

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДРОГОБИЦЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАФТИ І ГАЗУ

**НАФТА І ГАЗ.
НАУКА – ОСВІТА – ВИРОБНИЦТВО:
ШЛЯХИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНОГО
РОЗВИТКУ**

**Матеріали
VIII Всеукраїнської науково-практичної
конференції**

Україна, Дрогобич
11-12 травня 2023 р

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДРОГОБИЦЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАФТИ І ГАЗУ**

**НАФТА І ГАЗ. НАУКА – ОСВІТА –
ВИРОБНИЦТВО: ШЛЯХИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА
ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ**

**Матеріали VIII Всеукраїнської
науково-практичної конференції**

**Україна, Дрогобич
11-12 травня 2023 року**

**Дрогобич
2023**

Нафта і газ. Наука – Освіта – Виробництво: шляхи інтеграції та інноваційного розвитку: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дрогобич, 11-12 травня 2023 р.). – Дрогобич: ТзОВ «Трек-ЛТД», 2023. – 166 с.

Збірник містить матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції НАФТА І ГАЗ. НАУКА – ОСВІТА – ВИРОБНИЦТВО: ШЛЯХИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ (м. Дрогобич, 11-12 травня 2023 року) за наступними секціями: Нафтогазова інженерія та технології; Науки про Землю; Галузеве машинобудування; Управління, інновації та економіка; Теорія і методика професійної освіти.

Редакційна колегія: д.т.н., проф. Грабовський Р.С., д.т.н., проф. Грудз В.Я., д.т.н., проф. Вольченко О.І., д.т.н. проф. Грудз Я.В., д.т.н., проф. Вольченко Д.О., д.пед.н., проф. Невмержицька О.В., к.пед.н. Малик Л.Б., к.т.н., доц. Баб'як М.М., к.т.н., проф. Лях М.М., к.т.н., доц. Малик В.Я., к.т.н., доц. Болонний В.Т., к.е.н., доц. Хомош Ю.С., к.е.н., доц. Процишин О.Р., к.е.н. Андибур А.П., к.с.-г.н., доц. Зінкевич В.І., к.е.н., доц. Мінчак Н.Д., к.філол.н., доц. Маркова М.В., к.філол.н. Мацькович М.Р., голова правління ГО «СПІЛКА БУРОВИКІВ УКРАЇНИ Калинович В.М.

Відповідальний за випуск: Малик В.Я., к.т.н., доцент.

Відповідальність за зміст і достовірність публікацій несуть автори наукових доповідей і повідомлень. Точки зору авторів публікацій можуть не співпадати з точкою зору редколегії збірника.

Тези подаються в авторській редакції

ЗМІСТ

Секція 1. НАФТОГАЗОВА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Ткаченко Микола, Саковець Олександр ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН ТА ПІДГОТОВКИ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ РАДАРНИХ ДАТЧИКІВ РІВНЯ В СИСТЕМУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	8
Фем'як Ярослав, Фем'як Василь, Хомош Юрій, Федик Остап, Калинович Володимир ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН.....	16
Раневнык D.O. TWO-CIRCUIT ABOVE-BIT EJECTION SYSTEM	20
Михайлюк Василь, Лях Михайло, Дейнега Руслан, Процюк Галина, Малик Володимир ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОРІДИННОГО СЕПАРАТОРА.....	25
Зубко Наталя, Зубко Світозар ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДІЇ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПЛАСТА І ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ДЛЯ УМОВ ПОКЛАДУ	29
Чудик Ігор, Тершак Богдан, Федик Остап, Калинович Володимир, Щуцький Михайло АНАЛІЗ ПЛОЩІ КОНТАКТУВАННЯ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ З ФІЛЬТРАЦІЙНОЮ КІРКОЮ НА СТІНЦІ СКЕРОВАНОЇ СВЕРДЛОВИНИ	33
Яців Тарас, Болонна Марія, Лучечко Марта СТРАТЕГІЧНІ ПРОЄКТИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ НА ОСНОВІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГОНОСІЇВ	38
Лях Михайло, Мацьків Ігор, Дейнега Руслан, Михайлюк Василь, Марія Шимко ПЕРЕДУМОВИ ЯКІСНОГО МОНТАЖУ НАФТОГАЗОВОГО ОБЛАДНАННЯ	42
Чудик Ігор, Тершак Богдан, Федик Остап, Калинович Володимир, Щуцький Василь КОМПОНОВКА НИЗУ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ, ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТРАЄКТОРІЄЮ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИНИ	45
Михайлишин Богдан, Купер Іван МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРІД ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА.....	50
Венгрияук Тетяна, Дейнега Руслан, Фафлей Олег, Олег Попов., Дейнега Владислав ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛАПАНА БУРОВОГО НАСОСА ЗА РІЗНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОМИВНОЇ РІДИНИ.....	54

Фем'як Ярослав, Фем'як Василь, Федик Остап, Калинович Володимир, Калинович Сергій ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАТРАТИ ПРОЦЕСУ ПРОМИВАННЯ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИНИ	57
---	-----------

Секція 2. НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

Калиній Тетяна, Киселюк Анастасія ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ДОЧЕТВЕРТИННА ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА СТАРУНСЬКОГО ПОЛІГОНУ	63
Омельченко Валерій, Казакова Поліна ОСОБЛИВОСТІ ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ ТА ГЕОМОРФОЛОГІЇ СТАРУНІ	66
Ярема Галина, Богак Лена, Сорока Ростислав ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ В УМОВАХ НАФТОВИДОБУТКУ	69
Кокоєйко Ольга, Куріца Марія ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОШИРЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН УКРАЇНИ	73
Лехкар Олена, Кріль Наталія КРИТИЧНА МІНЕРАЛЬНА СИРОВИНА ТА ЇЇ ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ	76

Секція 3. ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

Ванєєв Сергій, Мелейчук Станіслав, Баран Віталій, Галелюк Андрій ТУРБОДЕТАНДЕРИ НА БАЗІ СТРУМИННО-РЕАКТИВНИХ ТУРБІН В СИСТЕМАХ РЕДУКУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ	81
Гнатів Марія ПІДГОТОВКА РОБІТНИЧИХ КАДРІВ	84
Малашенко Володимир, Федик Василь, Малик Леся, Лисяк Богдан МОЖЛИВОСТІ ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МУФТ ВІЛЬНОГО ХОДУ	87
Мелько Тарас, Федик Остап, Калинович Володимир, Калинович Сергій КРОНБЛОК МОДЕЛІ СВ5007601500 БУРОВОЇ УСТАНОВКИ SL 2000T-AC-W-500T	93
Вольченко Олександр, Вольченко Дмитро, Журавльов Дмитро, Малик Володимир, Бреньо Віктор ЕЛЕКТРОТЕПЛОМЕХАНІЧНЕ ТЕРТЯ В ГАЛЬМІВНИХ ПРИСТРОЯХ	98

Секція 4. УПРАВЛІННЯ, ІННОВАЦІЇ ТА ЕКОНОМІКА

Гуцуляк Василь. ПРИЙНЯТТЯ НОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ ЯК ГАРАНТІЯ РОЗВИТКУ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД	106
Мінчак Нінель КЕРІВНИЦТВО І ЛІДЕРСТВО В КОЛЕКТИВІ. ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ	108
Процишин Оксана, Гуран Леся ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФІНАНСОВУ СТІЙКІСТЬ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ	112
Михальчишин Наталія ІННОВАЦІЇ В ПУБЛІЧНІЙ СФЕРІ.....	116
Скотний Павло ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	118
Зінкевич Василь, Думало Олександр, Нечипор Йолана. ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК.....	120

Секція 5. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Шумська Любов, Бадула Іван УЧАСТЬ СТЕЙКХОЛДЕРІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАФТОГАЗОВОЇ ОСВІТИ.....	125
Буца Оксана СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	129
Воронцова Ірина, Бадула Марина ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНО-ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ КОЛЕДЖУ.....	132
Андибур Богдана ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ.....	135
Андруневчин Лілія РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ ДЛЯ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД	140
Андибур Андрій, Андибур Наталія, Андибур Анастасія ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТА ЧЕРЕЗ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАЧА	143
Слімаковська Ірина ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	146

Піць Богдан, Романський Василь, Хомич Ольга РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ, ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО СИСТЕМАТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ	149
Михайлишин Ілля, Савка Віктор РЕФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ ТА ОСВІТИ В ГАЛУЗІ СОЦІАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ: РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	154
Ковба Галина, Цапів Оксана ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В САМОСТІЙНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ.....	158
Росді Іванна, Янів-Лазар Марія, Лазар Єлизавета ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ НОВОГО ЛЕКСИЧНОГО МАТЕРІАЛУ	162

СЕКЦІЯ 1

НАФТОГАЗОВА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Микола ТКАЧЕНКО,
експерт з видобутку нафти і газу,
«Співка буровиків України»
відділ КВПіА, ГПУ «Полтавагавидобування»,
м. Полтава, Україна
tkachenkonupp@ukr.net

,
викладач циклової комісії «Комп'ютерної інженерії і автоматизації»,
відокремленого структурного підрозділу «Полтавський фаховий коледж
Національного університету харчових технологій»,
м. Полтава, Україна
skystalker01@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН ТА ПІДГОТОВКИ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ РАДАРНИХ ДАТЧИКІВ РІВНЯ В СИСТЕМУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Основними напрямками розвитку паливно-енергетичного комплексу України визначені головні завдання галузі: підвищення темпів та ефективності розвитку економіки внаслідок прискорення науково-технічного прогресу, технічного переозброєння та реконструкції виробництва, інтенсивного використання виробничого потенціалу, вдосконалення системи управління. При цьому передбачено забезпечення видобутку достатньої кількості нафти, газу і газового конденсату за рахунок розвитку галузі шляхом введення в розробку великої кількості нових нафтогазових родовищ. Особлива увага приділяється освоєнню буріння свердловин на глибини 5000 – 7000 метрів і більше з метою введення в розробку глибокозалягаючих родовищ. Збільшення обсягів видобутку нафти і газу неминуче пов'язане з експлуатацією нових родовищ і продуктивних горизонтів, відкриття яких залежить від ступеня досконалості технології буріння свердловин.

Досвід показує, що буріння до проектних глибин нерідко супроводжується зростаючим впливом гідродинамічних, фізико-хімічних і механічних процесів, що виникають у наявному в стовбурі свердловини буровому розчині, на загальний стан системи «свердловина–пласт». Це в кінцевому рахунку призводить до численних ускладнень і аварій.

З усіх видів відомих ускладнень особливу небезпеку становлять газонафтоводопроями, що переходять за певних умов у відкриті газові і нафтові фонтани.

Боротьба з фонтанонебезпечністю є одним із найважливіших завдань технологічних і виробничих служб бурових і газонафтовидобувних підприємств і являє собою цілий комплекс технічних, технологічних і організаційних заходів, який в сукупності являє собою технологію

забезпечення безаварійного ведення робіт з позицій запобігання ГНВП, викидів і відкритих фонтанів.

Для зменшення ризику аварій, пов'язаних з викидом і фонтанування, необхідно використовувати найсучасніше обладнання, прогресивні технології та матеріали, приймати тільки продумані рішення. Одним з вирішальних факторів запобігання переходу проявів у відкритий фонтан є застосування ефективних технічних засобів для попередження виникнення і розвитку ГНВП.

Своєчасне виявлення ГНВП досягається за допомогою засобів вимірювальної техніки та контрольних приладів, що оснащені аварійною звуковою та світловою сигналізацією, а також реєстручими пристроями із записом на діаграмі.

До таких технічних засобів контролю, за свідченнями яких судять про ознаки розпочатого надходження пластового флюїду відноситься датчик рівня (рівнемір) бурового розчину.

Датчики рівня служать для розрахунку обсягу бурової рідини у приймальних і доливної ємностях з метою контролю поглинання та припливу бурової рідини в процесі буріння, а також для контролю доливання свердловини при підйомі бурового інструменту та ліквідації катастрофічних поглинань чи проявів флюїду.

Рівнемір реєструє сумарний обсяг бурового розчину за зміною рівня рідини в приймальних ємностях; забезпечується пристроєм автоматичної сигналізації; в складних геологічних умовах оснащується реєструючим приладом із записом показань на діаграмі.

В даний час застосовуються такі типи датчиків: поплавкові; гідростатичні; ультразвукові.

Принцип дії поплавкових датчиків заснований на вимірюванні висоти положення поплавця щодо поверхні ємності або вимірювальної бази (осі) датчика. Поплавкові датчики за будовою і механіки процесу можна розділити на п'ять груп (рис. 1).

Принцип дії гідростатичних датчиків рівня заснований на вимірюванні тиску стовпа рідини відомої густини на датчик (розділювач середовищ) занурений на глибину.

Датчики рівня гідростатичні входять до групи комплексних датчиків, що вимірюють одночасно кілька параметрів. В першу чергу, це вимірювання густини за допомогою датчика диференціального тиску або двох рознесених датчиків тиску. Розрахунок рівня відбувається за рахунок множення обчисленої густини на тиск стовпа рідини на нижньому датчику тиску (у лінії роздільника середовищ нижньої мембрани).

Перевагами даного методу є відносно висока точність, контакт із середовищем виміру, відсутність впливу випарів, хвильових течій, появи крижаної кірки.



Рисунок 1 – Датчики рівня поплавкові:
а – герконовий; б – магнітострикційний; в – потенціометричний;
г – штанговий; д – безштанговий.

До недоліків відносяться досить великі габарити, залежність вимірів від точності густини та якості установки.

Принцип дії ультразвукових датчиків рівня ґрунтується на вимірі часу поширення звукової хвилі від моменту випромінювання звукового імпульсу до моменту прийому відбитого сигналу. Швидкість звуку розраховується з урахуванням температури повітря. Датчик виконує цифрову та логічну фільтрацію виміряної відстані для зменшення амплітуди коливань показань за наявності хвилі на поверхні рідини, а також для виключення помилкових коливань рівня при попаданні випадкових перешкод у зону дії

Встановлюються датчики цього типу (рис. 2, рис. 3 а) над ємністю, що вивчається перпендикулярно поверхні бурової рідини, на відстані від стінок і перешкод, що перевищують відстань розсіювання звукового імпульсу, щоб уникнути неконтрольованих відбивань.



