІНАНСОВИХ ПРОДУКТІВ У РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

*Докт. екон. наук, проф. Л.С. Головова, магістр Олександр Кобзар
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна*

Ринок банківських продуктів та послуг в останній час переживає істотні зміни у зв'язку з макроекономічними умовами та кризовими явищами. В умовах жорсткої конкуренції в банківській сфері українські банки повинні прикладати великих зусиль для завоювання довіри клієнтів. Банкам потрібно не тільки задовольняти потреби наявних клієнтів, а й залучати нових, а також постаратися на максимально довгий час продовжити і встановити найбільш міцні відносини з потенційно вигідними для себе клієнтами. Проводячи моніторинг попиту на банківські продукти і послуги, необхідно проаналізувати й динаміку кількості діючих банків в Україні, а також порівняти їх із небанківськими кредитними організаціями, прямими конкурентами банків.

Банківська система має володіти сукупністю ресурсів, достатніх для кредитування потреб суб'єктів господарської діяльності та надання їм достатньо широкого спектру послуг, формування відповідних резервів, підтримки власної ліквідності. Зміцнення ресурсного потенціалу комерційних банків а також удосконалення продуктів та послуг є передумовою пожвавлення інвестиційної активності та забезпечення сталого економічного зростання. У зв'язку з цим комплексна розробка теоретичних і практичних положень, що розкривають зміст фінансових продуктів комерційного банку, механізм їх формування, є важливою й актуальною проблемою в сучасній банківській системі України.

Одними з найголовніших послуг, що надає банківська установа є кредитні послуги банків – операції з видачі кредитів фізичним та юридичним особам та депозитні послуги банків - термінові депозити, вклади до запитання, строкові вклади. Тож доцільно буде приділити найбільшу увагу економічному і фінансовому дослідженню кредитування та депозитних послуг, процесу їх розвитку, проблем та перспектив розвитку.

Є деякі проблеми, які потребують аналізу і шляхів вирішення. Однією з таких проблем є те, що в сучасності всі банки переходять більше в онлайн режим, та не всі клієнти до цього готові. Результати аналізу, проведеного мною демонструють наявність значних переваг та широких можливостей, пов'язаних із подальшим розвитком цифрових технологій. Сміливо можна стверджувати, що трансформація – це позитивний процес на українському ринку банківських послуг, що набирає дедалі більшого поширення. Адже банківські установи в умовах поглиблення конкуренції на ринку не можуть як раніше надавати лише кредитні та депозитні послуги і при цьому посідати

провідні позиції. Тож, інноваційні банківські продукти і послуги повинні мати більш високі споживчі якості в порівнянні з наявними аналогами, бути більш привабливими для клієнтів банку та задовольняти потенційний попит нових споживачів. І це питання вимагає глибокого аналізу.

Однак в управлінні трансформаційними процесами простежується відставання вітчизняних банків від зарубіжних. У більшості українських банків процес управління зорієнтований лише на вирішення поточних завдань, а його якість не відповідає світовому рівню та загальнонаціональним потребам розвитку банківської системи – підвищення ефективності та конкурентоспроможності, забезпечення стабільного розвитку банків і посилення їхнього впливу на інноваційні процеси в економіці. Україна за загальним інноваційним індексом європейського інноваційного табло посідає останню позицію за рівнем інновативності. Значне відставання трансформаційного розвитку України, безперечно, впливає і на інноваційну діяльність банків та її ефективність.

У зв'язку з цим важливого значення набуває розроблення теоретичних і практичних аспектів забезпечення ефективної діяльності щодо розробки нових або вдосконалення наявних продуктів банків, спрямованих не тільки на підвищення дохідності установи, а й на формування стратегій трансформаційного розвитку банків, які позитивно впливають загалом на розвиток банків, підвищення їхньої ефективності та конкурентоспроможності, забезпечують побудову банку майбутнього завдяки ефективному управлінню трансформаційними процесами сьогодні.

Одним з найголовніших вирішень цього питання є інтернет – банкінг. Завдяки «всесвітній павутині» з'являється шанс впровадити в діяльність такий вид дистанційного обслуговування. Він дає можливість клієнтам використовувати свої кошти для торгівлі на фондових ринках, брати кредити і вкладати гроші, оформляючи інтернет-депозит онлайн прямо в особистому кабінеті свого акаунта на сайті банку. Інтернет-банкінг становить більше половини популярних банківських послуг, що може свідчити про його ефективне впровадження в банківську систему.

На основі проведеного аналізу діючої практики дистанційного обслуговування клієнтів у сучасних умовах встановлено: розвиток дистанційного банківського обслуговування гальмує недостатній рівень розвитку законодавчої влади та недостатня гнучкість законодавства, що, у свою чергу, веде до того, що розвиток інформаційних технологій випереджає розвиненість нормативно-правової бази, яка б мала його регулювати.

Сучасний стан дистанційного обслуговування банків характеризується тим, що лише чверть банків України сповна використовує всі дистанційні канали обслуговування клієнтів, решту або не використовує зовсім, або лише деякі, оскільки смс-обслуговування та колл-центри – служба підтримки клієнтів, що свідчить про недостатній рівень впровадження дистанційних каналів обслуговування для клієнтів банку.

Здійснивши порівняння найпопулярнішого виду віддаленого банкінгу – інтернет-банкінгу в популярних банках, можна свідчити, що банки поки не готові надавати весь спектр банківських послуг лише через мережу Інтернет, дуже багато послуг, які клієнти могли б робити через інтернет-банкінг, повинні бути попередньо узгоджені або оформленні у відділенні, це пояснюється старим обладнанням, закупленим програмним забезпеченням, яке не є власним і не оновлюється для підтримки стабільності та рівноваги на ринку банківських послуг.

Основними причинами, що стримують розвиток трансформацій у банківській сфері, є: відсутність системного підходу в розробці і впровадженні трансформації, високий рівень невизначеності, недостатній технологічний рівень українських банків, дефіцит кваліфікованих співробітників у сфері підтримки, продажу нововведень, високий рівень конкурентної боротьби на ринку. Для ефективної трансформаційної політики українських банківських установ необхідно проаналізувати шляхи трансформації банківських продуктів та послуг у розвинених країнах.

Аналіз сучасного стану банківського сектору економіки дає можливість виявити декілька проблем у банківській сфері: політична та фінансова нестабільність у країні; низька якість банківських активів; зниження ліквідності банківських активів; недосконала нормативно - правова база в державі; високий ступінь вразливості банківської системи до валютно курсової політики в країні, що проводиться Національним банком України. Не дивлячись на позитивні зміни, які відбулися в банківській системі України за останні роки, проблеми все ж таки існують: рівень капіталізації банківської системи невеликий; досить великий рівень відсоткових ставок за кредитами для господарюючих суб'єктів; наявність дуже високих ризиків при здійсненні кредитування; конкуренція між банками здійснюється переважно не в площині якісних показників обслуговування клієнтів, а в площині кількісних показників. Названі недоліки виступають помітною перешкодою до подальшого розвитку економіки в цілому і банківської системи зокрема.

Розробка і впровадження нових технологій пов'язані з великими витратами, і не завжди ці витрати можуть виправдатися. У кризовий період багато банків знизили витрати в цьому напрямку й у результаті втратили свої ніші на ринку. На мою думку, у кризові періоди в жодному разі не можна економити на трансформаційних процесах, оскільки саме вони можуть допомогти банку зберегти свою частку на ринку й посилити свої конкурентні переваги.

Загалом основним пріоритетом розвитку ринку банківських послуг повинні стати такі послуги і продукти, які забезпечать: поділ ризиків між банком і клієнтом; достатніми для угоди матеріальними активами; спрямованість діяльності банку на потреби клієнта; прозорість операцій; взаємне стимулювання розвитку банку і клієнта.

Посилання

1. Васюренко О. В. Ресурсна складова в управлінні кредитно- інвестиційною діяльністю банків : монографія / О. В. Васюренко, О. М. Мусієнко, А. Ю. Маслова. - Дніпропетровськ : Форест, 2015. - 206
2. Волкова Н. І., Кункель А. О. Тенденції та особливості кредитної діяльності вітчизняних банків на сучасному етапі розвитку економіки. Економіка і організація управління. 2018. № 1.
3. Гайдукович Д.С. Теоретичні засади формування комплексу банківського маркетингу. Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер.: Економічні науки. 2017. Вип. 6 (4).

УЧАСТЬ ПРАЦІВНИКІВ В УПРАВЛІННІ СУЧАСНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ ЯК СКЛАДОВА ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ

Ст. викладач¹ В.І. Гуцалова, здобувач вищої освіти М.З. Білик

¹ кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ

Український державний університет науки і технологій

м. Дніпро, Україна

Участь працівників в управлінні є об'єктивною складовою діяльності підприємства. Її не можна ігнорувати, якщо ставиться за мету забезпечення балансу інтересів працівників та роботодавця [4]. З огляду на це розвиток правового регулювання участі працівників в управлінні є суттєвим чинником забезпечення управлінської діяльності підприємства. Такий розвиток встановлюватиме закріплення демократичних засад у регулюванні трудових і безпосередньо пов'язаних з ними відносин. Виникає необхідність балансу інтересів між найманими працівниками і роботодавцями. Перші отримують можливість задовольнити свої соціально-економічні потреби, а другі можуть підвищити ефективність управлінських рішень, краще використати наявний трудовий потенціал.

Партисипативне управління – це один із сучасних методів менеджменту. Термін «participative management» дослівно перекладається як «управління, засноване на участі». Ключове слово «участь» означає різні форми участі працівників в управлінні компанією. Термін «партисипатія» запозичено із зарубіжної теорії і практики управління, він означає залучення найманих працівників до прийняття управлінських рішень. Найважливіша ознака явища партисипатії в управлінні організацією – це партнерські відносини працівників між собою та з керівництвом. В основі відносин із найманими працівниками лежить делегування повноважень, використання

дорадчих принципів. Плеяда вчених, науковців та практиків дійшли висновку, що партисипативне управління є одним з найперспективніших напрямів у теорії та практиці управління, оскільки дозволяє повніше розкрити творчий та трудовий потенціал працівників, підвищити мотивацію, збільшити продуктивність праці, поліпшити якість продукції та трудову дисципліну, зменшити конфліктність.

За роки незалежності української держави питанню участі працівників в управлінні підприємством не приділялася достатня увага. Окремі аспекти участі працівників в управлінні були предметом дослідження таких вчених, як Н. Б. Болотіна, В. І. Комарницький, В. М. Короленко, Д. А. Паньков, П. Д. Пилипенко, Г. І. Чанишева, Г. А. Трунова, О. А. Трюхан, О. В. Яремчук, Бугуцький О., Горлатий М., Докучаєв О., Єськов А., Жалило Б., Самоукіна Н., Сімакова Ю., Якубенко В. та ін.

Як зазначає Сімакова Ю.С., спочатку партисипативне управління пов'язувалося тільки із запровадженням нових методів мотивації праці. Проте сьогодні його розглядають як ефективний засіб використання потенціалу людських ресурсів організації, його розвитку та управління ним [6].

У практиці вітчизняних підприємств ефективним способом підтримувати необхідний освітній рівень, здійснювати інвестування в людський капітал підприємства, є «економіка участі» – поширення власності на засоби виробництва і управління працівників підприємства.

Форми участі співробітників в управлінні можуть мати різну форму прояву, але, як правило, розрізняють три ступеня участі: висування пропозицій; вироблення альтернатив; вибір остаточного рішення. У цілому функціонування механізму «економіки участі» в організації забезпечує:

- полегшення обміну внутрішньофірмовою інформацією – учасники взаємодії отримують більш широкую та об'єктивну інформацію про діяльність підприємства;
- ефективну працю і зміцнення командного духу – приватна участь працівників у процесі управління сприяє перетворенню планів підприємства в особисті плани працюючих, участь у досягненні цілей підприємства призводить до задоволення власних потреб працівників;
- придбання керівництвом підприємства додаткових ресурсів для вирішення своїх майбутніх завдань – у працівників з'являються нові навички, нові знання, розширюється горизонт їх особистих можливостей.

Але є і певні труднощі при розгляді цього питання. Безперечною проблемою сьогодення залишається застосування на підприємствах старих методів управління, а саме авторитарних і недопущення тим самим працівників до участі в управлінні виробництвом, що стає не тільки сильним демотивуючим фактором для робітників, але й негативно впливає на розвиток виробництва.

Режим управління підприємством та участі у ньому працівників регулюється Господарським кодексом України, відповідно до статті 65 визначає, що управління підприємством здійснюється відповідно до його

установчих документів на основі поєднання прав власника щодо господарського використання свого майна і участі в управлінні трудового колективу [2]. Трудовий колектив підприємства складають усі громадяни, які своєю працею беруть участь у його діяльності на основі трудового договору (контракту, угоди) або інших форм, що регулюють трудові відносини працівника з підприємством. Повноваження трудового колективу щодо його участі в управлінні підприємством встановлюються статутом або іншими установчими документами. На всіх підприємствах, які використовують найману працю, між власником або уповноваженим ним органом і трудовим колективом або уповноваженим ним органом укладається колективний договір, яким регулюються виробничі, трудові та соціальні відносини трудового колективу з адміністрацією підприємства. Тим самим підкреслюється роль працівників в управлінні і встановлюються зобов'язання власника зважати на потреби трудового колективу та прислухатися до його думки.

В свою чергу власник або уповноважений ним орган зобов'язаний створювати умови, які б забезпечували участь працівників в управлінні підприємствами, установами, організаціями. Службові особи підприємств, установ, організацій зобов'язані у встановлений строк розглядати критичні зауваження і пропозиції працівників і повідомляти їх про вжиті заходи.

Коло питань, до яких можуть, а в деяких випадках повинні бути залучені працівники та їх представники, може бути таким:

- внесення пропозицій щодо поліпшення роботи підприємства, а також щодо покращання соціально-культурного і побутового обслуговування [3, ст. 245];

- обговорення і схвалення комплексних планів поліпшення умов охорони праці та санітарно-оздоровчих заходів і контроль виконання цих планів [3, ст. 153];

- правила внутрішнього трудового розпорядку затверджуються трудовим колективом за поданням власника підприємства [3, ст. 142];

- рішення соціально-економічних питань, що стосуються діяльності підприємства, виробляються і приймаються за участі трудового колективу працівників та уповноважених ним органів [2, п. 9 ст. 65];

- вирішення питань щодо поліпшення умов праці, життя і здоров'я, гарантій обов'язкового медичного страхування працівників підприємства та їх сімей, а також інші питання соціального розвитку [2, п. 1 ст. 69];

- участь у роботі ради акціонерного товариства (спостережній раді) з правом дорадчого голосу [1, ч. 1 ст. 55];

- інші питання повноважень участі працівників в управлінні підприємством можуть встановлюватись колективними договорами, статутом підприємства або іншими установчими документами.

Отже, законодавчо визнаними інтересами працівників є виробничі, трудові та соціально-економічні питання, які вирішуються органами управління підприємства і визначають загальні межі участі працівників в

управлінні. Виробничі інтереси реалізуються у внесенні пропозицій щодо поліпшення та змін у роботі підприємства, організації праці. Трудові – у встановленні умов праці, соціально-культурного і побутового обслуговування, умов регулювання фондів оплати праці та встановлення міжкваліфікаційних (міжпосадових) співвідношень в оплаті праці. Соціально-економічні інтереси дають можливість працівникам брати участь у формуванні, розподілі і використанні прибутку та майна підприємства (якщо це передбачено статутом).

Висновки

1. Кожна людина – це особистість. Вона керується не тільки й не стільки прагненням до задоволення первинних потреб (фізіологічних, безпеки), скільки намаганням задовольнити потреби вищого порядку. Зокрема, людина відчуває потребу брати участь у прийнятті управлінських рішень, повсякденному житті організації, визначенні перспектив її розвитку.
2. Право працівників на участь в управлінні підприємством – це нормативно визначена, суб'єктивна можливість працівників безпосередньо або через своїх представників впливати на діяльність підприємства в межах, визначених законодавством, локальними та індивідуальними актами.

Посилання

1. Закону України «Про акціонерні товариства» від 17.09.2008 р. № 514-VI / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/514-17>
2. Господарським кодексом України 16 січня 2003 року № 436-IV / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15>
3. Кодекс законів про працю України від 10.12.1971 № 322-VIII / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08>
4. Бородин И. Участие работников в управлении организацией / И. Бородин // Кадровик. Трудовое право для кадровика. – 2007. – № 3.
5. Осовська Г. Основи менеджменту: навч. посібник / Г. Осовська. – К.: Кондор, 2003
6. Панасюк О.Т. Про деякі аспекти правового регулювання участі працівників в управлінні підприємством / О. Т. Панасюк // Бюлетень Міністерства юстиції України. – 2004. – № 7(33).
7. Стадник В.В. Менеджмент: підручник / Стадник В.В, Йохна М.А. – К: Академвидав, 2010.

СИСТЕМА АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЮ ПІЧЧЮ ОПОРУ

*Доц., канд. техн. наук О.П. Єгоров,
зав.каф., канд. техн. наук, доц. М.О. Рибальченко,
доц., канд. техн. наук, ст.досл. І.О. Маначин,
доц., канд. техн. наук М.Ю. Кузьменко*

**ННІ «Інститут промислових та бізнес-технологій»
Український державний університет науки і технологій
м. Дніпро, Україна**

Електричні печі опору (камерні, шахтні, ковпакові і т.д.) широко застосовуються для термообробки виробів в металургії, енергетичному машинобудуванні, металообробці, керамічному та скляному виробництві та інших галузях української промисловості. Вони працюють зі звичайним окислювальним нагрівом (без муфеля) або із застосуванням захисних атмосфер, що захищають вироби від окислення (муфельні печі).

Електротермічна технологія застосовується для отримання нових високоякісних матеріалів, які іншим шляхом одержати не можна, а також для поліпшення властивостей вже існуючих. Крім того, ця технологія використовується для нагріву заготовок перед обробкою тиском, для термічної обробки деталей і вузлів машин, механізмів і елементів різних конструкцій і інших призначень. Застосування електротермічних технологій забезпечує найменше забруднення навколишнього середовища, полегшує автоматизацію процесів, дозволяє отримати будь-який бажаний розподіл температур в робочому просторі і в тому числі забезпечити високу рівномірність нагріву виробів і збільшити продуктивність праці.

В електричних печах опору застосовується автоматичне регулювання температурного режиму, а також автоматичне керування роботою різних механізмів пічного агрегату, наприклад, циркуляція захисної атмосфери в печах забезпечується вентиляторами. Підвищення рівня автоматизації електричних печей опору отримало в даний час значного розвитку. Це пов'язано, з одного боку, з обробкою в них сучасних матеріалів, для яких потрібні режими зі складними графіками зміни температури і високою точністю її підтримки, безперервним контролем і регулюванням складу атмосфери в ході процесу, із загальним ускладненням установок в зв'язку з їх агрегуванням, з іншого - жорсткими вимогами до економічності експлуатації печей, а також прагненням до скорочення застосування робочої сили при обслуговуванні обладнання [1].

Кількісні характеристики перехідних кривих істотно залежать від режиму роботи печі. Для печей безперервної дії (прохідних, протяжних) статичні і динамічні характеристики змінюються зі зміною продуктивності, тобто при збуреннях. У печах періодичної дії статичні і динамічні властивості контуру регулювання температури сильно змінюються з часом усередині циклу нагріву. На

початку нагрівання, коли метал і кладка печі мають порівняно низьку температуру, їх акумулююча здатність по теплу велика і коефіцієнт передачі об'єкта значний. У міру прогріву металу і кладки їх здатність поглинати тепло зменшується, і коефіцієнт передачі об'єкта падає.

Нестаціонарність статичних і динамічних характеристик печей в контурі регулювання температури потребує особливої уваги при виборі і налаштування регуляторів. У цих контурах застосовують регулятори безперервної дії, що працюють по П-, ПІ-, ПІД-законів регулювання, релейні (двох і трьох позиційні) і імпульсні регулятори. Хороша якість регулювання забезпечується зазвичай застосуванням регуляторів, що працюють по ПІД-закону. Однак в кожному конкретному випадку параметри регуляторів необхідно визначати за індивідуальними показниками об'єкта. Поліпшеними динамічними властивостями володіють системи з корекцією налаштувань регулятора при зміні режиму роботи печі.

Одним з основних етапів створення системи автоматичного управління є проектування регуляторів. У більшості найпростіших випадків для реалізації закону управління вибирають ПІД- або ПІІД-закони, і розглядають роботу системи управління навколо якої-небудь робочої точки параметрів об'єкта управління. Причому параметри об'єкта управління вважаються постійними. На практиці таке допущення не завжди прийнятне, і при зміні властивостей об'єкта управління потрібна також зміна параметрів регулятора [2].

Розглянемо простий приклад адаптивного управління нагріванням виробів в електричній печі. Математичний опис процесів нагрівання виробу спрощено можна представити у вигляді двох аперіодичних ланок. Одна ланка – з малою постійною часу (датчик температури), інша – з великою (час нагрівання виробу). Причому, чим більше маса виробу, тим більше постійна часу в передатній функції. Поставимо завдання управління нагріванням виробів з різними масами з мінімізацією часу нагрівання й перерегулюванням 4,3 % (технічний оптимум).

Модель системи управління містить у собі об'єкт управління, ПІД-регулятор і коригувальну ланку зміни коефіцієнта підсилення регулятора – гібридну нейронну мережу ANFIS.

Однією з основних завдань, що вирішуються при розробці систем автоматичного регулювання, є ідентифікація об'єкта управління, яка полягає в отриманні його математичного опису. Характер і вид математичної моделі визначається цілями і завданнями, для вирішення яких вона буде використана. В даному випадку метою отримання моделі є синтез системи автоматичного регулювання. Виходячи з вимог завдань регулювання, завдання ідентифікації полягає у визначенні структури і параметрів математичної моделі, що забезпечують найкращу схожість реакцій моделі і об'єкта на один і той же вплив.

Виконавчим пристроєм в системі автоматичного управління температурним режимом печі опору є регулятор потужності.

В даний час промисловий регулятор температури печі опору виконується у вигляді набору таких функціональних елементів (рисунок 1):

- пристрою для ручного або автоматичного введення заданого значення регульованої температури;
- обчислювального пристрою, що виконує функції порівняння дійсного і заданого значення температури і виробляє необхідний закон регулювання;
- виконавчого елемента (регулятора потужності), який змінює потужність печі;
- датчика температури печі.

Розглянемо модель системи управління температурою нагрівальної печі.

На рисунку 1 представлена структурна схема безперервного регулювання температури з ПІД-законом регулювання.

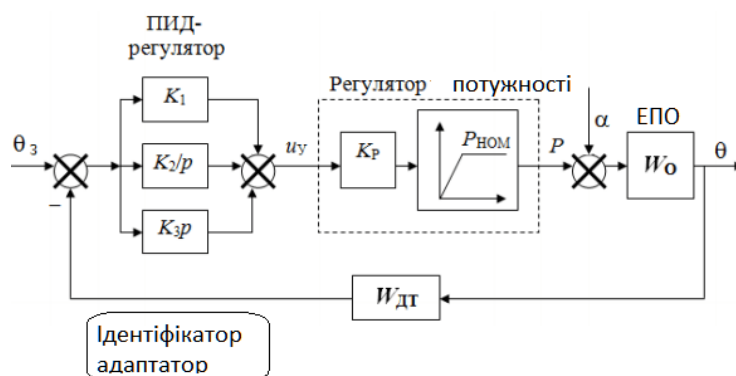


Рисунок 1 – Структурна схема системи безперервного регулювання температури з ПІД-законом регулювання

Електрична піч опору з точки зору управління являє собою складну систему, що складається, в загальному випадку, з нагрівача, футерування та виробів, що характеризуються різними теплотехнічними параметрами і пов'язаних один з одним процесами теплопередачі. Ця обставина надзвичайно ускладнює розрахунок теплових перехідних процесів і аналіз динаміки процесів регулювання.

З підвищенням вимог до точності і якості регулювання температури і можливістю реалізації складних алгоритмів керування на основі мікропроцесорних засобів виникає необхідність розробки уточнених моделей електричної печі опору (ЕПО) і регулятора температури, які б більшою мірою враховували особливості процесів теплопередачі і теплотехнічні параметри окремих елементів печі.

Традиційно ЕПО в регуляторах температури представляють у вигляді лінеаризованої ланки з передавальною функцією:

$$W_n(p) = \frac{K_n}{T_n p + 1}, \quad (1.1)$$

де K_n - коефіцієнт передачі печі; T_n - постійна часу печі.

Таке уявлення ЕПО дозволяє вирішувати ряд завдань при моделюванні систем керування і регулятора температури.

Незважаючи на те, що ЕПО, як об'єкт управління, є неоднорідною і включає в себе як мінімум 3 елементи, система управління забезпечується одним регулятором потужності, одним регулюючим пристроєм і одним датчиком зворотного зв'язку. Це викликає певні проблеми при проектуванні системи управління і настройки регулятора, зокрема одним з досі невирішених питань є визначення раціонального місця установки датчика температури.

З урахуванням того, що настройка параметрів регуляторів температури ЕПО для кожної нової печі вручну трудомістка і фінансово затратна операція, доцільним є розробка уточненої моделі печі, яка враховує теплотехнічні параметри окремих елементів печі і зв'язок між ними.

Як об'єкт управління, елемент печі опору може бути графічно представлений у вигляді ланки рис. 2, на яку надходить керуючий вплив - потужність P_i (для нагрівача печі) або температура θ_{i-1} (для завантаження і теплоізоляції), інтегральна рівновага вплив ΔP або $\Delta \theta$, який змінює керуючий вплив. Вихідною величиною є температура θ_i .

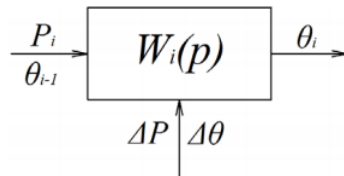


Рисунок 2 – Структурна схема. Елемент печі опору, як об'єкта управління

При розробці моделі елемента печі опору, як об'єкта управління, вводять такі припущення:

-нехтують неоднорідністю елементів печі, тобто використовують усереднені теплотехнічні параметри;

-вважають нагрівач, футерування тонким тілом.

Ці припущення є досить грубими, однак, дозволяють отримати моделі елементів печі в формі, зручній для подальшого дослідження системи регулювання температури.

Напишемо рівняння енергетичного балансу[3]:

$$c_i m_i \frac{d\Theta_i}{dt} + \alpha_i \Theta_i F_i = P_i \pm \Delta P, \quad (1.2)$$

де c_i - усереднений коефіцієнт теплоємності печі,

m_i - маса елемента печі,

α_i - коефіцієнт тепловіддачі елемента печі,

P_i - потужність що вводиться,

F_i - площа поверхні елементів печі,

ΔP - втрати потужності, викликані внутрішніми і зовнішніми впливами

Розділивши обидві частини на α_i та F_i отримаємо:

$$\frac{c_i m_i}{\alpha_i F_i} \frac{d\Theta_i}{dt} + \Theta_i = \frac{1}{\alpha_i F_i} P_i, \quad (1.3)$$

Переходячи до операторної форми, отримаємо:

$$T_i p \Theta_i(p) + \Theta_i(p) = \frac{1}{\alpha_i F_i} P_i, \quad (1.4)$$

Таким чином, передавальна функція прийме наступний вигляд:

$$W_i(p) = \frac{1}{T_i p + 1}, \quad (1.5)$$

При розрахунках регулятора в системі підлеглого управління вважають, що бажана передатна функція розімкнутого контуру системи повинна мати вигляд [4]:

$$W_i(p) = \frac{1}{2T_{iu} p (T_{iu} p + 1)}, \quad (1.6)$$

де T_{iu} – мала некомпенсійна постійна часу. У розглянутій системі це постійна датчика температури.

Звідки передатна функція регулятора $W_p(p)$ визначається за виразом:

$$W_p(p) = \frac{1}{2T_{\mu} p (T_{\mu} p + 1) \cdot W_o(p)} = \frac{(T_{\mu} p + 1) \cdot (T_o p + 1)}{2T_{\mu} p (T_{\mu} p + 1)} = \frac{T_o}{2 \cdot T_{\mu}} + \frac{1}{2 \cdot T_{\mu} p}, \quad (1.7)$$

Коефіцієнт пропорційної частини регулятора $\frac{T_o}{2 \cdot T_{\mu} \cdot p}$ визначає

швидкість системи.

Час перехідного процесу побічно будемо визначати за швидкістю зміни температури в печі на початковій ділянці «крива розгону» при подачі в нагрівальний елемент напруги живлення.

Корекцію коефіцієнта підсилення будемо здійснювати за допомогою гібридної мережі.

У гібридну мережу входить проект нечіткого виведення Сугено. Блок фазифікації із трьома функціями приналежності трикутної форми змінної «Швидкість зміни температури» має діапазон зміни від 0,02 до 0,03 °C/c. Цей діапазон розбитий на три піддіапазона: «Швидкість низька» mf1, «Швидкість середня» mf2, «Швидкість висока» mf3 (рис. 3).

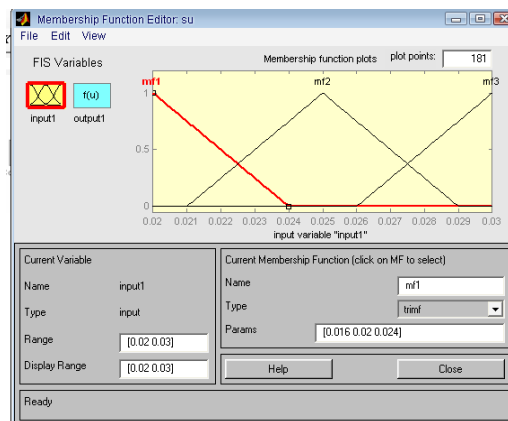


Рисунок 3 – Блок фазифікації з трьома функціями приналежності

Функції приналежності вихідного сигналу в алгоритмі Сугено вибираються у вигляді стовпчиків. Зовнішній вигляд їх зображений на рис. 4.

Правила в процедурі нечіткого виведення зображені на рис. 5. На рис.6 зображений процес навчання гібридної нейронної мережі. Навчання проводиться по заздалегідь складеним даним відповідності входу й виходу. На рисунку видно, що помилка обробки вхідних даних після навчання практично дорівнює нулю. Структура спроектованої мережі наведена на рис.7.

Структурна схема комп'ютерної моделі адаптивної системи зображена на рис. 8.

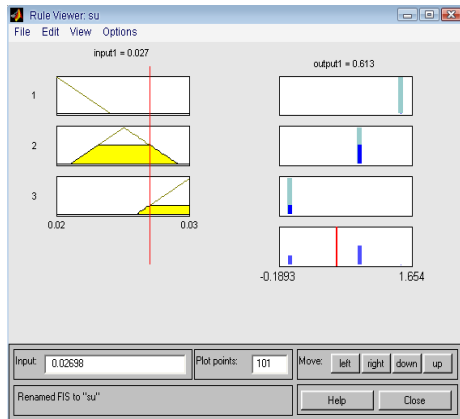


Рисунок 4 – Формування вихідного сигналу – коефіцієнта підсилення регулятора при зміні швидкості наростання температури виробу

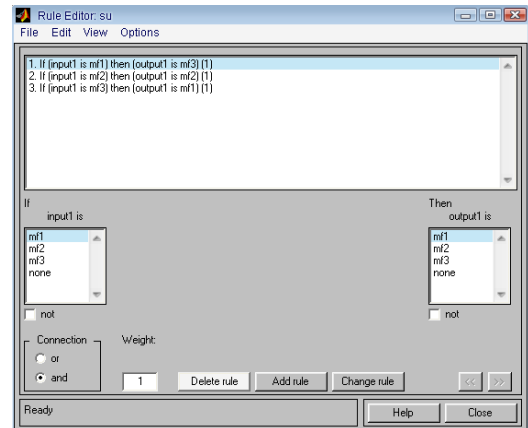


Рисунок 5– Правила в процедурі нечіткого виведення

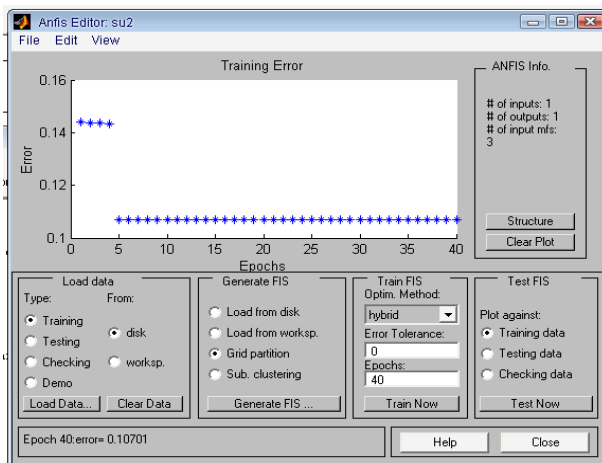


Рисунок 6 – Результати навчання мережі

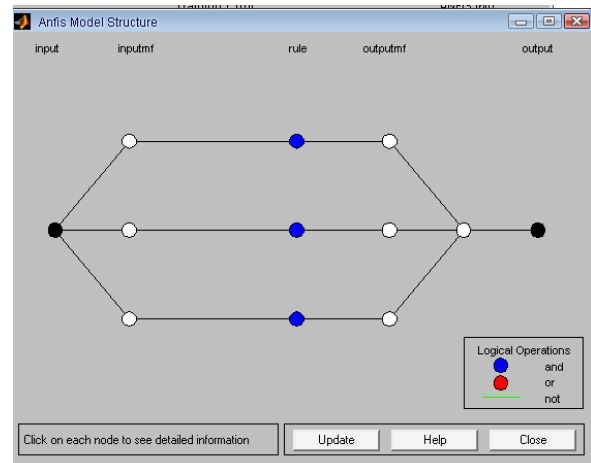


Рисунок 7 – Структура спроектованої мережі

Значення швидкості зміни температури в печі запам'ятовується впродовж 10 с після подачі напруги живлення. Ці дані характеризують час перехідного процесу в системі. На підставі цих даних запрограмований Fuzzy Logic Controller обчислює необхідну зміну коефіцієнта підсилення регулятора, і перехідний процес здійснюється з новими значеннями параметрів регулятора.

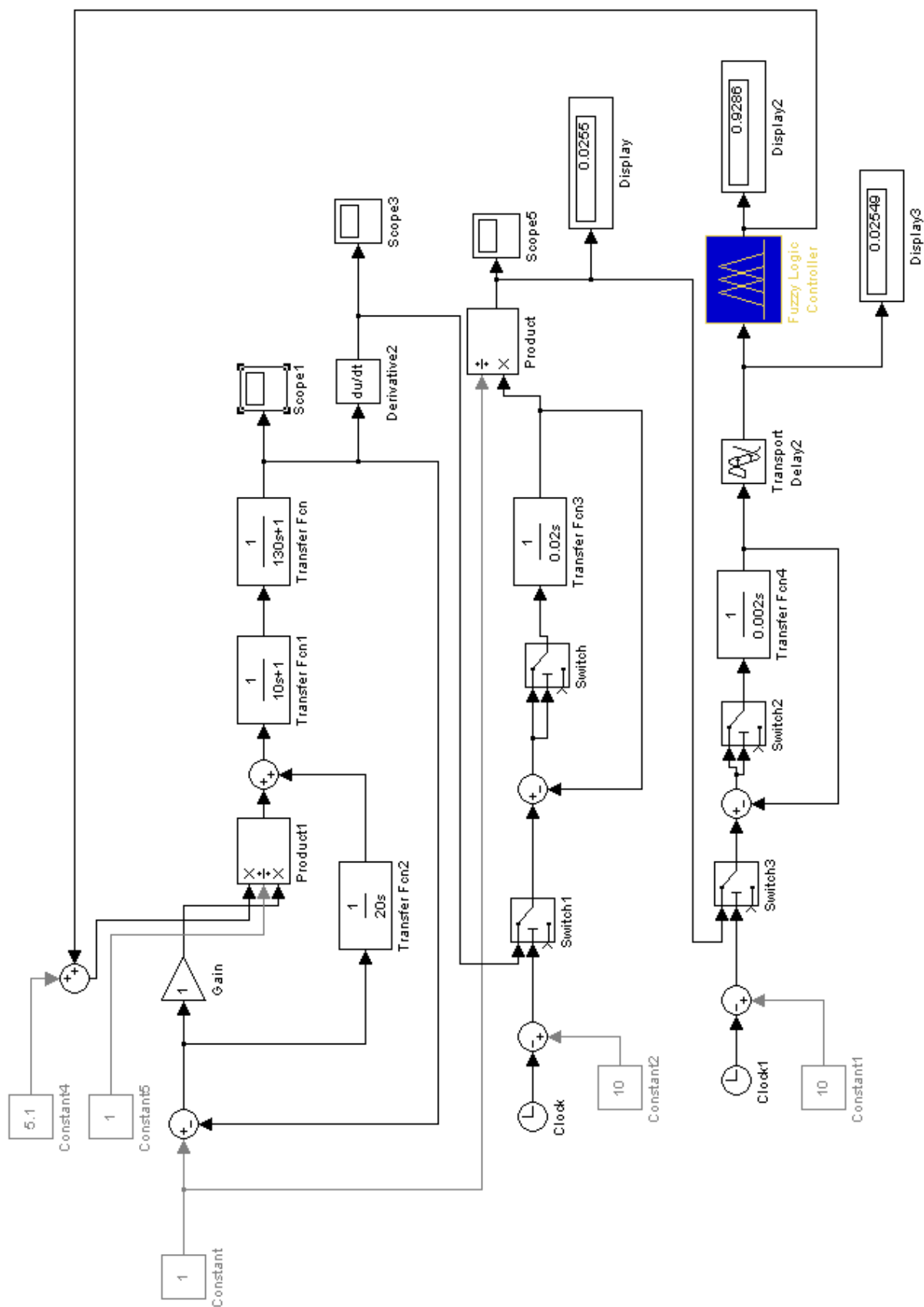


Рисунок 8 – Структурна схема комп'ютерної моделі адаптивної системи

На графіку рис.9 показаний перехідний процес в системі при значенні постійної часу 130 с.

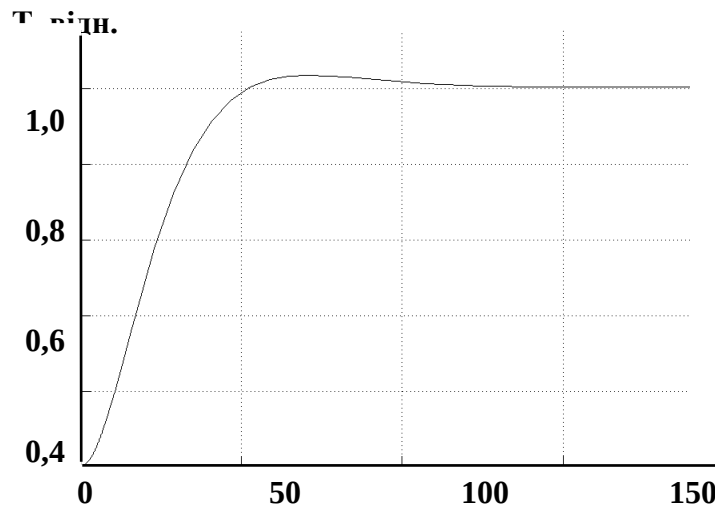


Рисунок 9 – Графік перехідного процесу при постійній часу об'єкта управління 130 с

На графіку рис. 10 показана зміна температури виробу у відносних одиницях при значенні постійної часу об'єкта 100 с відповідно до параметрів об'єкту та розрахованих параметрів регулятора. З урахуванням вихідного значення fuzzy-коректора маємо передатну функцію регулятора:

$$W_p(p) = 5 + \frac{1}{20p}. \quad (1.8)$$

Як бачимо, при зміні постійної часу об'єкту час регулювання практично не змінився.

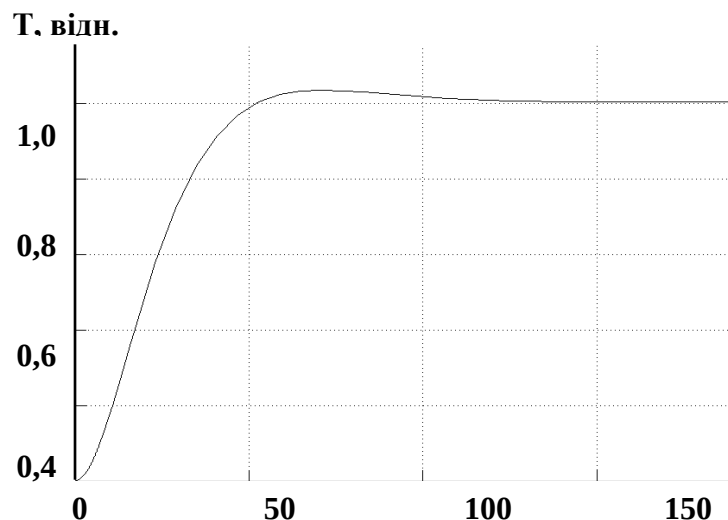


Рисунок 10 – Графік перехідного процесу при постійній часу об'єкта управління 100 с

Наведений приклад показує, що системи, виконані із застосуванням нечітких регуляторів можуть виявитися, у зв'язку з легкістю їх навчання, незамінними при автоматизації технологічних процесів з неповною інформацією про їхні параметри.

Висновки

1. Запропонований метод ідентифікації параметрів печі опору дозволяє своєчасно ввести корегування параметрів регулятора.
2. Розроблена адаптивна система з гібридною мережею в якості регулятора дозволяє вирішити проблему корегування параметрів регулятора в залежності від зміни параметрів об'єктів управління.

Посилання

1. Автоматизация управления электрическими печами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.owen.ru/project/avtomatizacziya-upravleniya-elektricheskimi-pechami>
2. Горячих Е.В. Разработка способов и алгоритмов управления электрическими печами сопротивления, обеспечивающих временную и пространственную равномерность нагрева [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mpei.ru/diss/Lists/FilesDissertations/164-%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf>
3. Усков А.А. и др. Гибридные нейросетевые методы моделирования сложных объектов. – Смоленск: СФРУК, 2011. –132 с.

УСТРОЙСТВО ЗА СИМУЛАЦИЯ НА РАБОТАТА НА МАТРИЧЕН ПРИНТЕР¹

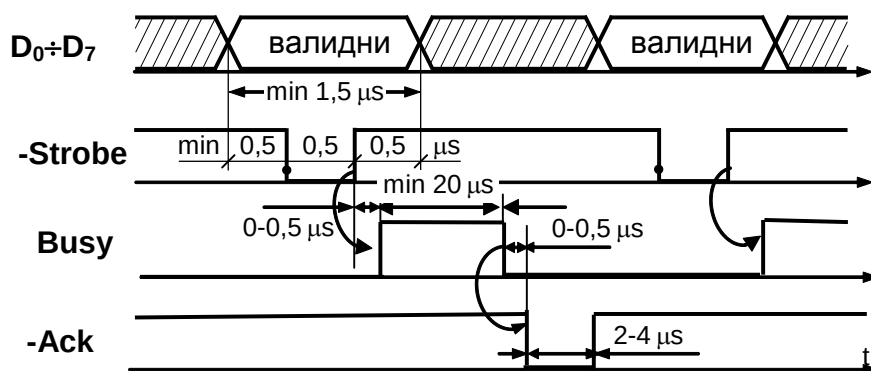
Гл. ас. инж. Жейнов Жейно Иванов
Технически Университет – гр. Варна, България

За нуждите на обучението е проектирано просто устройство за симуляция на работата на матричен принтер. Модулът използва LPT порта в режим „Стандартен паралелен порт” (SPP), като реализира Centronics интерфейс. Изпращаните към принтера символи и управляващи сигнали чрез паралелния му порт се приемат от 8-битов микроконтролер и после се изпращат по сериен интерфейс RS-232 към РС /друг или същия/. Терминалното приложение, което работи в приемната страна на персоналния компютър, имитира работата на принтера, като изобразява на екрана състоянието на приемния буфер на принтера, отпечатваните данни,

¹ - за угодженням з авторами матеріали від співробітників ТУ-Варна відтворено мовою оригіналу (болгарська)

логіческите нива на управляващите линии и линиите за състояние на паралелния порт. С помощта на бутони от клавиатурата потребителят може да промени връщаните от принтера към LPT порта сигнали за състояние на устройството и да имитира типични ситуации, възникващи по време на работа с печатащото устройство: превключване ON/OFF-LINE, липса на хартия, грешка при печат. Приложението показва реакцията на принтера при изпращане на кодове, управляващи печата (например кодове за смяна на шрифта), като ги печата на отделен ред и изменя начина на извеждане на печатаните символи на екрана. На фигурите сигналите на LPT порта са означени с удебелен шрифт, а управляващите сигнали на логиката и микроконтролера с курсив. Когато сигналът е с активно ниско ниво, пред него е поставен знак „-“.

Тъй като при интерфейс тип “Centronics” е реализиран изцяло програмен обмен със запитване за готовността на печатащото устройство, скоростта на обмен, ограничавана от протокола и електрическите характеристики на канала за връзка, рядко надхвърля 50 KB/s [1]. Като се вземе предвид, че скоростите на печат на матричните принтери се движат между 30 и 200 знака/с и зависят силно от състоянието на електромеханичната конструкция на принтера, става ясно че скоростта на печат не е ограничаващ параметър при обмена на данните чрез паралелния порт. Времедиаграмите при печатане за интерфейс тип „Centronics” за различни печатащи устройства имат известни различия. Някои временни параметри обаче са критични и налагат апаратна реализация, поради което не е възможно използването на някои големи интегрални схеми (например микроконтролери и периферни паралелни адаптери, които не са проектирани специално за обслужване на този интерфейс). Времедиаграма за изпращане на данни през LPT е показана на фиг. 1 [2]. Минималната продължителност на сигнала –Strobe е $0,5 \mu\text{s}$.

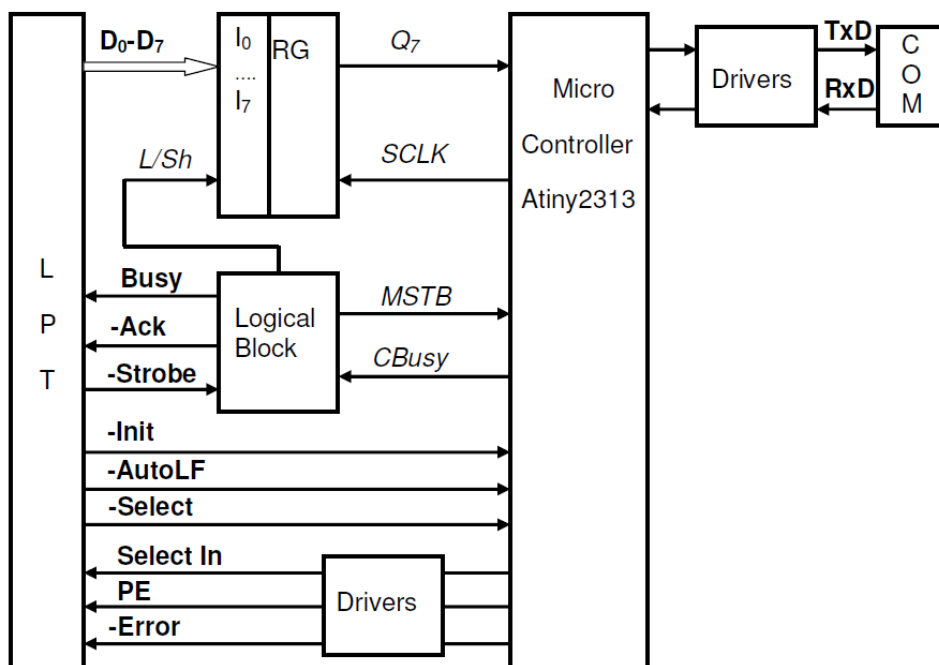


Фиг. 1. Времедиаграма на изпращане на данни през LPT

Това важи и за минималното време, през което данните са валидни. Затова се налага при проектирането на устройството да се ползват D-тригери за съхранение на данните, за да може микроконтролерът да ги прочете. Друга

особеност ввв в медиаграма е, че сигналт –Ack става с ниско ниво веднага или с малко закъснение след падащия фронт на Busy и има малка продължителност. Той също не може да се формира програмно от микроконтролера. Блоквата схема на модула е показана на фиг. 2.

При получаване от LPT на късия отрицателен импулс –**Strobe** символът, намиращ се на изходните линии за данни LPT D₀-D₇ се записва в 8-битовия изместващ регистър с паралелно зареждане RG, а логическият блок установява сигнал Busy и съобщава за това на микроконтролера чрез сигнала MSTB. След като данните, записани в регистъра RG и нивата на управляващите сигнали за LPT са изпратени в PC, логическият блок нулира сигнала Busy по команда от микроконтролера чрез сигнал CBusy, чак след като е получил от PC и променил нивата на трите статус сигнала на порта (Select In, PE и –Error).



Фиг. 2. Блокова схема на принтер-симулатора

За намаляване броя на крачетата на чипа данните, заредени в RG, се четат последователно от изхода му Q₇, като микроконтролерът изработва сигнала L/Sh (Зареждане – изместване) за RG и генерира тактова поредица на линията SCLK за преместване на информацията в изместващия регистър RG. Прочетените данни се изпращат към PC чрез вградения USART на микроконтролера.

Препратки

1. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. Питер, 2006.
2. Головкин А. В. Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт матричных принтеров для IBM PC-XT/AT. Москва, 1993.

РЕГУЛЮВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРНА ПІДТРИМКА ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ

Проф., д-р екон. наук О.О. Завгородня, аспірант В.Г. Жмуренко
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро,
Україна

Міжнародна торгівля є найдавнішою, історично першою формою міжнародних економічних відносин, що заснована на розвитку міжнародного поділу праці, абсолютних та порівняльних конкурентних перевагах національних економік [1]. У сучасний період вона опосередковує рух третини ВВП світу та охоплює близько 80% міжнародних економічних відносин світ-системи (рис. 1).

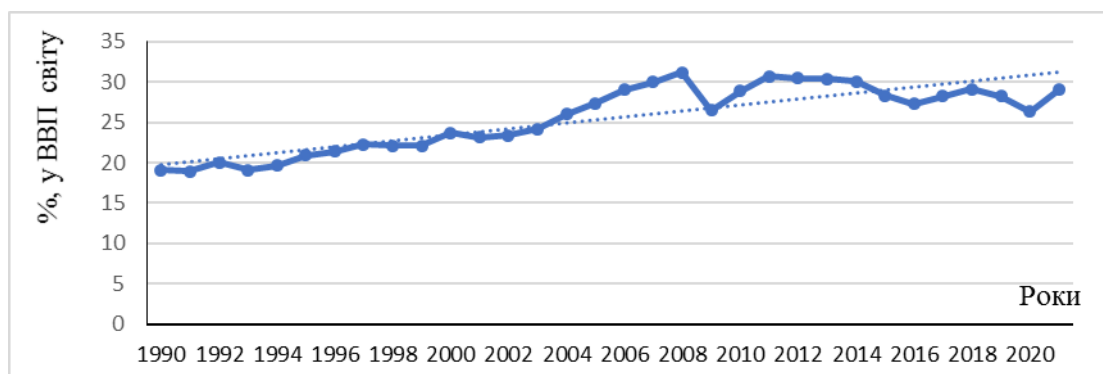


Рисунок 1 – Глобальна динаміка експорту товарів і послуг, у % до ВВП світу, 1990-2021 рр. [2]

Міжнародна торгівля є визнаним рушієм економічного зростання та каталізатором соціально-економічного розвитку [1]. Про її роль у стимулюванні економічного зростання свідчать емпіричні дослідження, що підтверджують істотну додатну кореляцію темпів зростання ВВП і темпів зростання експорту (рис. 2).

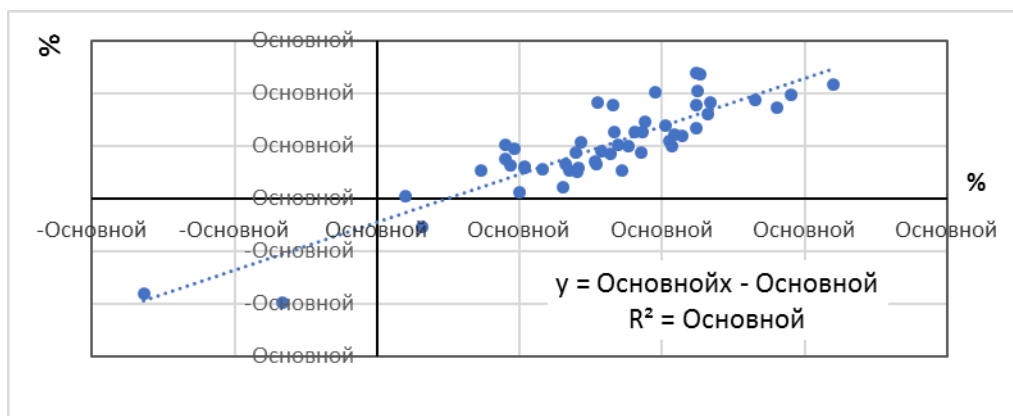


Рисунок 2 - Кореляція між темпами зростання ВВП світу (y %) та темпами зростання обсягів міжнародної торгівлі (y %), 1990-2021 рр. [2]

Експортно-імпортні операції стимулюють більш ефективно використання внутрішніх ресурсів, національні резиденти отримують можливість задовольняти потреби в сировині, капітальних та споживчих товарах, технологіях, які не виробляються місцевими підприємствами або виробляються з високими витратами, нарощувати виробництво з урахуванням попиту світового ринку на ті товари, щодо яких вони мають порівняльні переваги спеціалізації. Додатковий попит допомагає подолати вузькість внутрішнього ринку, збільшити ефект економії від масштабів виробництва завдяки доступу на більш ємні та номенклатурно різноманітні ринки.

З позицій національного господарства та національних резидентів участь у міжнародній торгівлі набуває форми зовнішньої торгівлі і складається із оплачуваних вивезених з країни та ввезених до країни товарів і послуг із врахуванням реекспорту та реімпорту.

У фаховій літературі актуальною та досить поширеною є проблематика зовнішньоторговельної діяльності й напрямів її удосконалення на як різних структурних рівнях глобальної економічної системи, так і в контексті інфраструктурної підтримки суб'єктів господарювання, підвищення ефективності відповідних міжрівневих взаємодій та державної торгової політики [3-4].

Зазначимо, що сучасна цільова функція регулювання зовнішньої торгівлі є мультикомпонентною. У найбільш агрегованій конфігурації вона містить три взаємопов'язані складові: 1) ефективне використання та розширене відтворення економічного потенціалу країни формування й розвиток ендогенних підойм сталого розвитку за рахунок залучення національної економіки в систему світового поділу праці з огляду на її міжнародні конкурентні переваги й відповідну спеціалізацію; 2) диверсифікація зовнішньоекономічних зв'язків, що сприятиме зниженню рівня залежності національної економіки від монопольних каналів імпорту товарних позицій та географічної монопсонії каналів збуту; 3) забезпечення рівноваги внутрішнього ринку та додатного сальдо платіжного балансу, мінімізація негативних дестабілізаційних впливів зовнішньої торгівлі на динаміку валютного курсу.

Реалізація зазначених цільових настанов відбувається на одночасно на мікро-, мезо- та макро- рівнях макроекономічної системи й передбачає відповідну когерентність зусиль та ресурсів, узгодженість як інтересів державного та недержавного секторів економіки, так і знаходження компромісу між національними інтересами та політико-економічними інтересами зовнішніх стейкхолдерів.

Держава (в особі органів законодавчої та виконавчої влади в межах їх компетенцій) у механізмі регулювання зовнішньої торгівлі на центральному та місцевому рівнях представлена сукупністю інституцій, що:

- встановлюють і забезпечують дотримання норм, умов і правил поведінки національних резидентів в сфері міжнародних економічних

відносин, створюють комфортне інституційне середовище для організації та провадження самостійної легальної прибуткової міжнародної економічної діяльності;

- відповідають за прогнозування та презентацію суспільству альтернативних варіантів інтеграції національної економіки у глобальний економічний простір та його регіональні осередки, за організацію процедури їх суспільної експертизи;

- з огляду на стратегічні національні інтереси у відповідному інтеграційному контексті визначають пріоритети та цілі міжнародної торгівлі і політики, визначають її засади та інструменти реалізації, рівень протекціонізму;

- у межах промислової та інноваційно-інвестиційної політики здійснюють комплексний стимулюючий вплив на розвинені фактори національної конкурентоспроможності та випереджального розвитку;

- сприяють формуванню у потенційних учасників міжнародних економічних відносин спільного бачення проблем та перспектив співдіяльності, пошуку консенсусного “знаменника” при творенні нових ідей-цінностей, при проєктуванні та запуску ланцюгів співпродукування вартості та доданої вартості;

- підтримують прогресивні форми міжнародного співробітництва, заохочують альянсові міжнародні ініціативи суб’єктів господарювання, тощо.

Державна координаційно-регуляторна активність формується під впливом міжнародних торговельних умов та вимог, що визначаються на рівні міжнародних організацій та міждержавному рівні відповідно до укладених угод в межах співробітництва з іншими країнами. У сфері повноважень держави залишаються тарифні та нетарифні методи регулювання зовнішньої торгівлі, які реалізуються в розрізі визначеного напрямку зовнішньоекономічної політики.

Недержавні органи в системі регулювання зовнішньоторговельної діяльності представлені безпосередніми суб’єктами зовнішньоекономічної діяльності (підприємствами, організаціями, установами), операторами організованих товарних, організованих фондових та регульованих грошових ринків, торговельними палатами, асоціаціями, спілками, іншими організаціями координаційного типу та інфраструктурного призначення, що на комерційних, некомерційних чи змішаних (частковий госпрозрахунок) засадах надають різноманітні послуги із забезпечення та підтримки ЗЕД.

Самоврядна інституція (організація) координаційного типу – виразник і захисник суспільних та / або колективних інтересів певних соціально-економічних груп, транслятор та лобіст певної колективної позиції щодо актуальних інституціональних та законодавчо-нормативних новацій в сфері зовнішньоекономічної діяльності, який водночас сприяє їх розробці та упровадженню. Залежно від міру узгодженості інтересів у взаємовідносинах

із державою відповідний сегмент може займати колабораційну, нейтральну або опортуністичну позицію.

Роль спеціалізованих самоврядних інституцій переважно зводиться до аутсорсингового надання інфраструктурної підтримки суб'єктам зовнішньоторговельної діяльності, організації діалогу «влада - бізнес» та модерації відповідних взаємовідносин, що у підсумку сприяє підвищенню ефективності та результативності експортно-імпортних комерційних операцій підприємницького сектору, скороченню трансакційних витрат та непродуктивних витрат часу при бізнес-комунікаціях, колабораціях B2B, B2G і G2B. Серед спеціалізованих інституцій в Україні найбільш впливовими є Експортно-кредитного агентство та Національна торгово-промислова палата.

У формального та неформального громадського сегменту є власна сфера компетенції у впорядкуванні міжнародних економічних відносин, яка стрімко розширюється у міру розвитку і підвищення самосвідомості та самоврядності громадянського суспільства. Йдеться про заповнення його "білих плям", що за певних причин знаходяться поза дією ринкових механізмів саморегулювання та непідвладні державі; про допомогу владі у знаходженні оптимального балансу в тріаді критеріальних принципів "ефективність, справедливість, стабільність" при розробці й реалізації національної моделі зовнішньоекономічної політики; про безпосередню участь у експертно-аналітичних процедурах відбору регіональних (місцевих) та національних пріоритетів, зменшення рівня суб'єктивізації й підвищення якості відповідних рішень.

Висновки. Необхідність врахування інтересів та потреб всіх рівнів зацікавлених груп стейкхолдерів під час формування та реалізації національної моделі зовнішньоторговельної політики обумовлює доцільність колаборації та неперервного активного публічно відкритого діалогу між бізнесом, державними та недержавними інституціями. Передумовою знаходження компромісу, загальним знаменником узгодженості інтересів мають стати імперативи ефективного використання і розширеного відтворення економічного потенціалу України за рахунок її залучення в систему світового поділу праці та мінімізації ризиків національній економічній безпеці.

Посилання

- 1 Міжнародна торговельна діяльність: підручник / За ред В.В Рокочої. Київ: ВНЗ "Університет економіки та права "КРОК", 2018.698 с.
2. World Bank national accounts data. URL: <https://data.worldbank.org>
3. Сучасна міжнародна економіка: підруч. [Білоцерківець В.В., Завгородня О.О., Золотарьова О.В. та інші]; за ред. В.М. Тарасевича. Дніпро: ПБП «Економіка», 2019. 386 с.
4. Ксендзук В.В. Механізми формування та реалізації державної зовнішньоторговельної політики України: монографія. Житомир: Житомирська політехніка. 2020. 352 с.

ПРОБЛЕМАТ ЗА ЗАХРАНВАНЕ НА МИКРОПРОЦЕСОРНАТА СИСТЕМА ОТ АЛТЕРНАТИВНИ ИЗТОЧНИЦИ

Доц., д-р инж. Иванов Сава Иванов, гл. ас. инж. Жейнов Жейно Иванов
Технически Университет – Варна, България

Снабдяването с електричество в отдалечени места на жилища, офис-сгради, хотели, селскостопански обекти, телекомуникационни станции, острови, яхти и др. при липсваща, неизправна или скъпа електрозахранваща мрежа става с алтернативни източници на енергия. Най-евтиният и разпространен начин е преобразуването на енергията на вятъра и слънцето в електрически ток чрез фотоволтаични системи и ветрогенератори.

Решаващ фактор, ограничаващ широкото използване на слънцето и вятъра като природни източници на енергия е трудното приспособяване на тяхната променяща се мощност с промяната на енергийните потребности на консуматора. Този проблем се решава чрез акумулирането на енергия по различни начини. За маломощните енергийни станции се ползват електрически акумулатори.

Преобразуването на енергията на вятъра в електрическа става чрез ветрогенератори за променлив ток в ток с променяща се честота или чрез маломощни ветрогенератори за постоянен ток. Използват се и изправителни устройства в изхода на ветрогенератори за променлив ток за получаване на постоянен ток, който се ползва непосредствено или след преобразуването му в променлив ток с постоянна честота чрез инвертор [3]. Изходната електрическа мощност на ветрогенератора $P[W]$ може да се пресметне приблизително по формулата:

$$P = \frac{D^2 V^3}{7000}, \quad (1)$$

където $D[m]$ е диаметър на перката, а $V[\frac{m}{s}]$ е скоростта на вятъра.

Фотоволтаичните соларни системи преобразуват директно слънчевата енергия в електрическа. Основният компонент на фотоволтаичните соларни системи са соларните панели. Обикновените силициеви фотоволтаични елементи имат КПД 10-18%. Слънчевата радиация е непостоянна. Средномесечните стойности на едно и също място се различават няколко пъти [2], а сумарната годишна слънчева радиация на различни места също е различна - Таблица 1.

Таблица 1. Сумарна слънчева радиация на различни географски ширини

Географска ширина ^[0]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Радиация $[\frac{kW}{h.m^2}]$	5,9	5,8	5,4	4,9	3,9	3,3	2,6	1,9	1,4	1,3

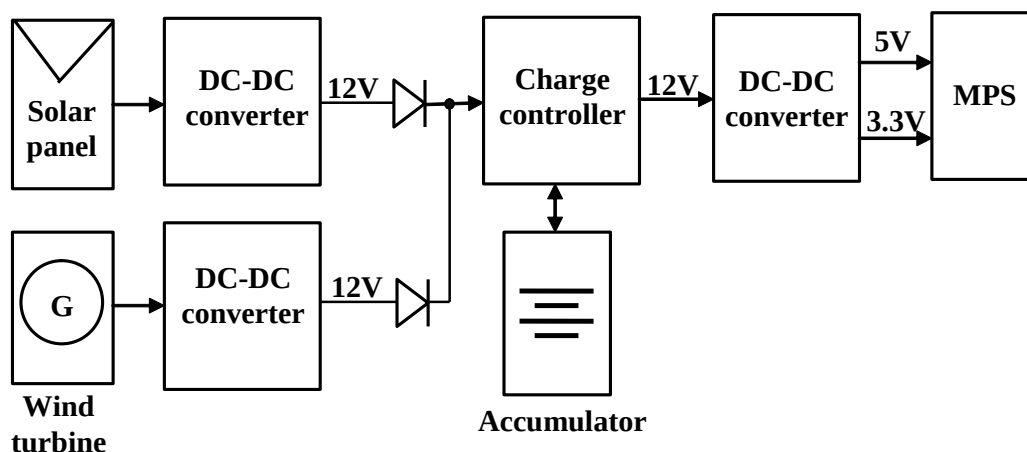
Акумулаторните батерии, които са най-подходящи за работа с фотоволтаици и вятърни системи, са VRLA (Valve-Regulated Lead-Acid battery) AGM (Absorbed Glass Mat) стационарни акумулаторни батерии. Те се

отличават от другите стандартни оловно-кисели акумулатори с по-големия си капацитет на единица обем, издържливост на цикличен режим на работа и на дълбоко разреждане, нисък саморазряд (3% месечно) и голям експлоатационен срок – до 12 г. [1].

Хибридните соларно-вятърни системи съчетават предимствата на вятърните генератори и фотоволтаиците. През лятото, когато вятърът е по-слаб, доминиращият източник е фотоволтаикът, а през зимата, когато слънчевата светлина е по-ограничена, водещ източник е ветрогенераторът. Поради различният интензитет на вятърната и слънчевата енергии в денонощието и през годината хибридните вятърно-соларни системи дават по-равномерно производство на електроенергия.

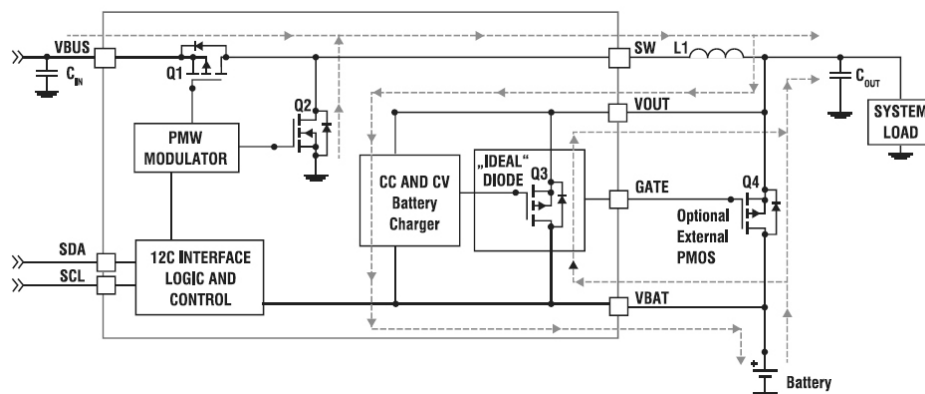
Условията за работа на соларните панели и ветрогенераторите зависят силно от разположението, времето през годината и денонощието. Поради това пресмятането на необходимата мощност е ориентировъчно и се базира на статистически данни за режима на слънцегреене и скоростта на вятъра на дадено място през годината. Тези модули обикновено се избират в комбинация от фирмен каталог, като избора се определя от необходимата отдавана мощност в консуматора.

Предлаганият захранващ блок за микропроцесорната система е хибриден /фиг. 1/. Той използва вятърна турбина (Wind turbine) с малка мощност и номинално изходно напрежение на постоянния ток след изправителя 12V (или 24V). Соларният панел е с малка мощност и номинално изходно напрежение на постоянен ток 12V (или 24V). Чрез два DC-DC конвертора се изравняват напреженията на постоянния ток от изходите на соларния панел и ветрогенератора на 12V, които се подават чрез диоди едновременно на обща линия към блока за зареждане (Charge controller).



Фиг. 1. Блокова схема на хибриден захранващ блок

Блокът за зареждане е изграден по схемата на фиг. 2 с интегрална схема на ключов стабилизатор на напрежение с висок КПД и осигурява освен захранващо напрежение 12V за микропроцесорната система и управляемо зареждане на акумулатора (Accumulator) по стандартен интерфейс.



Фиг. 2. Структура на модерен ключов стабилизатор на напрежение

Останалите необходими напрежения за захранване на отделните модули от микропроцесорната система (MPS) се получават с друг блок DC-DC converter.

Действащ макет на описания захранващ блок за микропроцесорна система е проектиран, изработен и тестван. Той е предвиден да използва ветрогенератор с максимална мощност 500W, тънкослойни слънчеви панели от аморфен силиций с максимална мощност 240W и VRLA акумулатор 12V с капацитет 7,5Ah. Захранваната микропроцесорната система, построена с микроконтролер PIC16F877, е с основно предназначение мониторинг на слънчевата и вятърната енергия на дадено място. Тя измерва генерираните напрежения от ветрогенератора и соларния панел, записва ги в енергонезависима памет и извежда резултатите на LCD дисплей. Достъпът до съхранената информация става чрез безжична връзка.

Двата DC-DC конвертора за преобразуване на напрежението от изходите на алтернативните токоизточници са построени на базата на интегралната схема MC34063. Блокът за зареждане на акумулатора е изработен с интегралната схема LT1512 и чрез топологията SEPIC осигурява постоянен заряден ток до 1,5A независимо от големината на входното напрежение до достигане на напрежение на акумулаторната батерия 14,4V.

Проектирането на захранващи блокове от алтернативни източници може да бъде извършено по предложената блокова схема. То зависи от мощността на консуматорите и местоположението. Изисква предварителни наблюдения на място за режима на слънцегреене и скоростта на вятъра през годината и внимателен подбор на компонентите на системата съгласно посочените особености и режима на използване.

Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящата публикация, са извършени по проект в рамките на присъщата на ТУ-Варна научноизследователска дейност, финансирана целево от държавния бюджет.

Препратки

1. Таганова А. А., Бубнов Ю. И., Орлов С. Б. Герметичные химические источники тока: Элементы и аккумуляторы. Оборудование для испытаний и эксплуатации: Справочник. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2005.
2. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. М.: ДМК Пресс, 2011.
3. Loen I., Saetre A., Vulchi K. Power Electronics in Modern Wind Turbines. Statcraft, 2012.

DETERMINATION OF THE VALUES OF THE MODULI OF ELASTICITY OF THE MAIN BRANDS OF RUBBER DURING COMPRESSION TESTS

Ph.D., Assoc. Prof. N.V. Karyachenko
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro
Doctor of Engineering, Prof. V.A. Ropay
Dnipro State Technical University

Rubber as a structural material is most widely used in various industries, in particular, in the mining and metallurgical industry, in road and rail transport: rubber ropes and tapes, conveyor belts, protective linings, dampers, rubber-cord casings, tires, seals, vibration isolators - this is not a complete list of parts operating under cyclic loads. Due to its high absorption capacity, durability, reliability (rubber elements have no abruptness of failure), rubber has practically no equal among other materials (metals, wood, plastics, etc.). Rubber ropes and tapes in the areas of contact with solid surfaces of trailers experience local contact loads, which can reach destructive values for the rubber sheath (rubber matrix) of these products. Therefore, the task of determining the rigidity parameters of rubber products in areas of high specific pressures in contact with solid surfaces of the driving drums and pulleys of handling equipment is relevant. When calculating the stress-strain state (SSS) of rubber-cord traction elements, two features must be taken into account. Firstly, the physical non-linearity of rubber parameters and, secondly, the fact that the relative deformation of the rubber matrix under loading does not change within 3-4%, as for metals and rocks, but reaches 75-80%.

Under these conditions, the rigidity parameters of the rubber matrices of rubber cables undergo significant changes, which must be taken into account when studying their stress-strain state.

Samples of 5 types of rubber were tested: 4 – Ukrainian and 1 – Polish. 3 samples of each of the 5 rubber types were manufactured and tested. The testing machine can test samples of materials in tension and compression with the application of loads in two ranges: up to 20 and up to 50 kN. Rubber samples were loaded within their relative deformation $0 \leq \varepsilon \leq 0,5$. In real conditions, the load of rubber products, rubber experiences compression deformation in a larger range. Therefore, for the first time, in testing rubber samples, loads were carried out up to $\varepsilon \leq 0,7$. Multiple loading of the samples was carried out.

The diagram device of the testing machine fixes the tension (compression) diagram of the samples, fixing the force in kg along the ordinate axis, and the absolute deformation of the sample in mm along the abscissa axis. When processing the results of the experiments, the absolute deformation was recalculated into relative ε , the forces were recalculated into stresses σ , as the ratio of the sample compression force to its cross-sectional area.

When testing metal samples for tension (compression) and subsequent processing of the results, the change in the cross-sectional area of the sample is neglected. The stresses are assumed to be uniformly distributed over the cross-sectional area A_0 and they are evaluated without taking into account the change in this area during the deformation process according to the formula

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \quad (1)$$

where P is the compressive (tensile) force and A_0 is the initial cross-sectional area of the sample.

Let us estimate the error obtained in this case. For a standard sample of the length l_0 of a circular cross-section with a diameter d_0 during testing, the dependence of the change in the initial length of the sample Δl on the magnitude of the applied force $P(\Delta l)$ is plotted. The relative longitudinal deformation of the sample is

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta l}{l_0}, \quad (2)$$

relative transverse deformation is determined by the formula

$$\varepsilon_2 = \frac{\Delta d}{d_0}. \quad (3)$$

The ratio of the relative transverse strain ε_2 to the relative longitudinal strain ε_1 is called the Poisson's ratio of the material μ

$$\mu = \left| \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \right|. \quad (4)$$

The decrease (increase) in the cross-sectional area of the rod under tension (compression) up to infinitesimals of the 2nd order of smallness is equal to

$$\Delta A = \frac{\pi(d_0 + \Delta d)^2}{4} - \frac{\pi d_0^2}{4} \approx \frac{\pi d_0 \Delta d}{2}. \quad (5)$$

The relative change in the cross-sectional area of the rod, taking into account formulas (3) and (4), can be represented as follows:

$$\frac{\Delta A}{A_0} = 2\mu\varepsilon_1. \quad (6)$$

For steel samples $\mu = 0,25$, $\varepsilon_1 = 0,003$, then by formula (6) we obtain

$$\frac{\Delta A}{A_0} = 2 \cdot 0,25 \cdot 0,003 = 0,0015,$$

that is $\Delta A = 0,0015A_0$, which is 0,15% of the initial value of the sample's cross-sectional area. Such a change in the cross-sectional area of the rod can be neglected and stresses can be calculated using formula (1).