Рисунок 2 – Датчики рівня ультразвукові:

а – SiemensTheProbe (Siemens, Geoservices, Weatherford, Shenkai та ін);
б – SitransProbeLR (Siemens, Weatherford); в – ДУУ-340; г – ProsonicM
(Endress + Hauser)

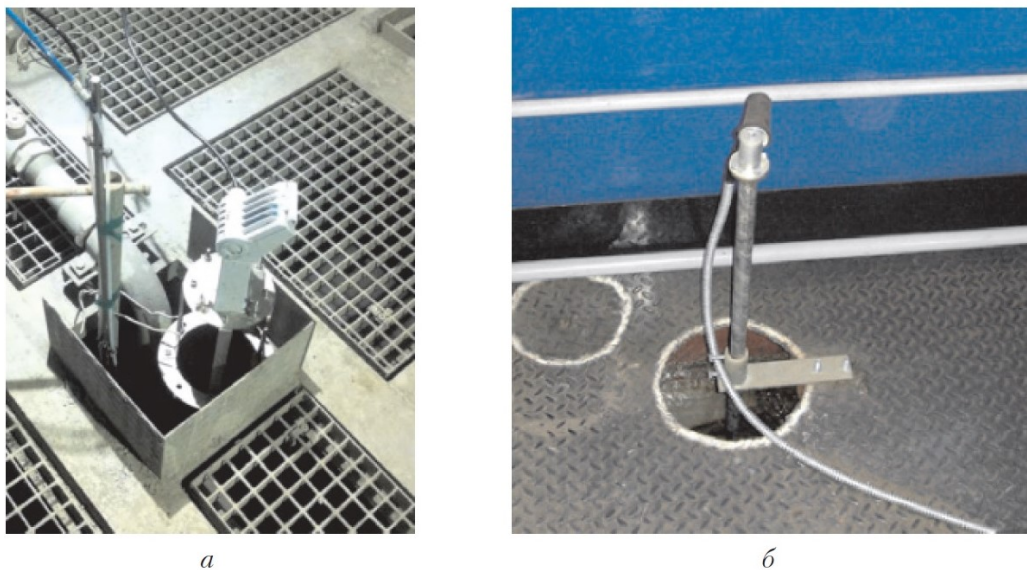


Рисунок 3 – Приклад датчиків рівня встановлених у ємностях на буровій установці:

а – ультразвуковий (SiemensTheProbe); б – герконовий.

Головними перевагами ультразвукових датчиків є: відсутній контакт з продуктом, а тому на рівнемірі не утворюються відкладення; прилади дуже компактні, мають надійну конструкцію, не мають рухомих частин і практично не потребують обслуговування; простий монтаж та відносно висока точність.

Головними недоліками є нестабільна робота у неідеальних температурних умовах, що спричиняють виникнення пари, льоду (хаотичні відбивання) та чутливість до хвильових ефектів на поверхні.

Авторами пропонується з метою підвищення безпеки буріння

свердловин та підготовки вуглеводневої продукції впровадження радарних датчиків рівня в систему автоматизації технологічних процесів. У чому ж різниця між ультразвуковими та радарними датчиками рівня?

На перший погляд здається, що ці типи датчиків мають багато спільного. Але якщо ви заглибитесь в деталі й уважно подивитесь на задіяні фізичні процеси, то помітите єдине, що їх поєднує, це безконтактний спосіб вимірювання. Якщо ж говорити про відмінності, то крім електроніки та методу обробки сигналів, основна відмінність у датчиках – це те, як генерується та вимірюється сигнал.

У ультразвукових датчиках п'єзoeлектричні перетворювачі використовуються для створення звукової хвилі. Імпульси високої напруги генерують механічні коливання, що випромінюються як звукові хвилі. Перетворювач посиляє імпульси звуку і перетворює прийнятий відбитий сигнал на напругу. Вимірявши час до приходу відбитого сигналу виходячи з фактора швидкості звуку, інтегрований сенсор контролер розраховує відстань до об'єкта.

Принцип дії радарних датчиків рівня подібний до принципу роботи ультразвукових приладів, але набагато складніше й ефективніше. Високочастотний сигнал випромінюється у бік об'єкта, відбивається від нього, і частина сигналу через певний час, що залежить від швидкості світла та відстані, повертається назад в антену. Випромінений та відбитий сигнали змішуються в радарному датчику. Внаслідок чого, утворюється сигнал, частота якого дорівнює різниці частот прийнятого та випромінюваного сигналів.

Ультразвуковий датчик використовує звуковий перетворювач як гучномовець та мікрофон. На кожен імпульс сенсорної системи потрібен час, щоб перейти з однієї функції на іншу. Цей процес створює відстань блокування, тобто мінімальна відстань, на якій датчик, не в змозі провести вимірювання.

За допомогою радарних датчиків рівня під час випромінювання сигналу відбитий сигнал може прийматися одночасно – внаслідок чого відсутня відстань блокування (рис.4). Таким чином, радарні датчики можуть вимірювати коректно аж до антени системи.

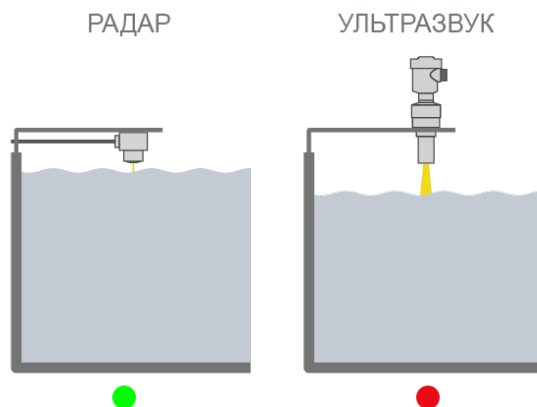


Рисунок 4 – Радарні датчики не мають дальності блокування, що дозволяє проводити вимірювання аж до антени датчика

Хороше фокусування випромінюваного променя (рис.5.) радара є важливою умовою для запобігання перешкодам, викликаних накопиченням на стінках резервуарів або установок, таких як насоси, трубопроводи тощо. Чим вище частота, тим краще фокусування. Однак, з ультразвуковими датчиками, щоб підтримувати фокусування на великих діапазонах, потрібен більший перетворювач. Все тому, що звукові хвилі з більш високими частотами під час поширення послаблюються більше, ніж хвилі з низькими частотами.

У світі радарних вимірів явно спостерігається тенденція до технологій 80 ГГц, що забезпечує високий рівень фокусування навіть за малих антенних систем. Сучасні радарні датчики набагато менше залежить від умов установки. Пригнічення помилкового сигналу, яке часто потрібно з ультразвуковими датчиками, є, але рідко зустрічається практично.

У багатьох випадках згодом на датчику утворюються нарости. Грязьові накопичення можуть змінюватись від легкого забруднення та конденсату до критичного рівня. Наприклад, насосної станції або циркуляційної системи. Якщо відкладення надто грубі, практично будь-який принцип вимірювання буде обмежений у можливості функціонувати. Як наслідок виникає питання, наскільки це критично?

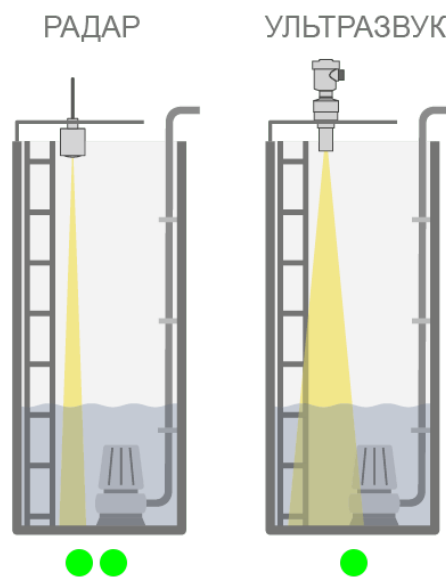


Рисунок 5 – Завдяки гарному фокусуванню радарні датчики забезпечують надійні результати вимірювань навіть у закритому просторі.

Відкладення на плоскій діафрагмі ультразвукового датчика змінюватимуть точно настроєну систему коливань перетворювача. Потужність передачі значно зменшиться і дистанція блокування збільшиться. В результаті, надійність і точність вимірювань зменшаться, можливо, навіть настільки, коли процес вимірювання стане неможливим. Ефект самоочищення, який часто відзначається як перевага в ультразвукових технологіях, часто не спрацьовує. Рухом діафрагми розміром кілька мікрометрів навряд чи вдасться видалити наліт.

Навіть з радарними датчиками, конденсація та скупчення, є причиною

згасання сигналу. У той же час, лінзовидна конструкція антени радарного датчика дозволяє конденсату стікати набагато краще. Також, сучасні радарні датчики мають великий динамічний діапазон, завдяки якому забезпечується надійний рівень вимірювання, навіть якщо є сильні нарости. На практиці радарні датчики потрібно набагато меншого обслуговування. Їхня робота набагато надійніша, на відміну від ультразвукових датчиків, навіть якщо перші забруднені.

Несуче середовище, таке як повітря, необхідне поширення звукової хвилі. Будь-яка зміна властивостей повітря впливає на звукові хвилі. Наприклад, зміна температури на 10°C змінює швидкість поширення звуку на 1,6%. Це має прямий вплив на точність вимірів. Для компенсації більшості ультразвукових датчиків є датчик температури в перетворювачі. Він визначає температуру процесу максимально виправляє виміряні значення. Якщо перетворювач чи довкілля, піддаються різкому нагріванню – температурна компенсація може стати неточною, що призведе до значних похибок у вимірі.

Такі ефекти викликаються зміною складу газу. Наприклад, коли при заповненні хімічного бака концентрація пари в повітряному просторі може суттєво змінитись. Сильний пориви вітру також впливає на рівень сигналу ультразвукового датчика, тому що звукові хвилі прямують за потоком повітря.

Радіолокаційна техніка, нечутлива до всіх цих умов процесу. Електромагнітні хвилі завжди поширюються з однаковою швидкістю, практично не зазнаючи впливу температури, складу газу, тиску або вологості і у випадку з радарними датчиками компенсація не потрібна.

Вода або будь-яке середовище, що містить воду, забезпечує ідеальну поверхню для радіолокаційних сигналів, тому прості радіолокаційні датчики часто використовуються в секторі стічних вод. Але головний виклик тут – стан водяної поверхні. Якщо є турбулентність чи піна лежить на поверхні, відбивається лише невелика частина енергії. Піна подібно килиму на водній гладі, ковтає звукові хвилі, роблячи виміри майже неможливими. І тут дуже важливо, щоб датчик вловлював навіть дуже слабкі сигнали. Радарні датчики рівня мають динамічний діапазон більше 100 дБ, що дає їм можливість виявляти навіть незначне відображення сигналу.

На практиці як ультразвукові, так і радарні датчики стикаються зі складнощами вимірювання, наприклад, під впливом піни. Але при цьому можливості радарних технологій набагато вищі. Як правило, радарний датчик може виявляти сигнали з поверхні води, навіть за наявності хвилі та піни, що є дуже ефективно, наприклад, на родовищах де широко використовуються капілярні системи подачі рідких поверхнево-активних речовин. Адже при використанні механізованих систем видобутку не вся піна гаситься на шляху від вибою до УКПГ, що в подальшому створює складнощі в процесі розділення вуглеводневої продукції, пов'язані з некоретною роботою системи контрольно-вимірювальних приладів та автоматики. Впровадження та встановлення радарних датчиків на виносних камерах розділювачів та сепараторів установок підготовки газу нівелює цю проблему.

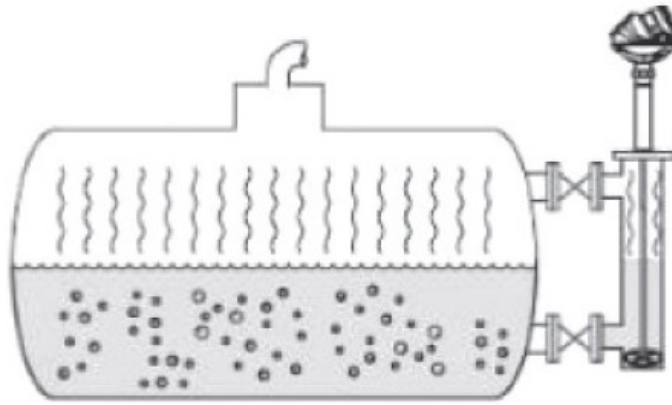


Рисунок 6 – Приклад монтажу радарного датчика рівня на виносній камері розділювача системи підготовки вуглеводневої продукції

Радарні датчики забезпечують високу продуктивність і багато в чому перевершують ультразвукові побратими. Радарні датчики не піддаються впливу бруду та коливанням температури та здатні забезпечити надійні вимірювання за будь-яких умов середовища. Вони мають багато переваг: чудові експлуатаційні характеристики та надійність, повністю герметизований сенсор, відсутність необхідності технічного обслуговування, простота встановлення, швидке введення в експлуатацію та готовність до цифровізації.

Список використаних джерел:

1. Папушин Ю. Л., Білецький В. С. Основи автоматизації гірничого виробництва. – Донецьк : Східний видавничий дім, 2007. – 168 с. – ISBN 978-966-317-004-6.
2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. – 357 с.

Ярослав ФЕМ'ЯК,

*доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Буріння свердловин»
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Василь ФЕМ'ЯК,

*аспірант кафедри «Буріння свердловин»
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Юрій ХОМОШ

*кандидат економічних наук, доцент, директор
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,*

Остап ФЕДИК,

*асистент кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу,
викладач циклової комісії «Буріння свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

Володимир КАЛИНОВИЧ

*директор групи компаній «КАРАТ» ТОВ «Науково-виробниче
підприємство КАРАТ-БУРСЕРВІС»,
голова правління ГО «СПІЛКА БУРОВИКІВ УКРАЇНИ»,
м. Охтирка, Україна*

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН

Проблема пошуку ефективних засобів і технологій для покращення процесу руйнування гірських порід при бурінні з використанням різних типів бурових доліт, залишається актуальною [1].

Сьогодні у процесі буріння свердловин використовують шарошкові, алмазні та твердосплавні долота, оснащені, здебільшого гідромоніторною системою промивання. У світовій практиці спорудження свердловин найбільшого поширення набули бурові долота типу PDC, які характеризуються високими параметрами стійкості й надійності та задовольняють високим техніко-економічними показниками буріння. Із розширенням обсягів буріння, основна увагу приділяється збільшенню проходки доліт і розробці для цього техніки та відповідних технологій, що значно збільшило енергозатрати. У процесі буріння свердловини енергоносіями залишаються електроенергія та дизпаливо, ціни яких на сьогодні зросли в десятки разів, а показники буріння залишилися майже незмінними [2, 3].