For rubber in compression tests $\mu = 0,5$, $\varepsilon_{max} = 0,7$. According to formula (6) for rubber samples, we obtain

$$\frac{\Delta A}{A_0} = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 0,7$$

that is, the change in the cross-sectional area of the rubber samples during compression tests is quite significant. However, state standards for rubber testing prescribe to evaluate the stresses in rubber samples according to formula (1).

As a result of the compression tests of samples of the main rubber brands, the obtained experimental dependences $\sigma(\varepsilon)$ are replaced by a broken line, since numerical methods for solving such problems require a piecewise linear approximation of the dependences $\sigma(\varepsilon)$. For each section of the broken line, the increments of stresses $\Delta\sigma_i$ were found corresponding to the increment of relative compression strains $\Delta\varepsilon_i$. On each section of the broken dependence $\sigma(\varepsilon)$, the elastic modulus of rubber under compression was calculated

$$E = \frac{\Delta\sigma_i}{\Delta\varepsilon_i}.$$

The values of elastic moduli of rubber obtained in this way under compression in each range of deformations for 5 grades of tested rubbers are given in Table 1.

Table 1– values of elastic moduli of tested rubbers under compression in different deformation ranges

Relative deformation range	Modulus of elasticity of rubber in compression, MPa				
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5
$0 < \varepsilon \leq 0,2$	2,7	5,1	7,1	2,6	8,8
$0,2 < \varepsilon \leq 0,3$	7,1	8,8	12,81	5,1	14,9
$0,3 < \varepsilon \leq 0,4$	9,8	17,06	31,1	9,5	27,7
$0,4 < \varepsilon \leq 0,5$	25,0	36,5	47,3	16,5	45,3
$0,5 < \varepsilon \leq 0,6$	48,6	66,2	82,4	41,9	84,5
$0,6 < \varepsilon \leq 0,7$	83,2	148,0	116	152	110

Conclusion

For the first time, tests of rubbers used for the manufacture of rubber ropes and tapes for compression were carried out in the range of relative deformation of rubber matrices up to $\varepsilon \leq 0,7$.

As a result of the experimental studies, the values of the elastic moduli E of five types of rubbers were established with piecewise linear approximation of the obtained curves $\sigma(\varepsilon)$. These results can be used in the calculation of the stress-strain states of industrial rubber products in the mining industry in areas of high specific pressures, in contact with solid surfaces of trailers, drive drums and pulleys of hoisting and transport equipment.

References

1. Belyaev N.M. Strength of materials. – M.: Nauka, 1976. – 608 p.
2. Lavandel E.E. Calculation of rubber products. M.: Mashinostroenie, 1976. – 232p.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТАНУ МОДЕЛІ СТАЛОГО ПОТОКОРОЗПОДІЛУ У ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖАХ

*Доц., канд. техн. наук С.І. Козиренко,
здобувач вищої освіти В.Б. Ільницький
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна*

Інженерна мережа (ІМ) є найбільш складною підсистемою трубопровідних систем енергетики, до яких відносяться системи водо-, газо-, нафто- і теплопостачання, і є багатозв'язковою трубопровідною системою, основним призначенням якої є транспорт і розподіл між споживачами рідких або газоподібних цільових продуктів.

При розрахунку режимів функціонування ІМ і розв'язанні задач оперативного управління режимами транспорту і розподілу цільових продуктів необхідно мати статичну модель об'єкту управління, що забезпечує його адекватний опис щодо середніх значень витрат і тиску цільового продукту на входах і виходах. Як така модель використовується модель сталого потокорозподілу (СПР) в ІМ.

Задача побудови моделі СПР включає три етапи: ідентифікація структури моделі СПР; ідентифікація параметрів моделі СПР; ідентифікація стану моделі СПР [1].

У даній роботі розглядається постановка задачі ідентифікації стану моделі СПР і пропонується метод її розв'язання.

Задача ідентифікації стану моделі СПР полягає в оцінюванні режимних параметрів, що описують повний потокорозподіл ІМ, на підставі вимірювання лише деяких з них. Основою для формулювання задачі ідентифікації стану є модель СПР [2].

Математична модель СПР. Задача ідентифікації стану моделі СПР розглядається для ІМ, структура якої задається у вигляді графа $G(V, E)$, що містить $e = \text{Card}(E)$ дуг і $v = \text{Card}(V)$ вершин. Множина E дуг графа мережі можна представити як $E = M \cup K$, де M - множина дуг графа мережі, відповідних реальним ділянкам; $K = L \cup N$ - множина фіктивних ділянок мережі; L, N - множина дуг, відповідних входам і виходам мережі, відповідно.

Для реальних ділянок мережі справедлива наступна залежність:

$$P_{in}^{\alpha} - P_{ik}^{\alpha} - c_i q_i |q_i|^{\chi_i - 1} = 0, i \in M, \quad (1)$$

де P_{in}, P_{ik} - тиск на початку і кінці i -ої ділянки мережі; q_i - витрата по i -ої ділянці мережі; c_i - гідравлічний опір i -ої ділянки мережі ($c_i > 0$), χ_i - коефіцієнт нелінійності i -ої ділянки мережі ($\chi_i \geq 1$); α - показник ступеня при значеннях тиску на початку і кінці i -ої ділянки мережі, відповідно.

Виберемо дерево графа мережі, тоді $E = E_1 \cup E_2$, де E_1, E_2 - множини дуг, відповідних гілкам дерева і хордам. Слід зазначити, що нульова вершина є початковою для дуг, відповідних входам мережі, і кінцевою для дуг, відповідних виходам мережі. В цьому випадку система рівнянь математичної моделі СПР запишеться в наступному вигляді :

$$f_r = h_r + \sum_{i \in E_1} b_{1ri} h_i = 0, r \in E_2; \quad (2)$$

$$q_i = \sum_{r \in E_2} b_{1ri} q_r, i \in E_1, \quad (3)$$

де

$$h_i(q_i) = c_i q_i |q_i|^{x_i-1} = 0, i \in M; \quad (4)$$

$$h_j = -P_j^\alpha, j \in L; \quad (5)$$

$$h_j = P_j^\alpha, j \in N; \quad (6)$$

P_j - тиск на початку ($j \in N$) або кінці ($j \in L$) j -ої фіктивної дуги; b_{1ri} - елемент цикломатичної матриці B_1 , побудованої для гілок дерева графа мережі.

Розв'язання системи рівнянь (2), (3) з урахуванням виразів (4) - (6) дозволяє набутися значення витрат по всіх дугах графа мережі і тиску на всіх входах і виходах мережі при відповідному завданні граничних умов. Визначення значень тиску в проміжних вузлах здійснюється після розв'язання системи рівнянь (2), (3) методом підстановки відповідно до виразу (1).

Ідентифікація стану моделі СПР. Змістовна постановка задачі ідентифікації стану моделі СПР в ІМ полягає в наступному.

Відомі структура ІМ, задана у вигляді графа, значення параметрів реальних ділянок мережі, результати вимірювань тиску і витрат на входах і виходах мережі і їх дисперсії, причому кількість вимірювань перевищує сумарну кількість входів і виходів мережі.

Потрібно одержати оцінки дійсних значень вимірних величин тиску і витрат на входах і виходах мережі, а також всіх невідомих, але функціонально пов'язаних з ними компонент вектора стану, тобто витрат по всіх дугах і тиску на всіх входах і виходах ІМ.

Сформулюємо математичну постановку задачі ідентифікації стану моделі СПР в ІМ.

Нехай структура ІМ задана у вигляді графа $G(V, E)$. Відомі параметри реальних ділянок мережі $c_i, i \in M$, а також виміряні значення тиску $\tilde{P}_i, i \in L^p \cup N^p$ і витрат $\tilde{q}_j, j \in L^q \cup N^q$, де L^p, N^p - множини фіктивних дуг, відповідних входам і виходам мережі, де проводилося вимірювання тиску; L^q, N^q - множини фіктивних дуг, відповідних входам і виходам мережі, де проводилися вимірювання витрат. Відомі також дисперсії вимірних величин

тиску $\sigma_{P_i}^2$, $i \in L^P \cup N^P$ і витрат $\sigma_{q_j}^2$, $j \in L^q \cup N^q$. Кількість вимірювань s перевищує сумарну кількість входів і виходів ІМ, тобто $s = l^P + n^P + l^q + n^q > l + n$, де $l^P = \text{Card}(L^P)$, $n^P = \text{Card}(N^P)$, $l^q = \text{Card}(L^q)$, $n^q = \text{Card}(N^q)$. Виконання даної умови відповідає виконанню умов топологічної ідентифікованості ІМ.

Потрібно одержати оцінки дійсних значень вимірюваного тиску P_i , $i \in L^P \cup N^P$ і витрат q_j , $j \in L^q \cup N^q$, а також всіх функціонально пов'язаних з ними змінних $q_i, i \in M \cup L \cup N$; $P_j, j \in L \cup N$, що характеризують потекорозподіл в ІМ, тобто оцінити всі компоненти вектора стану.

Виміряні значення тиску $\tilde{P}_i, i \in L^P \cup N^P$ і витрат $\tilde{q}_j, j \in L^q \cup N^q$ можна представити в наступному вигляді:

$$\tilde{P}_i = P_i + \varepsilon_{P_i}, i \in L^P \cup N^P; \quad (7)$$

$$\tilde{q}_j = q_j + \varepsilon_{q_j}, j \in L^q \cup N^q, \quad (8)$$

де P_i, q_j - дійсні значення тиску і витрат; $\varepsilon_{P_i}, \varepsilon_{q_j}$ - помилки вимірювань тиску і витрат, відповідно.

Помилки вимірювань $\varepsilon_{P_i}, \varepsilon_{q_j}$ є незалежними випадковими величинами з нульовими математичними сподіваннями і дисперсіями $\sigma_{P_i}^2$, $\sigma_{q_j}^2$ і розподілені по нормальному закону.

Для побудови процедури оцінювання використовуватимемо метод максимальної правдоподібності, згідно якого формальна постановка задачі матиме вигляд:

$$y = \sum_{i \in L^P \cup N^P} \sigma_{P_i}^{-2} (\tilde{P}_i - P_i)^2 + \sum_{j \in L^q \cup N^q} \sigma_{q_j}^{-2} (\tilde{q}_j - q_j)^2 \rightarrow \min_{q_j, P_i \in \Omega}, \quad (9)$$

де Ω - область, що визначається рівняннями моделі СПР (2),(3).

Таким чином, формальна постановка задачі ідентифікації стану моделі СПР приводить до задачі умовної оптимізації.

Вибір методу розв'язання задачі (9), (2), (3) істотно залежить від конкретного представлення рівнянь моделі СПР (2) - (3).

Підвищення ефективності розв'язання задачі ідентифікації стану моделі СПР може бути досягнуте за рахунок використання топологічних властивостей графа мережі і способу вибору незалежних змінних.

Розглянемо окремий випадок мережі, кожен вузол якої є або входом, або виходом, тобто, дерево графа мережі вибирається так, щоб його гілками стали всі фіктивні дуги, відповідні входам і виходам мережі, тобто $E_1 = L \cup N$. Тоді всі дуги, відповідні реальним ділянкам мережі, стануть хордами, тобто $E_2 \equiv M$. В цьому випадку допустима область Ω описуватиметься системою рівнянь моделі СПР наступного вигляду:

$$c_r q_r |q_r|^{\chi_r-1} + \sum_{j \in N} b_{1rj} P_j^\alpha - \sum_{j \in L} b_{1rj} P_j^\alpha = 0, r \in M; \quad (10)$$

$$q_i = \sum_{r \in M} b_{1ri} q_r, i \in L \cup N. \quad (11)$$

Отже, задача ідентифікації стану моделі СПР є задачею мінімізації функції (9) при обмеженнях (10), (11).

Система рівнянь (10), (11) є системою $m+l+n$ рівнянь відносно $m+2l+2n$ змінних $q_i, i \in M \cup L \cup N$ і $P_j, j \in L \cup N$. Розділимо змінні задачі на залежні і незалежні. До незалежних змінних віднесемо тиск в дугах, відповідних входам і виходам мережі $P_j, j \in L \cup N$, до залежних - витрати $q_i, i \in M \cup L \cup N$. Вираз (10) дозволяє явно виразити витрати в хордах $q_r, r \in M$ через тиск на входах і виходах мережі $P_j, j \in L \cup N$ і, згідно (11), витрати в гілках дерева також є явними функціями від тиску $P_j, j \in L \cup N$.

Запропоновані способи вибору дерева графа мережі і розбиття на залежні і незалежні змінні дозволили рівняння моделі (10), (11) представити в алгебраїчно розв'язаному вигляді, перші і другі умовні похідні функції, що мінімізується, по незалежних змінних одержувати як похідні складній функції, що обчислюється аналітично, і фактично звести задачу мінімізації з нелінійними обмеженнями у вигляді рівності до задачі безумовної оптимізації тільки відносно незалежних змінних:

$$y(P_i, i \in L \cup N) \rightarrow \min_{P_i, i \in L \cup N}. \quad (12)$$

Перераховані вище переваги даного підходу визначають доцільність його використання для розв'язання задачі ідентифікації стану моделі СПР.

Квадратична функція (9), що мінімізується, опукла. А підстановка залежних змінних $q_i, i \in M \cup L \cup N$ з рівнянь (10), (11) у функцію мети (9) приводить до отримання функції тільки від незалежних змінних, яка вже не є опуклою. Тому для вирішення (12) доцільно використовувати модифікації методів другого порядку, що дозволяють шукати мінімум функції у цьому випадку.

Посилання

1. Тевяшев А.Д., Козыренко С.И. Идентификация модели установившегося потокораспределения в инженерных сетях большой размерности. //Материалы V1 Международной конференции “Стратегия качества в промышленности и образовании”. Том 2. – Болгария, Варна, 2010. – с. 644 – 646.
2. Евдокимов А.Г., Тевяшев А.Д. Оперативное управление потокораспределением в инженерных сетях. - Харьков: Вища школа, 1980. - 144с.

ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ І ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМСТВ З ОБМЕЖЕНИМИ І БАГАТОНОМЕНКЛАТУРНИМИ ВАГОНОПОТОКАМИ

Ст. викладач О.С. Красулін

***ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»
м. Дніпро, Україна***

Великі металургійні, машинобудівні, гірничодобувні та ін. підприємства характеризуються використанням залізничного транспорту, значними обсягами перевезень (що досягають 50 – 60 млн. т. на рік) і технічно оснащеним транспортним господарством. Тому вони використовують в даний час традиційні Транспортні технології, котрі розраховані в основному на масові вантажопотоки (600-700 вагонів на добу), значний обсяг транспортної роботи і застосування потужної транспортної техніки для її забезпечення.

Разом з цим, значне число підприємств промисловості, будівництва та АПК, що використовують залізничний транспорт, мають обмежений обсяг перевезень, що становить 200,0 – 250,0 тис. т. на рік. Крім того, на великих металургійних, машинобудівних та інших підприємствах є територіально відокремлені ремонтні та допоміжні цехи і складські комплекси, у яких обсяги перевезень також обмежені. При цьому добовий вагонопотік таких підприємств і виробничих об'єктів не перевищує 10-15 вагонів. Однак, і тут в силу ряду причин продовжують використовуватися традиційні Транспортні технології, незважаючи на істотну відмінність обсягів транспортної роботи, умов експлуатації та ін. У зв'язку із зазначеним значно зростають витрати на їх транспортне обслуговування і, зокрема, енерговитрати. [1]

Функціонування виробничо-транспортного комплексу різних об'єктів промислових підприємств з обмеженими і багатономенклатурними вагонопотоками в сучасних умовах цілком залежить від своєчасної та якісної доставки вантажів між виробничими цехами. Специфічні умови роботи цих підприємств, такі як коливання в поставках (до 10 вагонів на добу) багатономенклатурних і дрібнопартійних вантажів, різна тривалість циклів, визначають значну нерівномірність в роботі виробничих і транспортної систем. Ефективність доставки вантажів залежить від взаємодії великої кількості факторів, у тому числі від величини витрат на транспортування [2]. Це призводить до змін завантаженості елементів промислового транспорту.

Вибір критеріїв оптимальності є одним з основних питань, які постають при розробці та оптимізації транспортного обслуговування

промислових підприємств. Складність формулювання критерію оптимальності полягає в необхідності правильно висловити поняття в коректних формальних виразах, узгоджених постановкою завдань в цілому.

У більшості випадків поняття ефективності важко сформулювати з багатьох причин, серед яких можна виділити:

- 1) недостатня економічна осмисленість відносин, які моделюються;
- 2) наявність в задачі елементів, які вимагають компромісу між дійсними і майбутніми вигодами окремих підсистем системи;
- 3) Наявність не співпадаючих цілей та інтересів окремих учасників єдиної задачі;
- 4) Наявність чисто якісних понять ефективності;
- 5) зміна поняття ефективності на окремих проміжках часу.

Метою вирішення задачі оптимальності та ефективності використання маневрового тягача на комбінованому ході [2] є зниження транспортних витрат. Це означає, що критерій оптимальності транспортного обслуговування повинен відповідати деяким питанням між локальними цілями і критеріями підсистем, які в багатьох випадках суперечать один одному.

Для цього необхідно провести дослідження взаємозв'язку середньозваженої вартості простою рухомого складу (C_p) за формулою

$$C_{\bar{i}} = \sum_{i=1}^n C_i * a_i, \quad (1)$$

де C_i – вартість простою рухомого складу;

a_i – частка рухомого складу в загальному потоці.

Оптимальний рівень завантаженості транспортної системи при цьому буде залежати від отриманої вартості простою транспортних засобів (1). Але для визначення ефективності застосування транспортної з використанням маневрового тягача на комбінованому ході недостатньо знати середньозважену вартість простою рухомого складу.

Бо застосування маневрових тягачів дозволить принципово по-новому вирішити транспортне обслуговування підприємств та значно поліпшити технологію маневрових робіт, своєчасно проводити доставку багатономенклатурних та дрібних вантажів як залізничним, так і на пневмоході, скоротити порожні пробіги, суттєво знизити енергетичні ресурси. Крім того, використання такої транспортної машини забезпечить широке застосування мікрологістичних систем при обслуговуванні виробничих цехів, що ще більше підвищує ефективність транспортного обслуговування підприємств.

Недоліки існуючої системи транспортного обслуговування виробничих об'єктів призводять до значних простоїв транспортних засобів, порожніх перепробігів, зниження їх продуктивності, збільшення робочих парків, витраті енергоресурсів і негативного впливу на екологію. Тому впровадження прогресивних транспортних технологій на промисловому транспорті при обслуговуванні виробничих об'єктів з обмеженими вагонопотоками в сучасних умовах є досить актуальним. [3, 4]

Висновок. Оптимальне рішення транспортного обслуговування може бути знайдено із застосуванням нових транспортних технологій і мікрологістических систем. При цьому одним з перспективних рішень є впровадження нових транспортних технологій із застосуванням маневрових тягачів. Питання про технологічний режим і умови їх застосування необхідно вирішувати на основі проведення додаткових теоретичних і експериментальних досліджень в конкретних експлуатаційних умовах.

Посилання

1. Парунакян В.Э. Оценка энергозатраного механизма транспортных технологий промышленных предприятий. / В.Э. Парунакян, А.С. Красулин, Ю.В. Гусев // Захист металургійних машин від поломок: Нук. Журнал. – Маріуполь, 2006. – Вип. № 9. С. 184–192.
2. Парунакян В.Э., Гусев Ю.В., Слесарева М.В., Моделирование затрат на транспортирование металлопродукции., /Вестник ПГТУ. – 2000. – №9. – С. 242-244.
3. Парунакян В.Э., Красулин А.С., Повышение эффективности транспортного обслуживания производственных объектов промышленных предприятий с ограниченными и многономенклатурными вагонопотоками., /Вестник ПГТУ. – 2004. – № 14.
4. Бабушкин Г.Ф., Проблемы управления процессами межцеховых перевозок. //Автошляховик України. –2001. – №3. – С. 10-11.

ЗМІЦНЕННЯ ТРУБНОГО ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ ТРУБ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО МЕХАНІЧНИХ І ТРИБОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

*Аспірант¹, викладач² Л.С. Кривчик,
керівник, проф.¹, канд. техн. наук Т.С. Хохлова
зав. кафедрою¹, проф., докт. техн. наук Л.М. Дейнеко
викладач-методист² В.Л. Пінчук*

¹Кафедра матеріалознавства і термічної обробки металів

²Нікопольський фаховий коледж УДУНТ

***Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна***

Нач. лабораторії³ В.О. Столбовий

³Лабораторія плазмових технологій

***Інститут фізики твердого тіла, матеріалознавства і технологій ННЦ
«Харківський фізико-технічний інститут» НАН України
м. Харків, Україна***

Корозійностійкі труби знаходять широке використання в авіації, ракетобудівництві, атомній енергетиці, суднобудівництві та інших відповідальних галузях промисловості. В процесі виробництва корозійностійких труб використовують велику кількість трубного інструменту, вартість якого становить до 25% від вартості переробки всього трубопрокатного цеху.

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, але ці методи не завжди дають бажаний результат. Тому певний інтерес представляє розробка й коректування методів термічної обробки і нанесення спеціальних покриттів для підвищення зносостійкості інструменту. Корозійностійкі труби в основному виготовляють методом пресування на трубопрофільних пресах і холодної прокатки на станах ХПТ і ХПТР.

Якість труб, отриманих пресуванням і прокаткою, визначається значною мірою стійкістю інструмента.

Робочий інструмент працює в умовах високих температур, інтенсивних швидкостей ковзання і значного питомого тиску, що зумовлює необхідність використання високолегованих теплостійких інструментальних сталей, які мають підвищену в'язкість і міцність [1].

Умови роботи пресового інструменту характеризуються значними тепловими та силовими навантаженнями на інструмент. При гарячому пресуванні температура нагріву заготовок з різних матеріалів становить від

400 до 1600°C, а робочі шари інструменту можуть нагріватися до 800°C і вище. Тиск на гравюру матриць досягає 1000 МПа [2].

З урахуванням умов експлуатації до матеріалу ставляться такі вимоги: висока теплостійкість; в'язкість; висока розгаростійкість; зносостійкість; жаростійкість; висока теплопровідність [3].

Пресовані труби характеризуються мінімальною, в порівнянні з іншими способами гарячої деформації, кількістю зовнішніх і внутрішніх дефектів завдяки найбільш сприятливій схемі напруженого стану металу у середовищі деформації (всебічне нерівномірне стиснення), перешкоджаючій виникненню дефектів, а також виникаючому при деформації високому питомому тиску, сприяючому ліквідації невеликих дефектів трубної заготовки. Рівномірність структури і, як наслідок, механічні властивості труб по довжині забезпечується високою швидкістю процесу, завдяки чому температурний режим деформації знаходиться у вузькому інтервалі [3].

Найбільш навантаженим пресовим інструментом, який має низьку стійкість при пресуванні корозійностійких сталей, є матричні кільця складних 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.

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 (Рис.1)

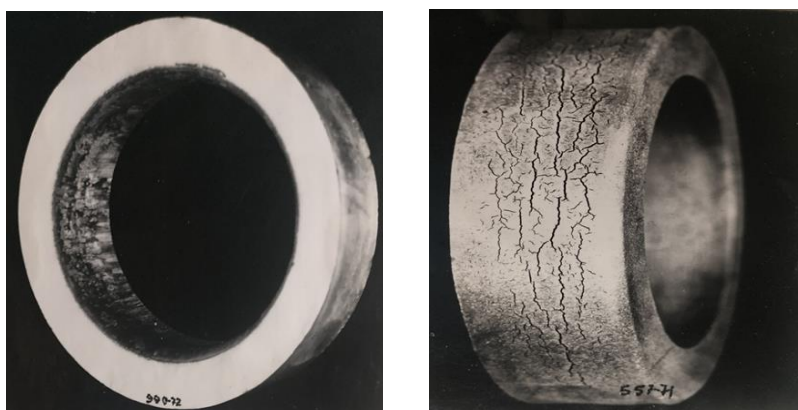


Рисунок 1 - Дефекти матричних кілець

Для виготовлення матричних кілець збірних матриць горизонтальних трубопрофільних пресів використовують вториннотвердіючі сталі 5ХЗВЗМФС і 4Х5МФ1С, які піддають термічній обробці [4]. Таким чином, певний інтерес представляє розробка й коректування методів термічної

обробки і нанесення спеціальних покриттів для підвищення зносостійкості інструменту.

Вивчення умов роботи і причин виходу роликів, оправок і опорних планок станів холодної прокатки корозійностійких особливотонкостінних труб показало, що умовою нормального процесу пластичної деформації на роликівих станах є безперервне перекочування ролика по поверхні планки під дією сил тертя котіння. Робоча поверхня планки спеціально опрофільована, відповідно заданому характеру зміни деформації по довжині ходу роликів. В процесі прокатки ролик стає затисненим між опорною поверхністю планки і робочим конусом заготівлі, при цьому деформація металу супроводжується розвитком значних питомих тисків на поверхні контакту цапф ролика з опорною планкою (Рис.2)



Рисунок 2 - Інструмент стану ХПТР

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

При експлуатації інструменту одним з основних видів руйнування є знос (зношування). Встановлено, що 85...90% інструменту, що використовується в процесах деформування, виходить з ладу в результаті зносу і тільки 10...15% з інших причин [5-6].

Знос – процес руйнування і відділення матеріалу з поверхні інструменту і (або) накопичення його залишкової деформації при терті, який проявляється у поступовому змінненні розмірів і (або) форми інструменту (ГОСТ 23002-78).

Знос пов'язаний з ковзанням заготовки, яка деформується, по поверхні інструменту при наявності тертя між ними. Як показує практика, стиранню сприяють нормальні і дотичні напруження, що діють спільно або роздільно. При зносі поверхня інструменту набуває нерегулярного поглиблення, що переходить в наступній стадії в сітку тріщин. Дотичні напруження є причиною утворення канавок, що тягнуться вздовж напрямку течії деформованого металу [7-8].

Одним з перспективних напрямків підвищення стійкості інструменту є його зміцнення зносостійкими покриттями. Нанесення покриттів проводиться методом конденсації речовини з катодно-іонним бомбардуванням (метод КІБ) на установках «Булат» і «Пуск», а також методом осадження з газової фази.

Методом КІБ наносяться різні за складом покриття. Найбільшого поширення набули покриття з нітриду і карбіду титану, рідше застосовуються покриття з нітриду і карбіду молібдену, цирконію, ванадію, ніобію і ін. [9].

В поліпшенні експлуатаційних властивостей високонавантажених деталей і вузлів тертя прокатного і трубопрокатного обладнання не знайшли широкого застосування використання зносостійких покриттів. Тому проблема використання зносостійких покриттів для зміцнення трубного інструменту є недостатньо вивченою, хоча і має широкі перспективи використання і значні переваги [12].

Тому пошук раціональних шляхів зміцнення і підвищення трибологічних характеристик трубного інструменту являє собою актуальну задачу в виробництві труб з високолегованих сталей.

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.[6]

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 трооститну структуру (Рис.3).

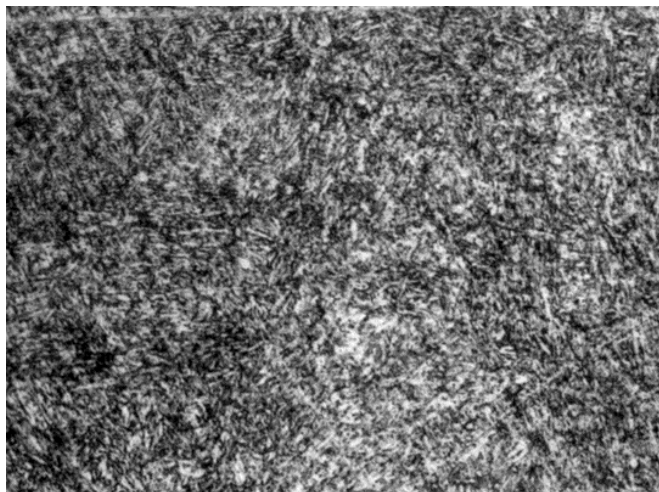


Рисунок 3 – Мікроструктура сталі 4X5МФ1С після загартування від 1070°C і відпущеної при 550 – 570°C (1 відпуск), 530 – 550°C (2 відпуск) (троостит відпуску), * 500

Нанесення керамічних покриттів на попередньо азотовані сталі є типовим прикладом комбінованої обробки виробів.

Вакуумно-дуговий розряд використовується в промислових технологіях модифікування поверхні для отримання унікальних характеристик

осаджуємих покриттів. Розряд в парах матеріалу катода (метал, сплав, кремній, графіт і ін.) створює потоки плазми з початковою енергією іонів в десятки і сотні (для тугоплавких металів) електронвольт. В потоках плазми також містяться краплі розплавленого матеріалу катода або його тверді осколки [10-11].

З катодних плям, в яких щільність струму складає близько 10^6 А/см² і температура до 5000 ° С, випускаються потоки плазми з частинок матеріалу катода зі ступенем їх іонізації, яка досягає 100%, що дозволяє за допомогою магнітних полів керувати напрямком і щільністю цих потоків [12].

Кількість іонів, кратність їх заряду і енергія мають тенденцію до збільшення з ростом температури плавлення матеріалу катода. При осадженні в високому вакуумі на підкладці утворюється шар катодного матеріалу, товщина якого пропорційна часу і щільності плазмового потоку.

В 80-і роки Науково-навчальний центр «Харківський фізико-технічний інститут» (м. Харків) призначається головним підприємством в програмі створення та впровадження нової технології і обладнання для іонного азотування і нанесення високотвердих зносостійких покриттів на інструменти і деталі машин. Створюється нова модель вакуумно-дугової установки – «Булат-3» [84].

Розроблено новий високоефективний спосіб іонного модифікування поверхонь інструментальних і конструкційних сталей і сплавів, а також покриттів в плазмі двоступеневого дугового розряду низького тиску [13].

Азотування в плазмі двоступеневого дугового розряду має ряд переваг і недоліків. Одне з важливих переваг полягає в тому, що процес відбувається при тисках азоту 0,01 – 0,1 Па, тобто при значеннях азотного потенціалу значно нижче порогового. При цьому ймовірність утворення нітридних фаз, і особливо тендітної s-фази, значно знижується [14-15].

Можливість азотування в газовій частині двоступеневого вакуумно-дугового розряду при негативному або позитивному потенціалі, доданому до зразка, вказує на істотну відмінність від способу іонного азотування в тліючому розряді. Ключова роль тут, мабуть, належить робочому газу азоту, який знаходиться в збудженому стані.

Головною перевагою азотування при позитивному потенціалі на підложці є збереження вихідної чистоти її поверхні (оскільки електрони не розпилюють поверхню), в той час як при негативному потенціалі шорсткість поверхні істотно збільшується через її розпилення іонним бомбардуванням. Тому після іонного азотування потрібна додаткова механічна обробка робочих поверхонь інструментів і деталей машин. При електронному азотуванні шорсткість поверхонь не змінюється, що, наприклад, дає можливість наносити потім зміцнюючі покриття в цій же вакуумній установці в єдиному технологічному процесі (Рис.4) [16-17].

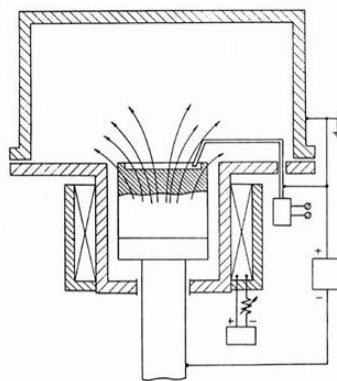


Рисунок 4 – Схема вакуумно-дугового випаровувача установок серій «Булат-6»

Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є удосконалення методів зміцнення основного трубного інструменту – матричних кілець складних матриць горизонтальних трубопрофільних пресів для пресування важкодеформуємих корозійностійких труб і інструменту для холодної роликової прокатки труб шляхом нанесення зносостійких покриттів з метою підвищення їхньої стійкості в експлуатації в порівнянні з традиційними засобами зміцнення – термічною і хіміко-термічною обробкою.

Матеріали та методика досліджень

Для проведення досліджень були виготовлені матричні кільця трубопрофільного пресу у кількості 8 (восьми) штук: зі сталі 5Х3В3МФС (ДИ-23) 6 (шість) штук (1 штука діаметром 63,5 мм, 2 штуки діаметром 73,5 мм, 3 штуки діаметром 71,5 мм); зі сталі 4Х5МФ1С 2 (дві) штуки діаметром 71,5 мм і 73,5 мм. Кільця виготовлені на ТОВ «Метінсервіс Груп» (м. Нікополь) і піддані зміцнюючій термічній обробці (ступеневе загартування з 1080 – 1100°C та двократному відпуску при 550 – 570°C (1 відпуск) та 530 – 550°C (2 відпуск).

Оправки стану ХПТР «15-30» в кількості 6 (шести) штук: діаметром 17,9 мм і довжиною 350 мм (довжина робочої частини 310 мм) 3 штуки і діаметром 21,6 мм і довжиною 350 мм (довжина робочої частини 310 мм) 3 штуки зі сталі 4Х5МФ1С були виготовлені на ТОВ «ВО Оскар» (м. Нікополь) і піддані зміцнюючій термічній обробці (ступеневе загартування з 1080 – 1100°C та двократному відпуску при 550 – 570°C (1 відпуск) та 530 – 550°C (2 відпуск).

Інструмент 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». На інструменти подавали позитивну напругу перемикачем 10, регулюючи величину струму в джерелі 8 в межах декількох десятків ампер з

метою підтримки температури інструментів на рівні 450 ... 500 ° С. Електронне бомбардування забезпечувало нагрів і азотування інструментів. Азотування при позитивному потенціалі дозволяє істотно зменшити ймовірність виникнення на інструментах мікродуг і уникнути іонного розтруювання їх поверхні. Після досягнення необхідної товщини азотованого шару (~ 30 мкм) на інструмент подавали негативну напругу. При триваючому азотуванні одночасно відбувалася очистка поверхні іонами азоту [17].

Після процесу азотування (відразу на гарячу деталь) проводиться осадження наноструктурного покриття TiN в єдиному технологічному циклі. Струм дугового розряду на катоді Ti 100 А. Відстань від катода до деталей 500 мм. Осадження покриттів здійснювалося при негативному потенціалі - 200 В (9) при безперервному обертанні поворотного механізму. Час напилення покриття 90 хв [17]

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.[16]

Інструмент 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 $P = 1,3 \cdot 10^{-3}$ Па.

Іонна очистка з активацією поверхні підкладок проводилася 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...540°C, 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 багат шарових покриттів TiZrN/NbN. Струм дугового розряду на катоді TiZr = 100 А (8), струм дуги катода 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 $\sim 5\text{-}7$ мкм (1 година) (Рис.5)

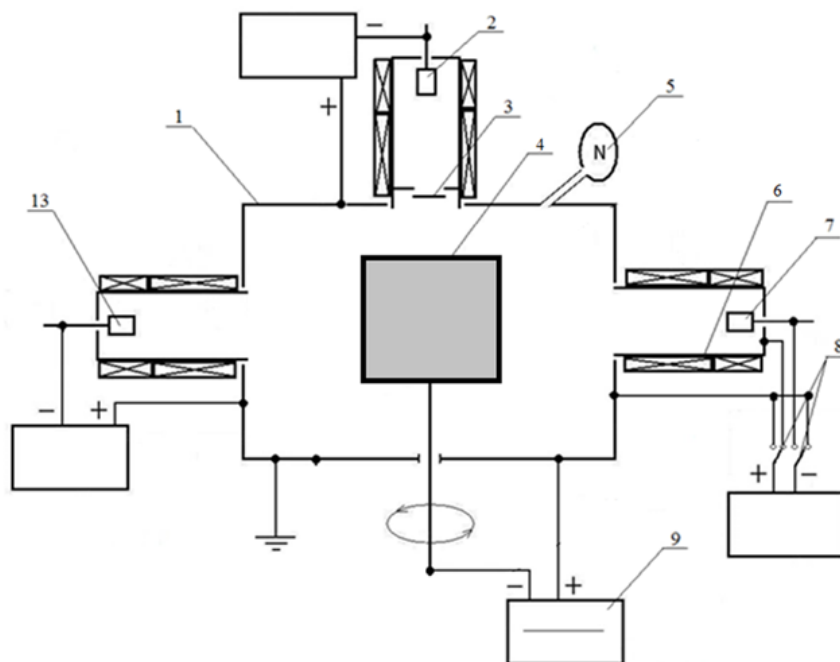


Рисунок 5 - Принципова схема вакуумно-дугової установки типу «БУЛАТ-6» для нанесення наноструктурних покриттів і азотування сталей:

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.