Оскільки вартість одного джоуля енергії є складовою частиною собівартості метра проходки, тоді для зменшення вартості спорудження свердловини є потреба в перегляді доцільності використання окремих технічних засобів та технологій буріння з огляду на критерій мінімальних енергозатрат.

В даному напрямі нами проведено низку досліджень з руйнування гірської породи різними, за конструктивним виконанням буровими долотами, де увага акцентована здебільшого на їх моментоемності, можливості збільшення проходки і довговічності роботи бурового долота [4]. Однак при цьому до уваги не бралися енергозатрати як один із основних на сьогодні критеріїв оцінки ефективності використання обладнання, технології і їх поєднання.

Заслуговує на увагу бурове долото «Counter Force» (рис. 1), яке є справжнім покращенням в дизайні PDC доліт. Відомо, що нестримні бічні сили, особливо при бурінні похило-скерованих свердловин, створюють надмірну вібрацію, яка в кращому випадку зменшує оптимальну ефективність буріння, але, що ще гірше, може достроково знищити високоякісне бурове долото. «Counter Force» дає новий сенс для новаторської технології PDC з унікальною конфігурацією ріжучих елементів (рис. 2), що мінімізує крутний момент та вібрацію, забезпечуючи при цьому неперевершену бічну стійкість, більшу проходку на долото та економічно вигідні показники буріння.



Рисунок 1 – Вигляд бурового долота PDC типу «Counter Force»



Рисунок 2 – Вигляд ріжучих елементів бурового долота PDC типу «Counter Force»

На відміну від звичайних PDC-доліт, технологія «Counter Force» використовує нову орієнтацію ріжучих елементів, які працюють разом, змушуючи породу сколюватися, щоб захопити її в дренажний отвір, надаючи їй тягу та стабільність, необхідну у випадку руйнівного та ефективного

сколювання від бічних вібрацій. «Counter Force» використовує бокові сили, перенаправляючи їх із з'єднувального отвору в шар породи, де вони працюють у наших інтересах, що дозволяє розламувати породу та видаляти її з отвору набагато ефективніше. Ексклюзивне розташування кута різця зрізає породу і залишається більш гострим, довшим, забезпечуючи більш глибоке проникнення, причому заощаджуючи енерговитрати.

Успішні результати роботи таких доліт підтверджуються бурінням сотні свердловин (рис. 3), що доводить цінність доліт «Counter Force», які послідовно зменшують проблеми крутного моменту й вібрацій, покращують управління напрямком і показують низьке зношування. Крім цього, забезпечуються виняткові швидкості буріння, до 50 % швидше в порівнянні з іншими буровими долотами, економлячи операторам десятки тисяч доларів і стільки ж, скільки повний день буріння.

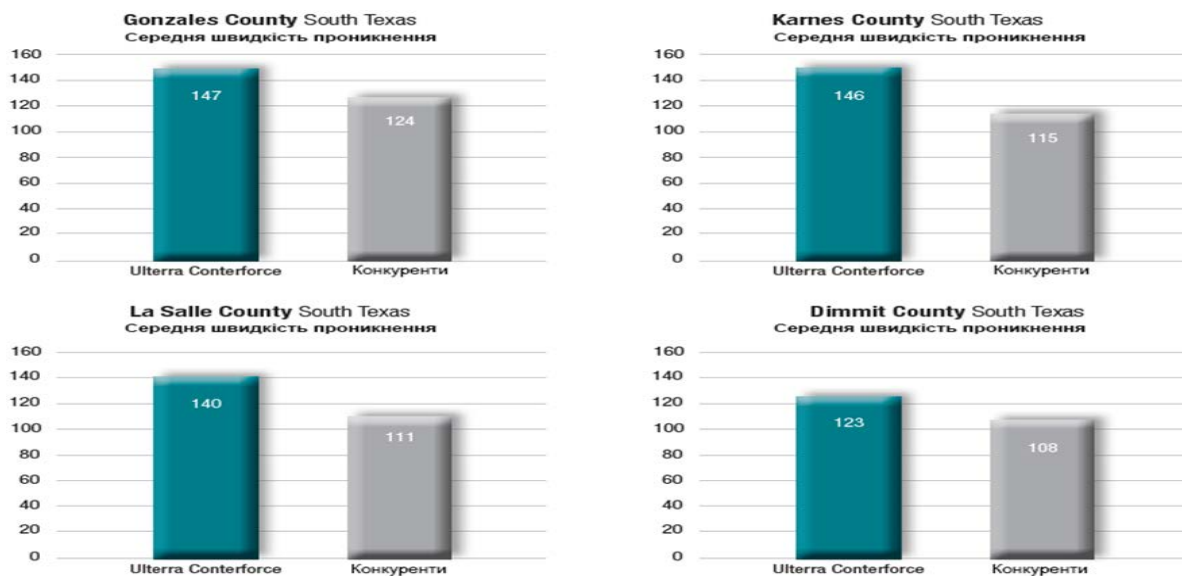


Рисунок 3 – Продуктивність доліт PDC типу «Counter Force»

Таким чином, технологія «Counter Force» є справжнім наступним кроком у дизайні доліт PDC. Унікальність бурових доліт типу «Counter Force» – нова орієнтація ріжучих елементів, що дозволяє максимізувати руйнування породи та загальну ефективність буріння за допомогою безлічі механізмів.

Специфічна орієнтація ріжучих елементів скерована на використання негативних бокових вібрацій долота, насамперед в русло забезпечення полегшеного руйнування гірської породи вибою свердловини. На відміну від звичайної (типової) для інших бурових доліт PDC орієнтації ріжучих елементів, коли енергія витрачається на бокові вібрації, орієнтація ріжучих елементів «Counter Force» призводить до збільшення механічної питомої енергії шляхом демпфування вібрації та перенаправлення сил назад у гірську породу. Зношення ріжучих елементів, спричинене вібрацією долота, зменшується, що дозволяє долоту збільшувати проходку при більш високій середній швидкості проникнення в гірську породу.

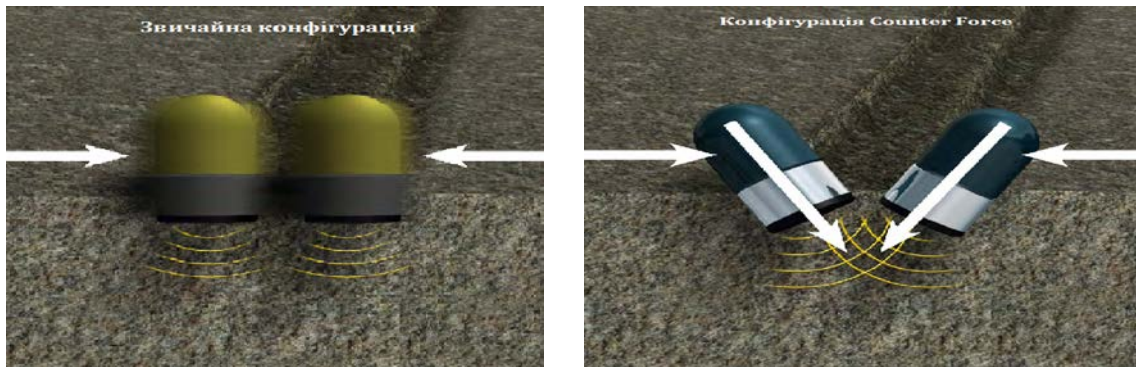


Рисунок 4 – Конфігурація ріжучих елементів доліт PDC

Як бачимо, що власне орієнтування ріжучих елементів вимагає менших затрат енергії для руйнування гірської породи. У «Counter Force» різці працюють разом і синергічно беруть участь у роботі. Індивідуальні механізми руйнування ріжучого елементу спрямовані один проти одного, оптимізуючи поширення тріщин і вимагаючи менше енергії для руйнування породи.

Список використаних джерел:

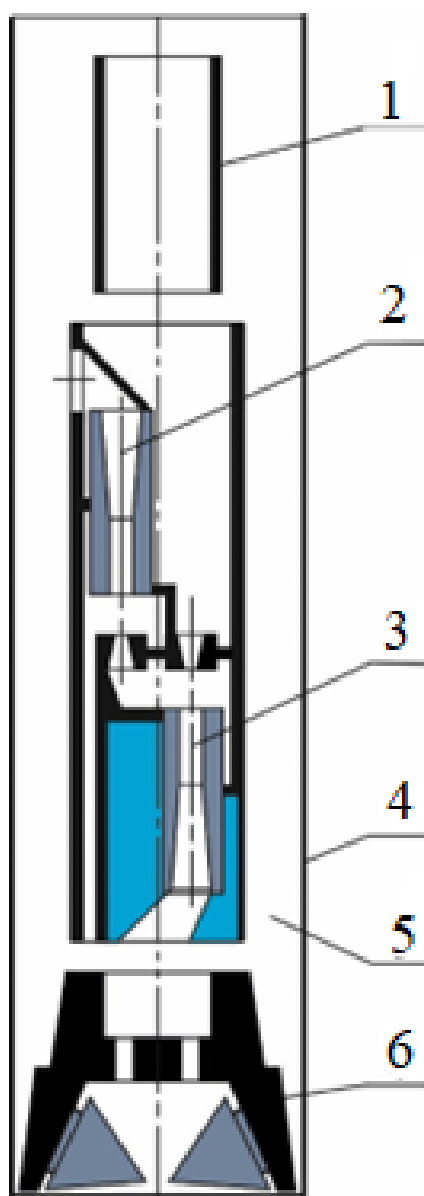
1. Фем'як Я. М. Теорія та практика використання кавітаційних процесів при бурінні свердловин: дис. доктора техн. наук: 28.11.19 / Фем'як Ярослав Михайлович. – Івано-Франківськ, 2019. – 308 с.
2. A. I. Riznychuk, Ya. M. Femyak, V. V. Fedoriv, V. M. Charkovskyi, R.O. Deineha, * R. B. Stetsiuk. Technical and technological solutions to prevent destruction of the walls of directional wells in the mining and geological conditions of Ukrainian fields / XV International Scientific Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment». 17 – 19 November 2021, Kyiv, Ukraine.
3. Ya. M. Femiak, Ya. M. Kochkodan, *A. I. Vasko, L. R. Yurych, *Kh. A. Vasko. Influence of the rock anisotropy index on the regime and technological parameters of drilling / XVI International Scientific Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment». 15 – 18 November 2022, Kyiv, Ukraine.
4. I. I. Chudyk, Ya. M. Femiak, M. I. Orynychak, A. K. Sudakov, A. I. Riznychuk. New methods for preventing crumbling and collapse of the borehole walls. ISSN 2071-2227, E-ISSN 2223-2362, Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2021, No 4. P. 17-22.

TWO-CIRCUIT ABOVE-BIT EJECTION SYSTEM

One of the non-traditional methods for increasing the efficiency of oil and gas production in difficult mining and geological conditions is the use of downhole ejection systems, which are currently used in drilling [1], completion [2] and operation [3] of wells. The effectiveness of the introduction of oil ejection technologies is determined by the accuracy of predicting the operating mode of a downhole jet pump. Modern analytical models of the working process of a jet pump usually use systems of differential equations for the motion of a viscous fluid, which are solved using numerical simulation and special computer programs [4]. In the process of analyzing the interaction of mixed flows, there is usually studied the propagation of submerged flows [5], there are optimized the geometric dimensions of the elements of the hydraulic system [6] and their mutual orientation [7]. Despite a significant number of studies based on the use of modern numerical modeling methods, there are currently no works devoted to the analysis of the relationship between the elements of double-circuit bottom-hole ejection systems consisting of a parallel and serial connection of two jet pumps [8].

The aim of the work is to study the nature's hydraulic elements connections of a down hole dual-circuit ejection system based on the simulation of the working process and to experimentally establish the influence of the operating flow rate on the characteristics of the jet pump.

The device consists [9] of an above-bit adapter located in the lower part of the drill string 1 with auxiliary 2 and main 3 jet pumps and slurry channels (Figure 1). Removal of sludge and its transportation to the surface is carried out through the annular channel of the annulus 5, formed by the wall of the well 4, the above-bit adapter and the drill string 1. The lower part of the adapter is connected to the bit 6. The nozzle of the auxiliary (injection-suction) jet pump 2, designed to remove sludge from the above-bore area, is connected to the receiving chamber of the main (injection) jet pump 3, the diffuser – with the annulus, and the receiving chamber – with sludge channels and overhead space. The nozzle of the main jet pump 3 is connected to the channel of the drill string 1, the diffuser is connected to the flushing channel of the bit 6, and the mixing chamber is connected to the nozzle of the auxiliary jet pump 2.



1 – drill string; 2 – auxiliary jet pump; 3 – main jet pump; 4 – borehole wall; 5 – annular space; 6 – drill bit

Figure 1 – Schematic diagram of the downhole ejection system

The flushing liquid enters the nozzle of the main jet pump 3 through the channel of the drill string 1 by means of a diffuser and the flushing system of the drill bit 6. As a result of creating a low pressure zone in front of the mixing chamber, an additional amount of flushing solution is sucked through the flow path of the auxiliary jet pump 2 and sludge channels. The flow rate of the injected flow decreases with an increase in the degree of bottomhole sludge and an increase in the hydraulic resistance at the outlet of the jet pump 3.

After reaching the critical value of hydraulic resistance, the jet pump 3 stops sucking in the flushing solution, and the flow is redistributed through the channel of the drill string 1 in its receiving chamber. Part of the flow passes through the mixing chamber with the diffuser of the main jet pump 3, the flushing system of the bit space, and the part enters the nozzle of the auxiliary jet pump 2, passes its mixing chamber with the diffuser and is directed to the annulus channel. The suction of the

flow by the auxiliary jet pump 2 is carried out through the sludge channel. At the same time, a difference in hydrodynamic pressures is created in the sludged section of the bottomhole and there arise conditions for the erosion of the sludge plug.

After cleaning the bottomhole and eliminating its excess sludge, there is resumed the preliminary circulation of the flushing solution, which is performed using the main jet pump 3.