Мікроструктури зразків сталей наведені на рис.6

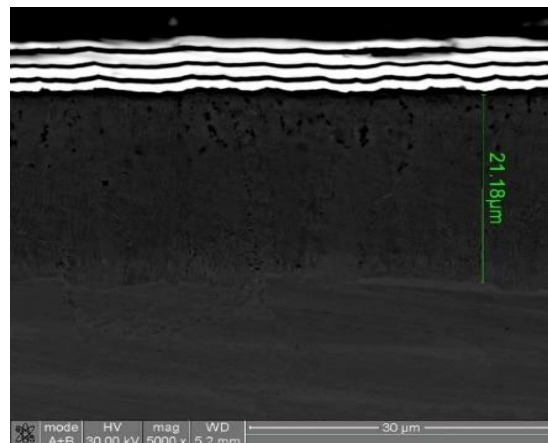
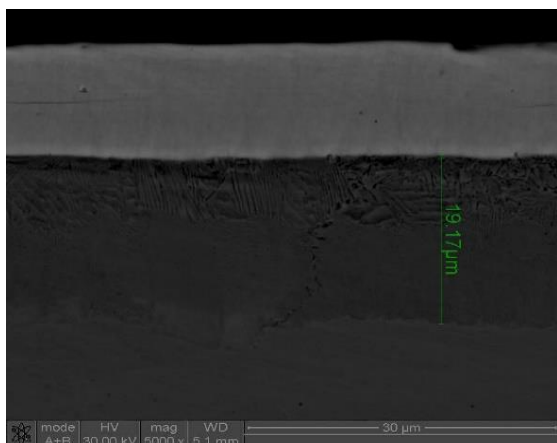


Рисунок 6 - Структури експериментальних зразків штампових сталей після іонного азотування і нанесення одно- і багатошарового покриття при електронному дослідженні

Результати досліджень

Випробування матричних кілець після зміцнюючої обробки і нанесення покриття виконано на трубопрофільному пресі м. Дніпро (ТОВ «ВО ОСКАР») (Рис.7)



Рисунок 7 - Випробування трубопресового інструменту на ТОВ «ВО ОСКАР» (м.Дніпро)

Найбільш надійну оцінку результатів термічної і хіміко-термічної обробки дають металографічні дослідження, які дають відомості про товщину і будову шару з'єднань і дифузійного шару. 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]

Результати заміру мікротвердості на приборі ПМТ-3 зразків сталі 4Х5МФ1С після іонного азотування і нанесення покриття TiN наведені в таблиці 1, а зміна твердості інструментальної сталі після іонного азотування і нанесення покриття TiN в залежності від глибини визначення твердості на рис.8.

Найбільш універсальною характеристикою механічних властивостей покриттів є їх твердість. На рис.9 показані дані по твердості (H) і модуль пружності (E) багатошарових покриттів TiN/ZrN в залежності від кількості шарів (нанесених за один й той же проміжок часу).

Міжшарові границі перешкоджають зсуву дислокацій і знижують пластичну деформацію. Таким чином збільшується твердість і міцність матеріалу.

Таблиця 1 - Результати заміру мікротвердості на приборі ПМТ-3 зразків сталі 4X5МФ1С 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

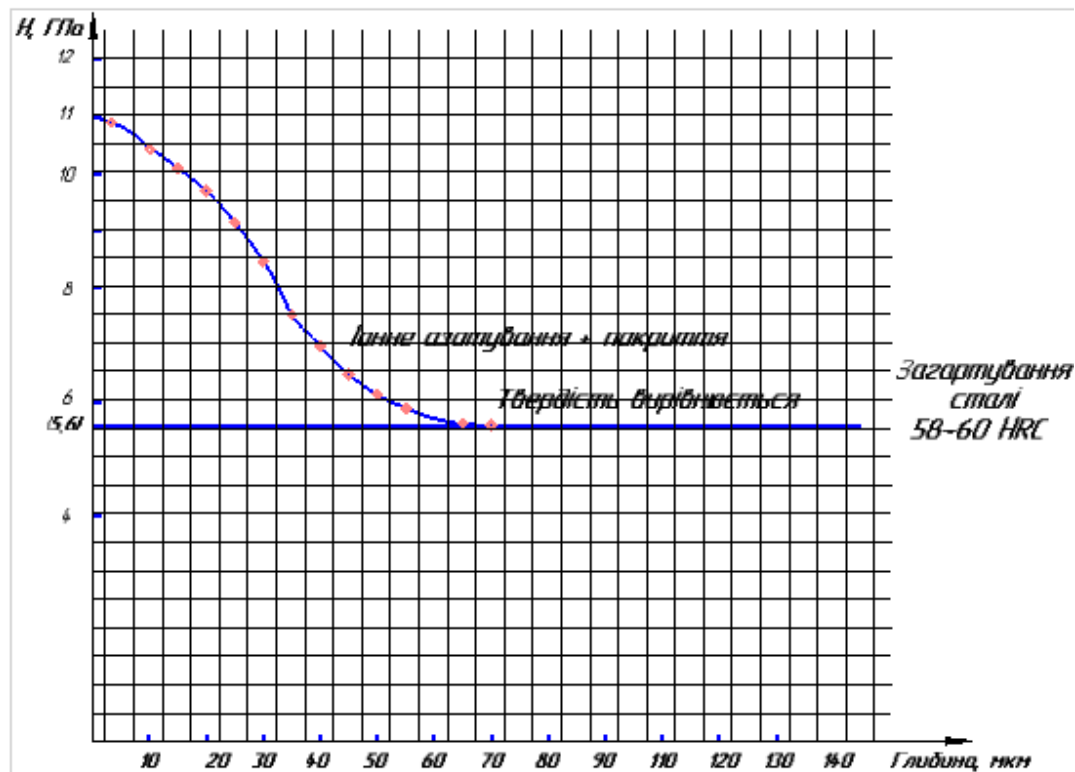


Рисунок 8 - Зміна твердості інструментальної сталі після іонного азотування і нанесення зносостійкого покриття в залежності від глибини визначення твердості

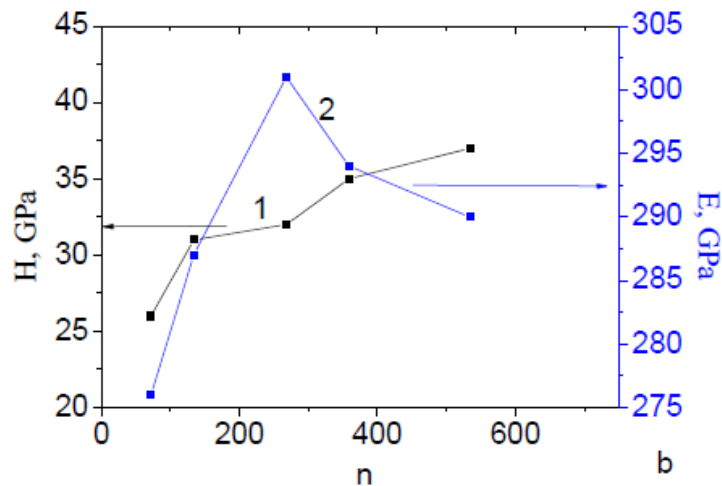


Рисунок 9 - Графік залежності твердості (1) і модуля пружності (2) від числа шарів в покриттях ZrN/TiN осаджених при – 200 В.

Залежність зміни коефіцієнта тертя f і глибини впровадження індентора h від відношення H/E показана на рис. 10. Видно, що зі збільшенням відношення H/E (тобто при зменшенні пластичності матеріалу і збільшенні відносної твердості) відбувається зменшення проникнення глибини індентора і при цьому зменшення коефіцієнт тертя [16].

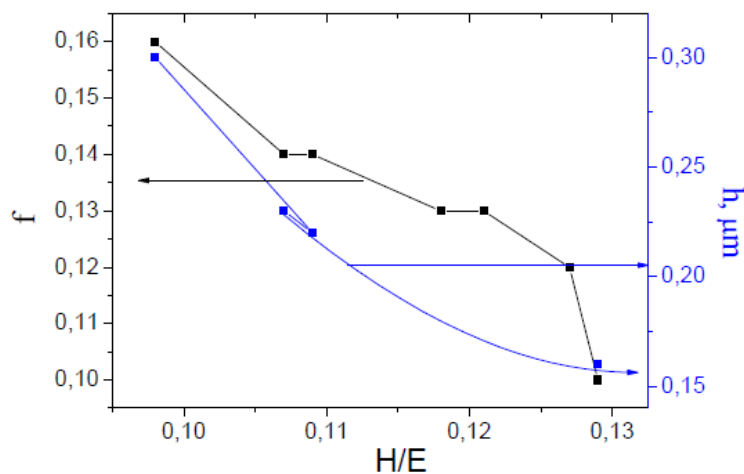


Рисунок 10 - Залежність зміни коефіцієнта тертя f і глибини проникнення індентора h від відношення H/E в покритті ZrN/TiN

Висновки

1. У зв'язку з низькою стійкістю трубного інструменту (інструменту для гарячого пресування корозійностійких труб і інструменту станів ХПТР) виникла необхідність в удосконаленні зміцнюючих технологій трубного інструменту, оптимізації режимів таких технологій, розробці нових методів зміцнення з використанням нових матеріалів, покриттів і нанотехнологій.

2. Проведення комбінованої обробки матричних кілець і інструменту станів ХПТР, яка включає азотування з наступним осадженням керамічних

покривів в єдиному технологічному процесі з використанням ДВДР в вакуумно-дугових установках типу «Булат» (ННЦ ХФТИ) значно підвищує стійкість інструменту внаслідок високих показників поверхневої твердості.

3. Проведення хіміко-термічної обробки після загартування з відпуском інструментальної сталі 4X5MФ1С (іонного азотування в плазмі ДВДР), а також нанесення зносостійких покриттів 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. Лезинская Е.Я., Бильдин К.М. и др., Сборник лекций по технологии производства нержавеющей труб / Е.Я. Лезинская. – Нікополь: Сентравис, 2019.
6. 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. Покрывта, 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.
16. Н.С. Ломино, В.Д. Овчаренко, Г.Н. Полякова, А.А. Андреев, В.М. Шулаев. Межэлектродная плазма вакуумной дуги в атмосфере азота // Сб. докл. 3-й Межд. конф. «Оборудование и технологии термической обработки металлов и сплавов». Харьков, 2002, с. 202-222.
17. Александров В.А..Азотирование инструмента из высокохромистых и быстрорежущих сталей / В.А.Александров, К.В.Богданов // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2005. – № 5. – С. 14-20.

ВПЛИВ МОРФОЛОГІЇ ЕВТЕКТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ В ШВИДКОРІЗАЛЬНІЙ СТАЛІ НА ЇЇ ЗНОСОСТІЙКІСТЬ

*Наук. співроб., канд. техн. наук О.В. Мовчан,
доц., канд. техн. наук К.О. Чорноіваненко*

Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна

Вступ. Працездатність інструменту визначається умовами обробки та оброблюваними матеріалами, а також властивостями інструментального матеріалу, які значною мірою залежать від стану структури та тонкої структури швидкорізальних сталей, що застосовуються для виготовлення різального інструменту. Широко поширені швидкорізальні сталі Р18, Р6М5, Р6М5К5, Р9К5 та інші, незважаючи на високі показники твердості та теплостійкості, не завжди здатні забезпечити необхідну продуктивність і зносостійкість, особливо при обробці матеріалів, що важко обробляються. Тому, актуальним завданням є підвищення експлуатаційних властивостей швидкорізальних сталей за рахунок зміни їх структури та розробка на цій основі різальних інструментів з підвищеною зносостійкістю та продуктивністю.

Треба зазначити позитивні якості ванадія, як основного легуючого елементу швидкорізальних сталей. Ванадій відноситься до групи елементів, які утворюють в сталях тверді тугоплавкі монокарбіди. Мікротвердість карбіду VC становить близько 24000 Н_м [1], у зв'язку з цим сталі, леговані ванадієм, мають високу твердість і зносостійкість [2...3]. Крім того, карбід VC досить добре розчиняється в аустеніті при високих температурах. Таким чином, сталі з високою концентрацією ванадію і вуглецю при відповідній

термічній обробці (гартування з високих температур і відпуск при температурі $\sim 550\text{ }^{\circ}\text{C}$) є вториннотвердіючими і теплостійкими [4].

Матеріал та методики досліджень. Дослідження проводили на зразках стандартних швидкорізальних сталей P18, P6M5, P9Ф5, а також експериментальних сплавах P0M5Ф4 (1,0% C, 5,2% Mo, 3,9% V, 4,1% Cr, $<0,4\%$ Mn, $<0,5\%$ Si) та P0M5Ф6 (1,5 %C, 4,9 %Mo, 6,2 %V, 4,0 %Cr, $<0,4\%$ Mn, $<0,5\%$ Si) Дослідні сплави виготовляли в печі опору в інертній атмосфері на базі армко-заліза. Фазові та структурні перетворення вивчали з використанням методів оптичної металографії.

Знос задньої та передньої грані дослідних литих різців досліджували при точінні високошвидкісного чавуну В4-60-2. Кількість оборотів – 400 об/хв; глибина різання – 0,5 мм; подача – 0,22 мл/об; головний задній кут – 60.

Результати досліджень та їх обговорення. Структура литих швидкорізальних сталей складається з евтектичної складової та продуктів розпаду аустеніту. Скелетна та віялоподібна евтектика базується на карбідах M_2C та M_6C . А евтектика з карбідами MC є структурою ізольованих включень в аустенітній матриці. З зв'язку з дефіцитністю W і Mo евтектичну складову швидкорізальної сталі представляється доцільним базувати на основі карбіду MC (VC). Однак, у всіх швидкорізальних сталях евтектика, що складається з аустеніту і карбіду ванадію, кристалізується у вигляді великих ізольованих включень. Показано, що евтектика $\gamma + \text{VC}$ може мати форму колонії з розгалуженими евтектичними карбідами, в яких поперечний переріз карбідних гілок набагато менше перерізу ізольованих карбідів. Великі ізольовані карбідні включення викрошуються, будучи причиною зниження опору зносу.

Мікроструктура евтектичної складової дослідних експериментальних сплавів представлена на рис. 1.

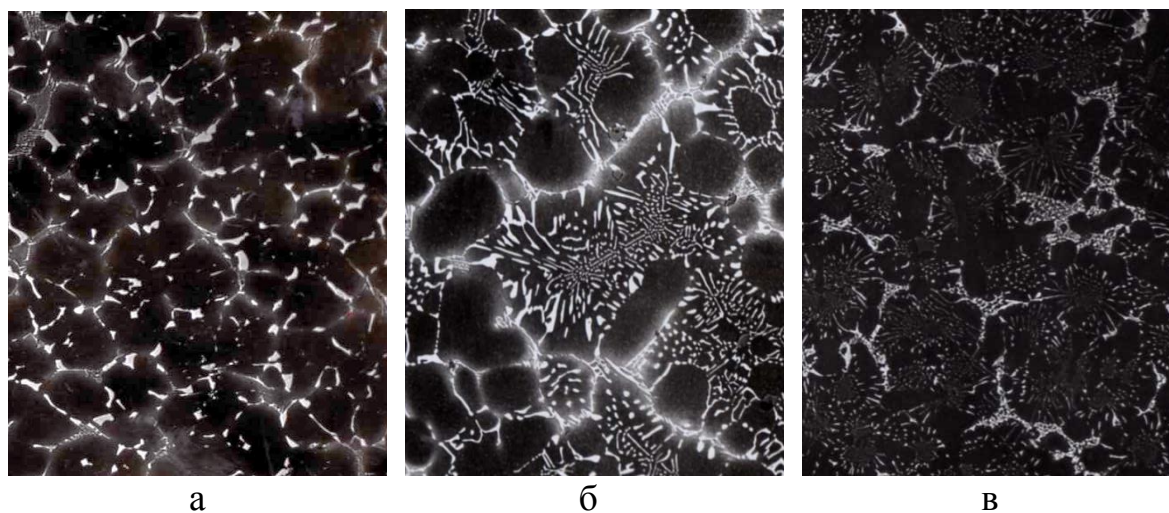


Рис. 1. Мікроструктура сталі в литому стані:

а – сталь P6M5, $\times 400$; б – сталь P0M5Ф4, $\times 200$; в – сталь P0M5Ф6, $\times 100$

Структура литої швидкорізальної сталі Р6М5 представлена двома типами евтектик та продуктами розпаду аустеніту (рис. 1). Одна з евтектик, розташованих за межами дендритних гілок, базується на карбіді M_2C і має будову пластин, проміжки яких заповнені другою евтектичною складовою – аустенітом. Евтектика $\gamma+VC$ також розташована за межами дендритних гілок, проте вона присутня у вигляді окремих ізольованих рівновісних включень. Грунтуючись на аналізі літературних даних, можна стверджувати, що така структура не є оптимальною внаслідок малої кількості та відносно великого розміру евтектичних карбідів. Зрозуміло, що обидві евтектики формуються при кристалізації карбідів та аустеніту з рідини, де вміст легуючих елементів нерівноважний через розвиток ліквідаційних процесів.

На рис. 1 б, в представлена структура експериментальних економнолегованих швидкорізальних сталей. Видно, що співвідношення евтектик та її морфологія відрізняється від такої у литій структурі Р6М5. Якщо евтектика на базі карбіду M_2C зберегла свою пластинкову будову та розташування у первинній структурі, то евтектика на базі карбіду ванадію відрізняється. Евтектичний карбід ванадію вже має більш тонку та розгалужену будову. Розрізняються контури евтектичних колоній. Крім того, збільшився і рівень евтектичності. Кількість $\gamma+VC$ евтектики збільшується при переході від сплаву Р0М5Ф4 до сплаву Р0М5Ф6. Відповідно кількість надлишкового аустеніту зменшується.

Відомо, що зносостійкість інструменту залежить від структури та фізико-механічних властивостей матеріалів оброблюваної заготовки та різальної частини інструменту [5]. Як очевидно з табл. 1 при випробовуваннях на знос задньої грані литих різців, виготовлених з дослідних сталей, при точінні високоміцного чавуну ВЧ-60-2 найбільшу зносостійкість має сталь Р0М5Ф6, найменшу Р9Ф6.

Таблиця 1 – Показники зносостійкості дослідних сталей

Сталь	Вторинна твердість, HRC	Зміна ваги різця, ΔP_1 , г	Зміна ваги оброблюваного матеріалу, ΔP_2 , г	$\Delta P_1 / \Delta P_2, 10^{-4}$	Шлях пройдений різцем, м
P18	63	0,0376	4,3785	86	9
P6M5	63	0,0542	3,8249	142	4
P9Ф5	63	0,0838	3,0008	278	3,2
P0M5Ф6	63,5	0,0042	2,2631	18	12,2
P0M5Ф4	62	0,0053	1,8925	28	12

Як видно з представлених даних, незважаючи на високий вміст легуючих елементів в сталі Р9Ф5, сталь Р0М5Ф6 має зносостійкість вище через різну морфологію евтектичних карбідів ванадію.

Дослідження показали (рис. 2), що питома величина зносу експериментальної швидкорізальної сталі P0M5Ф6 мінімальний, оскільки кількість евтектики VC+γ у неї найбільша в порівнянні з іншими сталями.

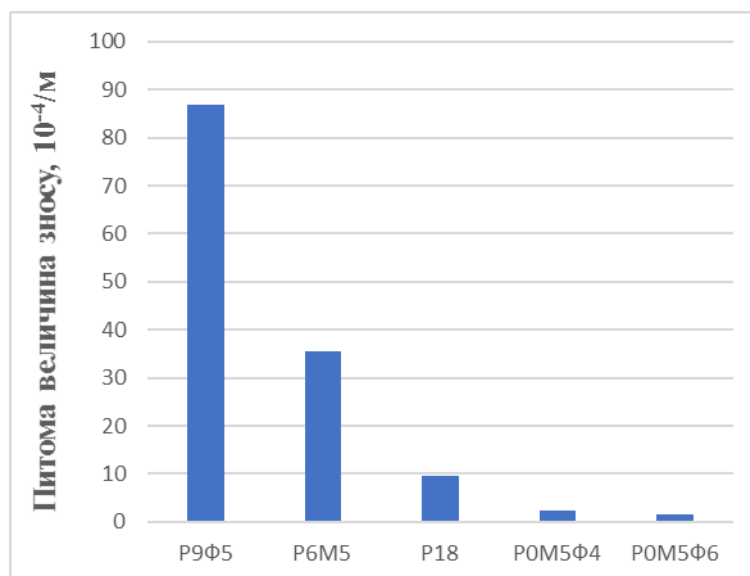


Рис. 2. Питома величина зносу дослідних швидкорізальних сталей

Висновки: як видно з представлених даних, незважаючи на високий вміст легуючих елементів в стандартних швидкорізальних сталях P18, P6M5, P9Ф5, сталь P0M5Ф6 має показники стійкості вище. Встановлено, що причиною цього є різна морфологія евтектичних ванадію карбідів.

Посилання

1. Андриевский Р.А. Прочность тугоплавких соединений (Москва: Металлургия: 1974).
2. Shizhong Wei, Jinhua Zhu, Leujue Xu. Research on wear resistance of high speed steel with high vanadium content. *Materials Science and Engineering A*, **404**:138 (2005). <https://doi.org/10.1016/j.msea.2005.05.062>
3. Euh, K., Lee, S. Correlation of microstructure with hardness and wear resistance of VC/steel surface-alloyed materials fabricated by high-energy electron-beam irradiation. *Metall Mater Trans A* **34**: 59 (2003). <https://doi.org/10.1007/s11661-003-0208-8>
4. Shizhong Wei, Jinhua Zhu, Leujue Xu. Effects of vanadium and carbon on microstructures and abrasive wear resistance of high speed steel. *Tribology International*, **9**: 641 (2006). <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2005.04.035>
5. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента / Т.Н. Лоладзе. – М.: Машиностроение, 1982. – 320 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ІНДУСТРІЇ 4.0

*Доц., канд. техн. наук С.Л. Негруб, магістрантка П.С. Французан
Український державний університет 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 [1]». 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 ІТ-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 настраюються; 3D-принтери для виробництва окремих деталей та гнучкі логістичні системи [1].

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.

Для впровадження ідей Індустрії.4.0 до реального виробництва потрібне не лише забезпечення підприємств цифровими рішеннями та продуктами, не лише сучасне технологічне обладнання та оснащення, а й рішення технологічних моментів та проблем, які відповідальні за швидке, своєчасне та відповідне прийняття рішень на робочих місцях. Для нового типу виробництва робочі місця це місця введення необхідної керуючої виробничими лініями інформації. Тому для роботи було обрано питання, пов'язане з забезпеченням та організацією виробництва на гнучких виробничих лініях [2].

Через невелику кількість деталей у партії неможливо проектувати гнучкі виробничі лінії за зразком минулих років, тобто використовувати обладнання, призначене для масового та крупносерійного виробництва однотипних виробів. Але розвиток обладнання та програмного забезпечення призвели до нового погляду на стан речей та зробили можливим використання високопродуктивного обладнання для виробництва деталей малими партіями за рахунок того, що ці партії були збільшені штучним шляхом. А саме завдяки ідеї групової обробки. Звісно, ідея не нова і її використовували вже давно, але наявність саме оновлених засобів виробництва дають нові результати [3].

Деталь, що розглядалась у роботі – клапан гідророзподільника шахтного обладнання (рис. 1).

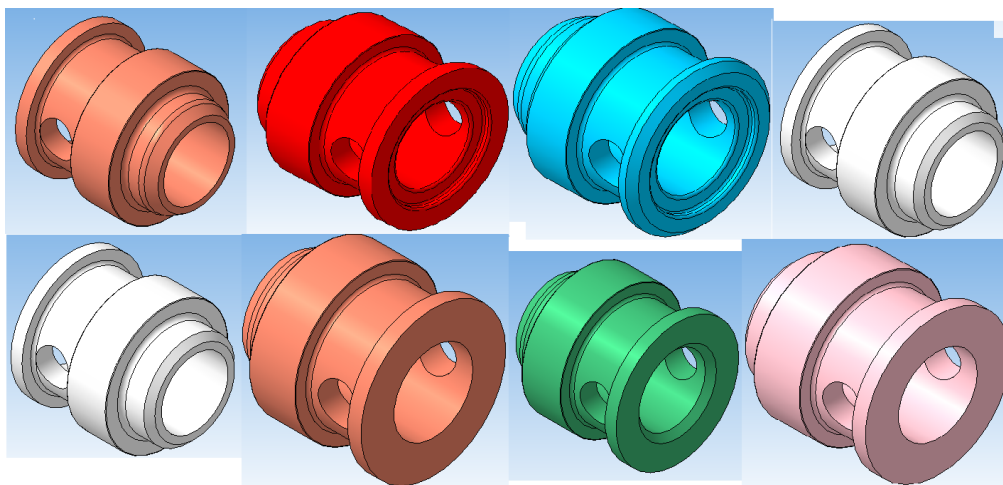


Рисунок 1 - 3Д -моделі клапанів гідророзподільників різних типорозмірів

Конструкція гідророзподільника має кілька типорозмірів, а, отже, і деталі, з яких він складається, теж наявні кількох типорозмірів. Це дозволяє використати метод групової обробки, так як клапан відноситься до класу тіл обертання і може бути обраний для створення групи деталей, з представників якої і буде створена або обрана комплексна деталь.

Наступний крок – створення групового технологічного процесу, особливість якого полягає у тому, що він містить усі операції з обробки поверхонь, притаманних комплексній деталі, але деяких з них може не бути на певних деталях групи, тоді під час виконання кожної деталі групи обробка ведеться за комплексним технологічним процесом, але з його складу вилучають операції з обробки поверхонь, які у цієї деталі відсутні.

Розробка гнучкої автоматичної системи включає в себе обрання не лише обладнання, а й допоміжних систем, які забезпечують завантаження-вивантаження заготовок та готових деталей, переміщення між верстатами та ін. Наступний крок – схема розміщення обладнання на виробничій площі. Наближення та організація виробництва з відтворенням ідей Індустрії 4.0 вимагає не лише вирішення названих завдань, а й розгляду усього комплексу завдань, пов'язаних з виробництвом в цілому – від заготовчих етапів до кінцевих, від адміністративних задач до логістичних. Перш за все мова іде про цифровізацію усіх процесів ще на етапі їх планування. Для вирішення питань з розміщенням обладнання на виробничій площі на даному етапі розвитку можна вирішити за допомогою можливостей програмного продукту Autodesk Factory Design Suite. Цей продукт дозволяє ефективно використовувати 3D моделі на етапі планування. Autodesk Factory Design Suite – комплекс рішень для проектування виробничих майданчиків. Максимальна його комплектація — Ultimate — ідеальна для машинобудівників, які бажають завжди мати під рукою передові інструменти проектування, моделювання та візуалізації заводських ліній і цехового обладнання, яке має наступні інструменти: AutoCAD Architecture; AutoCAD Mechanical; Autodesk Showcase; Autodesk Sketchbook Designer; Autodesk Factory Design Utilities; Autodesk Vault; Autodesk Inventor Professional; Autodesk 3ds Max Design; Autodesk Navisworks Manage Program Launcher.

До складу Factory Design Suite включені інструменти, що дозволяють достовірно прогнозувати умови майбутньої роботи. При розстановці обладнання враховуються технологічні операції і маршрути, з'являється можливість заздалегідь проаналізувати витрати на транспортування, витрата електроенергії і багато іншого. Звіти, отримані при вирішенні цих завдань, формуються як різноманітні сценарії, зручні для зіставлення та аналізу (рис. 2). Користувачі Factory Design (в тому числі і ті, на чиїх комп'ютерах не встановлено Autodesk Inventor) можуть, наприклад, аналізувати майбутній рух матеріалів.

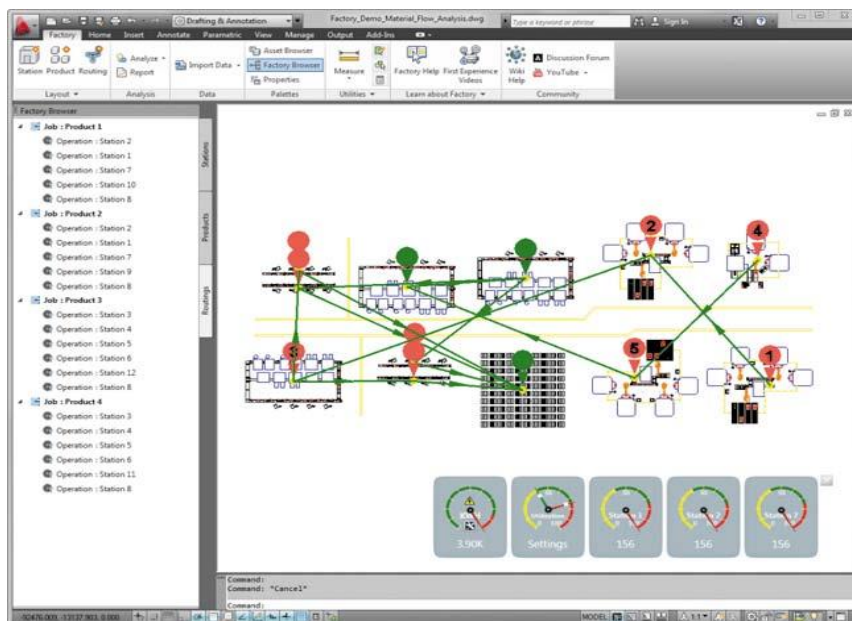


Рисунок 2 – Вигляд вікна програми під час аналізу переміщення деталей між верстатами

Заснований на Autodesk Inventor компонент 3D visual layout з сімейства Factory Design забезпечує просторове відображення двовимірної планування AutoCAD. За допомогою цього компонента ви можете або імпортувати DWG-файл, а потім розмістити в ньому обладнання за допомогою інструменту автоматичної розстановки, або виконати ті ж дії з AutoCAD. Вибір варіанту залежить від характеру завдань, які вам треба буде розв'язати (рис. 3). Autodesk Showcase дозволяє отримувати матеріали візуалізації з високою роздільною здатністю і серії зразків з різним дизайном - для підготовки маркетингових матеріалів та вирішення інших завдань. Імпорт проектів, виконаних в Inventor, і FBX-файлів допоможе при створенні вражаючих матеріалів для друку і розміщення в Мережі. Можливе створення мультиплікації (рис. 4).

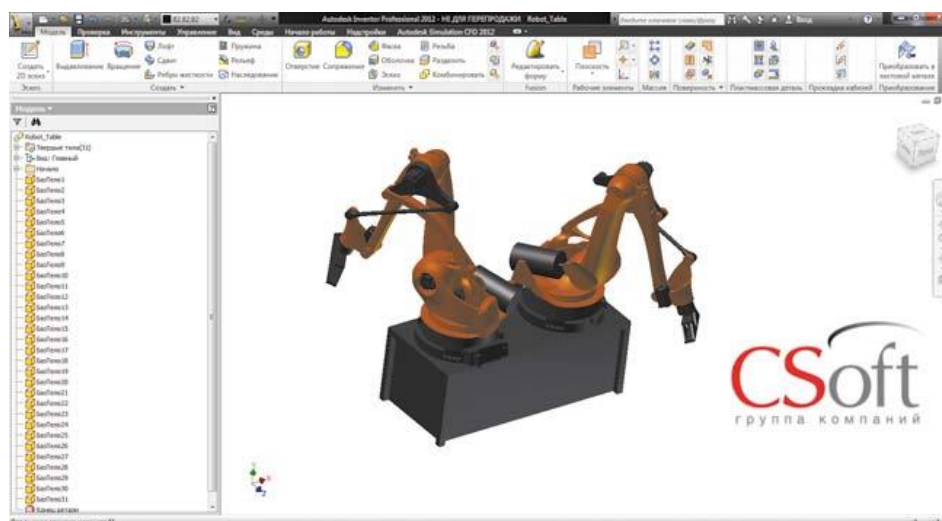


Рисунок 3 – Вигляд вікна програми під час вибору та розміщення обладнання

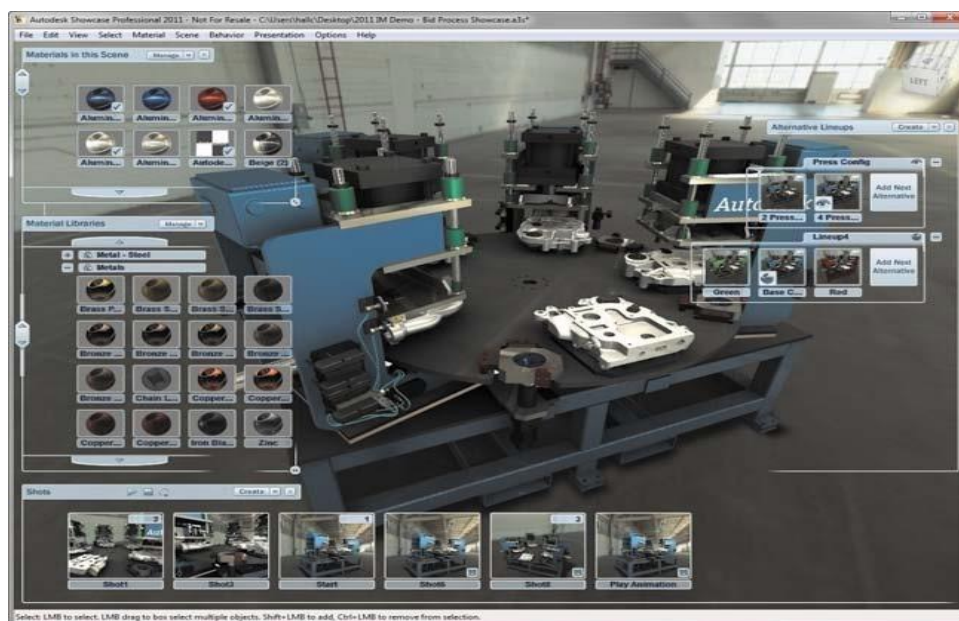


Рисунок 4 – Можливості Autodesk Showcase при створенні мультиплікації

Autodesk 3ds Max Design. Якщо 3Ds Max відомий як програмний засіб для створення відео і спецефектів, то 3Ds Max Design більше орієнтований на візуалізацію дизайну. Ця різниця в завданнях визначило і різницю в інтерфейсі двох програм. На етапі створення тривимірної моделі спільно використовувались бібліотека стандартних елементів і бібліотека створених користувальницьких компонентів. Для скорочення термінів проектування і меншої завантаженості комп'ютерних ресурсів використовувалася можливість створити двовимірну планування в AutoCAD 2013 з подальшою синхронізацією з Autodesk Inventor 2013 і автоматичною побудовою 3Dмоделі (рис.5-6).



Рисунок 5 – Формування робочого простору з відображенням подробиць у середовищі Factory Design Suite – вигляд у просторі

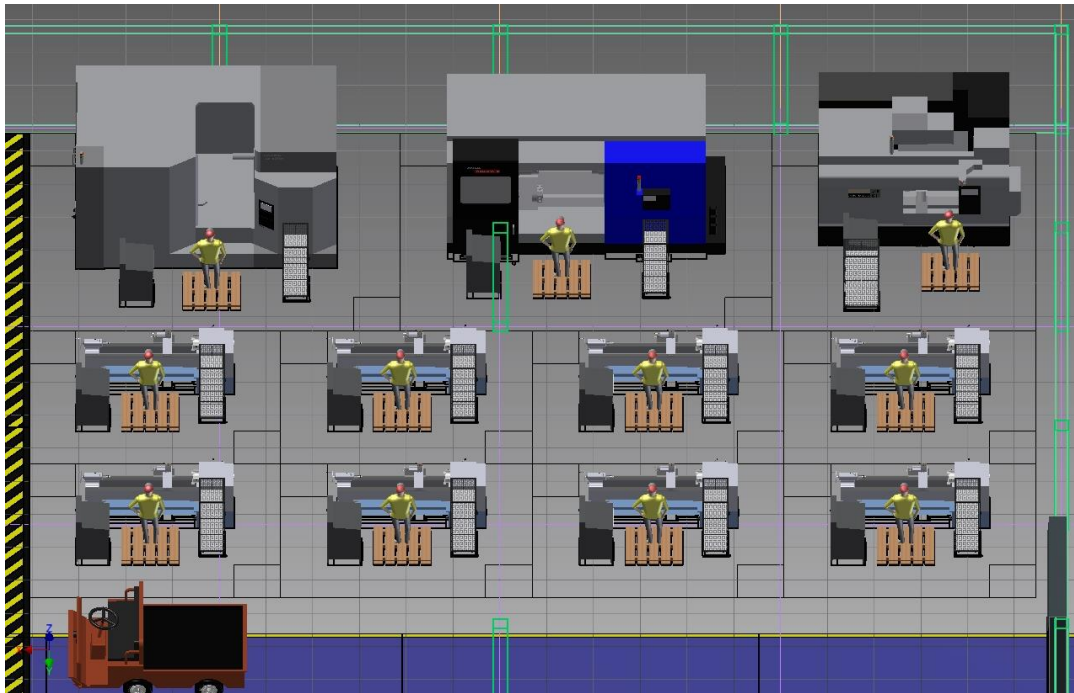


Рисунок 6 – Формування робочого простору з відображенням подробиць у середовищі Factory Design Suite Б) фронтальний вид

Результати не змусили себе чекати: різко (приблизно втричі) скоротилися терміни моделювання; істотно підвищилася якість промальовування моделі; процес моделювання став гнучким (з'явилася можливість промальовування декількох варіантів планування в стислі терміни). Таких результатів вдалося досягти завдяки спеціалізованим модулям програмного комплексу Factory Design Suite. Вони мають широкі можливості, серед яких побудова планувань в 2Dформаті з подальшою синхронізацією і конвертацією в 3Dмодель, розробка компоновок обладнання з можливістю їх параметризації, наявність вбудованої бази стандартних елементів (технологічне і транспортувальне обладнання, архітектурні елементи) і багато інших. Для проведення розглянутих робіт слід мати уяву про схему робочого місця, дільниці або цеху, який проектується та планується до візуалізації. Тому перед цією роботою слід провести попередні розрахунки щодо достатності кількості обраного обладнання.