Figure2 shows a geometric model of a downhole ejection system built using Autodesk Inventor. The bit flushing system model is presented in the form of three flushing nozzles, and the hydraulic resistance to sludged bottomhole sections is taken into account using an equivalent diaphragm of a variable diameter.

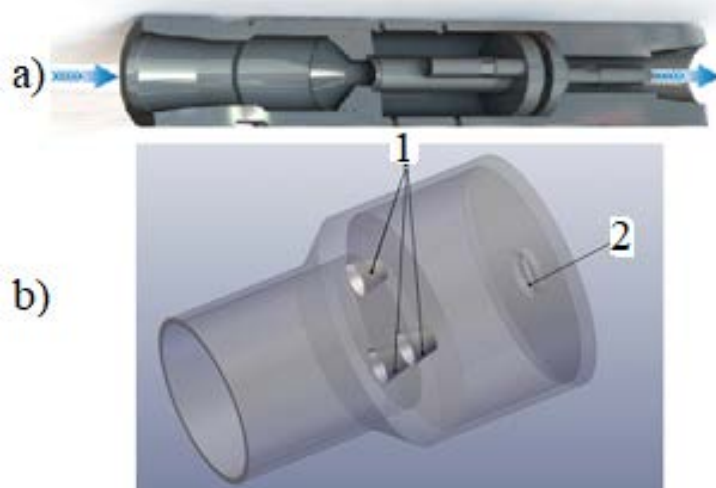


Figure2 – Geometrical model of the downhole ejection system (a) and a bit flushing system(b): 1 – bit flushing nozzles; 2 - equivalent pump orifice

In the process of simulating the workflow of above-bit jet pumps, the geometric model of the downhole ejection system and the flushing system of the bit was imported into the ANSYS software using the DesignModeler application module built into the Workbench platform.

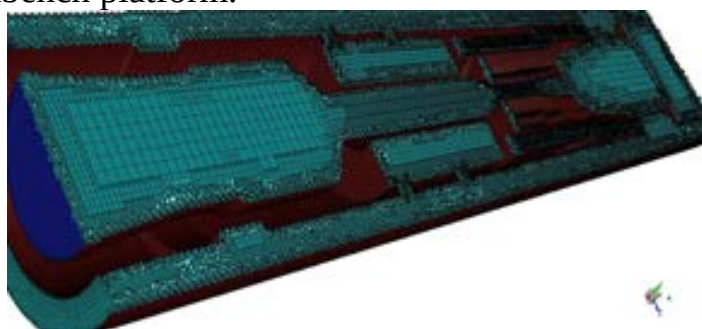


Figure 3 – The mesh of finite elements of the model

To enter the initial data, there were used the values of the operating flow rate at the inlet of the model and the value of the pressure at the outlet of the assembly. Ansys Fluent Mosaic Meshing topology was used to speed up the process of building the mesh model. Figure3 shows a structured grid model for the main jet pump, containing about four million finite elements of various shapes. To improve the

accuracy of the mesh model of the downhole ejection system while maintaining an acceptable calculation time, the finite element mesh in volumes limited by complex geometry is made denser (Figure 3).

The pressure characteristics of the main and auxiliary jet pumps were obtained taking into account the possibility of their operation in the mode of negative values of the relative head and injection coefficient (Figure 4).

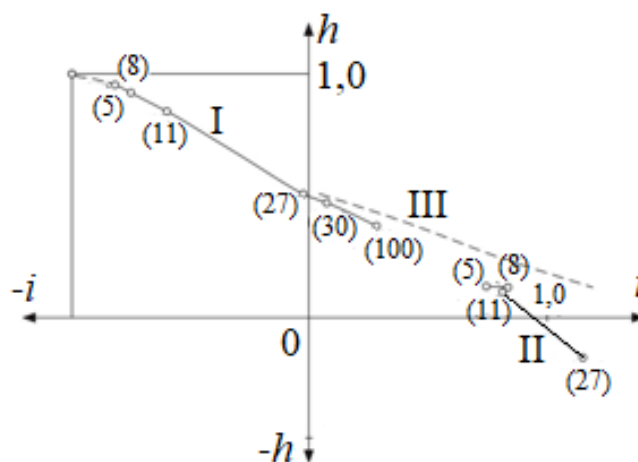


Figure 4 – Dependence of the relative pressure on the value of the injection coefficient: I – the main jet pump; II – auxiliary jet pump; III – theoretical characteristic according to the basic method

The numbers in brackets in Figure 4 correspond to the diameters of the equivalent diaphragm determined in 10^{-3} m. For comparison, the dotted line on the graph shows the classical theoretical characteristic of a jet pump.

Conclusions

There have been studied the characteristics of the downhole dual-circuit ejection system in the injection jet pump, the nozzle of which is connected to the channel of the drill string, the diffuser – to the washing channel of the bit, and the mixing chamber – to the nozzle of the injection-suction jet pump, the diffuser of which is connected to the annulus channel, and the receiving chamber – to the overhead space:

- the boundaries of operating modes areas of the injection and injection-suction jet pump and the conditions for automatic change (transition conditions) of the type of downhole ejection system have been established;
- the influence of the degree of bottomhole sludge and the value of hydraulic resistance of its sludged section on the nature of the distribution of flows in the elements of the ejection system has been established.

REFERENCES

1. Kryzhanivskiy E.I., Panevnyk D.A. Improving use efficiency above-bit jet pumps. Socar Proceeding. 2020. Vol. 2. P. 26-34. <http://www.doi:10.5510/ogp20200200437>.

2. Zhu H.Y., Liu Q.Y. Pressure drawdown mechanism and design principle of jet pump bit. *Scientia Iranica B*. 2015. No. 22(3). P. 792–803.
3. Carvalho P.M., Podio A.L., Sepehrnoori K. Modeling a Jet Pump with an Electrical Submersible Pump for Production of Gassy Petroleum Wells. *SPE Annual Technical Conference and Exhibition*, 27th September to 30 September, 1998, New Orleans, USA. SPE48934. P. 53–65.
4. Qian Y., Wang Y., Fang Z., Chen X., Miedema S.A. Numerical Investigation of the Flow Field and Mass Transfer Characteristics in a Jet Slurry Pump. *Processes*. 2021. Vol. 9, 2053. 17 p. <https://doi.org/10.3390/pr9112053>.
5. Ivaniv V., Cherniuk V., Kochkodan V. Non-uniformity of Water Inflow into Pressure Collector-pipeline Depending on the Values of Reynolds Criterion and of Inflow Jets Angles. *Proceedings of EcoComfort. Lecture Notes in Civil Engineering*. Springer Nature Switzerland AG. 2021. P. 142–149. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-57340-9>.
6. Portillo-Vélez R.J., Vásquez-Santacruz J.A., Marín-Uriás L.F., Vargas A., García-Ramírez P., Morales-de-la-Mora J.L., Vite-Morales A.L., Gutierrez-Domínguez E. A. Efficiency Maximization of a Jet Pump for an Hydraulic Artificial Lift System. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*. 2019. Vol. 35 (1). P. 12. <https://doi.org/10.23967/j.rimni.2018.11.002>.
7. Cherniuk V., Hnativ R., Kravchuk O., Orel V., Bihun I., Cherniuk M. The problem of hydraulic calculation of pressure distribution pipelines. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 6, 7(114). P. 93–103. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.246852>.
8. Panevnyk D.A. Simulation of a downhole jet-vortex pump's working process. *Nafta-Gaz*. 2021. No. 9. P. 579–586. <https://doi.org/10.18668/NG.2021.09.02>.
9. Wyrostkiewicz M., Panevnyk D.A. Simulation of the working process of a dual-circuit downhole ejection system. *Nafta-Gaz*. 2022. No. 9. P. 654–661. <https://doi.org/10.18668/NG.2022.09.02>.

Василь МИХАЙЛЮК,

*доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Михайло ЛЯХ,

*професор кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Руслан ДЕЙНЕГА,

*асистент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Галина ПРОЦЮК,

*асистент кафедри прикладного програмування та обчислення
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Володимир МАЛИК,

*кандидат технічних наук, доцент,
викладач циклової комісії «Нафтогазової інженерії та технологій і
автомобільного транспорту» Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОРІДИННОГО СЕПАРАТОРА

Сьогодні для уловлювання рідини із газового потоку широкого використання набули різноманітні газорідинні сепаратори, які відрізняються за конструкцією, принципом дії, продуктивністю тощо. Проте вимоги до сепараторів та їх технічних характеристик постійно зростають [1]. Такими вимогами є продуктивність, ефективність роботи, габаритні розміри та маса [2]. До цих вимог можна додати спрощення технології виготовлення, зменшення витрат на виготовлення.

Пропонована конструкція газорідинного сепаратора з перегородкою у вхідному патрубку наведена на рисунку 1.

Наявність перегородки А (рис. 2) дає змогу збільшити швидкість газового потоку, за рахунок чого підвищується ефективність роботи та зменшуються його габаритні сепаратора. Іншою особливістю даної конструкції сепаратора є розташування диску із дефлектором безпосередньо у фланці сепаратора (рис. 1), за рахунок чого виключена необхідність проведення технологічних операцій із внутрішньою поверхнею корпусу сепаратора, що дало змогу зменшити його масу за рахунок мінімізації товщини стінки.

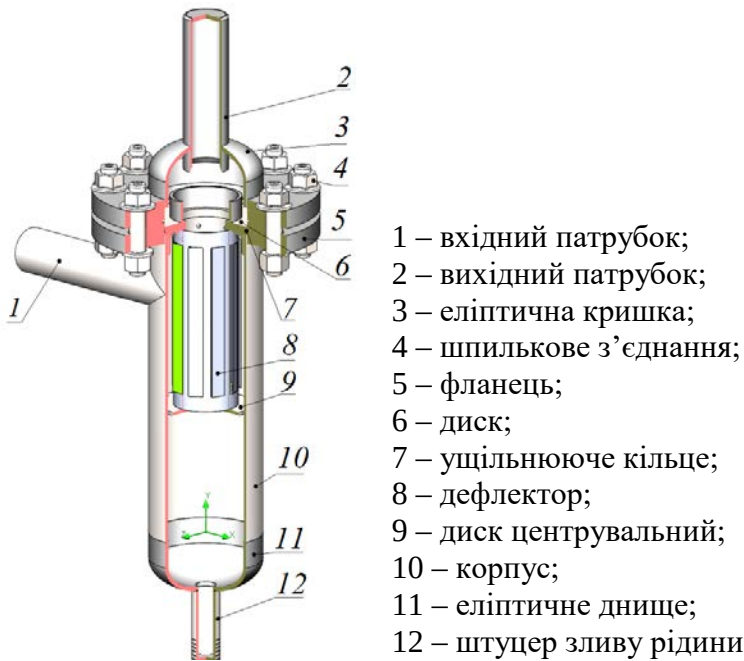


Рисунок 1 – Сепаратор запропонованої конструкції

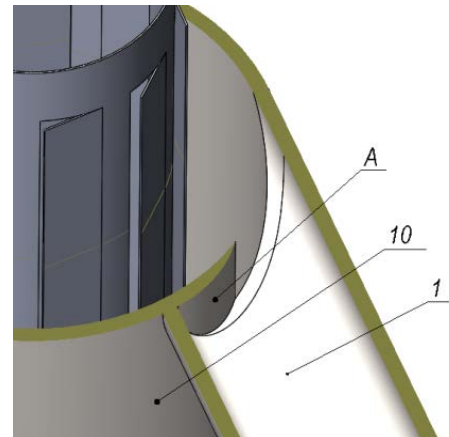


Рисунок 2 – Конструкція вхідної частини сепаратора

Імітаційне моделювання роботи запропонованого сепаратора проведено у FlowSimulation. Вхідними даними прийнято: витрату газу величиною $0,05 \text{ м}^3/\text{с}$; тиск на вході сепаратора величиною $0,2 \text{ МПа}$.

Результати імітаційного моделювання для робочого середовища сепаратора – "повітря" наведені на рисунках 3-6. Граничні значення параметрів, що відображаються на цих рисунках, є достовірними тільки для вказаних перерізів.

За допомогою інструменту "Поверхневі параметри" програми FlowSimulation встановлено значення тиску у вхідному патрубку сепаратора (201325 Па) та у вихідному (182051 Па). Величина опору складає 19274 Па . Основним елементом, що обумовлює таку величну опору, є перегородка А (рис. 2).

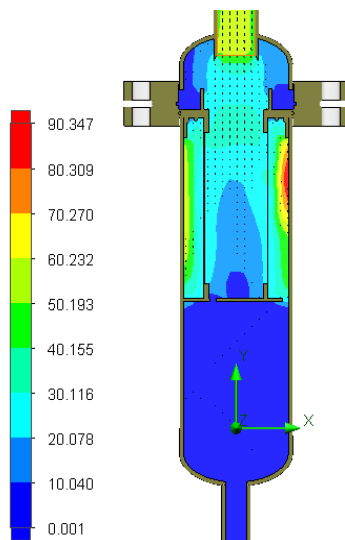


Рисунок 3 – Розподіл швидкості (м/с) у поздовжньому перерізі сепаратора

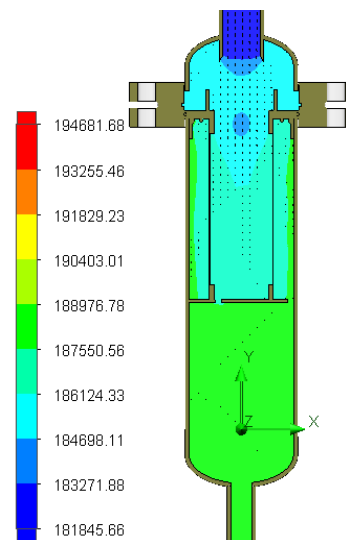


Рисунок 4 – Розподіл тиску (Па) у поздовжньому перерізі сепаратора

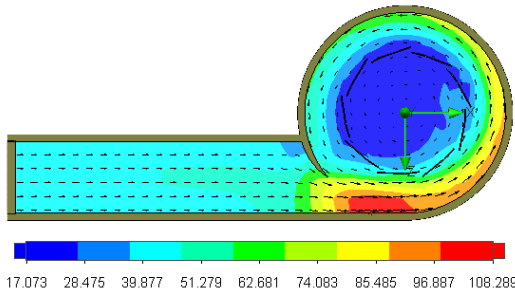


Рисунок 5 – Розподіл швидкості (м/с) у перерізі сепаратора вздовж осі вхідного патрубка

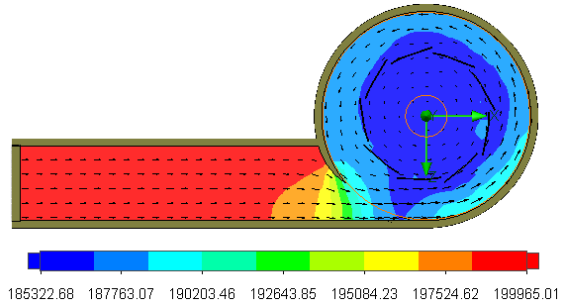


Рисунок 6 – Розподіл тиску (Па) у перерізі сепаратора вздовж осі вхідного патрубка

З одного боку, перегородка сприяє збільшенню швидкості потоку повітря, що є позитивним явищем, а з іншого – гальмує потік (негативне явище). В подальших роботах буде приділена увага мінімізації негативного явища за рахунок використання додаткових елементів, що будуть розміщені у вхідному патрубку сепаратора.