Для візуалізації роботи цеху використовувалося програмне забезпечення Autodesk 3ds Max Design. Роботу над візуалізацією істотно спростив імпорт моделі цеху, створеної в Inventor, так як ця модель сприймалася як об'єднана група об'єктів, а кожен об'єкт в цій групі (одиниця устаткування) - як група підоб'єктів, що уможливило візуалізацію роботи окремих модулів обладнання (рис.7).

Для розглянутої деталі Клапан розроблене планування гнучкої виробничої системи (рис. 8), яка складається з токарно-фрезерного верстата з ЧПУ - СТХ 800 beta TC, шліфувального верстата з ЧПУ - PGV, промислового робота Robo2Go та контрольно вимірювальної машини. Дільниця містить автоматизований склад.

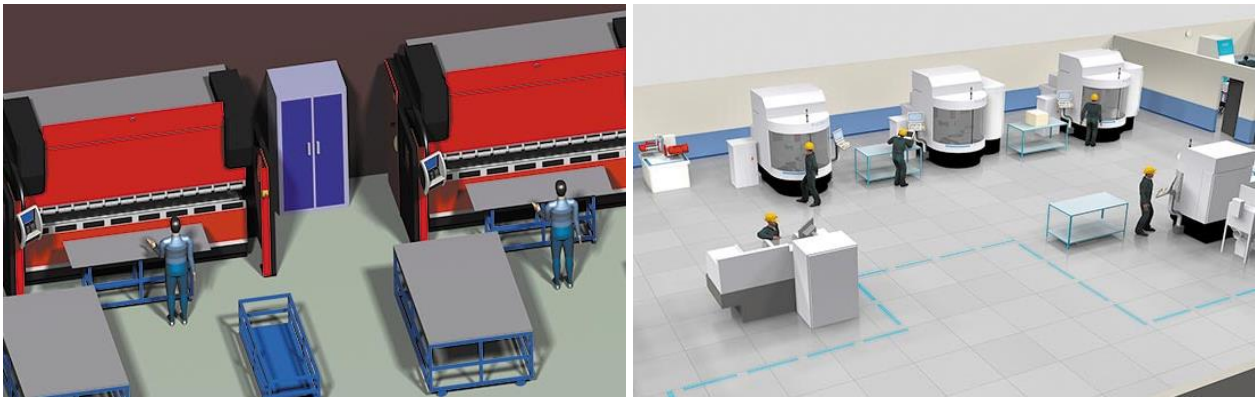


Рисунок 7 – Візуалізація роботи цеху – робочі місця (зліва) та механічна дільниця (справа)

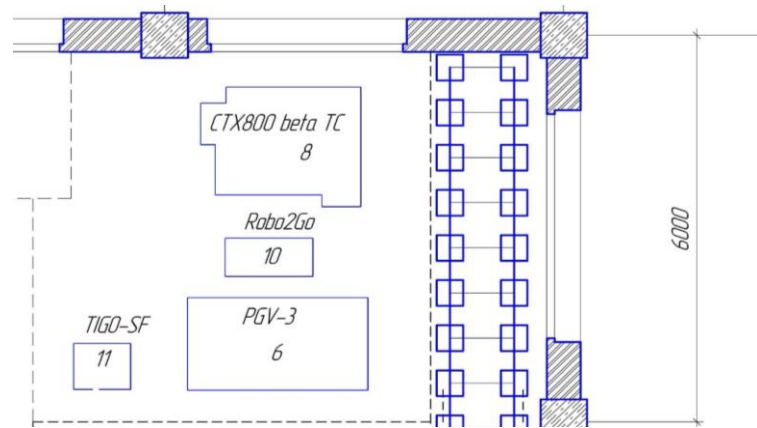


Рисунок 9 – Планування гнучкої виробничої системи:
CTX 800 beta TC – токарно-фрезерний верстат з ЧПУ, Robo2Go – ПР,
PGV – 3 – шліфувальний верстат з ЧПУ, TIGO-SF – КВМ.

Висновки

1. Все більшу увагу науковців і виробників привертає явище «Індустрія 4.0». Необхідність підхоплювати тенденції та опановувати новітні технології, вдосконалювати існуючі, підвищувати рівень автоматизації та цифровізації виробничого процесу.

2. Виконане вдосконалення технологічного процесу виготовлення клапану шляхом створення групового технологічного процесу, який виконується на гнучкій виробничій системі.

3. Орієнтування у програмних продуктах, представлених на ринку програмного забезпечення є однією з навичок сучасного спеціаліста.

Посилання

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб — «Эксмо», 2016 — (Top Business Awards).
2. Чинаев П.И. и др. Создание и внедрение роботизированных технологических комплексов на машиностроительных предприятиях. - Киев: УкрНИИНТИ, 1982, - 52 с.
3. Волкович Л.И. и др. Комплексная автоматизация производства. -М.: Машиностроение, 1983, - 2269 с.

ДИФУЗІЙНЕ НАСИЧЕННЯ СТАЛІ ХРОМОМ З ЛЕГКОПЛАВКОГО ТРАНСПОРТНОГО РОЗЧИНУ НА ПОВЕРХНІ МЕТАЛУ ОСНОВИ

*Проф., докт. фіз.-мат. наук А.І. Нестеренко,
доц., канд. фіз.-мат. наук М.Г. Нестеренко*

***Український державний хіміко-технологічний університет
м. Дніпро, Україна***

Доц., канд. фіз.-мат. наук В.М. Сахно
***Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро, Україна***

Найважливішим завданням сучасного машинобудування є захист поверхні деталей машин та механізмів від корозії. Одним із способів запобігання розвитку корозійних процесів є нанесення на поверхню захисних покриттів. У сучасних технологіях широко застосовується метод хромування металу. Він дає істотне підвищення якості, надійності та довговічності деталей та механізмів. На жаль, простий і надійний спосіб гальванічного осадження хрому на поверхню металу має ряд суттєвих недоліків, пов'язаних з великою відмінністю фізико-механічних властивостей гальванічного шару та металу основи.

Найбільш ефективним способом створення захисного поверхневого шару, що містить хром, є створення дифузійного захисного покриття. Як правило, фазовий склад такого дифузійного шару містить фазу карбіду хрому (Cr_{23}C_6). Механічні, міцнісні та хімічні властивості дифузійного захисного шару значно перевищують властивості покриття, отриманого гальванічним способом. Але технологія нанесення захисного покриття на поверхню металу не проста. Вона вимагає використання нагрівання поверхні металу до значних температур, тривалої високотемпературної витримки при формуванні дифузійного шару та контролю процесу дифузійного насичення на всіх стадіях створення дифузійного захисного покриття. Таке дифузійне покриття є композиційним, що поєднує властивості кількох компонентів. Фізико-хімічні та механічні властивості композиційного матеріалу, як правило, визначаються його структурою та фазовим складом.

Дифузійне зростання або розчинення, виникнення або зникнення певних шарів фаз є лімітуючими процесами, що визначають весь комплекс фізико-хімічних властивостей та довговічність даного матеріалу. Висока міцність та корозійна стійкість поверхневих дифузійних шарів у поєднанні з м'якою в'язкою серцевиною (металом основи) дозволяє досягти високих експлуатаційних характеристик цих матеріалів. Як правило дифузійні масообмінні процеси, що протікають на зовнішній поверхні та рухомих границях розділу фаз визначають довговічність та експлуатаційні властивості матеріалів, що використовуються. Вивчення кінетики дифузійного перерозподілу компонентів, при насиченні поверхні металів такими елементами, дозволяє уточнити механізм перерозподілу, визначити процеси, що впливають на властивості захисних шарів і намітити шляхи їх поліпшення.

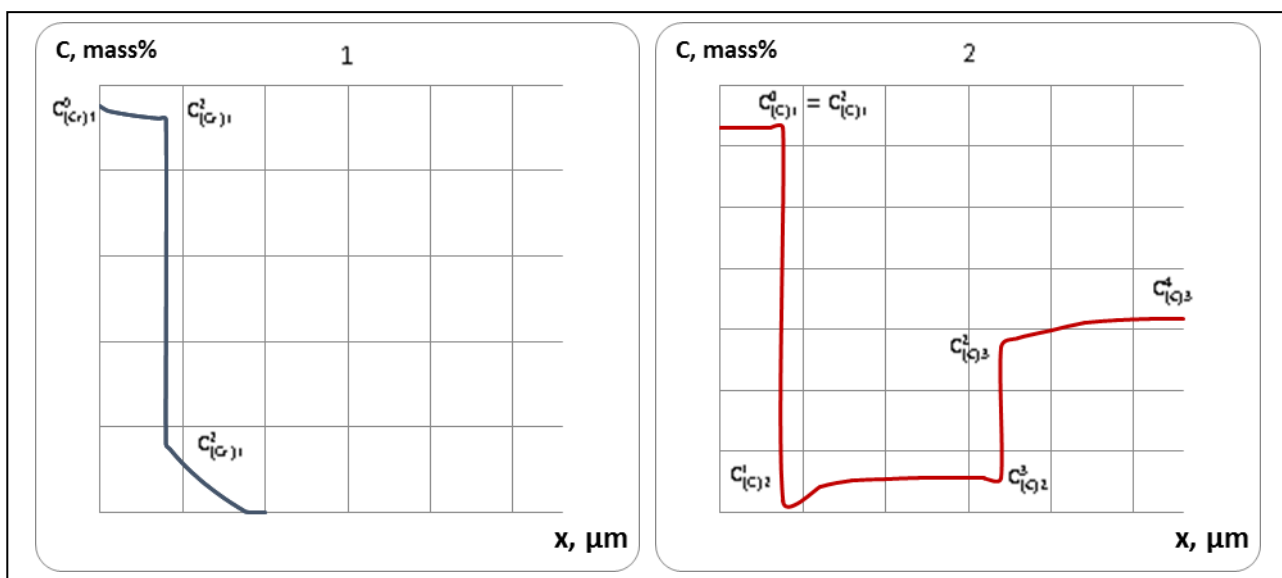


Рисунок 1. Розподіл концентрації хрому (1) та вуглецю (2) для вуглецевої сталі

У цій роботі розглянуті особливості дифузійного насичення сталі хромом з легкоплавкого транспортного розчину поверхню металу основи. При такому насиченні утворюється покриття, що являє собою карбід хрому ($Cr_{23}C_6$), і, наступна за ним, перехідна зона, що збіднена вуглецем. Як показують наші дослідження [1], розміри перехідної зони в кілька разів перевищують величину шару покриття і можуть змінюватися в широких межах (рис.1), що обумовлено вмістом вуглецю в сталі, так і часом нанесення покриття. При цьому концентрація вуглецю у перехідній зоні може змінюватися від феритного до перлітного складу.

Враховуючи вищевикладене, можна припустити наступний механізм масообміну при утворенні шару покриття та перехідної зони:

1. На першому етапі, процес контролюється дифузією хрому в γ і α -залізі, що супроводжується виділенням у приповерхневих шарах карбідної фази у вигляді дисперсних включень. Починає формуватися перехідна зона, що збіднена вуглецем, поблизу шару карбиду
2. Після утворення суцільного карбідного шару, його зростання (фаза 1), контролюється дифузією хрому через карбід до рухомої межі Γ_1 , де весь вуглець, що підводиться до неї, зв'язується в карбід.

Система трикомпонентна. З одного боку, карбідоутворюючий елемент (хром) дифундує в матрицю металу основи, утворюючи фазу карбиду хрому. З іншого боку, елемент насичення (вуглець) активно рухається до межі знову утвореного шару карбиду хрому і вступає в реакцію з хромом, що продифундував углиб з поверхні.

Як показують дослідження [2], концентрація вуглецю у фазі 1 постійна, а у 2-й та 3-й може змінюватися, як зазначалося вище, від феритного до перлітного складу, тобто. може утворитися ще одна рухома межа Γ_2 .

Слід зазначити, що після утворення суцільного шару карбиду під ним утворюється область дисперсних включень цієї фази. Однак її розміри

незначні порівняно з знеуглеродженою зоною, тому тут і нижче вважатимемо, що між карбідом та знеуглеродженою зоною, тобто. на межі Γ_1 концентрація вуглецю змінюється стрибком від стехіометричного значення в карбіді до межі розчинності у ферриті.

Математичний опис цього випадку (рис.1) є більш загальним, так як у разі відсутності другого рухомого кордону для низьковуглецевих сталей (концентрація вуглецю змінюється монотонно, $\Gamma_2=\infty$), розподіл концентрації у фазах буде приватним рішенням наведеної спільної задачі.

Таким чином, внаслідок реакції на границі, спостерігається потік вуглецю з об'єму сталі до границі "карбід елемента покриття - метал основи". У цьому дифузія карбідостворюючого елемента (у нашому разі – хрому Cr) опишеться, за наявності кількох фаз ($q=1, 2, \dots Q$), системою диференціальних рівнянь другого порядку в приватних похідних з урахуванням другого закону Фіка. Де дифузія хрому здійснюється у двох фазах – карбіді хрому і зоні, яка збіднена вуглецем (фериті).

У цій роботі нанесення елемента захисного шару карбиду хрому проводилося з рідкої фази (насичення хромом з розплаву натрію при температурі $T=1273$ від 2-х до 10 годин). Такий метод дає сталість концентрації карбідостворюючого елемента на поверхні металу, що захищається.

З математичної точки зору це так звана «задача Стефана». У класичній постановці було сформульовано для задачі промерзання ґрунту. Для вирішення такого типу задач для багатofазних систем зі складним видом граничних умов за останні роки запропоновано низку схем чисельного розрахунку кінетики руху міжфазних кордонів та зміни розподілу концентрацій у фазах з часом.

Найбільш прийнятними, у цьому сенсі, виявилися методи, що ґрунтуються на «неявній різницькій схемі». Дана різностна схема абсолютно стійка за будь-яких величин тимчасових і просторових кроків і дозволяє використання кінетичних коефіцієнтів без будь-яких обмежень. Також вона прийнятна на вирішення завдань, коли сіточна функція може зазнавати розрив як першого, і другого роду на межі розділу фаз.

Основні труднощі застосування неявної різностної схеми пов'язана з геометрією фаз, що змінюється і полягає в тому, що, при русі міжфазної границі, в одній з сусідніх фаз пропадає, а в другій з'являється вузол просторової сітки, що раніше належив сусідній фазі. Це призводить до того, що сіточна функція стає невизначеною в цьому вузлі, тому що не має історії у цій фазі на попередньому часовому шарі. Різностна апроксимація похідних, що включають цей вузол просторової сітки, без додаткових припущень, записана бути не може.

Способи усунення цієї проблеми і становлять особливості різноманітних методів рішення, заснованих на «неявній різницькій схемі».

Для розрахунку задачі хромування сталі був використаний, розроблений авторами, метод «допоміжної сітки» [3]. Цей метод дозволяє

вирішити перераховані вище проблеми і може бути застосовним не тільки до багатофазної дифузійної системи, включно урахування неізотермічних умов насичення [4], але і використовувати його для вирішення завдання в багатовимірній постановці.

За даними вимірювання мікротвердості були визначені криві, що описують зміни в часі розмірів карбідної зони та зони, що знеуглероджена. Результати задовільно узгоджуються з експериментальними даними (з точністю близько 10%).

Висновки

На підставі вищевикладеного можна зробити такі висновки:

1. Побудовано механізм дифузійної кінетики нанесення на сталі карбідоутворювальних елементів, що дозволило розглядати перерозподіл елементів у системі з позицій двокомпонентної дифузії.

2. Побудовано математичну модель та вирішено задачу перерозподілу вуглецю при хромуванні. Відповідність розрахунків та результатів експериментів задовільна.

Посилання

1. Nesterenko A. Features of diffusion chromium plating of steel / A. Nesterenko, N. Nesterenko, V. Sakhno // Theoretical and science bases of actual tasks: Proceedings of the XXIII International Scientific and Practical Conference (June 14-17, 2022, Lisbon, Portugal). – International Science Group, 2022. – P. 526–533.
2. Чейлях О. П., Рябікіна М. А., Куцомеля Ю. Ю. Моделирование влияния параметров диффузионного хромирования на эксплуатационные и физико-механические свойства сталей для штампового инструмента // ГБУЗ «Приазовский государственный технический университет». 2014. №29. с. 56-64 – Режим доступу:
<https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-vliyaniya-parametrov-diffuzionnogo-hromirovaniya-na-ekspluatatsionnye-i-fiziko-mehanicheskie-svoystva-staley-dlya>
3. А. И. Нестеренко, Н. Г. Нестеренко, Метод вспомогательной сетки для численного решения задач с подвижными границами фаз, Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 1984, том 24, номер 3, 374–382
4. Nesterenko A., Nesterenko N., Sakhno V. Calculation and analytical evaluation of the kinetics of the motion of the interface boundaries during non-isothermal diffusion. // The latest problems of modern science and practice. Abstracts of International Scientific and Practical Conference. Boston, USA. 2022. Pp. 422-429.

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОКУМЕНТООБІГУ

*Викладач-методист вищої категорії, діловод А.Я. Павленко
Івано-Франківський фінансово-комерційний коледж ім. С. Граната
м. Івано-Франківськ, Україна*

Робота з документами уже стала один із головних чинників конкурентоспроможності підприємства, організації, фірми та навіть освітнього закладу.

На сьогоднішній день стає дуже актуальним питання впровадження електронного документообігу в діяльність установ та підприємств. Запровадження електронного документообігу дає можливість уникнути низки проблем, що пов'язані з ручним веденням документації.

В даний час майже всі компанії, організації та установи перейшли від дублювання паперових документів до створення електронних, що суттєво зменшує витрати часу.

Зараз фактично не залишилось інформації яка б не була зафіксована на тому чи іншому матеріальному носії. Саме тому роль документа як основного носія для фіксації інформації є такою важливою.

Впроваджувати комп'ютеризацію необхідно на всіх етапах діловодства, починаючи з підготовки документів, їхнього копіювання, оперативного розмноження, експедиційної обробки, реєстрації та пошуку, швидкого транспортування, закінчуючи контролем виконання та надійним зберіганням документації [1].

На даний час існує безліч систем, які дають можливість ведення електронного документообігу.

Окрім автоматизованих систем також для обміну документацією використовуються різні хмарні технології, які надають нові способи обслуговування клієнтів для більш тісної взаємодії.

Впровадження хмарних технологій, дозволяє скоротити операційні цикли і тим самим досягти більш високих результатів меншою кількістю ресурсів при зменшенні витрат на виконання бізнес-процесу.

Хмарні системи дозволяють організовувати повний життєвий цикл документа, починаючи зі сканування і перетворення паперового документа в електронний образ і закінчуючи архівним збереженням. Сканування може здійснюватися як з розпізнаванням і подальшим створенням картки документа з відповідними атрибутами, так і без нього.

Хмарні технології полегшують процеси комунікацій усередині організації, установи, навчального закладу та між сторонніми компаніями. Завдяки хмарним сервісам співробітники організації можуть працювати віддалено, спільно редагувати документи, у режимі реального часу відстежувати динаміку роботи, планувати діяльність, обмінюватися

професійною думкою і взагалі стерти межу між віддаленою й офісною роботою. У теперішній час такі рішення допомагають компаніям та навчальним закладам працювати ефективно, незважаючи на місце перебування[2].

Для вирішення поставлених завдань із забезпечення документообігу у «Хмарі» існує ряд хмарних сервісів[3]:

- Хмарна інфраструктура (IAAS) – забезпечує надійний захист бізнес-інформації. Доступність сервісу гарантується з будь-якої точки світу, де є інтернет. Послуга доступна в дата-центрах, що фізично знаходяться в Україні, дата-центрах Microsoft Azure та Amazon.

- Microsoft 365 включає програми Office 365 Education. Пакет сервісів дозволяє працювати не лише на робочому місці, а й у відрядженнях, подорожах чи з будь-якої точки світу, де є інтернет. Для роботи підійде ноутбук, планшет чи смартфон.

- Хмарний документообіг – є можливість використовувати систему електронного обігу Megapolis.DocNet у хмарі, створеній на наших або партнерських серверах. Не потрібно нічого встановлювати, налаштовувати та турбуватись про бекапи.

- Google – безкоштовний пакет спеціалізованого хмарного програмного забезпечення й інструментів. Такі сервіси передбачають використання різноманітних засобів доступу до хмари та спільної діяльності суб'єктів установ та підприємств.

Кожен із сервісів пропонує свої середовища для забезпечення спільної роботи:

SharePoint – колекція програм і функціоналу, що дає змогу створювати вебпортали, керувати їх змістом, автоматизувати внутрішні робочі процеси, спрощувати пошук потрібних даних. Завдяки SharePoint, GoogleSites можна створити внутрішній сайт, що надасть користувачам можливість спільної роботи. За допомогою такого сайту можна використовувати спільні папки, файли, планери, календарі та багато іншого.

Exchange Online, Gmail – завдяки цим сервісам організація отримує надійну та захищену електронну пошту з гнучкими налаштуваннями та політиками безпеки. Поштова скринька підлаштовуватиметься під користувача, маючи у своєму арсеналі такі корисні функції, як виокремлення важливих листів і налаштування правил прийому електронної кореспонденції, а просунута система пошуку допоможе знаходити у скриньці інформацію в рази швидше та більш розгорнуто.

Система календарів допоможе не просто планувати зустрічі та справи, а й ефективніше організувати свій час, автоматично отримуючи повідомлення щодо подій на електронну пошту, створення та планування відео зустрічей у реальному часі.

Microsoft Teams, Google Chat, Google Meet – це корпоративний месенджер. Своєрідний вайбер для організації. У ньому можна створювати

командні чати, ділитися файлами, планувати і створювати зустрічі та керувати календарем. Може стати справжнім віртуальним офісом.

Office 365 Education Word, Google Docs дозволяють працювати в групах: підготовка текстових файлів, спільне обговорення змін у документі з іншими співавторами, загальнодоступна публікація результатів тощо.

Office 365 Education Excel, Google Sheets забезпечать контроль даних у ваших електронних таблицях у мережі завдяки зручному спільному доступу й редагуванню в реальному часі. Також мають можливість використовувати коментарі й призначати завдання, при аналізі даних.

Office 365 Education PowerPoint, Google Slides дає можливість працювати зі слайдами разом завдяки зручному спільному доступу й редагуванню в реальному часі, презентувати свої ідеї без зусиль завдяки зручному режиму доповідача, нотаткам доповідача й живим субтитрам.

Google Forms, дозволяє створювати різноманітні завдання, опитування, оцінювання тощо.

Зберігання документів в «Хмарі» відповідає файловий хостинг OneDrive, GoogleDrive, який дає змогу зберігати, редагувати, ділитися будь-якими файлами та працює як сховище для файлів.

Сервісом, що відповідає за аналітику даних, є Microsoft Power BI. Цей сервіс забезпечує інтерактивну візуалізацію даних з можливостями бізнес-аналізу, коли кінцеві користувачі можуть самостійно створювати звіти та інформаційні панелі до них, не будучи залежними від ІТ-спеціалістів або адміністраторів баз даних. Система дає змогу підключатися до великої кількості джерел даних – від файлів Excel до списків SharePoint.

Перетворити рутинні процеси затвердження документів, обробки кореспонденції, оновлення звітів, інформування колег про корпоративні події тощо на автоматизовані дії допоможуть вбудовані робочі цикли SharePoint і сервіс Microsoft Flow. Вони діють у межах побудованих сайтів і допомагають налаштувати дії у процесі документообігу. Так, можна налаштувати систему затвердження нових вхідних листів чи створити правила документообігу окремих видів документів.

Усі сервіси конкретного середовища взаємодіють між собою. Саме інтеграція робить хмарне рішення таким популярним і функціональним. Функціонування одного елемента системи буде неповним без іншого. Тільки поєднання декількох інструментів зробить користування системою ефективною, а роботу команди – продуктивнішою.

Таким чином, підвищення організації процесів діловодства є одним з головних елементів політики установи, підприємства, навчального закладу. Впровадження комп'ютера і хмарних технологій в діловодстві відкриває принципово нові можливості для документального забезпечення управління та навчання, дає змогу піднести діяльність на сучасний рівень, кардинально підвищити продуктивність та якість працівників служби документування.

Посилання

1. Комп'ютеризація кадрового діловодства: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://studopedia.ru/6_118058_kompyuterizatsiya-kadrovogo-dilovodstva.html/
2. Хмарні технології для оптимізації роботи компаній: інновації на часі: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://devisu.ua/uk/stattia/hmarni-tehnologii-dlya-optimizacii-roboti-kompaniy-innovacii-na-chasi>
3. Віртуалізація та хмарні обчислення: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://softline.ua/ua/services/cloud.html>
4. Чайковська А., доц. Щербіна О.С. Хмарні технології та їхні можливості в сфері автоматизації документообігу державних органів України. / А.Чайковська, доц.О.Щербіна // збірник матеріалів всеукраїнської наукової студентської конференції «Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері» Вінниця, 2016 р., ст. 50: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/dlgtm>

СУЧАСНІ ФАКТОРИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УМОВАХ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ: ДОСВІД КОСМІЧНОЇ ГАЛУЗІ

*Доц., докт. техн. наук Ю.О. Прокопчук
Інститут технічної механіки НАНУ та ДКАУ,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
м. Дніпро, Україна*

Вступ. Амбітні короткострокові і довгострокові цілі, які поставлені різними національними космічними агентствами, вимагають радикального прогресу в декількох основних областях космічної інженерії. В останні роки це призвело до зростання інтересу до концепцій кіберфізичних систем, багатоагентних технологій, мережевого і когнітивного підходу та штучного інтелекту з боку всієї аерокосмічної спільноти. Однак при поточному стані справ можна виділити кілька невирішених питань і перешкод. У доповіді буде розглянуто застосування інноваційних технологій в галузі космічної техніки і космічних технологій і визначено відкриті дослідницькі питання і проблеми [1- 7].

Основний матеріал. Одним з головних напрямків технологічного розвитку аерокосмічної галузі є забезпечення максимальної автономізації функціонування складної системи космічного базування, що відповідає зокрема, загальної стратегії НАСА. Саме автономність інтегрує в собі всі сучасні технології, зокрема, кіберфізичних систем, багатоагентних систем,

розподілених (мережевих) систем, когнітивного підходу та штучного інтелекту. У 2020 році НАСА була розроблена уточнена таксономія технологій. Сімнадцять окремих дорожніх карт технологічних областей (Taxonomy Areas - TX) представляють собою набір документів, в яких розглядається широке коло необхідних технологічних кандидатів і шляхів розвитку на наступні 15 років. Інноваційні технології покликані забезпечити максимальну (повну) автономію космічних систем, що відображено в «TX10: Автономні системи» (ця нова область охоплює технології, які дозволяють системі працювати в динамічному середовищі незалежно від зовнішнього керування).

Дорожні карти є основним елементом Стратегічного плану інвестицій в технології (Strategic Technology Investment Plan - STIP), в якому викладається стратегія розробки технологій, необхідних для виконання місії НАСА і досягнення національних цілей. Інвестиції НАСА в технології відслідковуються і аналізуються в TechPort, веб-системі, яка служить інтегрованим джерелом технологічних даних НАСА і інструментом підтримки прийняття рішень.

Попередній висновок полягає в тому, що «Таксономія технологій НАСА» може бути використана для таксономії національних (українських) дослідницьких і освітніх проектів, зокрема в домені «Автономні (космічні) системи».

Розглянемо більш детально «Платформу NASA для автономних систем» (NASA Platform for Autonomous Systems - NPAS) [1]. Головною метою NPAS є забезпечення можливості багаторазового впровадження розподілених ієрархічних автономних операцій - фундаментальних можливостей на підтримку цілей Програм Gateway та Artemis. NPAS розроблено з використанням платформи G2 - продукту MIT. NPAS забезпечує основоположну технологію та процеси, що впливають на зміну парадигми від традиційної «Автономії грубої сили» (Brute-Force Autonomy - BFA) до інноваційної «Автономії мислення» (Thinking Autonomy - TA). Саме така модель автономії розробляється в ІТМ НАНУ [2], [3], [4].

Програми NPAS охоплюють вичерпні моделі, подібні до SysML, які дозволяють проводити аналіз та операції в реальному часі на основі моделей. NPAS однозначно розширює парадигму інженерії систем на основі моделей (model-based systems engineering - MBSE), крім статичних моделей, до реальних моделей для мислення в реальному часі автономних операцій, які можуть бути швидко та доступно реалізовані, розгорнуті, повторно використані та розвинені.

NPAS розглядає та інтегрує основні функції для створення інтегрованого рішення щодо автономності, що включає:

- стратегії автономності, засновані на концепціях роботи, одночасно використовуючи переваги системних атрибутів, таких як надмірність, стратегії стійкості, такі як повторювані команди, та інші; а також всебічні (в

реальному часі) оперативні моделі знань (окрім всебічності моделей SysML), тобто збір цифрової інформації про «двійників» / цифрові потоки;

- стратегії інтегрованого управління охороною здоров'я (Integrated System Health Management - ISHM) для оцінки стану здоров'я, виявлення аномалій, діагностики та ефектів, прогнозування та всебічної обізнаності;

- бібліотеки об'єктів та інфраструктуру системних елементів для електричних, механічних, комп'ютерних та комунікаційних програм, які можуть бути використані для широкого кола реалізацій для створення моделей знань програм (багаторазового використання);

- інфраструктуру для створення операцій місії, що охоплює плани, графіки, виконання та послідовності;

- інфраструктуру для розробки користувальницьких інтерфейсів, що забезпечує всебічну обізнаність для користувачів, розробників та управління.

NPAS застосовує поняття та моделі "мислячих" операцій клапанів (як приклад фрагменту «Моделі знань прикладення»: Concepts and models for “thinking” flow systems). Програмне забезпечення NPAS культивується як зміна парадигми в способі розробки НАСА програмного забезпечення для автономної експлуатації, що забезпечить економічно вигідну, всебічну, «мислячу» та еволюційну автономію для майбутніх космічних та наземних систем.

В ІТМ НАНУ досліджуються структури моделей функціонування автономних космічних систем як «когнітивних технічних систем - КТС» (наступний рівень розвитку технологій після кіберфізичних систем) [4], [5]. Розроблено загальну схему інформаційної моделі розподіленого багатоагентного обчислювального інтелекту автономної космічної системи на засадах когнітивного підходу. Вивчені властивості КТС. Одна з головних властивостей – це існування багатомасштабного фазового простору, який породжується мережами начерків тестів, задач розрізнення та образів [2]. Планування та моніторинг дій може відбуватись на багатьох масштабах одночасно. Це приклад застосування динамічної логіки (логіка «підрулювання» або планування від «розмитого» до «точного»), що відображає природне прагнення редукувати складність та керувати когнітивним навантаженням.

Динамічна логіка може описати процес проектування від ідеї, ескізу до кінцевого продукту (поступове уточнення). «Динамічна логіка мислення» - не логіка у звичному значенні слова. Від нечіткої логіки динамічна логіка відрізняється тим, що рівень нечіткості тут не заданий заздалегідь, а виробляється алгоритмом у процесі уточнення моделі. Для ДЗЗ важливим є механізм сприйняття "від розпливчастого до чіткого" ("Vague-to-Crisp" Mechanism) [2]. Алгоритм розрізнення починає моделювання з великої дисперсії, з великої розпливчастої хмари, потім покроково уточнює результат. Динамічна логіка спирається на закони еволюції «досвіду» штучного агента (кожен супутник рою – це окремий агент), або на шлях його перетворення з менш досконалого стану на більш досконалий стан. Механізми

прогнозування або "штучної інтуїції" удосконалюються с «досвідом» і стають більш економними, втіленими та швидкими, відбиваючи загальну тенденцію переходу від фрагментованих знань до інтегрованих знань (концепція «тонкого зрізу» в задачах розрізнення) [6]. Попередні результати дослідження динамічної логіки керування складними системами викладено у книзі «Інтуїція» [2].

Друга ключова властивість КТС – це існування тотального аудиту всіх інформаційних потоків (концепція «конектому КТС» [5]), що дозволяє реалізувати «м'яке» вимірювання будь якого сигналу навіть в умовах відмови датчика (це значно підвищує надійність системи в цілому). Дослідження Airbus та IBM довели, що застосування такої технології в авіакосмічних системах дозволяє запобігти багатьом катастрофам, як наслідок значно подовжити функціонування автономних систем.

Третя ключова властивість КТС – це здатність динамічно та конкурентно формувати поведінку (шлях виконання місії) в умовах невизначеності будь якого типу, оперативно маніпулюючи наявними ресурсами (мережі можливостей та потребностей) і використовуючи дуже слабкі сигнали (за рахунок граничного узагальнення знань та значень тестів, сигналів) [6].

Дослідження в області когнітивних технічних систем зосереджені на розробці систем, які здатні автономно сприймати навколишнє середовище і взаємодіяти з нею, як жива істота [2], [7]. Для КТС важлива гнучкість в умовах обмежених ресурсів і радикальної невизначеності, але неприйнятні відмови функціонування [5].

Висновки.

1. За останнє десятиліття проект НАСА з автономних систем і операцій розробив і продемонстрував численні автономні технології, що базуються на методах кіберфізичних систем, багатоагентних технологій та штучного інтелекту. З точки зору дослідження структури моделей функціонування автономних космічних систем цьому напрямку в повній мірі відповідає науковий напрямок «Когнітивні Технічні Системи», для яких неприйнятні відмови функціонування в умовах радикальної невизначеності і ризику.

2. Вдосконалена мова моделювання «когнітивних технічних систем» показала переваги когнітивного підходу у вирішенні завдань забезпечення інформаційно-системної безпеки та ефективності критичних технічних систем космічного застосування. Іншого підходу до керування складністю немає.

Посилання

1. NASA Platform for Autonomous Systems <https://techport.nasa.gov/image/40138>
2. Прокопчук Ю. А. Интуиция: опыт формального исследования / Ю. А. Прокопчук. - Днепр : ГВУЗ «ПГАСА», 2022. – 724 с.
3. Системный анализ и управление сложными системами в условиях неопределенности / А.П. Алпатов, В.Т. Марченко, Ю.А. Прокопчук, А.П.

- Сарычев, С.В. Хорошилов. - Днепропетровск : ИТМ НАН и ГКА Украины, 2015. - 196 с.
4. Prokopchuk Y. Cognitive technical systems - a strategic resource of programs for the colonization of planets. / Y. Prokopchuk, I. Ryzhkov, O. Savonik, S. Samoilov // Proceedings of the 7th International Conference "Space Technologies: Present and Future" (Dnipro, Ukraine). Dnipro: Yuzhnoye SDO, 2019. - P. 193.
5. Прокопчук Ю.О. Концепція «когнітивних технічних систем» як методична основа забезпечення відмовостійкості, катастрофостійкості та антихрупкості / Ю.О. Прокопчук, П.С. Носов, С.М. Зінченко // Праці II Міжнародного симпозиуму «Інтелектуальні рішення – С: Теорія прийняття рішень» (Київ - Ужгород, Україна, 29 вересня 2021 р.). Київ : КНУ ім.. Т.Г. Шевченка, 2021. - С. 135 – 136.
6. Прокопчук Ю.О. Механізм динамічної конкуренції при миттєвому рішенні: «креативний шар, що перемішує» / Ю. А. Прокопчук // Матеріали VIII Міжнародної конференції «Адаптивні технології управління навчанням». (Одеса, 19–20 жовтня 2022 р.). – Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2022. – С. 11 – 13.
7. Prokopchuk Y. A cognitive approach to intelligent control theory: competencies / learning modules for distinction tasks. / Y. Prokopchuk, A. Ben, V. Ponomaryova, P. Nosov // Materials of the 14th Scientific and Practical Conference «Modern Information and Innovative Technologies in Transport (MINTT-2022)». Kherson: XSMA, 2022. - P. 37 – 40.

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ, ВІДНОВЛЕНИХ ПЛАЗМОВИМ МЕТОДОМ

*Доц., докт. техн. наук І.М. Рибалко, доц., канд. техн. наук О.В. Тіхонов,
здобувач вищої освіти Д.А. Терехов*

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Методи плазмового наплавлення дозволяють використовувати покриття з різними зносостійкими сплавами, у тому числі самофлюсуючимися на основі нікелю, а також ряд композиційних і керамічних матеріалів. За допомогою цього методу можна отримати покриття з високими фізико-механічними властивостями при відносній простоті та доступності процесу [1-6].

Наприклад, при плазмовому нанесенні сплавів, які самофлюсуються, на поверхні деталей утворюються покриття, що складаються з окремих частинок, з'єднаних один з одним і з основою містками зварювання. Характерна структура такого покриття отримана Японськими дослідниками

[7, 8] за допомогою електронного мікроскопа фірми «Jeol». У цьому випадку міцність зчеплення наплавленого шару з основою не перевищує 20...30 МПа, у зв'язку з чим існує значна небезпека окислення покриття. Окрім того, висока пористість погіршує якість поверхневого шару.

За рахунок операції плавлення міцність зчеплення покриття з основою підвищується до 200...250 МПа, а відносна густина шару зростає до 98%. Процес оплавлення супроводжується низкою фазових перетворень, які у сплаві.

Мікротвердість наплавленого шару, наприклад, для сплаву ПН-ХН80С4Р4 коливається в межах $(7...8) \cdot 10^3$ МПа, а по товщині наплавленого шару практично не змінюється. Для нього характерні рівномірна зерниста структура та підвищені експлуатаційні показники.

Вивчення характеру розподілу зміцнюючих фаз по глибині покриття за допомогою рентгенівського скануючого мікроаналізатора «Microscan» (чутливість методу - до 10^{-10} % по масі) показало, що при плазмовому наплавленні розподіл елементів по глибині шару однорідний. Так, середній вміст хрому становить 12%, а кремнію – 6,3%. Вивчення механізму формування структури плазмових покриттів та їх властивостей, як адгезійна та когезійна міцність та зносостійкість, необхідний для вироблення основних принципів створення покриттів із заданими характеристиками.

Процес формування структури плазмового покриття з використанням краплинної моделі розглянуто у роботі [9]. Згідно з сучасними уявленнями, частинки в процесі утворення покриття знаходяться в оплавленому або розплавленому стані. У момент утворення покриття частинки деформуються, розтікаються, тверднуть, утворюючи шаруватий матеріал [10, 11].

З даних, наведених у літературі, можна виділити три типи структур – рівноважну (комірчасту), дендритну і змішану (поєднання першого і другого типів). Така типізація структури плазмового покриття узгоджується з класичним визначенням будови металів та оксидів у теорії кристалізації речовини [12, 13]. Проте, розуміння процесів формування покриттів цього недостатньо. Останнім часом з'явилися роботи, присвячені детальному вивченню мікро- та субмікроструктури плазмових покриттів. Так, наприклад, вперше при плазмовому напиленні кварцу та електрокорунду з оплавленням і випаром перегрітого розплаву показана можливість кристалізації покриттів за ПРК-механізмом (пар-рідина-кристал) та утворення ниткоподібних кристалів [11, 14]. При плазмовому методі наплавлення всі стадії займають короткий проміжок часу приблизно рівний $10^{-3}...10^{-5}$ с, так як швидкість польоту частинок становить близько 150...300 м/с, а відстань, що пролітає часткою 120...150 мм.

Аналогічне дослідження було проведено при напиленні порошків природного та штучного рутила [15-17]. Встановлено, що розміри рутилових частинок після проходження через плазму зменшуються внаслідок часткового випаровування розплаву та розтріскування частинок під впливом внутрішніх напружень, що виникають на межі між субблоками при нагріванні. Це можна пояснити тим, що частинки порошку знаходяться в плазмовому струмені протягом короткого проміжку часу від $5 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^3$ °С, а пластична

деформація в рутилі починається при температурі близько 600°C. У цьому випадку не забезпечується достатня релаксація напружень, що виникають, і пластичні деформації приводять до утворення тріщин аж до розколу монолітних зерен на окремі субзерна меншого розміру.

Проблема плазмового дроблення зерен рутила має значення, так як багато в чому розміри частинок визначають задані властивості плазмових покриттів.

Детальний розгляд зламів плазмових покриттів виявило [18-21] що є частинки, які розкололися від термічного напруження і закристалізувалися з поверхні. Такий дефект не спостерігається у разі наплавлення за оптимального режиму плазмового покриття з використанням порошку заданої фракції. Існують непереборні дефекти плазмових покриттів, зумовлені самою технологією. Це межі між областями з переважним напрямом кристалізації, а також пористість.

При дозвуковому плазмовому напиленні, порошоків групи заліза Fe₆₀-Ni₅-Cr₁₈-Mo_{5,5}-V_{4,5}-Si_{6,5}, покриття має більш грубу структуру, пористість та невисокі значення міцності зчеплення з основою – до 30 МПа (при використанні плазмоутворюючого газу - аргону-водневої суміші) та 32...33 МПа (при використанні суміші повітря з пропанбутаном) [22].

Таким чином, структура плазмових покриттів у загальному випадку характеризується значною строкатістю і включає ділянки частинок, що закристалізувалися ПРК-механізмом і частково сплавилися, іноді роздроблені частинки вихідного порошку. Така неоднорідність структури викликає анізотропію властивостей та великі коливання на рівні властивостей. Необхідно вміти керувати структурою покриття, домагаючись її однорідності.

Найважливішою характеристикою процесу наплавлення є можливість досягнення необхідної концентрації легуючих елементів при заданій неоднорідності їх розподілу у шві та мінімальних втрат. При цьому відхилення від необхідної концентрації внаслідок коливань параметрів режиму не повинні перевищувати допустимі.

Вміст у шві легуючих елементів визначає структуру та властивості наплавленого металу, відповідність умов експлуатації виробу. Оскільки за допомогою наплавлення можна отримати зносостійкі, корозійностійкі, кислототривкі, жаростійкі, антифрикційні та інші шари, діапазон легування наплавленого металу дуже широкий. Разом з тим найважливішим завданням є правильний вибір для конкретного виду деталі раціональної системи легування та оптимального вмісту елементів, що легують, які б забезпечили зниження зносу. Такий вибір повинен здійснюватися виходячи з необхідності одержання (або полегшення одержання) найбільш працездатної в заданих умовах структури, наприклад, легованого фериту, мартенситу, аустеніту, певного типу карбідів тощо.

Висновки.

1. Розглядаючи структуру та властивості плазмового покриття, можемо чітко проаналізувати якісний склад наплавного матеріалу та раціональність

вибору режиму плазмового процесу.

2. З наведеного аналізу видно, що структуроутворення наплавленого плазмовим методом металу залежить як від параметрів обробки, так і матеріалу, що наплавляється. Можна припустити, що істотну роль надає спосіб підготовки поверхні під наплавлення плазмовим методом, а також спосіб і технологія заключної термообробки.

Посилання

1. Рожков О.Д. Технологія нанесення покриттів. Частина II: Навч. посібник. / О.Д. Рожков–Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 38 с.
2. Пантелеенко, Ф. И. Формирование многофункциональных плазменных покрытий на основе керамических материалов /Ф. И. Пантелеенко, В. А. Оковитый. – Минск : БНТУ, 2019. –231 с.
3. Степанов, М.В. К вопросу плазменного напыления покрытий с последующим оплавлением / М.В. Степанов, Л.Н. Трушина //Наука без границ. – 2017. – № 12 (17). – С. 40–45.
4. Инженерия поверхностей конструкционных материалов с использованием плазменных и пучковых технологий / А.В. Белый и др. – Минск: Беларуская навука, 2017. – 457 с.
5. Кузьмин, В.И. Плазменное напыление износостойких покрытий из порошков самофлюсующихся сплавов / В.И. Кузьмин и др. // Вестник Югр. Гос. Универ, 2015 г. – Вып. 2 (37). –С. 45–52.
6. Технология формирования износостойких покрытий на железной основе методами лазерной обработки / О. Г. Девойно и др. – Минск : БНТУ, 2020. – 280с.
7. Хасун А. Техника напыления. / А. Хасун– М.: Мишиностроение, 1975. – 288с.
8. Гресс Дж. Электрический пробой в газах. / Дж. Гресс, Дж. Мик – М.: Иностранная литература, 1960. – 236с.
9. Морфология частиц порошка рутила до и после газотермической обработки. / А.А. Шибко, Е.В. Кремко, И.Л. Куприянов, и др. // Весті АНБССР.Сер. Фіз.-техн. навук. – 1986. - №2. – С. 27-31.
10. Шибко А.А., Кремко Е.В., Куприянов И.Л. Механизм поверхностной кристаллизации расплава рутила после газотермической обработки. // Весті АНБССР.Сер. Фіз.-техн. навук. – 1986. - №2. – С. 26-27.
11. Шибко А.А. Морфология изотермических покрытий на основе рутила. / А.А. Шибко, Е.В. Кремко, И.Л. Куприянов // Весті АНБССР.Сер. Фіз.-техн. навук. – 1986. - №3. – С. 17-20.
12. Лазаренко Б.Р. Ускорение частиц газоразрядной плазмой и воздействие их с твердыми телами. / Б.Р. Лазаренко // Электронная обработка материалов. – 1973. - №5. – С. 31-33.
13. Данской А.В. Электроплазменные процессы и установки в машиностроении. / А.В. Данской, В.С. Клубинский – Л.: Машиностроение, 1979. – 320с.
14. Кудинов В.В. Оптика плазменных покрытий. / В.В. Кудинов, А.А. Пузанов, А.П. Замбражицкий – М.: Наука, 1982. – 160с.
15. Некоторые особенности формирования контактной зоны при газотермической металлизации самофлюсующимися сплавами на основе никеля. / Е.Г. Гинзбург, О.С. Кобяков, В.А. Розанцев и др. // Порошковая металлургия. – 1986. - №10. – С. 47-50.

16. Харламов Ю.А. Формирование зоны контакта детонационных покрытий с подложной. / Ю.А. Харламов // Порошковая металлургия. – 1982. - №2. – С. 31-35.
17. Шмырова Т.П. Структурные особенности зоны контакта детонационного покрытия с основой. / Т.П. Шмырова, В.Л. Яковлев // Порошковая металлургия. – 1983. - №9. – С. 72-76.
18. Дембовский В. Плазменная металлургия. / В. Дембовский – М.: Металлургия, 1981. – 280с.
19. Даутов Г.Ю. Некоторые обобщения исследований электрических дуг. / Г.Ю. Даутов, М.Ф. Жуков // ПМТФ. – 1965. - №2. – С. 97-105.
20. Гермач В.О., Морозов М.Г. Теплофизика высоких температур. / В.О. Гермач, М.Г. Морозов – М.: Энергия, 1965. – 765с.
21. Бабинов М.А. Техника высоких напряжений. / М.А. Бабинов, Н.С. Комаров – М.: Госэнергоиздат, 1963. – 582с.
21. Кобяков О.С. Исследования условий нагрева порошковых материалов в процессе плазменной металлизации. / О.С. Кобяков, Е.Г. Гинзбург / Минск: Машиностроение, 1983. – Вып. 8. – С. 115-119.
22. Горбань В.Ф. Повышение жаро- и износостойкости деталей способом газотермического напыления покрытий из сплавов на основе хрома. / В.Ф. Горбань // Автоматическая сварка. – 2000. – №2. – С. 27-31.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЦТВА ТА МОЖЛИВІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ І ЗАКОРДОННИХ КУЛЬТИВАТОРНИХ СТІЛЧАСТИХ ЛАП

*Доц., докт. техн. наук І.М. Рибалко, аспірант II курсу А.В. Захаров
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

Проф., докт. техн. наук О.В. Сайчук

*Харківський державний професійно-педагогічний фаховий коледж
імені В. І. Вернадського, м. Харків, Україна*

Вступ. Досить висока вартість, незначний ресурс, низька якість деталей вітчизняного сільгоспмашинобудування [1], дає можливість широкого використання технологічних методів збільшення зносостійкості, виробництво в мільйонах штук робить необхідним і можливим проведення заходів щодо підвищення ряду критеріїв надійності (довговічності, ремонтпридатності, напрацювання на відмову). Метою цих досліджень є порівняння особливостей виробництва культиваторних лап вітчизняного та закордонного виробництва та аналіз можливих методів відновлення.

Основна частина. Основним дефектом, що здобувається культиваторними лапами в період їх експлуатації є їх значне абразивне зношування, також цей фактор обумовлює виникнення внутрішніх напружень та деградацію металу. В період виготовлення забезпечення надійності

досягається приростом ресурсу за рахунок створення високої абразивної стійкості деталі [2]. Способи гальмування зношування лап зводяться до зміцнюючих впливів на ділянку деталі, що безпосередньо контактує з ґрунтом. Перш за все, це термозміцнення, що припускає застосування середньовуглецевих і високовуглецевих сталей [3]. Другий спосіб за поширеністю – це нанесення різного роду покриттів високої твердості на леза лапи. Використання імпортованих лап виявило дефект у вигляді зносу стійки деталі аж до наскрізного протирання [4]. Збільшення надійності таких деталей зводиться до зміцнюючих впливів на стадії виготовлення і при проведенні відновлення в поєднанні з підвищенням зносостійкості.

Іншим методом поверхневого локального зміцнення є електромеханічна обробка (ЕМО) лап з тильного боку леза. Вплив струмів великої сили і пластичного деформування дозволяє отримати структуру поверхневого шару з наявністю «білої смуги» твердістю 60 HRC. Незначна глибина термозміцненого шару (менше 1,2 мм), високі вимоги до інструменту та обладнання зменшують ефективність технології. Термозміцнення виправдано з огляду твердості на лезову частину.

Заводська технологія виготовлення культиваторних лап вітчизняного виробництва полягає в їх штампуванні з ресорно-пружинної сталі 65Г або 70Г з ріжучої кромкою, що пройшла зміцнення поверхневої термообробкою струмами високої частоти [5] на твердість не менше 40 HRC при глибині загартовування 1-2мм. Проте метод вимагає подальших досліджень в аспекті оптимізації параметрів режиму, глибини обробки і підбору складів сталей.

Наступними за ступенем розробленості слід вважати методи, пов'язані з нанесенням покриттів високої абразивної стійкості. Одним з них є наплавлення абразивостійкого шару на лезову частину [6], яка передбачає кілька технологічних варіантів. Відмінності між ними полягають у використанні різних методів наплавлення, електродні матеріали, просторового розташування наплавленого шару, ступеня зміцнюючого впливу на ту чи іншу частину виробу. Прикладом в цьому плані можуть служити технологічні прийоми, відмічені на рис. 1 (а, б).

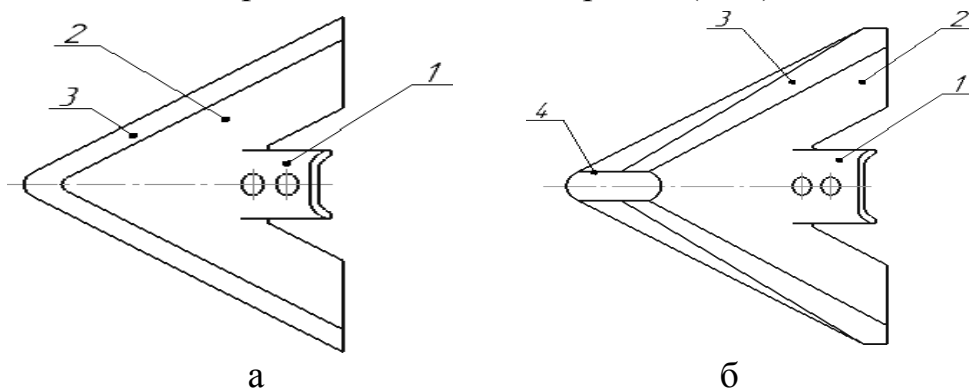


Рисунок 1 – Приклади наплавлення культиваторних лап:

а – з наплавленим лезом, б – з наплавленням леза носка та зміненим кутом наплавлення;
1 – тримач; 2 – ріжучі кромки; 3 – наплавлений зносостійкий шар, 4 – зміцнена носова частина

Універсальні стрілчасті лапи, виготовлені відповідно до рекомендацій ГОСТу 1343-82 (СТ РЕВ 3095-81), є робочими органами культиваторів для суцільної і міжрядної обробки ґрунту. Стрілчасті лапи призначені для кришення ґрунту і знищення бур'янів у результаті горизонтального перерізання коренів бур'янів на глибині 6-12 см. Матеріали, що застосовуються у виробництві стрілчастих лап вітчизняного виробництва, вказані в табл. 1. Як видно з таблиці, ці вироби виготовляються з якісної сталі і наплавляються твердим сплавом (лезова частина і носок). Для лап типу С-5 по ГОСТу 1342 встановлено ресурс 30 га, однак напрацювання лап до граничного стану за лінійним зношуванням знаходиться в межах від 12,0 до 25,0 га.

Таблиця 1 – Матеріали що використовуються для виробництва культиваторних лап вітчизняного виробництва

Найменування (ГОСТ 1343-82)	Марка сталі	Товщина, мм	Норма розходу на одну лапу, кг	Маса деталі, кг	Матеріал наплавлення	
					Марка сплаву	Розхід на деталь, кг
Лапа С-5.22	65Г ГОСТ 1577	6	1,843	0,946	ПС-14- 60	0,121
Лапа С-5.23	65Г ГОСТ 1577	6	2,073	1,180	ПС-14- 60	0,121

Культиваторні лапи закордонного виробництва переважно виготовляють зі сталі 27 ХГР та її можливих модифікацій різними металами або домішками. Матеріали, що застосовуються у виробництві стрілчастих лап закордонного виробництва, вказані в табл. 2.

Таблиця 2 – Матеріали що використовуються для виробництва культиваторних лап закордонного виробництва

Найменування (ГОСТ 1343)	Марка сталі	Товщина, мм	Норма розходу на одну лапу, кг	Маса деталі, кг
Лапа	27 ХГР ГОСТ 2591-2006	6	1,915	1,135

У практиці закордонного виробництва культиваторних лап, зміцнення лез твердим сплавом не отримало широкого застосування. Результати лабораторних порівняльних випробувань на зносостійкість фрагментів лап вітчизняного і закордонного виробництва свідчать, що серійні вітчизняні лапи за всіма показниками зносостійкості істотно перевершують лапи аналогічного призначення закордонного виробництва. Підвищені вимоги до зносостійкості вітчизняних культиваторних лап зумовлені високим сезонним напрацюванням

культиваторів (760 га, наприклад, для культиватора КПС-4). У той час як площі культивації в фермерських господарствах часто обчислюються лише десятками гектарів, обробка яких не вимагає вжиття заходів щодо підвищення зносостійкості, зокрема шляхом наплавлення твердого сплаву. У літературі відзначається, що такого роду зміцнення лап в умовах малої сезонної роботи економічно не виправдане. Експлуатація культиваторів в Україні з високим сезонним напруженням робить проблему підвищення довговічності і зносостійкості стрілочастих лап актуальною, що вимагає свого вирішення.

Нова стрілочата лапа культиватора забезпечує забір глибини і рівномірність ходу по глибині. При зношенні стрілочасті лапи зменшується довжина вильоту носка, який набуває округлої форми, причому радіус заокруглення весь час збільшується (рис. 2). Величина зносу носка W зростає. На тильній стороні носка з'являється потилична фаска. При цьому рівномірність ходу по глибині втрачається.

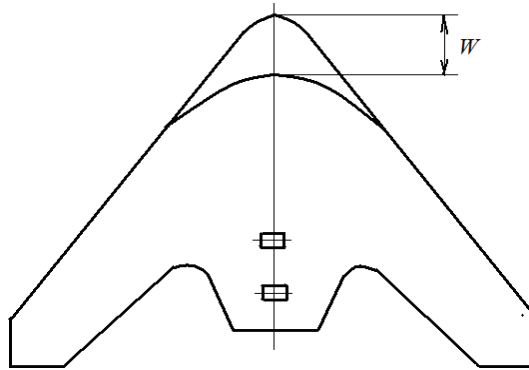


Рисунок 2 – Схема зносу носка стрілочасті лапи культиватора

При значному зношенні носка та ріжучих кромek культиваторної лапи, зменшуються і її геометричні розміри що негативно впливає на якість обробки ґрунту.

Висновки. Основним дефектом, що здобувається культиваторними лапами в період їх експлуатації є їх значне абразивне зношування, також цей фактор обумовлює виникнення внутрішніх напружень та деградацію металу. Способи гальмування зношування лап зводяться до зміцнюючих впливів на ділянку деталі, що безпосередньо контактує з ґрунтом.

Заводська технологія виготовлення культиваторних лап вітчизняного виробництва полягає в їх штампуванні з ресорно-пружинної сталі 65Г або 70Г з ріжучою кромкою, що пройшла зміцнення поверхневої термообробкою струмами високої частоти [5] на твердість не менше 40 HRC при глибині загартовування 1-2 мм. Результати лабораторних порівняльних випробувань на зносостійкість фрагментів лап вітчизняного і закордонного виробництва свідчать, що серійні вітчизняні лапи за всіма показниками зносостійкості істотно перевершують лапи аналогічного призначення закордонного виробництва.

Посилання

1. Некрасов С.С. Технология сельскохозяйственного машиностроения: учебное пособие / С.С. Некрасов, И.Л. Приходько, Л.Г. Баграмов. - М.: Колос, 2004. - 360 с.
2. Михальченков А.М. Способ упрочняющего восстановления стрелчатых лап культиваторов различного назначения // патент России № 2527558. 2014. Бюл. № 25
3. Михальченков А.М. Восстановление стрелчатых лап / А.М. Михальченков, С.А. Феськов, Н.А. Якушенко // Сельский механизатор. – 2014. – С.36-37.
4. Лялякин В.П. Состояние и перспективы упрочнения и восстановления деталей почвообрабатывающих машин сварочно-наплавочными методами / В.П. Лялякин, С.А. Соловьев, В.Ф. Аулов // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – том 115. – С.96
5. Мацепуро В.М. Разработка метода физического моделирования процессов почвообработки в условиях почвенных каналов / В.М. Мацепуро, Г.Н. Кожевников, П.Н. Бурченко // Труды ВИМ. М., 1975. – Т. 69. – С. 58–91.
6. Ахметшин Т.Ф. Повышение износостойкости и долговечности стрелчатых лап культиваторов: дисс. канд. техн.наук. М., 1988.
7. Матюк В.Ф. Контроль структуры, механических свойств и напряженного состояния ферромагнитных изделий методом коэрцитиметрии / В.Ф. Матюк, В.Н. Кулагин // Неразрушающий контроль и диагностика. – 2010. – №3. – С. 4-14.
8. Безлюдько Г.Я. Оценка усталостного и напряженно-деформированного состояния металлоконструкций и оборудования, включая прогноз остаточного ресурса, по измерениям магнитной характеристики – коэрцитивной силы / Г.Я. Безлюдько, Б.Е. Попов, Р.Н. Соломаха // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2014. – №1. – С. 55-58.

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ХОЛОДНОЇ ПІЛЬГЕРНОЇ ПРОКАТКИ ТРУБ НА СТАНАХ ХПТ ІЗ ЧОТИРЬОХВАЛКОВОЮ КЛІТТЮ

Аспірантка А.Л. Сиротенко,

ст. викладач¹, директор центру² С.М. Зінченко

¹ кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів УДУНТ
(Нікопольський факультет)

² Нікопольський регіональний центр моніторингу освіти та соціального партнерства
Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна

Вступ та сучасний стан досліджуваної проблеми.

В двадцятому столітті, був винайдений в Німеччині, процес холодної пільгерної прокатки, який широко використовується в трубному виробництві. Цей спосіб став основним для виробництва труб із високолегованих та корозійностійких сталей і сплавів. Дані процеси дозволяють досягти великих степенів деформації без руйнування металу, здійснити виробництво

холоднодеформованих труб з великими коефіцієнтами витягання, у зв'язку з важливою роллю пластичних властивостей металів. Спосіб холодної пільгерної прокатки труб, реалізований на станах періодичної холодної прокатки труб з клітями валкового типу станів ХПТ.

За аналізом вітчизняної та зарубіжної технічної літератури, нормативної документації трубних підприємств, з урахуванням особливостей прокатки труб на станах ХПТ-4В, серед науковців необхідно відзначити таких як: Шевякіна Ю.Ф., Попова М.В., Семенова О.О., Орлова Г.О., Осади Я.Є., Фролова В.Ф., Белікова Ю.М. та ін. Проте, зараз існують тільки поодинокі наукові дослідження, предметом яких є наукові розробки, які сприяють розвитку способу пільгерної прокатки та удосконаленню технологій виробництва холоднодеформованих труб на станах ХПТ-4В.

Мета та завдання статті. Проаналізувати ефективність використання станів ХПТ-4В у трубному виробництві.

Для досягнення цієї мети було поставлені наступні завдання:

- дослідити і теоретично обґрунтувати доцільність використання станів ХПТ-4В у виробництві холоднодеформованих труб, з урахуванням інтенсивної пластичної деформації при обробці металів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Поряд з високими техніко-економічними показниками, одним з яких – суттєве зниження циклічності, найбільш важливим результатом експлуатації станів дворядної прокатки є можливість отримання якісних труб з рівномірною дрібнозернистою, в деяких випадках, субдрібнозернистою структурою в локальних обсягах, що визначає якісно новий рівень механічних та структурно-чутливих властивостей готових труб.

Відмінними особливостями дворядної прокатки на станах ХПТ є деформація заготовки, яка здійснюється на нерухомій оправці (криволінійної, двоконусної, конусної) у двох рядах валків, що зворотно-поступально переміщаються. Вони забезпечені калібрами, напівдисками з рівчачками змінного профілю. Використання дворядної схеми прокатки дозволяє підвищити продуктивність станів ХПТ у 1,5-2 рази, скоротити у 1,5-2 рази циклічність виробництва (кількість прокатних переходів, термообробки), стійкість прокатного інструменту, розширити діапазон труб, що прокатуються на одному трубопрокатному обладнанні.

Сутність дворядної періодичної прокатки полягає в тому, що в одній кліті стану ХПТ послідовно розташовуються дві пари валків з періодичним профілем рівчаків калібрів і заготовки, що прокочується, знаходиться одночасно в двох осередках деформації, причому деформація за діаметром і товщиною рівчача здійснюється в кожному ряду валків, що підвищує сумарну деформацію за прохід. При такому розташуванні валків досягається збільшення сумарної довжини їхньої робочої частини у 1,8-1,9 рази, при одночасному зменшенні їх діаметра та вихідної довжини ходу кліті, а маса кліті зростає всього на 2,5% (рис. 1).

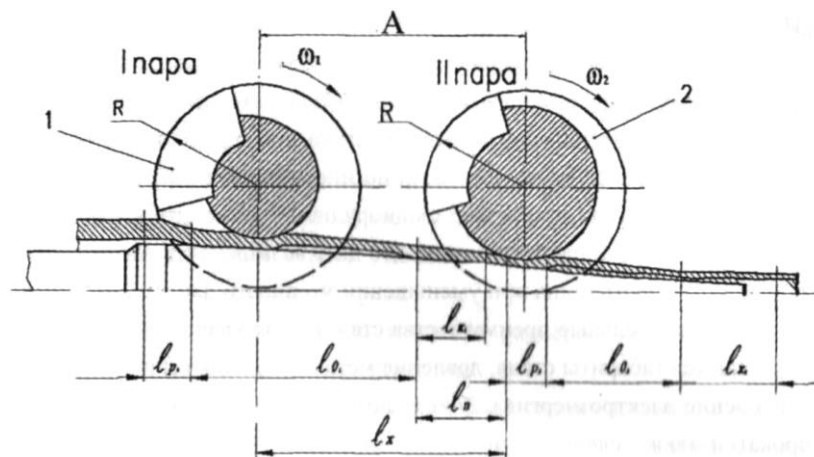


Рисунок 1 – Схема пільгерної прокатки труб на станах ХПТ:

A – відстань між осями валків вхідного та вихідного рядів; l_{p1} ; l_{p2} – довжина зони редукування вхідного та вихідного рядів валків; l_{o1} ; l_{o2} – довжина зони обтиснення вхідного та вихідного рядів валків; l_{k1} ; l_{k2} – довжина зони калібрування вхідного та вихідного рядів валків; ω_1 ; ω_2 – кутова швидкість валків вхідного та вихідного рядів.

Порівняно зі станами з гвинтовими рівчачками калібрів, стани дворядної прокатки мають відмінну, на перший погляд, малозначну особливість – наявність кінематичної взаємодії двох осередків деформації. Як з'ясувалося згодом, це дозволяє отримувати ультрадрібнозернисту структуру металу в локальних обсягах, і як наслідок, виробляти труби високої точності, що мають високі механічні властивості та низьку різнозернистість структури металу. Тільки на станах даного типу, за рахунок особливого режиму осьового підпору, між парами валків можливе зменшення відносної ексцентричної різностінності заготовки у 3-5 разів, а поздовжньої різностінності – у 5-10 разів, що дозволяє отримувати холоднокатані труби високої якості.

Продовженням досліджень дворядної прокатки стала розробка, наприкінці 80-х років минулого століття, стану ХПТ і виробництва труб з нержавіючої сталі типу Х18Н10Т, з коефіцієнтом витяжки в межах $\mu = 1200-1250$ за кілька проходів, без єдиної термообробки, що відповідає ступеню деформації 99,9%. Як приклад такої деформації, зі заготовки 89х9 мм, отримали труби 5,5х0,1 мм. Проведені дослідження науковцями показали, що за такої деформації метал переходить практично в аморфний стан.

На думку науковця Фролова В.Ф., який стверджував, що характер зміни механічних властивостей металу, під час холодної пільгерної прокатки, визначається такими факторами: степінь деформації, початкове значення і приріст температури металу за довжиною робочого конусу, дрібність деформації [1].

Застосували нові режими деформації, при виготовленні дослідної партії труб зі сталі типу Х18Н10Т, на стані ХПТ-90 з двома рядами валків, за один прохід прокатали труби за маршрутом 85,4х4,3 на 19,9х0,9, з коефіцієнтом витяжки $\mu = 20,4$.

Під інтенсивною пластичною деформацією розуміється деформаційна обробка металу, за схемою простого зсуву, при температурі нижче за температуру рекристалізації, в умовах високих прикладених тисків. Інтенсивна пластична деформація (ІПД) (Severe Plastic Deformation (SPD)) – це група процесів обробки металів тиском, які дозволяють здійснювати велику пластичну деформацію матеріалів, практично, без зміни розмірів зразка. Величина еквівалентної деформації, що визначає зміну структури та властивостей матеріалу, на порядок і більше перевищує при ІПД значення, характерні для таких традиційних процесів обробки тиском, як прокатка, тощо.

Значне збільшення деформації досягається, в основному, завдяки двом факторам:

- 1) немонотонному, найчастіше, циклічному навантаженню матеріалу;
- 2) високому гідростатичному тиску в осередку деформації.

Пластична деформація тіла, безумовно, вносить суттєві особливості явища, що відбуваються на його поверхні при терті. Поки що, вони досліджені недостатньо.

Багаторічні дослідження ІПД дозволили виділити низку вимог до методів її реалізації для ефективного формування ультрадрібнозернистих структур: обробка за схемою простого зсуву, температура обробки менше ніж температури початку рекристалізації, немонотонність деформації, можливість отримання структур, що мають переважно більш кутові границі зерен, формування однорідних структур з усього зразка, відсутність механічних дефектів.

З метою підвищення технологічної пластичності металу, підвищенню продуктивності стану ХПТ, був розроблений та досліджений вченими Поповим М.В., Вахрушевим В.С. спосіб холодної пільгерної прокатки з деформацією за діаметром і товщиною стінки одночасно у двох парах рівчаків калібрів на оправці стану ХПТ.

З дослідження процесів виробництва холоднодеформованих прецизійних труб пільгерної прокатки на стані ХПТ90-4В, в умовах ПрАТ «СЕНТРАВІС ПРОДАКШН ЮКРЕЙН» слідує, що факторами, які зумовлюють отримання високої точності труб при дворядній прокатці є:

- збільшення у 2 рази загальної довжини робочої зони прокату; що сприяє усуненню поздовжньої різностінності;
- інтенсивніше зниження ексцентричної різностінності в зоні редукування вхідного ряду валків, за рахунок дії стискаючих осьових зусиль з боку вихідного ряду валків;
- інтенсифікація зниження ексцентричної різностінності в зоні редукування вихідного ряду валків через деформацію зміцненого металу;
- знакозмінні деформації кручення між двома осередками деформації, які видозмінюють залишкову (після деформація у вхідному ряду валків) ексцентричну різностінність у різностінність, яка подібна до

дрібноперіодичної, яка ефективно розкочується при деформації за товщиною стінки у вихідному ряду валків;

- підвищення точності у поперечному і поздовжньому перерізі труб за діаметром 0,05-0,15 мм за рахунок подовженої у 1,5 рази ділянки, яка калібрується у вихідному ряду валків і зниження розвалу рівчака калібрів у цьому ряду, за рахунок застосування оправки зі зменшеною конусністю порівняно з конусністю оправки у вхідному ряду валків.
- підвищення точності стінки до 3-8%.
- великий обтиск за стінкою, дозволяє отримати спеціальні структури матеріалів, які підвищують міцність котельних труб у 1.5-2 рази.
- тільки при дворядній прокатці труб, за рахунок силової взаємодії між двома миттєвими осередками деформації, ексцентрична та поздовжня різностінність трубної заготовки знижується у 6-8 разів.

Порівняльні результати стійкості інструменту (калібрів та оправок) при дворядній прокатці, отримані на станах ХПТ, в умовах трубних підприємств м. Нікополь, наведені в таблиці 1. Ці результати показують, що при дворядному прокатуванні стійкість інструменту значно вища, ніж при однорядній прокатці (при холодній прокатці труб з титану – у 5-7 разів).

На станах ХПТ90-4В з використанням стандартної тензометричної апаратури була заміряна вертикальна складова тиску металу на валки, на обидва ряду валків, осьове зусилля на заготовку, яке створюється вхідним рядом валків, і силою струму двигуна головного приводу. Результати вимірювання енергосилових параметрів наведено у таблиці 2. За результатами таблиці 2: зусилля на валок при максимальній подачі (11 мм) становить 950 кН, що на 37% менше припустимої величини (1500 кН). При цьому, осьове зусилля на заготовку не перевищує 130 кН. Максимальне значення сили струму головного двигуна – 320 А. Силові параметри при дворядній прокатці, за маршрутом 38×3,1–16×1,2 мм, на стані ХПТ32-4В було визначено розрахунковим шляхом. Встановлено, що максимальне зусилля на валки (у вхідному ряду) нижче за допустиме на 40-45 % навіть при величині подачі 10 мм. При цьому осьове зусилля на заготовку менше допустимого на 30-35%.

Таблиця 1 – Стійкість калібрів та оправок холодної пільгерної дворядної прокатки на станах ХПТ-4В

№ П/п	Марка сталі труб	Калібри (тис. м)			Оправки (тис. м)		
		ХПТ32- 4В	ХПТ55- 4В	ХПТ90- 4В	ХПТ32- 4В	ХПТ55- 4В	ХПТ90- 4В
1	Нержавіючі сталі	25-30	35-40	45-55	2,0-3,5	3,5-4,5	7,0-7,5
2	Вуглецеві (сталь 10; 20)	30-40	35-50	45-70	2,0-3,5	3,0-5,0	6,0-8,0
3	Сплави титану	20-30	35-40	25-50	1,5-2,5	4,0-6,0	8-10,0

Таблиця 2– Енергосилові параметри прокатки труб за маршрутом 93х7,5 – 38х3,1 мм на стані ХПТ90-4В

№ п/ п	Подача заготов ки, мм	Вертикальне зусилля на валків, кН				Осьове зусилля на заготовку, кН		Сила струму головного двигуна, ампер	
		вхідний ряд валків		вихідний ряд валків					
		Прям ий хід	Зворотн ий хід	Прям ий хід	Зворотн ий хід	Прям ий хід	Зворотн ий хід	Прям ий хід	Зворотн ий хід
1	6,5	740	570	480	480	110	120	315	25
2	11	950	780	570	510	120	130	320	75
3	0	-	-	-	-	-	-	260	10

Висновки та перспективи подальших розвідок напряду. Наукове дослідження холодної пильгерної прокатки труб на станах ХПТ-4В здійснювалося на базі трубних підприємств м. Нікополь. Подальшу роботу вбачаємо в удосконаленні проектування холодної пильгерної прокатки труб на основі розвитку методів розрахунку з використанням інтенсивної пластичної деформації, для виробництва високоякісних холоднодеформованих труб з нержавіючих сталей.