Одним із основних показників сепаратора є ефективність сепарації. Для її визначення використано модуль програми FlowSimulation – "Розрахунок руху частинок". Вхідними даними для визначення ефективності сепаратора прийнято: діаметри крапель (фракції) води: 0,2 мм, 0,1 мм, 0,05 мм та 0,025 мм; масова витрата – 0,006 кг/с.

За допомогою імітаційного моделювання встановлено ефективність сепарації, яка складає близько 100 % за вказаних граничних умов. Траєкторії руху різних фракцій води показано на рисунку 7.

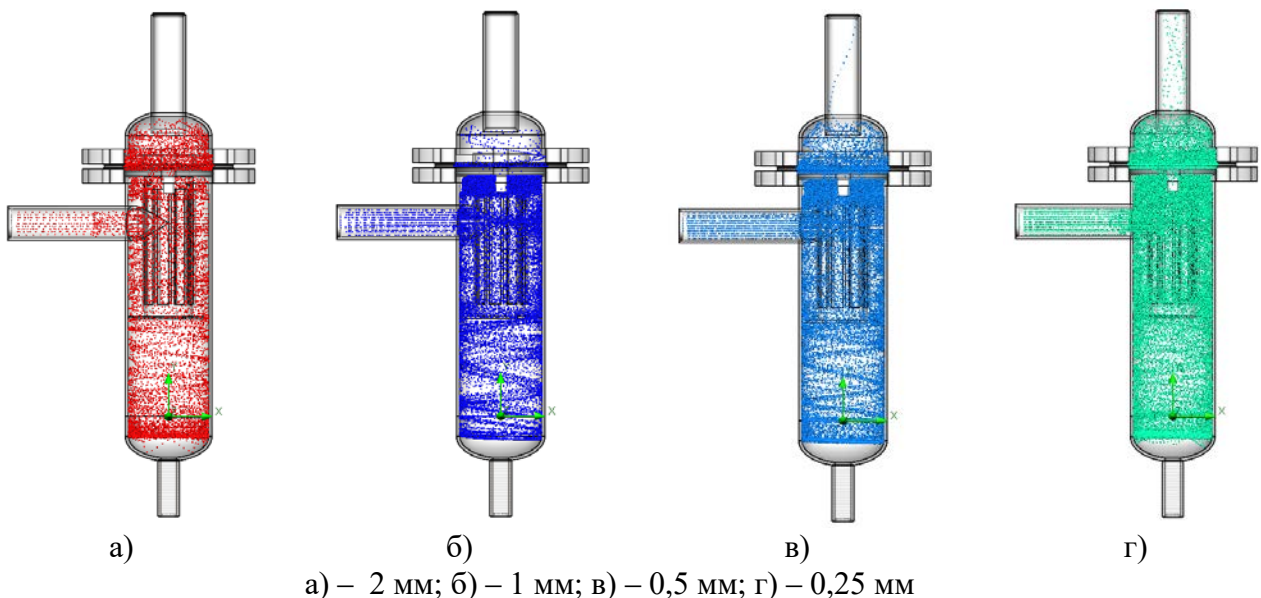


Рисунок 7 – Траєкторії руху фракцій води

В подальшому буде проведено дослідження цього сепаратора для визначення його максимальної продуктивності за різних граничних умов (витрати, діаметрів краплин, впливу температури, різних робочих середовищ тощо).

Висновки

Пропонована конструкція газорідинного сепаратора відрізняється від інших низькою вартістю у виготовленні, малою масою та простотою. Особливостями пропонованої конструкції газорідинного сепаратора є розташування диска, із розміщеним на ньому дефлектором, безпосередньо у фланці. Таке рішення дало змогу не виконувати технологічних операцій на корпусі сепаратора (проточування внутрішньої поверхні для забезпечення необхідної посадки деталей), і відповідно, не зменшувати товщину його стінки. Іншою особливістю є наявність у вхідній частині корпусу сепаратора перегородки, що забезпечує збільшення швидкості газорідинної суміші.

За допомогою імітаційного моделювання встановлено величини, розподіл тиску і швидкості газорідинного потоку у сепараторів та ефективність його роботи з врахуванням різних фракцій краплин рідини.

Список використаних джерел:

1. Михайлюк В. В., Фафлей О. Я., Мельник В. О., Захара І. Я., Малишев А. Р., & Процюк Г. Я. Моделювання газового вертикального сіткового сепаратора. Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. 2022. №1(52), 91–100. [https://doi.org/10.31471/1993-9965-2022-1\(52\)-91-100](https://doi.org/10.31471/1993-9965-2022-1(52)-91-100)
2. Лях М.М., Юр'єв Е.В., Вакалюк В.М., Солоничний Я.В. Математична модель сепарації газорідинної суміші в сепараторі інерційного типу. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2008. № 1. С. 67-73.

Наталя ЗУБКО,
*викладач циклової комісії «Нафтогазової інженерії та технологій і
автомобільного транспорту»*

Світозар ЗУБКО,
*студент спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»,
ОПП «Експлуатація нафтових і газових свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДІЇ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПЛАСТА І ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ДЛЯ УМОВ ПОКЛАДУ

Видобуток пластових флюїдів, і будь-яка дія на пласт відбувається через свердловини. Привибійна зона пласта – область, в якій всі процеси протікають найбільш інтенсивно. Тут швидкості руху газу, градієнти тиску, втрати тиску та фільтраційні опори максимальні. Від стану привибійної зони пласта залежить ефективність розробки родовища і дебіт свердловин. Привибійна зона пласта забруднюється при бурінні буровим розчином, і при цементуванні експлуатаційної колони – цементним розчином і буферною рідиною, що прокачується перед цементним розчином. При перфорації експлуатаційної колони проходить додаткове забивання пор навколо перфораційних каналів, в продуктивному пласті, за рахунок фізичної і термічної дії зарядів. В процесі експлуатації, погіршення стану привибійної зони пласта відбувається за рахунок відкладення в порових каналах пласта мінеральних солей, піску в слабозцементованих породах.

Для зниження фільтраційних опорів при вибійної зони пласта необхідно провести дію на ПЗП для підвищення проникності, покращення сполучуваності із стовбуром свердловини. Збільшення системи тріщин і каналів для покращення припливу і зниження енергетичних втрат в цій обмеженій області пласта.

Продуктивну характеристику свердловини можна покращити створенням додаткових або збільшених каналів перфорації, мікро- і макротріщин, виділенням органічних і неорганічних речовин з порожнин пласта, розширенням прохідного перерізу порожнин або в крайньому випадку розширенням стовбура свердловини. За цими напрямками виділяють такі основні методи підвищення продуктивності свердловин:

- хімічні – кислотні обробки;
- фізичні – теплові обробки, обробки поверхневоактивними речовинами, вуглеводневими розчинниками;
- механічні – гідравлічний розрив пласта, гідропіскоструминна і додаткова кумулятивна перфорація, віброобробка;

-комплексні – термохімічні обробки, гідро кислотний розрив пласта, темрогазохімічна дія.

Солянокислотна обробка (СКО) призначена для обробки карбонатних колекторів і пісковиків з карбонатним цементом, очищення при вибійній зоні пласта від забруднення, для розчинення відкладів солей і очищення від глини, цементу.

Солянокислотна обробка основана на властивості соляної кислоти розчиняти карбонатні породи і карбонатний цемент пісковиків та інших порід, в результаті чого утворюються пустоти в привибійній зоні пласта. При цьому утворюються добре розчинні у воді солі (хлористі кальцій і магній), вода і вуглекислий газ.

Солянокислотний розчин – це суміш таких реагентів і матеріалів:

- соляної кислоти (випускається промисловістю – технічна і синтетична); поверхневоактивні речовини, які використовуються при обробках привибійної зони, за складом і хімічними властивостями поділяються на іоногенні і неіоногенні. Перші поділяються на аніоактивні та катіоактивні, які у водних розчинах іонізуються відповідно на поверхневоактивні аніони і поверхневоактивні катіони. Молекули неіоногенних ПАВ у воді недисоціюють на аніони і катіони.

Аніоактивні (сульфанол, сульфатат), катіоактивні (катапін А, катапін К, катамін) і неіоногенні (ОП-4, ОП-7, ОП-10, дисольван 4411) ПАВ використовуються як миючі засоби для промивання вибоїв нагнітальних свердловин і очищення зони від забруднень.

Гідравлічний розрив пласта (ГРП) – один з основних методів дії на привибійну зону пласта. Суть гідравлічного розриву пласта полягає в створенні нових або розширенні старих тріщин у пласті шляхом закачки рідини в свердловину під високим тиском і подальшому закріпленні їх високо проникним розклинюючим матеріалом (кварцевим піском).

Робочі рідини ГРП використовуються на вуглеводневій або водній основі. Вони не повинні зменшувати фільтраційні властивості пласта, не спричиняють набухання глинистого цементу, порід-колекторів, не утворювати осадів при контакті з флюїдами та водночас бути доступними і дешевими. Крім цього рідина розриву і рідина-носії має повільно фільтруватись через поверхню створених тріщин, а рідина-носії, крім того, володіти доброю несучою і утримуючою властивістю по відношенню до частинок розклинюючого матеріалу. Це досягається збільшенням в'язкості або з наданням рідині структурних властивостей.

Як притискувальна рідина здебільшого використовується технічна вода.

Розклинюювальним матеріалом, як правило, служить кварцовий пісок з діаметром частинок 0,5-1,2мм. Гранульований розклинюювальний агент має володіти високою міцністю на зім'яття і не втискуватися в поверхню тріщин, мати невелику густину, сферичну форму і однорідний фракційний склад.

За технологічними схемами здійснення ГРП розрізняють однократний, скерований (поінтарвальний) і багатократний. При однократному гідро розриві

пласта, під тиском рідини закачування перебувають всі розкриті перфорацією пласти одночасно, при скерованому – лише вибраний пласт або пропласток, при багатократному ГРП здійснюється дія послідовно на кожний окремий пласт.

ГРП допомагає вирішувати такі задачі:

- підвищення продуктивності свердловини за наявності забруднення привибійної або у разі малої проникності колектора;
- ізоляції припливу води, регулювання профілю приймальності;
- розширення інтервалу припливу при багато пластовій будові об'єкта.

Додаткова перфорація дозволяє покращити газодинамічний зв'язок пласта із стовбуром свердловини. Розрізняють стріляючу і гідро піскоструминну перфорацію. За принципом дії стріляючу перфорацію поділяють на кульову, кумулятивну і торпедну. При кульовій перфорації канали утворюються кулями, довжина каналів 200-370мм., діаметр 20-25мм.. При кумулятивній перфорації канали утворюються спрямованим струменем розплавленого металу та газів вибуху, довжина каналів 120-360мм., діаметр 8-14мм. Торпедна перфорація в даний час практично не застосовується.

Гідропіскоструминна перфорація (ГПП) основана на використанні кінетичної енергії і абразивності високошвидкісних піщано-рідинних струменів, які витікають з насадок перфоратора. При ГПП утворюються канали значно більших розмірів (довжина до 0,4м., середній діаметр вздовж каналу становить приблизно половину довжини), не розтріскується цементний камінь, не ущільнюється порода в зоні перфорації.

Вібробробка відрізняється від ГРП та СКО тим, що на кінці ліфтових труб встановлюється гідравлічний вібратор, який створює хвилі (імпульси) тиску в наслідок перекривання золотником, що обертається, потоку закачуваної через вібратор рідини. Робочою рідиною служить розчин соляної кислоти або вода.

За методом імпульсу імпульс зниження створюється руйнуванням скляного балону на вибої

Метод змінних тисків полягає в багаторазовій зміні тиску на вибої свердловини шляхом різного підняття його, закачуванням робочого агента до тисків допустимих міцністю колони і подальшого зменшення до мінімуму. Миттєві високі депресії можна створити з'єднанням спорожненої частини стовбура свердловини (НКТ) з пластом. Для створення миттєвих високих депресій на пласт створені спеціальні пристрої, принцип дії яких оснований на використанні струминних насосів або періодичного спорожнювання труб.

Метод термогазохімічної дії оснований на горінні твердих порохів у рідині без будь-яких герметичних камер або захистних оболонок. Він суміщує теплову дію з механічною та хімічною, а саме:

- гази, що утворюються від горіння, під тиском витісняють з стовбура в пласт рідину, яка розширює природні і створює нові тріщини;
- газоподібні продукти згорання складаються в основному з хлористого водню і вуглекислого газу, хлористий водень за наявності води утворює слабokonцентрований солянокислотний розчин;

- після згорання заряду тиску тиск у свердловині знижується, і з пласта спрямовуються флюїди, газ, горіння, розчинені відклади. Додатково стовбур свердловини в межах продуктивного пласта можна заповнити солянокислотним розчином.