Посилання

1. Воронько В.Г. Модернизация станов холодной прокатки труб на ЗАО «НЗНТ» / В.Г. Воронько, А.А. Терещенко, Е.В. Чудный // Металлургическая и горная промышленность. – 2007. – № 3 – С.60-61
2. Гармашев Д.Ю. К вопросу ресурсосберегающих технологических процессов изготовления труб на станах ХПТ / [Гармашев Д.Ю. та ін.] // Пластична деформація металів : колективна монографія. – 2017 – С. 148-152
3. Развитие процессов пильгерной прокатки прецизионных труб / Атанасов В.Р., Беликов Б.М., Терещенко А.А. // Монография. – 2014
4. Станы холодной прокатки труб / Гриншпун М.И., Соколовский В.И. // Сб. – 1967
5. Фролов В.Ф. Холодная пильгерная прокатка труб / В.Ф. Фролов, В.Н. Данченко, Я.В.Фролов. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – 230с.
6. Хаустов Г. И. Исследование точности холоднодеформированных труб / Г. И. Хаустов. – Дис. канд. техн. наук, ВНИТИ, Днепропетровск, 1968 – 127 с.
7. Britvec, S.J.; Chajes, Alexander; Warren, K. W.; Uribe, Jairo; and Winter, George, "Effects of cold work in cold-formed steel structural members" (1970). CCFSS Library (1939 - present). 170. URL: <https://scholarsmine.mst.edu/ccfss-library/170>
8. High plastic deformation and amorphization of crystal system / Pavlov V.A., Ketova V.P., Boyarshinova T.S., Shalaev V.I., Popov V.M., Vakhrucheva V.S., Atanasov S.V. Material Science Forum “Mechanicall alloying” Kyoto, Japan. 1991. P. 263-268

ВИКОРИСТАННЯ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ТЕРМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ПИЛОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА

Доц., канд. техн. наук, зав. каф.¹ Ю.О. Ступак

¹Кафедра Теорії, технології та автоматизації металургійних процесів НФ УДУНТ
Український державний університет науки і технологій (УДУНТ)
м. Дніпро, Україна

1. Постановка проблеми

Зростаючий дефіцит вугілля для приготування пиловугільного палива (ПВП), а також дефіцит і високу вартість якісного доменного коксу [1] спонукають до подальшого вдосконалення технології доменної плавки з використанням вугілля в якості заміни коксу. Один зі шляхів – підвищення питомої витрати ПВП, але на сьогодні прогрес в цьому напрямі вимагає додаткових досліджень і нестандартних рішень. Оскільки головним завданням залишається заміна максимально можливої кількості коксу більш дешевим паливом, дослідження щодо використання сумішей вугілля, в тому числі з матеріалами, що містять вуглець різного походження (торф, відходи сільського господарства, деревна щепа, відходи полімерів, пластмаси та ін.) є доволі актуальними. Як показують результати багатьох досліджень і практика роботи доменних печей на максимально можливих (до 300 кг ПВП на 1 т чавуну) дуже важливо забезпечити повну газифікацію палива в межах фурмених осередків і горна, без утворення сажі, зберігаючи рівний хід доменної печі.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як показали дослідження В.І. Бабія із колегами [2, 3 та ін.] горіння частинок вугільного пилу в повітряно-кисневому потоці, в цьому процесі можуть бути виділені кілька послідовних стадій:

- нагрівання;
- вихід та займання летких речовин;
- нагрівання коксового залишку;
- горіння вуглецю коксового залишку.

Практика роботи доменних печей з вдуванням пилоподібного палива показала, що найбільший ефект від застосування даної технології може бути досягнений у випадку, коли виділення летких речовин закінчується до потрапляння паливних частинок у зони фурменого осередку, де вміст кисню в газовій фазі є низьким.

Автором з колегами була розроблена [4, 5] і надалі удосконалена [6] лабораторна установка типу «вертикальна трубчаста піч» для моделювання горіння пилоподібного палива у фурмі та фурменому осередку (рисунк 1). З її допомогою було проведено кілька серій експериментів з вивчення горіння ПВП та паливних сумішей різного складу. Було розроблено оригінальну

методику для оцінки повноти згоряння палив та паливних сумішей, за допомогою якої досліджено вплив різних факторів на процес.

В експериментах з моделювання горіння ПВП у фурмі доменної печі було встановлено:

- при потраплянні у потік повітряного дуття, нагрітого до 1000 °С і більше, частки палива зазнають суттєвих змін, пов'язаних з їх термічною деструкцією;
- за однакової крупності частинок сумарний час до закінчення виходу летких залежить, перш за все, від виду (хімічного складу) та природи палива, а також температури навколишнього середовища;
- повнота протікання початкових стадій горіння частинок палива визначає повноту згоряння (газифікації) коксового залишку у фурменому осередку.

3. Мета дослідження

Оцінити можливість використання методів рентгеноструктурного аналізу, зокрема - методу рентгенівської дифракції (XRD) для дослідження ступеня перетворення вуглецю зі складу органічної маси пилоподібного палива при його горінні в умовах, наближених до умов горіння в потоці дуття доменної печі.

4. Зміст дослідження

4.1. Методика

З урахуванням результатів численних досліджень властивостей графітоподібних матеріалів, в т.ч. вугілля різних марок [7-10 та ін.], було прийнято рішення щодо використання широко застосовуваного рентгеноструктурного аналізу або методу рентгенівської дифракції (XRD) для дослідження залишків згорілого пилоподібного палива. Цей метод дозволяє дослідникам розраховувати структурні параметри (міжплощинна відстань та розмір кристалітів) вуглецевих матеріалів безпосередньо за їх дифрактограмами, які визначають їхню структуру. Як зразок для порівняння використовують дифрактограму для чистого графіту, зіставляючи відображення для основних площин (hkl) - 002, 100, 101 і 004.

При виборі методу досліджень враховувалося наступне. Вуглець у структурі кам'яного вугілля має проміжну структуру між графітом та аморфним станом, так звану турбостратну структуру (Дж. Біско та В. Є. Уоррен, 1942) або структуру випадкової шаруватої решітки. Вугілля також містить значну кількість сильно розпорядкованого матеріалу, аморфного вуглецю, що складається з безлічі нерегулярних полімеризованих

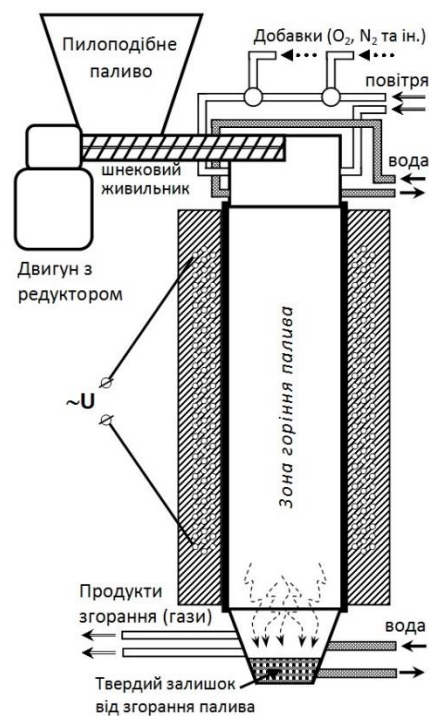


Рис. 1. Схема будови установки типу «вертикальна трубчаста піч» для досліджень горіння пилоподібного палива

ароматичних вуглеводневих одиниць, таких як вуглецеві кристалічні домени нанометрових розмірів, які з'єднані слабкими поперечними зв'язками.

Рентгенографічному аналізу піддавалася вихідна проба вугілля марки «П» та залишок від згоряння цього вугілля в експериментах на установці, опис якої наданий у [6], а також залишок від згоряння суміші названого вугілля з газовим вугіллям та торфом. Елементарний склад та крупність частинок вихідного вугілля та торфу наведені в таблиці.

Таблиця. Технічний аналіз і фракційний склад вугілля й торфу

Вид палива	Технічний аналіз, %				Розподіл за розмірами, % (ваг.)		
	W_t^r	A^d	S_t^d	V^{daf}	250-100 мкм	100-71 мкм	< 70 мкм
ВУГІЛЛЯ:							
Пісне	10.0	9.5	1.82	10.6	29.8	40.8	29.4
G	11.6	11.4	1.66	35.6	13.7	45.7	40.6
Торф	55.0	30.6	0.28	62.8	10.2	22.6	67.2

Рентгенографічний аналіз проводився на установці DRON-3м з використанням фільтрованого Fe-K α -випромінювання з довжиною хвилі $\lambda=1,93728$ Å. Напруга на трубці під час зйомки становила 35 КВ, сила струму, що проходить через трубку 29 мА. Зйомка рентгенограм проводилася зі швидкістю 1 град/хв. Зразки для зйомки подрібнювалися до аналітичної крупності і вкладалися в кварцову кювету на зв'язці зі спирту. Зйомка проводилася після випаровування спирту.

Для виключення впливу зольних домішок на дифракційну картину, аналогічно роботам [7, 9, 11, 12] проби згорілого ПВП збагачувалися за спеціально розробленою методикою, суть якої в наступному. Проба матеріалу завантажувалася в ємність з 10% розчином HF з температурою 60-65 °С (водяна баня). Знезолування проводилося під витяжкою протягом 2 годин. Після закінчення обробки матеріал відфільтровувався на паперовому фільтрі і промивався нагрітим до 60 °С толуолом з розрахунку 40-50 мл на 1 г обробленого матеріалу. Після промивання залишок висушувався за температури 80-85 °С. В оброблених таким чином пробах пісного вугілля ($A=9,6\%$) вміст золи в сухій масі вдавалося знизити до 2,3-2,5%. Такий вміст золи у вугіллі практично не впливав на дифракційну картину, що підтвердили результати рентгенографічних досліджень (рис. 2).

4.2. Результати та їх обговорення

Рентгенограми необроблених проб вугілля (вгорі) істотно відрізнялися від рентгенограм того ж самого вугілля, з якого була видалена зола (знизу). Як видно з наведених рентгенограм для необроблених проб, наявність аморфної складової в області малих кутів і безліч чітко помітних максимумів, розташованих в області кутів 20-35 град, не дозволяють зробити висновки щодо впливу добавок до вугілля без видалення з нього золи.

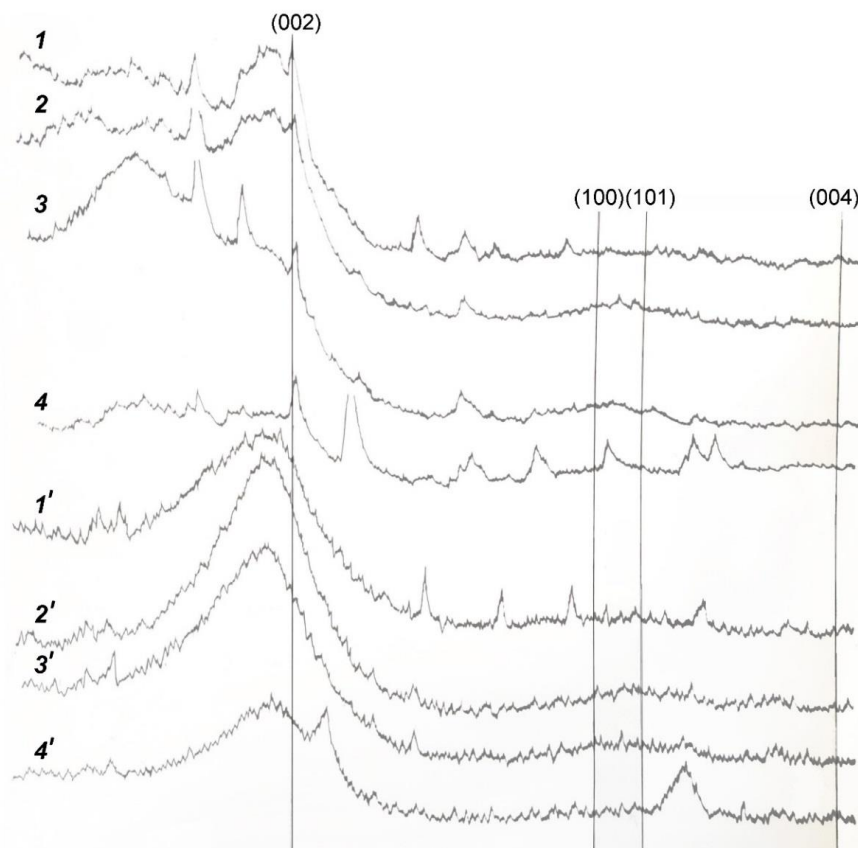


Рис. 2. Рентгенограми зразків вугілля (1-4 – вихідні зразки, до обробки; 1'-4' – ті ж зразки, але після видалення золи):

1 – оригінальне пісне вугілля (П); 2 – залишки від спалювання П; 3 – залишок після горіння суміші П + 25% G; 4 – залишок після горіння суміші П + 25% торфу; (002), (100), (101) та (004) – кутові положення характерних максимумів для чистого графіту.

Аналіз отриманих рентгенограм проводився за методологією, прийнятою для рентгенографічних досліджень аморфних вуглецевих речовин із сітчастою структурою. Відповідно до даної методології, дифракційні картини вуглецевих речовин, що спостерігаються, зіставляються з даними щодо розсіювання рентгенівських променів кристалами графіту. Дифракційні картини вуглецю із сітчастою структурою та графіту різняться: на рентгенограмах сітчастого вуглецю відсутні лінії (hkl) графіту з $l \neq 0$, крім ліній (002) та (004); дифракційні максимуми $(hk0)$, що виникають від вуглецю з сітчастою структурою, асиметричні та зрушені у бік великих кутів у порівнянні з відповідними лініями графіту [12].

Обробка отриманих результатів показала, що досліджені проби спалених зразків ПВП мали типову для аморфного вуглецю структуру, що характеризується наявністю потужного максимуму. Слід зазначити, що на рентгенограмах необроблених проб ПВП контури цього максимуму та його розміри оцінити практично неможливо.

Міжплощинні відстані d , що відповідають положенню характерних максимумів з інтенсивністю I , визначалися за формулою

$$d = \frac{\lambda}{2 \sin \theta},$$

де λ - довжина хвилі рентгенівського випромінювання, Å; θ - відповідний кут згідно з відмітками на рентгенограмах, град.

Відома формула [12], за якою можна оцінити розміри блоків графітоподібних сіток у напрямку осі c :

$$L_c = \frac{1,84\lambda}{\beta \cos \theta},$$

де β - ширина максимуму (002) або (004) на половині висоти.

Відповідно до цієї формули зменшення півширини максимумів свідчить про зростання блоків графітоподібних сіток. Однак, на думку авторів що вже згадувалися вище, «...для цілого ряду низькотемпературних аморфних вуглеців інтерференційні максимуми на кривих інтенсивності настільки розмиті, що приписувати їх будь-яким певним відображенням решітки графіту неможливо». З цієї причини для аморфних різновидів вуглецю, до яких належать вугілля, кокс тощо, обробка даних рентгенографічних досліджень повинна проводитись з використанням методу функцій атомного розподілу. Даний метод має, безперечно, низку переваг, що дозволяють уникнути деяких помилок при рентгенографічному дослідженні зразків аморфного вуглецю. Проте, для коректного кількісного аналізу отриманих експериментальних даних виявилось недостатньо.

Якісне порівняння отриманих рентгенограм показало, що добавки до ПВП газового вугілля і торфу впливають на процес горіння, але характер впливу цих добавок дещо відрізняється. Так, для спаленого пісного вугілля та спаленої його суміші з газовим, форма (ширина на половині висоти) та розташування на рентгенограмі характерних максимумів практично збігаються. Для проби, спаленої з добавкою торфу, напівширина головного максимуму та інтенсивність максимумів в області далеких кутів відрізняються від таких для вугілля, спаленого з добавкою газового та без неї.

5. Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Метод рентгенівської дифракції (XRD) може використовуватися в комплексі з іншими методами досліджень при оцінці (підборі) ПВП та добавок до нього для вдування в доменну піч з метою досягнення найкращих результатів за ступенем спалювання та еквівалентною заміною коксу.

2. Проведені дослідження підтвердили гіпотезу про те, що горіння коксового залишку вугілля відбувається у фурменому осередку доменної печі. У порожнині фурми встигають пройти лише початкові стадії горіння без помітної деструкції вуглецевого залишку.

References

1. Дроздник И.Д., Старовойт А.Г., Гусак В.Г. и др. Угли для коксования и пылеугольного топлива. -Х.: ИПЦ «Контраст», 2011. - 188 с.
2. О температуре угольных частиц при горении /Бабий В.И., Иванова В.П.// Теплоэнергетика, 1968. – №2. – С. 34-37.
3. Бабий В.И., Иванова В.П. Длительность воспламенения и горения частиц пыли различных марок углей // В кн.: Горение твердого топлива (Труды III Всес. конф. по горению твердого топлива). – Новосибирск: Наука, 1969. – С. 82-92.
4. Бондаренко П.К., Котов В.И., Ступак Ю.А. Моделирование процесса горения пылеугольного топлива в фурме доменной печи // Изв. вузов. Черная металлургия. 1990. №7. С. 103.
5. Ступак Ю.А. Изучение процесса горения пылеугольного топлива в лабораторных условиях // Изв. вузов. Черная металлургия. 1993. №8. С. 35-36.
6. Stupak Y., Khokhlova T. On some aspects of the study of pulverized coal and fuel mixtures combustion in a drop tube furnace // Modern problems of Metallurgy. Scientific Bulletin. №24 (2021). P. 119-131. DOI: 10.34185/1991-7848.2021.01.12.
7. Manoj B. A comprehensive analysis of various structural parameters of Indian coals with the aid of advanced analytical tools // Int J Coal Sci Technol (2016) 3(2). P. 123–132. DOI: 10.1007/s40789-016-0134-1.
8. Lu L., Sahajwalla V., Kong C., Mclean A. Chemical structure of chars prepared under conditions prevailing in the blast furnace PCI operation // ISIJ International, Vol. 42 (2002), №8. P. 816–825. DOI: <https://doi.org/10.2355/isijinternational.42.816>.
9. Maity S., Mukherjee P. X-ray structural parameters of some Indian coals // Current Science. Vol. 91 (2006), №3. P. 337-340.
10. Lee, S.-M.; Lee, S.-H.; Roh, J.-S. Analysis of activation process of carbon black based on structural parameters obtained by XRD analysis // Crystals. 2021, 11, 153. <https://doi.org/10.3390/cryst11020153>.
11. Рентгенографическое исследование коксов и углей / Зубко А.М., Спектор Е.З. // В сб.: Проблемы металловедения и физики металлов. IV сб. трудов. – М.: Металлургиздат, 1955.
12. Рентгенографическое исследование коксов и углей / Данилов В.И., Зубко А.М. // В сб.: Проблемы металловедения и физики металлов. III сб. трудов. –М.: Металлургиздат, 1952.

СУЧАСНІ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК. ОГЛЯД

Викладач I категорії А.М. Ткаченко

Викладач II категорії М.О. Ковбаса

*Лозівська філія Харківського автомобільно-дорожнього фахового коледжу,
м. Лозова, Україна*

Провідну роль сучасному машинобудуванню грають верстати з числовим програмним управлінням. Впровадження у виробничий процес верстатів з ЧПК дозволяє підприємствам зі сфери машинобудування отримати конкурентну перевагу, скоротити витрати, підвищити якість виробів та швидкість їх виготовлення. Верстати з ЧПК застосовуються у всіх напрямках машинобудування. Вони виконують виключно широкий спектр операцій: свердлильні, токарні, фрезерні, шліфувальні та інші. Кількість осей на найсучасніших агрегатах досягає 5–6.

Із запровадженням у виробництво ЧПК–верстатів відчутно змінилися вимоги до професійної підготовки операторів. На ринку праці виник попит на спеціальність програміста–технолога. Щоб писати програми для сучасних верстатів, треба мати знання у суміжних дисциплінах: кібернетиці, математиці, технології виробництва.

Система ЧПК – це сукупність спеціалізованих пристроїв, методів та засобів, необхідних для реалізації ЧПК верстатом, призначена для видачі керуючих впливів виконавчим органам верстата відповідно до керуючої програми.

CAM (Computer-aided manufacturing – система автоматизованого виробництва) – спеціальна програма, що працює з підготовленими в CAD проектами.

CAD (Computer-aided design – система автоматизованої розробки) – програмне забезпечення для проектування, що дозволяє створювати тривимірні об'єкти на основі заданих даних та редагувати їх. Створені в CAD проекти використовуються в CAM для роботи з обладнанням.

CAM–програма конвертує цифрові об'єкти у зрозумілі верстатам команди у форматі G–code. G–code – це безпосередньо керуюча програма для верстатів з ЧПК – набір команд для обладнання.

Найчастіше CAD/CAM поставляються у вигляді одного програмного пакета, або заздалегідь підготовлені для простої інтеграції до програмно-апаратних комплексів та спільної роботи.

Для сумісності CAM-програми з верстатом і правильної обробки одержуваного коду іноді потрібне застосування програм–конвертерів «Post» або «Post Processor». Якщо не використовувати відповідний постпроцесор, то можна отримати G–code. Щоб робота на верстаті з ЧПК була ефективною, треба навчитися «думати, як САМ». Це допоможе краще зрозуміти, які дії робить верстат, коли виготовляє деталь, які команди та в якій послідовності він має отримати для цього.

Крім CAM–програм існують ще й програми прямого управління (machine controller) верстатом з ЧПУ, що передають, наприклад, рух мишки або пера безпосередньо на контролер верстата. Найбільш популярні з них:

- LinuxCNC
- Grbl
- Jedicut
- PyCNC
- Inkcute
- Universal Gcode Sender (UGS)

CADCAM Workflow

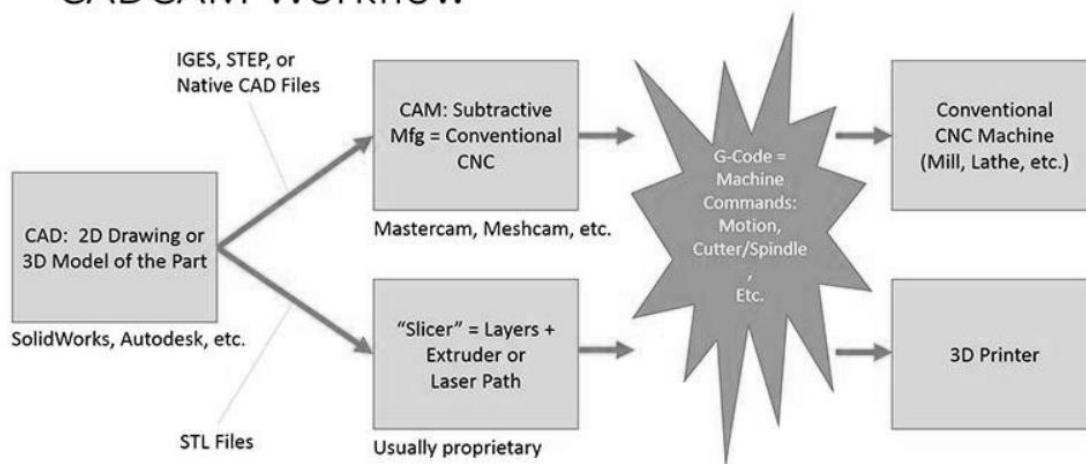


Рисунок 1 – Створення керуючої програми для верстата з ЧПК

На рисунку 1 двомірний малюнок або 3D–модель із SolidWorks, Autodesk тощо. Обробляється в CAM або слайсері для отримання G–code, код з CAM призначений для верстатів, зі слайсера – для 3D–принтерів.

Незалежно від того, використовуєте ви фрезерний або токарний верстат з ЧПК, типовий процес створення деталі складається з наступних етапів:

- CAD використовується для проектування деталей;
- додаткові програми можуть оптимізувати результат CAD виготовлення на верстаті;
- CAM аналізує креслення CAD, отримує дані від оператора верстата (наприклад, про тип матеріалу або інструмент) та виводить керуючі команди G–code для контролера верстата;
- контролер верстата, на основі отриманих з G–code–команд, активує відповідні електричні ланцюги в потрібній послідовності та із заданою тривалістю, що змушує верстат виконувати передбачені програмою операції.

G–code – це найбільш поширена мова, яку розуміють верстати з ЧПК. Крім G–code використовуються такі мови як OpenSBP, HPGL (Hewlett–Packard Graphics Language), Cutter Location (CL) Data, APT.

Професійні пакети CAM

- Fusion 360
- Vectric / Aspire
- Mastercam
- HSMWorks
- Mecsoft (RhinoCAM, Visual Mill, AlibreCAM)
- Solidworks

Безкоштовні пакети CAM

- Estlcam
- Free Mill
- DeskProto
- HSMExpress
- Fusion 360
- G-Simple
- Heeks

Ринок програмного забезпечення для роботи на верстатах з ЧПК зазнає змін – з'являються хмарні альтернативи, багато хто вибирає безкоштовне програмне забезпечення з відкритою ліцензією, але більшість професіоналів все ще віддає перевагу програмам перевірених видавців, з високим ступенем опрацьованості та інтеграції. Задля збереження конкурентоспроможності підприємства зі сфери машинобудування сьогодні мають інвестувати у закупівлю ЧПК–верстатів. Ці витрати швидко окупаються за рахунок підвищеної швидкості, точності та продуктивності обладнання. Праця оператора верстата стає меншою мірою фізичною і більшою – інтелектуальною.

Посилання

1. Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням: Навч. посіб. / Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158 с.
2. Офіційний сайт групи компаній Fanuc [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fanuc.com>
3. Офіційний сайт групи компаній HAAS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.HaasCNC.com
4. Офіційний сайт групи компаній HEIDENHAIN [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.heidenhain.de

СУЧАСНІ ПІДХОДИ, ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

*Проф., док. техн. наук А.П.Фалендиш¹, доц., канд. техн. наук, В.О. Каращук¹,
канд. техн. наук, доцент В.С. Джус², канд. техн. наук О.В. Клецька¹*

*¹ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»,
м. Дніпро, Україна*

*²Львівський інститут Українського державного університету науки і
технологій, м. Львів, Україна*

Вступ. Незадовільний стан інфраструктури залізниць та рухомого складу через застарілість є значною проблемою для власників. Придбання запасних частин та вузлів для тягового рухомого складу та інфраструктури залізниць часто ускладнено через неможливість замовлення цих деталей з-за кордону, зняття їх з виробництва, припинення діяльності виробників, високої вартості деталей внаслідок виготовлення за традиційними технологіями, значної тривалості поставки та ін. Всі ці та інші фактори сприяють пошуку нових способів виробництва застарілих запасних частин швидшим та менш вартісним способом. Однією з таких технологій стає технологія адитивного виробництва. Ці технології виробництва спираються на цифрові робочі процеси та не вимагають додаткових інструментів, таких як прес-форми, для створення деталі, в тому числі значно скорочується час виготовлення запасних частин.

Мета роботи. Визначити сучасні підходи, щодо покращення та підвищення надійності елементів інфраструктури залізничного транспорту за допомогою використання адитивних технологій.

Виклад основного матеріалу. Питання підвищення зносостійкості рейки завжди актуально стоїть для науковців залізничної галузі. Наразі провідними компаніями світу ведуться роботи щодо підвищення зносостійкості рейки, за допомогою технології адитивного виробництва - лазерного плавлення, для створення покращеного шару на верхніх поверхнях рейок. Технологію 3-D друку використовують для виготовлення гвинтів для кріплення залізничної колії, тривимірних друкованих георешіток, звукових бар'єрів для залізниць, композитних опор для верхньої будови колії, часток «розумного» баласту та ін. [1].

Британська інфраструктурна компанія Amey вивчає використання адитивного виробництва для обслуговування транспортної галузі. Компанія досліджує, як 3D-друк можна використовувати для оновлення рейок.

Традиційно оновлення колій покладалося на ручну працю для видалення та заміни рейок. Однак за допомогою роботизованого 3D-друку цей процес можна автоматизувати. Однією з найбільших перешкод на даний момент, яка уповільнює впровадження 3D-друку для обслуговування залізниць, є масштаб. Щоб вирішити цю проблему та розробити 3D-принтери, здатні друкувати до 5 метрів колії за раз. Компанія працює над розробкою великомасштабної робототехніки з адитивними можливостями. Однією з можливих областей застосування це ремонт або реконструкція стрілок і переїздів, які мають більше ознак зносу, ніж звичайні колії, і які є важливими для функціонування залізничної системи. Система 3D-друку на рейках на місці може значно спростити процес відновлення, що призведе до зниження витрат, швидшого часу заміни тощо. Розроблювальна технологія поєднує метрологічні можливості для перевірки існуючої залізниці; автоматизованого зняття матеріалу для видалення зношеної поверхні; і система осадження для розміщення нової поверхні. Після цього 3D-друкована рейка буде перевірена за допомогою аналізу неруйнівного контролю. [2].

Висновки. Застосування в залізничній галузі технологій, що забезпечать підвищення надійності вузлів тягового рухомого складу та об'єктів інфраструктури є безперечно доцільним. Більш широке використання адитивних технологій у залізничній галузі дозволить скоротити обсяги ремонтів та технічних обслуговувань та відповідно вартість утримання тягового рухомого складу та об'єктів інфраструктури.

Посилання

1. State-of-the-Art Review on Additive Manufacturing Technology in Railway Infrastructure Systems. J. Compos. Sci. 2022, 6(1), 7: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2504-477X/6/1/7/html>. Doi.org/10.3390/jcs6010007/
2. Could 3D printing revolutionize the UK rail industry? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.3dprintingmedia.network/amey-could-3d-printing-revolutionize-the-uk-rail-industry/>

АЛГОРИТМИ ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ ПРОКАТА В СИСТЕМАХ РОЗКРОЮ НА ЛЕТУЧИХ НОЖИЦЯХ БЕЗПЕРЕРВНО-ЗАГОТОВОЧНИХ СТАНІВ

*Доц., канд. техн. наук В.Я. Хижняк, асистент О.В. Литовченко
Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна*

Постановка задачі

Готова продукція, що виходить з останньої кліті чистової групи безперервно-заготовочних станів (БЗС) гарячої прокатки, в основному представлена квадратом 80 довжиною в межах 120,...,170 м [1]. Час прокатки, враховуючи паузу між подачею металу в стан, не більше 50 секунд. Методичні печі сортових станів приймають заготовки довжиною 10,5,..., 11,5 м. Тому після чистової групи БЗС встановлені летючі ножиці, на барабанах яких є ножі, що виходять на різ один раз за два їх оберти. При роботі БЗС барабани крутяться постійно.

Таким чином, зміною швидкості повороту барабанів, можна регулювати довжину відрізаної заготовки. Це зроблено для можливості створення безвідхідних систем розкрою. Під терміном безвідхідний розуміється розкрій, при якому відсутні «коротиші», тобто утворення останньої штанги довжиною менше 10,5 м.

Робота системного розкрою зводиться до виконання наступних дій [2]:

1. Вимір довжини проката, що виходить з останньої кліті чорнової групи БЗС,
2. Розрахунок очікуваної довжини проката на виході чистової групи,
3. Розрахунок розкрійного плану (кількість і довжина заготовок) на виході ножиць з урахуванням величини технологічної обрізі переднього і заднього дефектних кінців металу що прокочується (зачистка).
4. Реалізація розрахункового плану з вимірюванням фактичної довжини кожного завдання і видача результатів розкрою з прив'язкою до дати і часу в цеховому сервері.
5. Корекція розкрійного плану за результатами вимірів довжини перших двох відрізаних штанг і його реалізації.

Зачистка (див.п.3) здійснюється автоматично автономними засобами управління без обміну даними з системою розкрою.

Алгоритми вимірювання

Перед розробкою алгоритмів розглянемо наступні особливості процесу прокатки.

1. Метал, що виходить з валків кліті за рахунок так званого випередження, має швидкість від 3 до 10 відсотків більшу, ніж лінійна швидкість обертання валків. Абсолютна величина цієї швидкості залежить від обтискання, марки сталі, температури металу, діаметра і швидкості обертання валків [3].

2. За робочу зміну діаметр валків виробляється до 2 мм.

3. За летучими ножицями встановлені рольганги, які переміщують відрізану заготовку на пакетуєчий ролиганг зі швидкістю на 20,...25 відсотків вище швидкості прокатки металу.

Тому за вказаними причинами алгоритм повинен передбачати пряме вимірювання швидкості переміщення металу.

На рис.1. зображено частину технологічного обладнання стану та датчики, за сигналами яких, як буде показано нижче, вимірюються довжини.

На рис.2 показані моменти відрізання переднього кінця заготовки і сама заготовка. Рисунки виконані не в масштабі.

Довжина прокату

Швидкість прокату ($V_{пр}$) визначається виразом:

$$V_{пр} = L1 / | (t_{пфр1} - t_{пднм}) | \quad (1),$$

де, $L1$ – див. рис.1,

$t_{пфр1}(t_{пднм})$ - відповідно моменти появи сигналів фотореле 1 і датчика ДНМ.

Довжина проката ($L_{пр}$), що виходить з кліті по рис.1, визначається виразом:

$$L_{пр} = V_{пр} \times | (t_{зднм} - t_{пднм}) | \quad (2),$$

де, $t_{зднм}$ ($t_{пднм}$) - відповідно моменти зникнення (появи) сигналу датчика ДНМ.

Довжина заготовки

Розглянемо два способи виміру заготовки - перший з використанням сигналів ДР, другий з використанням ФР, встановлених за ЛН. Це дублювання дозволяє легко визначити факт відмови або збою як датчиків, так і системи. Особливо враховуючи те, що чистова група БЗС може працювати до 15,..., 17 годин на добу.

Вираз для визначення довжини заготовки ($L_{заг}$) за першим способом:

$$L_{заг} = V_{пр} \times (t_{пдрі} - t_{пдрі-1}) \quad (3),$$

при наявності металу валків ($ДНМ=1$)

де $V_{пр}$ - швидкість прокатки (1),

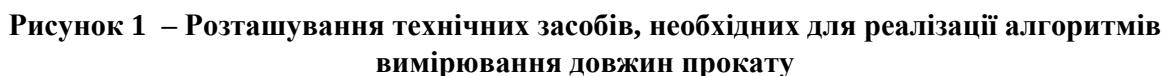
$t_{пдрі}$ ($t_{пдрі-1}$) – відповідно момент появи сигналу ДР.

Вирази для визначення довжини заготовки за другим способом:

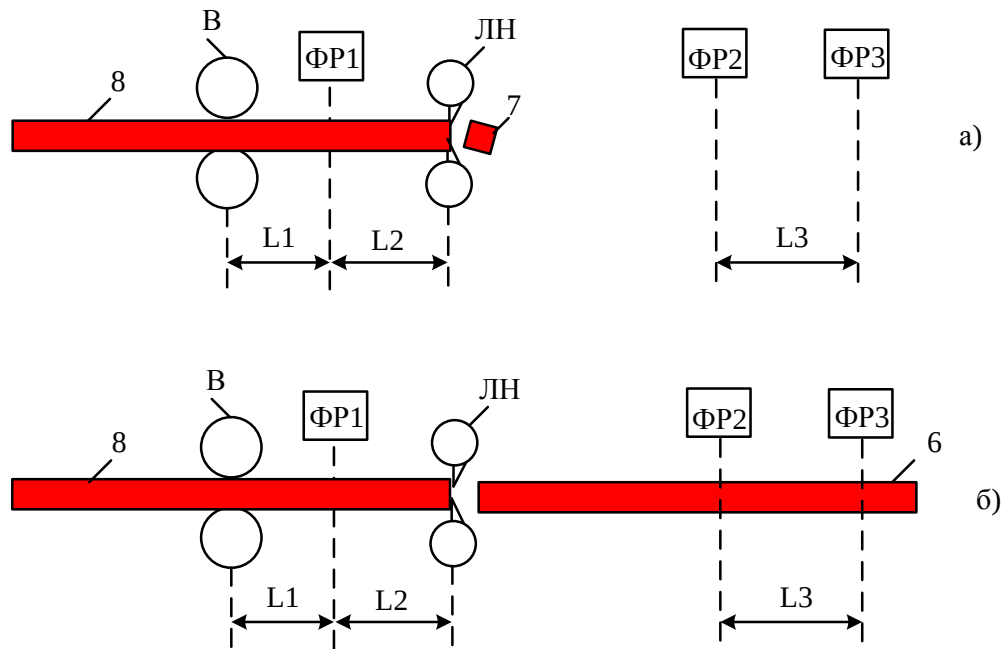
Прискорення (а) заготовки на ділянці $L3$:

$$a = 2 \times L3 / (t_{пфр3} - t_{пфр2})^2 \quad (4),$$

де $t_{пфр3}$ ($t_{пфр2}$) – відповідно моменти появи сигналів фотореле ФР3 і ФР2.



237



Тлумачення умовних позначень:

7 – відрізаний передній дефектний кінець металу, що прокочується,

8 – метал, що прокочується в чистовій групі БЗС.

Тлумачення інших позначень наведено на рис.1

Рисунок 2 – Положення прокату:

а) - при обрізанні його переднього кінця; б) - при відрізанні заготовки

Довжина обрізі заднього кінця заготовки ($L_{озкз}$)

$$L_{озкз} = L_2 - V_{пр} \times (t_{пдр} - t_{зфр1}),$$

(7),

де $V_{пр}$ - швидкість прокатки з (1),

$t_{пдр}$ ($t_{зфр1}$) – відповідно моменти появи сигналу датчика різку ДР і фотореле ФР1,

Аналіз похибок виміру довжин прокату.

Аналіз похибок вимірюваної довжини проката виконуємо із наступних умов:

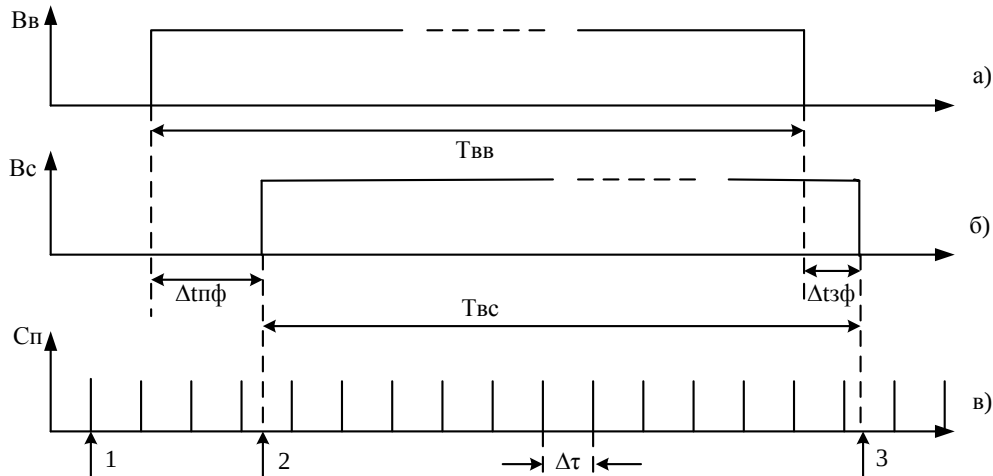
- максимальна швидкість прокатки 5м/сек,
- час прокатки 32 сек, тобто довжина проката 160м,
- задані довжини обрізі відповідно переднього і заднього кінців прокату 0,25 і 0,3 м,

- межі зміни довжини заготовок 10,5 ,..., 11, 5 м,

- допустима абсолютна похибка вимірів $\pm 0,03$ м.

На рис.3 зображено діаграми, пояснюючі природу появи похибок датчиків вимірювання довжини проката. Як видно з рис.3, тривалість

вихідного сигналу $T_{вс}$ датчика, наприклад, ДНМ менше тривалості вхідного впливу $T_{вв}$ на величину $\Delta t_{пф}$ - $\Delta t_{зф}$. З [4] відомо, $\Delta t_{пф} = 77$ мсек, $\Delta t_{зф} = 57$ мсек. І ці величини мають регулярний характер і різні знаки. Величина запізнення фотореле 1 мсек.



Тлумачення умовних позначень:

$V_{в}$ - вхідний вплив на чутливі елементи датчика, наприклад, прокат, що рухається на фотореле,

$V_{с}$ - вихідний сигнал датчика

$C_{п}$ - сигнали переривання,

$T_{вв}$ - тривалість вхідного впливу на датчик,

$T_{вс}$ - тривалість вихідного сигналу датчика,

$\Delta t_{пф}$ - величина запізнення по передньому фронту вихідного сигналу,

$\Delta t_{зф}$ - величина запізнення заднього фронту вихідного сигналу,

1 - сигнал переривання, що виробляється таймером у контролері,

2 - момент появи вихідного сигналу датчика на вході контролера,

$\Delta \tau$ - період проходження сигналів переривання,

3 - момент зникнення вихідного сигналу датчика на вході контролера.

Рисунок 3 – Аналіз появи похибок виміру

Визначаємо величину похибки виміру довжини прокату по (1) і (2).

Припустимо, що в результаті вимірянних компонентів (1) маємо наступний результат:

$$V_{пр} = L_1 / | (t_{пф1} - t_{пднм}) | = 3 / 0,523 = 5,74 \text{ м/сек.} \quad (8),$$

де складова $0,523 = (0,6 - 0,077)$ - це вимірний контролером час проходження переднього кінця прокату відстані між віссю валків кліті та ФР1, а фактичний час проходження 0,6 сек; 0,077 - величина запізнення вихідного сигналу ДНМ при захопленні металу сек. тобто за допомогою цього розрахункове значення швидкості проти фактичної (5м/сек) збільшилося.

Результат значення довжини проката ($L_{пр}$) із (2) в результаті вимірювань:

$$L_{\text{пр}} = V_{\text{пр}} \times | (t_{\text{зднм}} - t_{\text{пднм}}) | = 5,74 \times | (32 + 0,057 - 0,077) | = \\ = 5,74 \times 31,98 = 183,6 \text{ м} \quad (9),$$

де 0,057 - запізнення вихідного сигналу ДНМ при викиді; 32 – фактичний час прокатки, тобто без вжиття відповідних заходів похибка розрахунків становить 23,6 м.

Як зазначалося раніше, запізнення по передньому і задньому фронтам ДНМ мають регулярний характер і, якщо (7) і (8) виключити при розрахунках запізнення в 0,057 і 0,077 сек, то за счет учета тих значень величина розрахункової похибки дорівнюватиме нулю.

На рис.3 Δt означає період знімання сигналів датчиків. Визначимо його величину забезпечення абсолютної величини похибки, обумовленої дискретністю роботи контролера. Задамося цією величиною 0,01 м. Тоді виходячи з максимальної швидкості прокатки 5м/сек, величина необхідного Δt дорівнює:

$$\Delta t = 0,01/5 = 0,002 \text{ мсек.} \quad (10).$$

Висновки

1. Поставлено завдання та запропоновано алгоритми вимірювання довжини прокату, довжини заготовок та довжин величини обрізі переднього та заднього кінця прокату.

2. Виконано аналіз похибок вимірювання, що виникають за рахунок запізнювань у видачі сигналів датчика наявності металу у валках кліті.

3. Показано, що абсолютна розрахункова похибка вимірювань не перевищує 0,01 м при частоті знімання сигналів датчиків в 0,5 кГц.

4. Наведені вище алгоритми були реалізовані в системі розкрою на летючих ножицях стану 500 Блюмінгу-1 ПАТ «АМКР». Експериментально встановлено, що абсолютна похибка виміру довжин прокату не перевищує 2,5см.

Посилання

1. Рудской А.И., Лунев В.А. , Теория и технология прокатки, 2008.
2. Учитель А.Д. и др. Системы автоматизации и контроля в горно-металлургическом комплексе, 2018, Днепр, ООО«Акцепт», с.300.
3. Грудев А. П. Теория прокатки / А. П. Грудев. – Изд. второе, перераб. и доп. – М. : Интермет Инжиниринг, 2001. – 280 с. – ISBN 5-89594-067-6.
4. Бабенко М.А., Виждов П.И.,. Коротченков В.М и др. Микропроцессорный датчик наличия металла в валках непрерывно-заготовочного стана, Metallurg. и горноруд. пром-сть. - 2005. - №4. - с.46-48.

ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ УТИЛІЗАЦІЇ ФОСФОГІПСУ ПІД ЧАС АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Доц., докт. тех. наук Є.Ю. Черниш, аспірантка В. С. Чубур

Кафедра екології та природоохоронних технологій

Сумський державний університет м. Суми, Україна

Доц., докт. філософії Г. Рубик

Кафедра технологій сталого розвитку

Чеський природничий університет, Прага, Чехія

У сучасних умовах відмови від викопних видів палива, темпи розвитку альтернативних джерел енергії перевищують темпи зростання світового попиту на енергію. Поряд із тим важливим є питання утилізації відходів, які можуть бути повторно використані як цінні мінеральні ресурси. Таким цінним мінеральним носієм є фосфогіпс – відхід, що утворюється при переробці фосфатної руди під час виробництва добрив. Використання фосфогіпсу в технологіях анаеробного зброджування органічних відходів впливає на ступінь анаеробної деградації субстратів, з підвищенням якості дигестату, як кінцевого продукту та інтенсифікацією процесу [1]. Важливим елементом є оцінка життєвого циклу й порівняння варіантів утилізації фосфогіпсу в стратегії поводження з побічними відходами з виробництвом енергії та біокомпозитних матеріалів;

Оцінка життєвого циклу була виконана з використанням комплексної моделі впливу на навколишнє середовище трьох сценаріїв виробництва біогазу та біодобрива (класичний метаногенез (без інтенсифікації); електроферментація та анаеробне збродження з попередньою обробкою ультразвуковою кавітацією) з утилізацією різних комбінацій відходів (пташиний послід + фосфогіпс; рослинні відходи + фосфогіпс), що представлено на Рис.1. Результати показали, що потенційний вплив токсичності для людини, евтрофікації прісних вод, та виснаження викопних копалин має домінуючий внесок у загальний вплив на навколишнє середовище. Споживання електроенергії під час анаеробного зброджування та транспортування сировини на етапі попередньої обробки мали високий потенційний вплив [2].

Сценарій утилізації відходів в електроферментаційних технологіях мав найменший вплив на довкілля, але вимагав підвищених витрат на енергію для проведення електролізу.

Також додатково розглянуто сценарій біовилуговування компонентів фосфогіпсу. Можливість використання фосфогіпсу як мінерального субстрату різними групами мікроорганізмів у природоохоронних технологіях дозволяє застосовувати біовилуговування. Біохімічне вилуговування здійснюється аеробними бактеріями, які здатні окислювати сульфідні мінерали. Таким чином, можна здійснити вилуговування рідкісноземельних металів із

фосфогіпсу. Однак, слід зазначити, що проведення процесу вилугування потребує ацидофільних умов (при $\text{pH} = 1,5\text{--}2,5$). Відповідно утворюється фільтрат, який необхідно нейтралізувати [3,4].

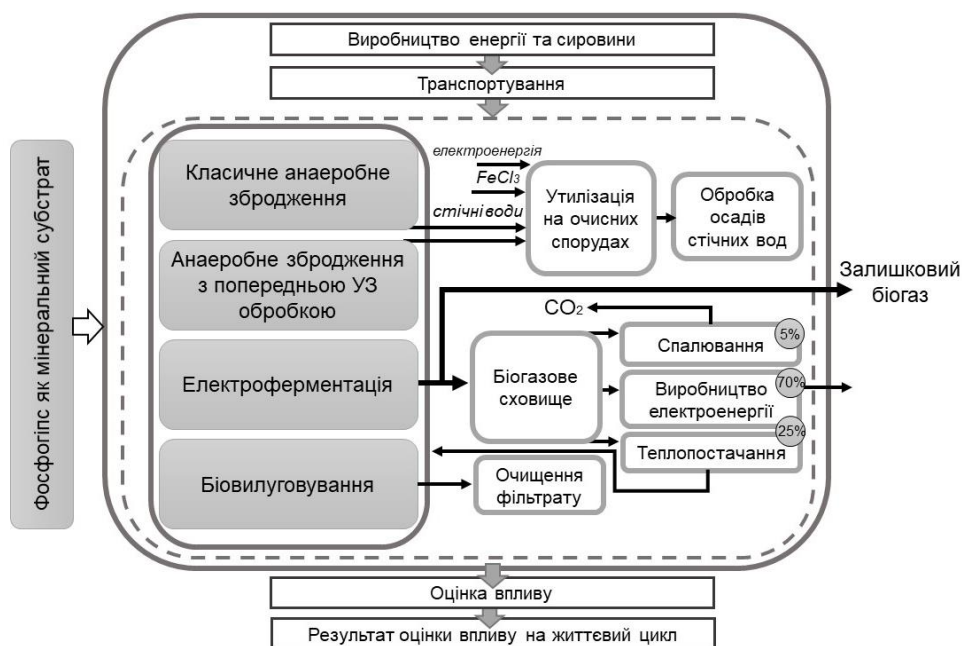


Рис. 1. – Оцінка життєвого циклу сумісної переробки органічних відходів разом с фосфогіпсом в біогазових технологіях

Збільшення потужностей з виробництва біогазу, підвищення ефективності виробництва електроенергії, оптимізація енергетичної структури України в після воєнний період відновлення та зменшення споживання електроенергії на етапі транспортування та підготовки органічних та хімічних відходів є ефективними шляхами зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Посилання

1. Chubur V., Chernysh Y., Ferchau E., Zaffar N. Effect of phosphogypsum addition on methane yield in biogas and digestate properties during anaerobic digestion. *Journal of Engineering Sciences*. 2022. Vol. 9(1). pp. H11-H18, [https://doi.org/10.21272/jes.2022.9\(1\).h2](https://doi.org/10.21272/jes.2022.9(1).h2)
2. Xu C, Shi W, Hong J, Zhang F, Chen W. Life cycle assessment of food waste-based biogas generation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015;49:169-77. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.164>
3. Plyatsuk L., Balintova M., Chernysh Y., Ablicieva I., Abliciev O. The Process of Environmentally Safe Biochemical Recycling of Phosphogypsum. *Advances in Design, Simulation and Manufacturing II*. Springer Cham., 2020. – P. 843–852.
4. Zhou Z, Lu Y, Zhan W, Guo L, Du Y, Zhang TC, Du D. Four stage precipitation for efficient recovery of N, P, and F elements from leachate of waste phosphogypsum. *Minerals Engineering*. 2022. 178:107420. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2022.107420>

INCREASING THE EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE THROUGH THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

*Prof., Doctor of Technical Science Gennady Shvachych,
Prof., Doctor of Technical Science, Boris Moroz,
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine,*

*Prof., PhD Tatiana Khokhlova
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine*

Blockchain is a distributed ledger technology that acts as a shared database, keeping all copies synchronized and verified. Blockchain innovation is still in its infancy, but its characteristics have the potential to eliminate the need for third parties to act as a level of trust in data sharing - called transactions. This is one of the roots of much evidence that technology can significantly impact business models in industries. However, numerous predictions about the potential of this new technology have found a flaw in the theory regarding what blockchain value technology can bring to the enterprise and its users from an entrepreneurial perspective.

The research shows how and why blockchain is used to solve problems by enterprises, and the basic processes of choosing blockchain as the technology best suited to address a specific problem of improving enterprise performance. This is also a strategic consideration for blockchain technology from a strategic point of view for enterprises interested in using this technology.

The [1] shows that it is important to note that the blockchain technologies underlying Bitcoin do not need to store currency information. Any type of information that requires a third party intermediary to verify can theoretically be stored in the blockchain to make it independent of that intermediary (ibid.). At the same time, [2] shows that blockchain is defined more broadly as a "value exchange network" that has the potential for decentralized storage and transmission of information.

The [3] shows characteristics of the blockchain in analyzing blockchain applications in Chinese equity crowd funding market in the 2017 Financial Innovations magazine.

The hype and low level of understanding of blockchain technology are the main reasons when it is introduced to many problems that are not well suited [4]. Thus, in [4] it is reported that the blockchain is close to the peak of the hype cycle for new technologies.

The literature review conducted prior to this research provides insight into the concept of blockchain technology, how applications are covered in the literature, and the distribution of publications in specific topics. The survey shows that the following topics are not in-depth coverage; blockchain as management technology, smart contracts, business models, business opportunities and challenges, and blockchain as general-purpose technology.

Cases that are not covered are specific examples of researches by enterprises that use publications to explore the value of technology. Thus, it has been found that

blockchain literature is usually predictive, where technology potentials are widely covered, but there is still a lack of discussion on how papers can contribute to improving the enterprise efficiency. The focus is on what can happen if the blockchain is accepted by mass, and main potential use cases without resorting to the blockchain processes value. The research shows the choice of blockchain technology to solve the problem and the value that technology adds to the enterprise that uses it.

Through the data we collect, we can better understand the competitiveness of this fairly recent innovation and what factors influence an enterprise in its choice of technology use.

Knowing more about the prerequisites and processes for businesses that innovate this new technology can give entrepreneurs in other businesses a better understanding of important factors to consider before choosing something to build on the blockchain platform. This will allow better appreciating the potential impact or needing of using blockchain technology for a specific purpose

Note that intangible resources tend to be more strategic than tangible ones. However, blockchain is generally open source and thus equally accessible to competitors, which makes it doubtful whether it is a strategic resource in isolation. Some authors have pointed out that blockchain is noisy and question the ability of technology to be disruptive.

An interesting topic is whether the deception around technology creates a disparity between the estimated value and the actual value created by bandwidth of blockchain enterprises. On the other hand, other researchers disagree with the blockchain's classification as a hype, and emphasize that blockchain could potentially disrupt any centralized system that coordinates information

Obviously, although blockchain itself is a resource, there are both internal and external factors to make it a valuable resource for an enterprise. Important internal factors are visionary leaders and know-how of employees. Community building is an external factor that allows blockchain to be a valuable resource.

Blockchain technology is a source for an enterprise that wins trust of customers and users, as it is usually open source and untrue in nature. However, in order to use blockchain as a resource and with a high level of technology-related uncertainty, enterprises need to be well aware of the capabilities of blockchain technology.

The researches have shown that the founder is an important resource that can navigate the uncertainty of what blockchain technology allows. Since everyone has access to technology through open source blockchain protocols, it is essential to have predictability leadership to stand out and claim a higher position in the market.

There are obvious reasons for an enterprise to have positive effects from a strong community; more reach, more engaged users, and a better user experience through more bandwidth for products or services on the platform.

However, our research suggests that in addition to these positive effects, there is another layer of effects specific to blockchain enterprises, which reinforces the importance of community building to make blockchain a valuable resource. The number of users directly affects the product or platform due to efficiency and security of the protocol, which allows each user to check for other transactions. The value proposition

of the technology, not just the perceived value, is directly influenced by the number of users or the community size.

The community can also contribute to an open source product, stimulated by the tokens issued by the protocol to which they contribute. This makes community building an important resource, and it is vital in resources configuration to use blockchain as a resource and gain a competitive edge over competitors with access to the exact same technology.

An enterprise also needs to have a certain level of know-how for employees not only to be competitive, but to use blockchain technology as a resource. Know-how in the nascent blockchain domain is a scarce resource nowadays and therefore valuable to enterprises. As everyone has access to basic blockchain technology, the requirements for know-how and knowledge are increased to enable them to leverage their enterprise performance.

Another gap in the literature revealed in the literature review was the lack of articles describing business challenges about how to make compelling use cases for the described opportunities provided by the blockchain technology.

Concerning entrepreneurial problems, the authors found that there were no case researches on the blockchain enterprises examining the problems associated with identifying opportunities in the blockchain domain and the processes among blockchain enterprises.

As noted, it is important to have extensive prior knowledge and experience with blockchain to enhance opportunity recognition, but it may be paradoxical that technology is still emerging and it can be argued that no one understands this technology from a long-term perspective. It has been shown that tacit knowledge with competitive advantage takes time to build, and those with good knowledge today will have an edge over those who start today.

Another entrepreneurial challenge that emerges is that the technology is under construction. It is said that it is difficult to stand out from the crowd as a serious actor when there are so many blockchain projects. Take the example of businesses that claim that their motivation for a project is to learn, not make a profit. These researches help to increase knowledge of processes and their impact on competitiveness in blockchain enterprises, but further research is needed to identify other processes and further reflect the implications for improving enterprise efficiency.

There are both internal and external factors that affect the efficiency of an enterprise, and much more than what was investigated in this research. The research is evidence of important resource configurations for competitive advantage.

This research helps to close the identified knowledge gap between the potential applications of the blockchain and necessary configuration of resources, which allows an enterprise to use the blockchain as a resource to increase its efficiency. In particular, we are expanding the enterprise's competitiveness research by using the blockchain, along with other resources, and defining the basic blockchain selection process as a solution.

Applying the framework to analyze how businesses use blockchain with other resources to improve efficiency, the relevance of resource configurations has been

demonstrated. In our opinion, this is the first research that clearly explores the resource configuration for competitive advantage for blockchain businesses.

Conclusions and prospects for further research

Through this research of the blockchain technology and the analysis of different businesses, it is considered to be a link between the value of the solution that enterprises provide and what characteristics of the blockchain technology the solutions use. To be more precise, researchers believe that the blockchain technology, which is used in problems that are not primarily needed to solve blockchain, will lead to less competitive solutions than those that do not use blockchain.

Researchers believe that the blockchain should only be used when it is needed for the solution to work, that is, when no other technology makes the decision work, or when it would be very difficult to use other technologies, rather than this.

Another topic for further research is whether using blockchain technology in a startup attracts more investment and press than using other technologies to solve the same problem.

In order to better understand the various topics of blockchain, how it functions as a resource today, and to give meaning to today's solutions, it is recommended that you focus on blockchain publications and, rather, follow the technology of today.

By moving the focus from informative or predictive research and general descriptions of potential impact, to evaluative studies examining the implementation of blockchain technology and assessing its implications, we believe that opportunities and problems with applications are the entrepreneurial consequences will be better illustrated.

The blockchain innovation is still in its infancy, but among its features there is the potential to eliminate the need for third parties to act as a level of trust.

This approach illustrates this resource for exploring how blockchain, along with other resources, helps improve enterprise performance.

The presented results showed that blockchain technology is interconnected with the main resources of the enterprise. The research showed that competitiveness of blockchain as a resource is displayed through technology selection.

The researches' results also allow users to use the blockchain as a resource for this application area. Applying the research to analyze how feed acceptance uses blockchain along with other resources to increase efficiency; this demonstrates the relevance of the research.

References

1. Allen, D. Discovering and developing the blockchain cryptoeconomy., 2016.
2. Mougayar, W. The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology. John Wiley & Sons., 2016.
3. Zhu, H. and Zhou, Z. Analysis and outlook of applications of blockchain technology to equity crowdfunding in China. Financial Innovation, 2(1), 2016., p.29.
4. Seppälä, J. The role of trust in understanding the effects of blockchain on business models., 2016.

THE PROBLEM OF STUDYING THE EFFICIENCY OF MULTIPROCESSOR SYSTEMS

*Prof., Doctor of Technical Science Gennady Shvachych,
Assistant Pavlo Shcherbyna,
Assistant Dmytro Moroz,
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine,*

*Prof., PhD, Tatiana Khokhlova
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine*

The use of parallel computing systems is caused not only by a fundamental limitation of the maximum possible speed of conventional serial computers, but also due to the almost constant existence of computational problems for which solution there are insufficient possibilities of the existing computer facilities. Such problems include, for instance, numerical simulation of the processes of hydrodynamics and metallurgical thermophysics, problems of pattern recognition, optimization problems with a large number of parameters etc.

Almost simultaneously with the advent of the first computers, there was a need to evaluate their performance and efficiency. For parallel computing systems, there are currently programs that perform the role of the standard, that is, they allow assessment of the computer system capabilities. However, the computers characteristics obtained testing results have always been distrusted and criticized. One possible way out of this situation is to form a set of tests, each of which would complement each other. From these positions, the efficiency of the multiprocessor clustered computing system, being researched in this paper, will be assessed. These researches are aimed at further development of the approach, proposed by the authors in the paper [1, 2].

One of the main problems of using the cluster system to solve the class of problems that are considered in this paper can be formulated in this way: we have the M dimension difference mesh, the time for problem computation, which is solved using a single-processor system, is determined by the value of t . This parameter is the key one. It is necessary to significantly reduce the computation time while preserving the value of M . It is the speed and performance issue that is the main focus in the cluster systems making.

The overwhelming majority of functioning supercomputers are in fact multiprocessor parallel computing systems of the MPP (*Massively Parallel Processing*) architecture. Multiprocessor computer systems, designed on the basis of local networks, began to be called "cluster systems" or simply "clusters". This is because the logically mentioned MPP system differs little from the usual local network.

This paper considers the so-called "blade" server solutions of multiprocessor computing systems, where several same-type mother modules are installed in one enclosure. Taking into account the latest achievements in making of multiprocessor

computing systems, a personal computing cluster [3, 4] was created, which effectiveness is researched in this paper. In the cluster configuration, six blades were selected for the system modular implementation. Such an approach provides, if necessary, expansion of the computing system by installing additional modules.

So, let us consider the problem of reducing the computational time by increasing the number of nodes in the cluster system. It is assumed that the computation domain is evenly distributed among the nodes of the cluster system. In the class of problems under consideration, all computations are performed on the basis of a difference grid. To carry out the corresponding researches, the authors adopted the basic analytic relations derived in the paper [1]. In accordance with these relations, computational experiments were carried out for the multiprocessor clustered computing system under consideration. Here, such characteristics of the solved problems class and the cluster system itself were taken as the output: $T_{it} = 100$ seconds, $V_n = 1$ Gbit / s, $R = 8$ Gbit. Here T_{it} is the counting time of a single iteration, V_n is the bandwidth of the cluster network, R is the RAM amount in the cluster node.

In the cluster system, an *IB* bus is used to connect external devices. This bus provides for duplex data transfer. It allows efficient use of the computational capabilities of clustered systems in combination with high data rate of communication channels.

A comparative analysis of the half-duplex and duplex modes of the system showed that in the "duplex" mode the computational time has significantly decreased, in addition, the computations acceleration has significantly increased. However, simultaneously, it is necessary to note a slight decrease in the efficiency of computations (54% versus 60% of the half-duplex mode).

The main feature of the clustered system, which is considered in this paper, is that the data interchange among computing nodes is carried out in a separate network, which operates at the channel level using channel bonding mechanisms. This provided an increase in the speed of data interchange and reduced the load of the channel that connects the nodes of the cluster. Further researches were aimed at implementing a procedure for increasing the efficiency of parallelization by introducing additional computer networks.

The conducted researches created the prerequisites for a quantitative evaluation of the efficiency of the multiprocessor computing system when implementing the two-channel mode of the cluster network operation ($k = 2$). According to the computational data, this operation mode of the cluster allowed not only to increase the efficiency of the system (in the optimal mode it is more than 70%), but also to significantly reduce computation time, as well as to accelerate computations. Such results were received due to the reduction of the boundary data interchange time among the clustered system computing nodes. Note that this computing system operation mode is implemented for the cluster under research. However, during the research, there arose a question: how will assessments of the clustered system efficiency get changed with the subsequent expansion of the

channel bonding regime? For example, if $k = 4$. The answer to this question can be obtained by conducting additional research.

Thus, the prerequisites for a comparative analysis of the channel bonding regime realization of the cluster system when $k = 2$ and $k = 4$ have arisen. The conducted researches showed that with a relatively equal paralleling efficiency, the computational time is somewhat reduced (by about 5 seconds) and the computations acceleration gets greatly increased. In the clustered system practical work with the forming the computer network mode, when $k = 4$, the researcher will have to look for the answer to the question: will there be the reduction of the computation time by 5 seconds and an increase in the computations acceleration, provided that relatively large material resources are invested in complicating the design of the cluster system justified?

Conclusions

1. The effectiveness of the clustered system in the organization of one-way and two-way boundary data interchange, duplex and half-duplex operation of the system were assessed. It is shown that in the "duplex" mode the computational time has significantly decreased and, in addition, their acceleration has significantly increased.

2. The effectiveness of the clustered system in the organization of multichannel modes of the cluster network operation are established. Such modes of operation allow not only to increase the efficiency of parallelization, but also to significantly reduce the computation time, as well as significantly speed up the computation.

References

1. Ivaschenko V.P. Improving the efficiency of the multiprocessor system through inline interface network aggregation / V.P. Ivaschenko, G.G. Shvachych, O.V. Ivaschenko, V.V. Busygin // System technologies. N 2 (115) - Dnipro, 2018.- P.84-92.
2. Ivashchenko V.P., Bashkov E.A., Shvachych G.G., Tkach M.A. Modern communication technologies in modular multiprocessor systems: experience of use, study of efficiency estimates, prospects for application. Dnepropetrovsk, 2012. 140 p.
3. Moroz D.M. Aggregation arrangement features of network interface channels in multiprocessor computing systems. System technologies. 2022. № 2(139). P.111 – 121. DOI 10.34185/1562-9945-2-139-2022-11
4. Ye.O. Bashkov. Visokoproduktivna bagatoprotsesorna sistema na bazi personal'nogo obchislyval'nogo klastera [Tekst] / Ye.O. Bashkov, V.P. Ivaschenko, G.G. Shvachych // Nauk. pr. Donets'kogo natsional'nogo tekhnichnogo universitetu. Seriya "Problemi modelyuvannya ta avtomatizatsii proyektuvannya". - Vip. 9 (179). - Donets'k: DonNTU, 2011. - S. 312-324.

ЗМІСТ CONTENTS

(прізвища авторів і назви доповідей наведені мовою оригіналу)
(authors surname and the list of reports correspond to originals)

СЕКЦІЯ 1: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ SECTION 1: INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Атрошенко В.В., Палагута В.І. Цинізм як критично-рефлексивна форма світогляду	6
Babko Natalia Organization of education in institutions of higher education using information and communication technologies	11
Балакін В.Ф., Хохлова Т.С., Ступак Ю.О., Соловйова І.А. Трансформація змісту підготовки фахівців відповідно до запитів роботодавців як необхідна умова конкурентоспроможності сучасного університету	15
Горбачук І.Т., Пудченко С.А. Методи навчання у науково-педагогічній спадщині доктора технічних наук, професора В.П. Дуценка	18
Грицай О.В. Розробка тестів в програмі Classtime та їх застосування в освітньому процесі з предмету технології	21
Демещенко І.В. Проблемне навчання як засіб формування загальних і професійних компетенцій	25
Kalashnyk Ganna Development of information and analytical competence of aviation universities students in the context of the digitalization of civil aviation	30
Kalashnyk-Rybalko Myroslava Language tools and methods of intensifying the process of professionally-oriented english training of aviation college students	34
Козиренко С.І., Козиренко В.П. Актуальність розвитку інформаційних технологій в умовах соціальних трансформацій	38
Козлов Г.О., Ясенова О.О. Застосування інтерактивних методів та принципів бінарного навчання при вивченні металургійних дисциплін	40
Коноплицький В.С., Михальчук Т.І., Димчина Ю.А., Коробко Ю.Є. Дистанційна форма навчання при підготовці студентів-медиків	43
Кошкіна О.Ф. Застосування проектної технології для розвитку пізнавальної активності студентів	45
Крадінова Т.А., Гуда О.В., Тимошук В.М., Гануліч Б.К. Комп'ютерне моделювання та анімація в процесі вивчення курсу вищої математики	48
Кузнецов О.А. Формування національної ідеології – теоретичний аспект	51
Лучанінова О.П. Сучасні підходи до адаптаційної діяльності університетів України	56

Невесенко Ю.О. Фізичне виховання в сучасній вищій школі	60
Nechypurenko T.B., Linevska K.U., Hvozdetka L.S. Process of implementation the competency-based approach in the organization of interactive distance medical education	61
Огоренко В.В., Шустерман Т.Й., Ніколенко А.Є., Носов С.Г. Освітні тренінгові заходи для лікарів-інтернів з невідкладної психологічної допомоги в умовах війни	65
Огоренко В.В., Тимофєєв Р.М., Шорніков А.В. Нові підходи до опанування практичних навичок з дисципліни «психіатрія»: клінічно орієнтоване командне змагання	69
Погорілий В.В., Димчина Ю.А., Михальчук Т.І., Навроцький В.А. Особливості викладання предмету дитячої хірургії в сучасних умовах	72
Пунач І.О. Використання Classtime як сучасної освітньої технології для контролю знань здобувачів під час змішаної та дистанційної форми навчання	74
Серіков Я.О. Запровадження методології системного аналізу при викладанні курсу охорона праці як інструментарію у вирішенні завдання зниження рівня виробничого травматизму й професійної захворюваності	78
Скороходова І.Є. Інноваційні технології, як спосіб формування вольових якостей здобувачів освіти в закладах фахової передвищої освіти	82
Соловійова І.А., Николаєнко Ю.М., Дерешев П.П. Розробка електронного довідника з технологічного проектування виробництва як важливий елемент формування ключових компетенцій здобувачів вищої освіти за ОПП Металургія	84
Ступак Ю.О. Розробка і використання навчальних відеоматеріалів, відзнятих в умовах діючого виробництва (як додаткового навчально-методичного забезпечення освітніх компонент ОПП Металургія "Основи обробки металів" та "Основи металургії")	88
Тітова Т.В. Впровадження методів візуалізації при викладанні педіатрії в змішаних умовах навчання	100
Ханюков О.О., Смольянова О.В. Перешкоди ефективного проведення дистанційного навчання студентів-медиків під час війни в Україні	102
Хоменко В.Г., Скурська М.М., Старостенко К.М. Використання інтегрованих середовищ при вивченні архітектури мікропроцесорної техніки у сучасній вищій освіті	105
Худякова М.Б., Каліна К.Є. Вивчення дієвості використання проєктної технології навчання в післядипломній професійній підготовці здобувачів стоматологічного профілю на формувальному етапі експерименту.....	107
Цурканова І.О. Політична обізнаність в умовах воєнного стану та її вплив на інноваційний розвиток науки та освіти у вищих навчальних закладах	113

Цюпак О.В., Фурман Л.А. Електронні інтерактивні плакати для навчання здобувачів освіти інтегрованої професії «Діловод. Адміністратор. Касир»	116
Юр'єва Л.М., Шустерман Т.Й., Подольська Л.В. Освітні заходи у структурі психопрофілактики розладів адаптації у іноземних здобувачів вищої медичної освіти	119

СЕКЦІЯ 2: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА SECTION 2: MODERN PROBLEMS OF SCIENCE AND PRODUCTION DEVELOPMENT

Банніков Л.П. Експрес-оцінка полярності кам'яновугільних речовин за елементним складом	125
Банніков А.Л., Карножицький П.В. Проблема забезпечення коксохімічних підприємств поглинальним маслом	127
Білоцерківець В.В., Компанієць С.В. Формування податкової політики та трансформація її змісту в умовах нестабільності: теоретико-методологічні засади дослідження	129
Водін І.Й., Макєєв М.О. Характеристика металовідходів марганцевих феросплавів, методів їх утилізації та можливості використання для отримання середньовуглецевого феромарганцю	133
Волошин Д.І., Волошина Л.В. Забезпечення підтримки управління логістичними системами вагоноремонтних підприємств	137
Головкова Л.С., Кобзар Олександр Роль фінансових продуктів у розвитку банківської системи України	141
Гуцалова В.І., Білик М.З. Участь працівників в управлінні сучасним підприємством як складова його діяльності	144
Єгоров О.П., Рибальченко М.О., Маначин І.О., Кузьменко М.Ю. Система адаптивного управління електричною піччю опору	148
Жейнов Жейно Іванов Устройство за симуляция на работата на матричен принтер	156
Завгородня О.О., Жмуренко В.Г. Регулювання та інфраструктурна підтримка зовнішньої торгівлі	159
Іванов Сава Іванов, Жейнов Жейно Іванов Проблемът за хранване на микропроцесорната система от алтернативни източници	163
Karyachenko N.V., Roray V.A. Determination of the values of the moduli of elasticity of the main brands of rubber during compression tests	166
Козиренко С.І., Ільницький В.Б. Ідентифікація стану моделі сталого потокорозподілу у інженерних мережах	169

Красулін О.С. Транспортне обслуговування виробничих і транспортно-складських об'єктів підприємств з обмеженими і багатомноменклатурними вагонопотоками	173
Кривчик Л.С., Хохлова Т.С., Дейнеко Л.М., Пінчук В.Л., Столбовий В.О. Зміцнення трубного інструменту для виробництва корозійностійких труб з метою покращення його механічних і трибологічних властивостей	176
Мовчан О.В., Чорноіваненко К.О. Вплив морфології евтектичної складової в швидкорізальній сталі на її зносостійкість	188
Негруб С.Л., Французан П.С. Особливості підготовки виробництва з урахуванням вимог Індустрії 4.0	192
Нестеренко А.І., Нестеренко М.Г., Сахно В.М. Дифузійне насичення сталі хромом з легкоплавкого транспортного розчину на поверхні металу основи	199
Павленко А.Я. Використання хмарних технологій в автоматизації документообігу	203
Прокопчук Ю.О. Сучасні фактори трансформації промисловості в умовах комп'ютеризації: досвід космічної галузі	206
Рибалко І.М., Тіхонов О.В., Терехов Д.А. Особливості структури і властивостей деталей, відновлених плазмовим методом	210
Рибалко І.М., Захаров А.В., Сайчук О.В. Порівняльна характеристика виробництва та можливі методи відновлення вітчизняних й закордонних культиваторних стрілочастих лап	214
Сиротенко А.Л., Зінченко С.М. Аналітичний огляд холодної пильгерної прокатки труб на станах ХПТ із чотирьохвалковою кліткою	218
Ступак Ю.О. Використання рентгеноструктурного аналізу для дослідження продуктів термічної деструкції пиловугільного палива	224
Ткаченко А.М., Ковбаса М.О. Сучасні програми для верстатів з ЧПК. Огляд	230
Фалендиш А.П., Каращук В.О., Джус В.С., Клецька О.В. Сучасні підходи, щодо підвищення надійності елементів інфраструктури залізничного транспорту	233
Хижняк В.Я., Литовченко О.В. Алгоритми вимірювання довжини проката в системах розкрою на летучих ножицях безперервно-заготовочних станів	235
Черниш Є.Ю., Чубур В.С., Рубик Г. Огляд можливостей утилізації фосфогіпсу під час анаеробного зброджування органічних відходів з використанням методології аналізу життєвого циклу	241
Shvachych Gennady, Moroz Boris, Khokhlova Tatiana Increasing the efficiency of the enterprise through the use of blockchain technology	243
Shvachych Gennady, Pavlo Shcherbyna, Moroz Dmytro, Khokhlova Tatiana The problem of studying the efficiency of multiprocessor systems	247

Наукове видання

V Міжнародна конференція

«Інноваційні технології в науці та освіті.

Європейський досвід»

29 листопада 2022 р., Дніпро, Україна

МАТЕРІАЛИ

/статті, доповіді, тези доповідей, аналітичні матеріали/
Українською, англійською та болгарською мовами
Відповідальні за випуск: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О.
Укладачі: Хохлова Т. С., Ступак Ю. О.
Комп'ютерна верстка Ступак Ю. О.
Технічний редактор Ступак Ю. О.

Здано на складання 29.12.22. Підписано до друку 02.12.22.Електронне видання
Умовн. друк. арк. 12,5, Обл-від.арк.13,9

“Журфонд”
49000, Дніпро, пр. Д. Яворницького,60.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
ДК №684 від 21.11.2001 р.

ТОВ «Дніпровський освітній центр»
49000, Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 1/2

Укладачі: Т.С. Хохлова, Ю.О. Ступак
МЗ4 Міжнародна конференція **«Інноваційні технології в науці та освіті.
Європейський досвід»:** Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд,
2022. – 255 с.

ISBN 978-966-934-369-7

Збірник містить 62 доповіді у вигляді статей (доповідей, тез доповідей), які надійшли до Оргкомітету V Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» до 29 листопада 2022 р. та прийняті до опублікування.

УДК 658.562.012.7