Список використаних джерел:

1. В.С.Бойко, Р.М.Кондрат, Р.С. Яремійчук. Довідник з нафтогазової справи: навч.посіб. Київ-Львів, 1996.620 с.
2. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник. -Київ: ІСДО, 1995. -496 с.
3. Бойко В.С. Розробка і експлуатація нафтових родовищ: Підручник.-3-є доповнене видання.-К.: "Реал-Принт", 2004-695с.
4. Бойко В.С, Бойко Р.В., Кеба Л.М., Семінський О.В. Обводнення газових і нафтових свердловин. Том 2. Створення потоковідхилювальних бар'єрів і технології ізоляції. - Київ: "Міжнародна економічна фундація", 2007.-772с.
5. Бойко В.С, Франчук І.А., Іванов С.І., Бойко Р.В. Експлуатація свердловин у нестійких колекторах: Монографія.- Київ, 2004.- 400с.
6. В.С. Біленький, В.С. Бойко, О.А. Золотко та інш.; Гірничий енциклопедичний словник.-Донецьк: Східний видавничий дім. – I том (А-К)-2001.- 515с.; 2 том (Л-Я)-2002. - 632с.
7. Качмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину: навчальний посібник. Львів Центр Європи, 2004.

Ігор ЧУДИК,

*доктор технічних наук, проректор з наукової роботи, професор кафедри
«Буріння свердловин» Івано-Франківського національного технічного
університету нафти і газу*

Богдан ТЕРШАК,

*кандидат технічних наук, директор науково-дослідного інституту
нафтогазової енергетики і екології, доцент кафедри «Буріння свердловин»
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу,*

Остап ФЕДИК,

*викладач циклової комісії «Буріння свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
асистент кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Володимир КАЛИНОВИЧ,

*директор групи компаній «КАРАТ»
ТОВ «Науково-виробниче підприємство КАРАТ-БУРСЕРВІС»,
голова правління ГО «СПІЛКА БУРОВИКІВ УКРАЇНИ»
м. Охтирка, Україна*

Михайло ЩУЦЬКИЙ,

*головний фахівець служби супервайзингу з контролю за капітальним
ремонтom свердловин філії САРС «ЛІКВО»
АТ «Укргазвидобування»
м. Полтава, Україна*

АНАЛІЗ ПЛОЩІ КОНТАКТУВАННЯ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ З ФІЛЬТРАЦІЙНОЮ КІРКОЮ НА СТІНЦІ СКЕРОВАНОЇ СВЕРДЛОВИНИ

Стовбур скерованої свердловин має складну просторову конфігурацію з ділянками різної інтенсивності викривлення, довжини, форми і розмірів поперечного перерізу, що обмежує деформацію БК, її обертання і осьове переміщення внаслідок контактування труб. Для дослідження енергетичних витрат при обертанні і осьовому переміщенні БК в стовбурі свердловини запропоновано розрахункові схеми, зображені на рис. 1.1, а), б), в) із врахуванням наступних умов:

- свердловина є умовно циліндричного поперечного перерізу;
- контакт БК зі стінками свердловини відбувається тілом труби та БЗ;
- елементи БК контактують з ФК і БР.

В скерованій свердловині тертя БК до стінки свердловини суттєво залежить від площі контактування труб і замків з ФК [1-2].

При бурінні похило-прямолинійних та горизонтальних частин стовбура свердловини під дією розподіленого навантаження і сил гравітації БК опирається на нижню стінку свердловини. Внаслідок того, що БК складається із труб в яких БЗ є більшими по діаметру від тіла труб під дією поперечних і повздовжних сил, вона втрачає прямолинійну форму і деформується, контактуючи при цьому із ФК окремими частинами своєї поверхні (рис. 1.2).

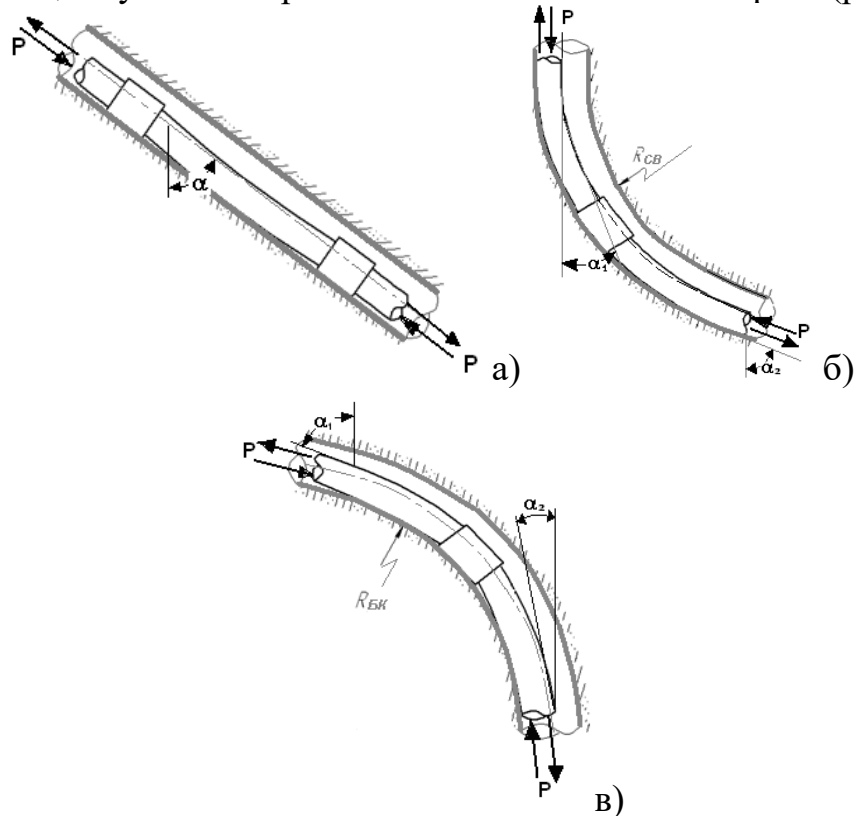
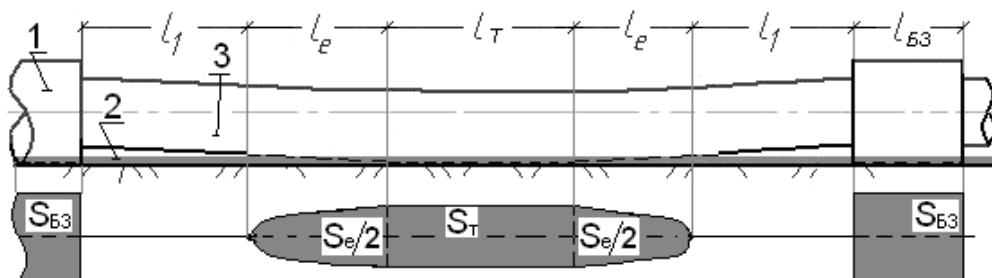


Рисунок 1.1 – Схеми взаємодії БК зі стінками викривленого стовбура свердловини



1 – бурильний замок; 2 – фільтраційна кірка; 3 – тіло труби
 l_T – довжина зони контактування тіла БТ із ФК; l_1 – частина БТ, яка не контактує з ФК; l_R – частина БТ, яка контактує із ФК по твірній; l_e – перехідна частина БТ, яка контактує із ФК

Рисунок 1.2 - Розрахункова схема взаємодії труби з ФК на стінці свердловини

Для умов, коли БК розташована в стовбурі свердловини без порушення цілісності її стінок і жолобів на них взаємодія її елементів із стінкою свердловини характеризується розрахунковою схемою, зображеною на рис. 1.3, [1]. Вона відображає геометричні параметри взаємодії БК із ФК в поперечному перерізі стовбура свердловини.

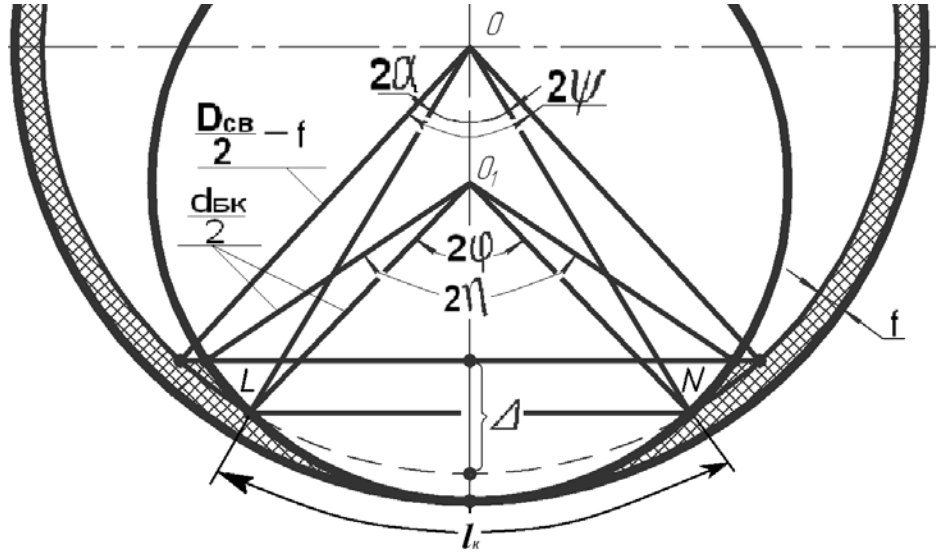


Рисунок 1.3 - Розрахункова схема контактування БК з ФК на стінці свердловини умовно циліндричної форми

У відповідності до рис. 1.2 для визначення параметрів взаємодії елементів БК до ФК на стінках свердловини використовуються наступні залежності:

$$\alpha = \arccos \left[\frac{D_{CB} (D_{CB} - d_{БК}) - 2f (D_{CB} - f)}{(D_{CB} - 2f)(D_{CB} - d_{БК})} \right] \quad (1.1)$$

$$\varphi = \arcsin [(D_{CB} - d_{БК}) \sin(\alpha) / d_{БК}]. \quad (1.2)$$

$$\psi = \arccos [(D_{CB} - 2f - 2\Delta) / (D_{CB} - 2f)], \quad (1.3)$$

$$\eta = \arccos [(d_{БК} - 2f - 2\Delta) / d_{БК}], \quad (1.4)$$

$$\left[\frac{(D_{CB} - 2f)^2 (2\psi - \sin(2\psi)) - d_{БК}^2 (2\eta - \sin(2\eta))}{-2 \left((d_{БК})^2 ((\varphi\pi/90) - \sin(2\varphi)) - (D_{CB} - 2f)^2 \times ((\varphi\pi/90) - \sin(2\alpha)) \right)} \right] = 0 \quad (1.5)$$

де $d_{БК}$ - зовнішній діаметр елемента бурильної колони; f - товщина фільтраційної кірки;

У відповідності до розрахункової схеми з використанням залежності (1.5) шляхом підстановки в неї співвідношень (1.1)-(1.4) визначається величина Δ :

Довжина зони охоплення відповідних елементів БК ФК згідно рис. 1.3 визначається:

$$l_{K(БТ)} = \frac{\eta_{БК} \pi d_{БК}}{360} . \quad (1.6)$$

$$l_{K(БЗ)} = \frac{\eta_{БЗ} \pi d_{БЗ}}{360} . \quad (1.7)$$

Площі контактування елементів БК (для однієї БТ) із стінкою свердловини визначаються:

$$S_T = l_{K(БТ)} \cdot l_T , \quad (1.8)$$

$$S_{БЗ} = l_{K(БЗ)} \cdot l_{БЗ} , \quad (1.9)$$

$$S_e = 4 \int_0^a \int_0^{b\sqrt{1-(x/a)^2}} \sqrt{\frac{a^4 b^4 \left[1 - \left(\frac{x}{a} \right)^2 - \left(\frac{y}{b} \right)^2 \right] + [x^2 b^4 + y^2 a^4] c^2}{a^4 b^4 \left[1 - \left(\frac{x}{a} \right)^2 - \left(\frac{y}{b} \right)^2 \right]}} dy dx , \quad (1.10)$$

де a , b , c – довжини еліпсоїда відповідно $a = BB''$, $b = AB$, $c = f$, які визначаються з геометричних співвідношень.

За розрахунками було встановлено, що із зменшенням співвідношення $D_d/D_{БЗ}$ за умови зростання товщини ФК відбувається збільшення площі їх контактування елементів БК з нею від 0,025 до 0,11 м², що становить від 7 до 18 % площі бічної поверхні БЗ. Тому, в залежності від типорозміру БК, її довжини та товщини ФК у відкритому стовбурі скерованої свердловини площа контактування поверхні БЗ з кіркою може сягати величину у кілька десятків квадратних метрів, (рис. 1.4).

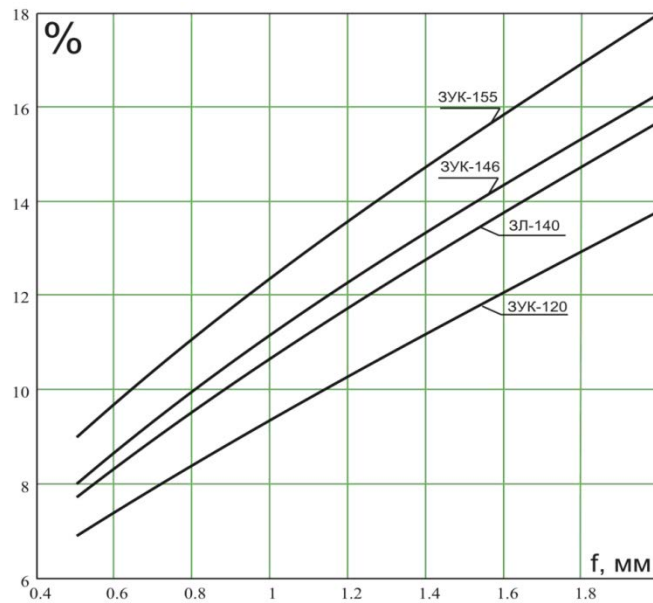


Рисунок 1.4 - Залежність співвідношення площі контакту із ФК на стінці до свердловини $S_{БЗ}$ від її товщини f

Для БК, укомплектованої трубами зовнішніми діаметрами 89; 101,6 і 114 мм, при $D_d = const$ площа контактування їх елементів з ФК є найбільшою для типу ЛБТ 114,3 (рис. 1.5).

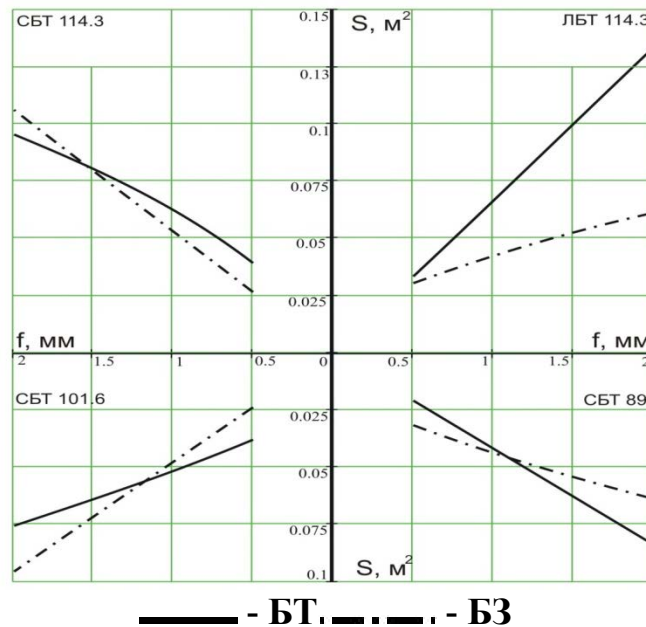


Рисунок 1.5 - Номограма для визначення площі контактування бокової поверхні бурових труб і замків з ФК в залежності від її товщини при $D_d=190,5$ мм

Список використаних джерел:

1.Чудик І. І. Методика розрахунку енергії деформації та обертання бурильної колони у вертикальному стовбурі свердловини [Текст] / І. І. Чудик, В. В. Гриців // Нафтогазова енергетика. – 2008. – № 2(7). – С. 60–64.

2.Чудик І. І. Енергоефективне управління параметрами проектного профілю скерованих свердловин / І. І. Чудик, Б. А. Тершак, А.М. Лівінський, О. М. Федик, В.М. Калинович, М. І. Щуцький // Монографія. –Дрогобич: «Посвіт» 2022. – 226с.

Тарас ЯЦІВ,

*завідувач відділення нафтогазової
інженерії та технологій Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Марія БОЛОННА,

викладач циклової комісії «Економіки підприємства та менеджменту» Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу

Марта ЛУЧЕЧКО,

*викладач циклової комісії «Економіки підприємства та менеджменту»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

СТРАТЕГІЧНІ ПРОЄКТИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ НА ОСНОВІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГОНОСІЇВ

Нафтогазова промисловість є основою енергетичної безпеки і визначає сталий розвиток країни [1,2]. Але сьогодні екологічно-енергетична безпека трубопровідного транспорту нафти і газу перебуває у край важкому стані внаслідок великого ресурсу експлуатації, значного недовантаження, внаслідок проведення військових дій на території України, що значною мірою підвищує ризики роботи трубопровідних систем вуглеводневих енергоносіїв не тільки у межах держави (рис.1, 2), а і у світових межах – значні аварійні втрати газу на трьох нитках системи газопроводів «Північний потік» у результаті підриву (рис. 3)



Рисунок 1. – Порушення роботи газогону на Харківщина, який був пошкоджений агресором і виконання ремонтних робіт співробітниками Оператора ГТС України



Рисунок 2. – Порушення роботи нафтопроводу ПАТ «Укртранснафта» через значні умови недовантаження, втомні і корозійні руйнування



Рисунок 3. - Аварійні витoki газу у результаті імовірних диверсій-підводних вибухів на трьох нитках Північного потоку у районі Балтики

Дане питання має два значимі моменти: по-перше – значні економічні втрати, пов’язані з ремонтом обладнання лінійної частини трубопроводів та екологічні збитки з відновленням екосистеми району проходження траси трубопроводу, по-друге – виробничо-технологічні умови, пов’язані з відновленням роботи лінійної частини нафтогазопроводу. Також на порядок денний виходить безпекове питання роботи і стратегічно - надважливих

інженерних споруд, які здійснюють забезпечення нафтопродуктами критичних об'єктів державної інфраструктури. Внаслідок перелічених умов роботи, нафтогазові системи мають важливе стратегічне значення і безумовно потребують важливого глибокого розгляду і вивчення поряд з іншими альтернативними варіантами забезпечення енергетичної стабільності держави, а саме розвитку біоенергетичних проєктів, як чинника забезпечення енергетичної і економічної стабільності держави. Впровадження таких проєктів сприяє вирішенню двох глобальних проблем сучасного життя: зростання кількості органічних відходів, що виробляються сучасними суспільствами та економіками, та негативного впливу викидів парникових газів на клімат. Найбільш масштабні біогазові проєкти, що будуються в Україні, – потужністю 10-20 МВт_{ел}, коштують 2-2,5 тис. євро/кВт_{ел}. Основними складовими інвестиційних вкладень в біогазові проєкти, що орієнтовані на комбіноване виробництво теплової та електричної енергії, є витрати на блок генерації енергії (30-40%), будівництво реакторів та інших технологічних споруд (35-45%), а також технологічне обладнання (15-25%) [3]. Окупність біогазових проєктів в Україні може становити до 4 років, навіть за реалізації лише електричної енергії за «зеленим» тарифом. Втім, потенціал будівництва таких масштабних проєктів є обмеженим, а ефективність роботи діючих в Україні біогазових проєктів часто не перевищує 50-60% (за КВВП). Окупність більшості біогазових проєктів в Україні, у кращому випадку, оцінюється на рівні 5-6 років, а з урахуванням рівня ефективності – не менше 7-8 років.



Рисунок 4. – Біогазові проєкти в Україні

Перший біогазовий завод компанії “Галс Агро” введений у експлуатацію 2018 року (рис.5). Перша черга заводу мала електричну потужність 2,4 МВт. У

2020 році було розпочато будівництво другої черги заводу, що дозволило збільшити потужність на 4,5 МВт до загальної 6,9 МВт. Під час будівництва другої черги заводу були використані найсучасніші європейські технології з виробництва біогазу, що дозволило збільшити загальний вихід біогазу на 1 м³ ємності ферментації, піднявши вміст сухої речовини у реакторах з 6% до 15% [3]. Було застосовано більш сучасні технології бродіння (термофільна замість мезофільної), газопідготовки та газоочистки. Паралельно було проведено реконструкцію першої черги для збільшення ефективності технологічних процесів. Встановлено додаткові когенератори, систему осушки біогазу та очистки від сірки, нові міксери та змішувачі. Збагачення біогазу до біометану відбувається в установці мембранного типу голландської компанії Bright. Біометан подається у розподільну мережу АТ “Чернігівгаз” (РГК).



Рисунок 5. – Перший біогазовий завод в Україні

Таким чином, виходячи з моніторингу розвитку сектору біогазу та біометану в Україні, можна запропонувати такі рекомендації розвитку впровадження нових проєктів в енергетичній галузі: розвиток ринку бімаси, розширення схеми FIT для електроенергії, виробленої з біогазу та біометану, підвищення стимулюючого тарифу на теплову електроенергію з біогазу, загальне підвищення інвестиційної привабливості сектору біогазу та біометану.

Список використаних джерел:

1. Трубопровідний транспорт газу: навч. посібник / М.П. Ковалко, В.Я. Грудз, В.Б. Михалків та ін. Київ : АренаЕКО, 2002. 600 с.

2. Грудз В. Я., Грудз В. Я. (мол.). Прогнозування нестационарних процесів в газотранспортних системах за умови їх неповного завантаження // Нафтогазова енергетика. 2017. № 2. С. 62-68.

3. Біоенергетична асоціація України. URL: <https://uabio.org/biogas-and-biomethane/>

Михайло ЛЯХ,
*професор кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Ігор МАЦЬКІВ,
*аспірант
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Руслан ДЕЙНЕГА,
*асистент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Василь МИХАЙЛЮК,
*доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Марія ШИМКО,
*заступник директора з навчальної роботи
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

ПЕРЕДУМОВИ ЯКІСНОГО МОНТАЖУ НАФТОГАЗОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Спорудження фундаментів (основ) для бурового та нафтогазо-промислового обладнання є одним із основних етапів його подальшого монтажу. Від якості фундаментів залежить безпека, довговічність та ефективність експлуатації бурового та нафтогазопромислового обладнання. Основні вимоги до фундаментів наступні:

– забезпечення стійкості обладнання. Фундамент повинен бути міцним і стійким для того, щоб витримувати вагу обладнання і робочі навантаження (вібрацію, тиск, зміну температури тощо), що ним сприймаються під час експлуатації.

– захист від пошкоджень. Фундамент повинен захищати обладнання від пошкоджень, що можуть виникати в результаті змінних навантажень та навколишніх умов (землетруси, шторми, повені, пожежі тощо).

– забезпечення безпеки. Фундамент повинен забезпечувати безпеку для працівників та навколишнього середовища (запобігати виникненню надзвичайних ситуацій у випадку аварії).

– підтримка структури. Фундамент повинен забезпечувати ефективну експлуатацію підтримуючої інфраструктури бурового та нафтогазопромислового обладнання (електромережа, водопостачання тощо).

– полегшення обслуговування. Фундамент повинен допомагати у полегшенні процесу обслуговування обладнання. Наприклад, у фундаменті можуть бути виконані спеціальні отвори для доступу до елементів обладнання, що потребують обслуговування або різні системи підтримки обладнання.

Отже, правильний вибір конструкції, матеріалів, відповідний розрахунок експлуатаційних характеристик фундаментів є надзвичайно важливими для виконання вище зазначених вимог до фундаментів. Для цього також необхідно враховувати його умови експлуатації, аналізувати причини його виходу з ладу та інші фактори. Таке завдання є комплексним та складним, тому і потребує поетапного вирішення.

З нашої точки зору на початковому етапі вирішення цього завдання доцільно здійснити детальний огляд умов експлуатації фундаментів нафтогазопромислового обладнання. Перш за все при проектуванні фундаментів необхідно враховувати природно-кліматичні, експлуатаційні умови використання, особливості обладнання тощо. Нафтогазове обладнання експлуатується у різних природно-кліматичних зонах: внаслідок дії погодних умов фундаменти розширюються чи скорочуються, піддаються дії різних видів опадів. Також експлуатація нафтогазового обладнання може відбуватись у зоні землетрусів, повеней або інших небезпечних природних явищ, що можуть впливати на стійкість фундаментів. Це необхідно враховувати при їх проектуванні. До факторів, що впливають на фундамент належать також умови експлуатації (динамічні навантаження, вібрація тощо). Корозія нафтогазового обладнання також впливає на стійкість фундаментів. Для ефективної та безпечної експлуатації фундаментів нафтогазового обладнання необхідно проводити його обслуговування.

Під час проектування, виготовлення та монтажу необхідно враховувати фактори, які можуть спричинити руйнування фундаментів бурового та нафтогазопромислового обладнання:

– неправильне проектування фундаменту: невідповідність розрахунку ваги та розмірів обладнання; неправильне визначення міцності ґрунту;

– нерівномірне осадження ґрунту – може бути спричинено природними процесами, такими як зсуви або штучно, наприклад, при влаштуванні нового фундаменту поряд зі старим;

– корозія металевих елементів фундаменту - спричинено контактом металу з агресивними середовищами, такими як вода чи ґрунт з високим вмістом

солей;

- пошкодження внаслідок вибухів або пожеж - через недотримання правил безпеки під час роботи з нафтогазовим обладнанням;
- старіння матеріалів, що призводить до розпаду або втрати міцності;
- порушення правил експлуатації нафтогазового обладнання (відсутній регулярний технічний огляд, тощо);
- вплив екологічних чинників (землетруси, повені тощо).

Ці фактори можуть взаємодіяти між собою та за різної їх комбінації можуть досить швидко призводити до руйнування фундаментів.

Для якісного монтажу нафтогазового обладнання доцільно розробити схему їх взаємодії з фундаментами та ґрунтом (рис. 1).

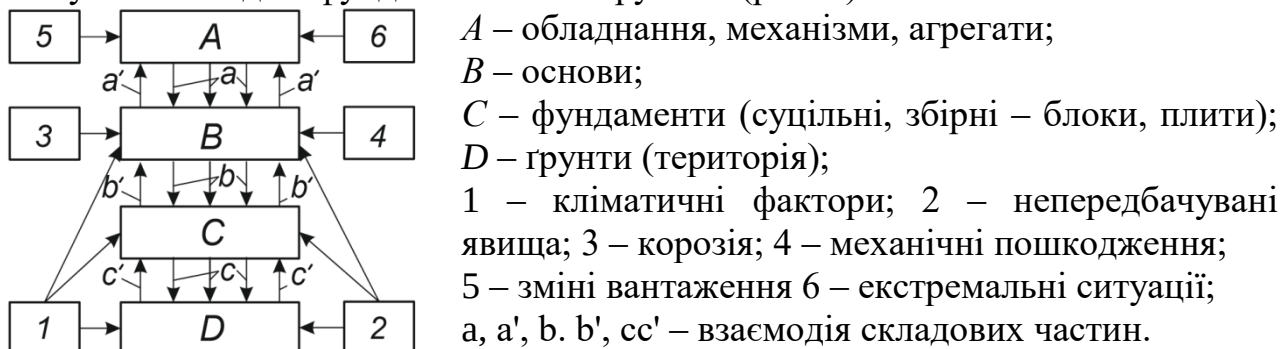


Рисунок 1 – Структурна схема комплексної взаємодії складових частин

Висновки

У подальших дослідженнях щодо стосуються якісного монтажу бурового та нафтогазопромислового обладнання за основу буде взято запропоновану вище структурну схему. Кожен елемент даної схеми буде враховувати вже існуючі методи та буде доповнюватись новими суттєвими, які раніше не враховувались під час монтажу даного обладнання. Така робота направлена на дійну експлуатацію змонтованого комплексу обладнання, а також для запобігання екстремальних ситуацій.

Список використаних джерел:

1. Копей Б. В., Лях М. М. Розрахунок, конструювання, монтаж та експлуатація машин та обладнання для спорудження свердловин: підручник / Б. В. Копей, М. М. Лях. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. 612 с.
2. Глоба В. М., Сичов Ю. С., Лях М. М., Венгерцев Ю. О., Шостаківський І. І. Технічне діагностування та ремонт сталевих резервуарів : навчальний посібник для технічних вузів. Івано-Франківськ, 2008. 430 с.
3. Мала гірнича енциклопедія: у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. – Донецьк, 2004-2013.
4. Лях М. М., Федоряк Н.В. Монтаж бурового і нафтогазопромислового обладнання : методичні вказівки для вивчення дисципліни. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021.
5. Методичні рекомендації з державного нагляду за безпечним веденням робіт під час будівництва нафтових та газових свердловин. Державний комітет

України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду. Київ, 2007 (http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=27302).

6. Федорович Я. Т. Нафтогазопромислові машини і комплекси: навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. 229 с.

Ігор ЧУДИК,

*доктор технічних наук, проректор з наукової роботи, професор кафедри
«Буріння свердловин» Івано-Франківського національного технічного
університету нафти і газу*

Богдан ТЕРШАК,

*кандидат технічних наук, директор науково-дослідного інституту
нафтогазової енергетики і екології, доцент кафедри «Буріння свердловин»
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Остап ФЕДИК,

*викладач циклової комісії «Буріння свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
асистент кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Володимир КАЛИНОВИЧ,

*директор групи компаній «КАРАТ»
ТОВ «Науково-виробниче підприємство КАРАТ-БУРСЕРВІС»,
голова правління ГО «СПІЛКА БУРОВИКІВ УКРАЇНИ»
м. Охтирка, Україна*

Василь ЩУЦЬКИЙ,

*Інженер з бурових розчинів ТОВ «Геосинтез Інженіринг»
м. Полтава, Україна*

КОМПОНОВКА НИЗУ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ, ЯК СКЛADOVA СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТРАЄКТОРІЄЮ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИНИ

Основні типи компоновок низу бурильної колони

Основною системою управління траєкторією буріння вертикальних (ВС), похило-скерованих (ПСС) і горизонтальних (ГС) свердловин є КНБК, які поділяють на орієнтовані і неорієнтовані. Перші з них є найбільш поширеними і використовуються для буріння вертикальних свердловин, а також ділянок

зменшення або стабілізації zenітного кута ПСС і ГС. Компонівка працює у вибійних умовах і потребує високого запасу стабільності роботи в стовбурі свердловини під дією змін зовнішніх силових факторів в широкому діапазоні.

Робота неорієнтованої КНБК розрахована на зміну бокової сили на долоті і, відповідно, траєкторії осевого переміщення долота по відношенню до осі свердловини. На прикладі типової двоопорної неорієнтованої КНБК відображено зміну траєкторії руху долота за рахунок прогину ОБТ між першим і другим ОЦЕ, (рис. 1.1).

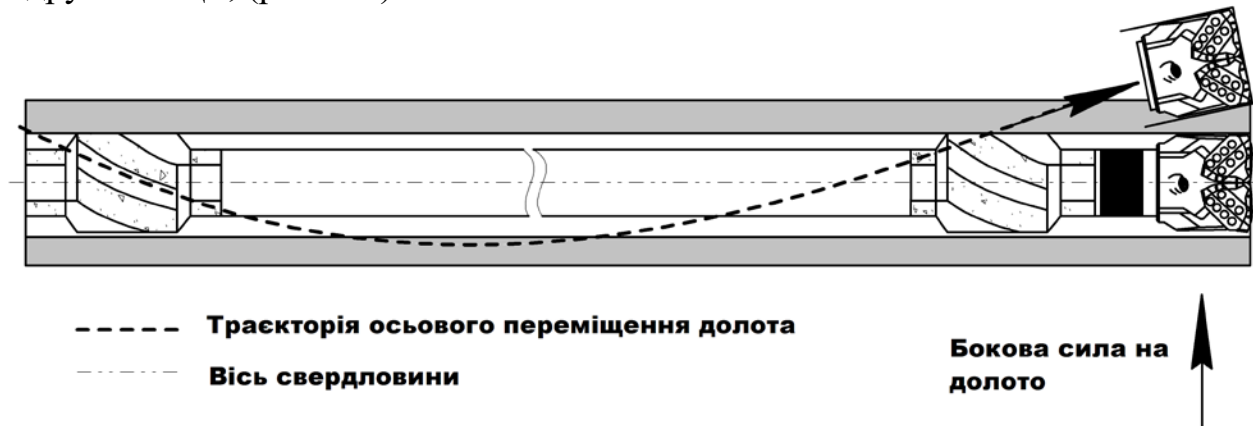


Рисунок 1.1 – Схема дії бокової сили на долоті

Для буріння вертикальних свердловин та інтервалів стабілізації викривлення в ПСС і ГС широко використовуються різні за конструкцією КНБК: безопорні, з одним-, двома-, трьома і більше ОЦЕ (рис. 1.2 а-з, рис. 1.3, а-є), [1, 2, 3]. Для буріння викривлених інтервалів свердловини використовують КНБК із встановленими в них її відхиляючими пристроями, основними робочими елементами гідравлічної чи механічної дії [4]. Зокрема, це активні КНБК із змінною геометрією робочого профілю для оперативного керування траєкторією буріння свердловини за отриманою безпосередньо з вибою інформацією від телеметричної системи.

Існує також досвід застосування керованих КНБК на базі вибійних двигунів при бурінні свердловин регламентується такими їх конструкціями, до складу яких входять: долото, короткий ВД і відхилювач, встановлений між секціями ВД (рис. 1.4, б) або вмонтований в якості турбінного відхилювача (рис. 1.4, а-ж) [5, 6].

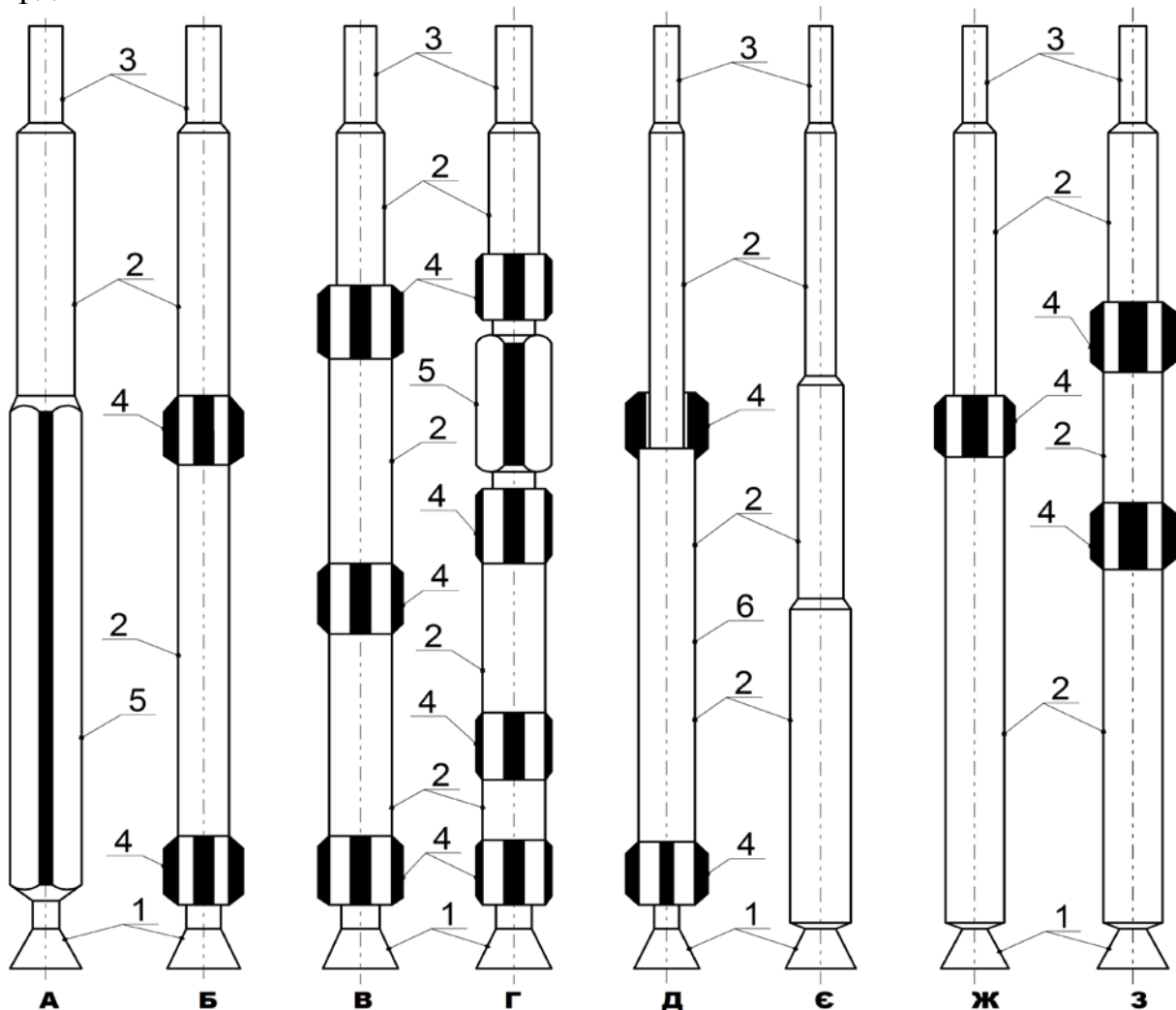
У стійких геологічних розрізах, де не очікується значного збільшення діаметра свердловини, рекомендується застосовувати компоновки (рис. 1.4, а, б і в). Коли можливе значне розширення стовбура свердловини через осипання стінок доцільно застосовувати компоновки, зображені на (рис. 1.4, г і д). Можлива комплектація відхиляючої компоновки відхилювачем Р-1 (рис. 1.4, д), металевою накладкою на корпусі турбобура і кривим перевідником (рис. 1.4, е) та ексцентричною металевою або гумовою накладкою на ніпелі (рис. 1.4, ж). Компоновки з двома точками викривлення мають відхилювач і перевідник з перекошеними осями приєднувальних різьб (рис. 1.4, з).

Конструкції КНБК з накладками на ВД (рис. 1.4, е, ж) доцільно використовувати за малої інтенсивності зміни zenітного кута (не більше 1° на

10 м проходки). Згідно з рис. 1.4 для кожного із видів відхиляючих КНБК наводиться опис найпростіших і найбільш поширених технічних засобів буріння.

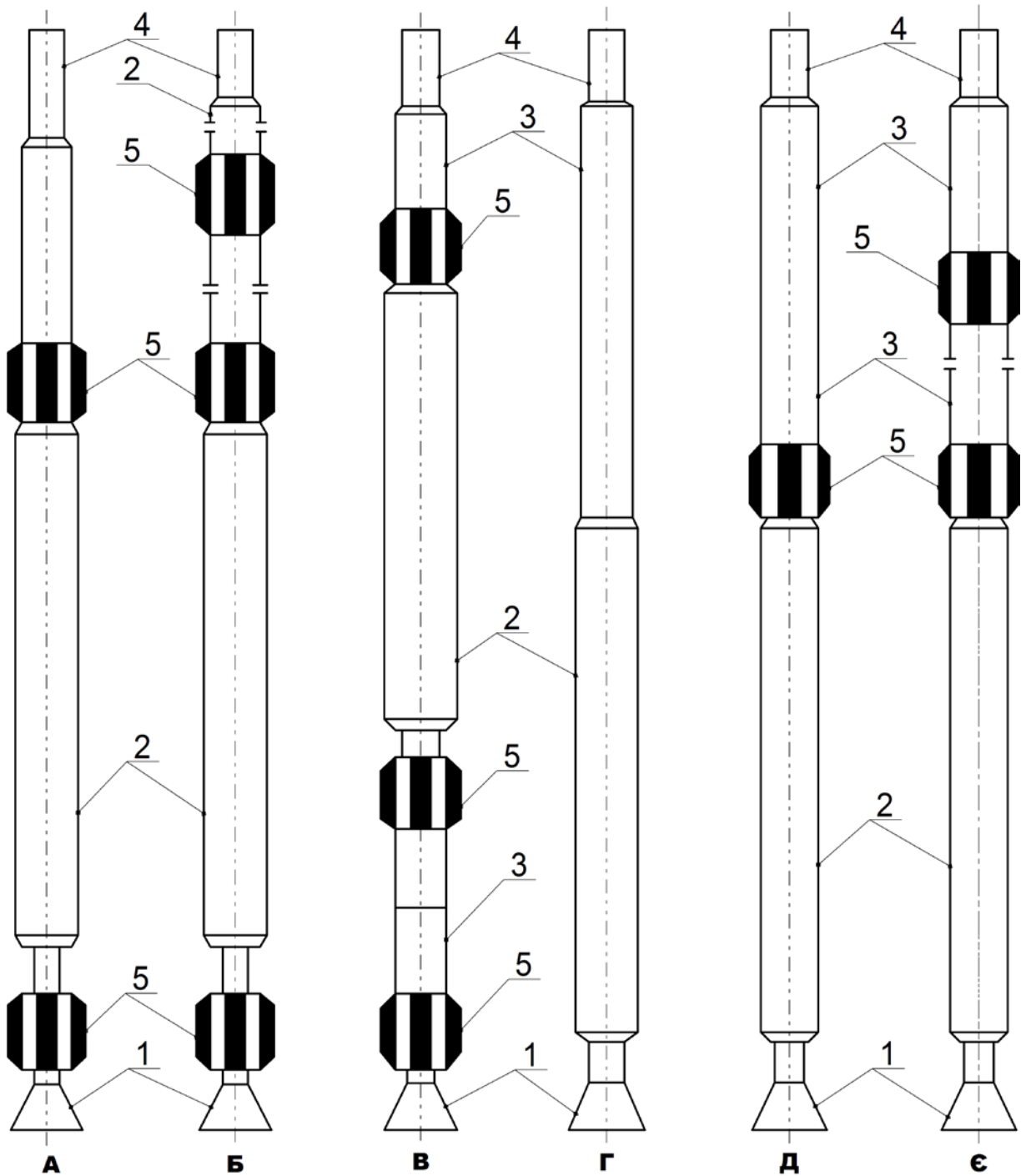
Техніко-технологічний процес буріння свердловин характеризується певними енергетичними витратами. Основна частина енергії при цьому витрачається на подолання сил опору осевого переміщення та обертання БК і її деформації в свердловині [7]. Збільшення довжини стовбура свердловини і інтенсивності його викривлення ускладнює застосування БК внаслідок значних деформацій, дії сил тертя та адгезійного прилипання. Зниження ефективності передачі долоту енергії, спрямованої на руйнування ГП, призводить до зниження ККД процесу буріння і всебічних перевитрат.

Зазначені завдання вирішуються шляхом проведення комплексних теоретичних і експериментальних досліджень в лабораторних і промислових умовах. Їх реалізація дозволить сформулювати нові наукові положення, спрямовані на підвищення якості і енергоефективності буріння скерованих свердловин.



1 - долото; 2 - ОБТ; 3 – сталеві БТ; 4 - центратор (калібратор); 5 - квадратна ОБТ; 6 - наддолотний стабілізуючий пристрій

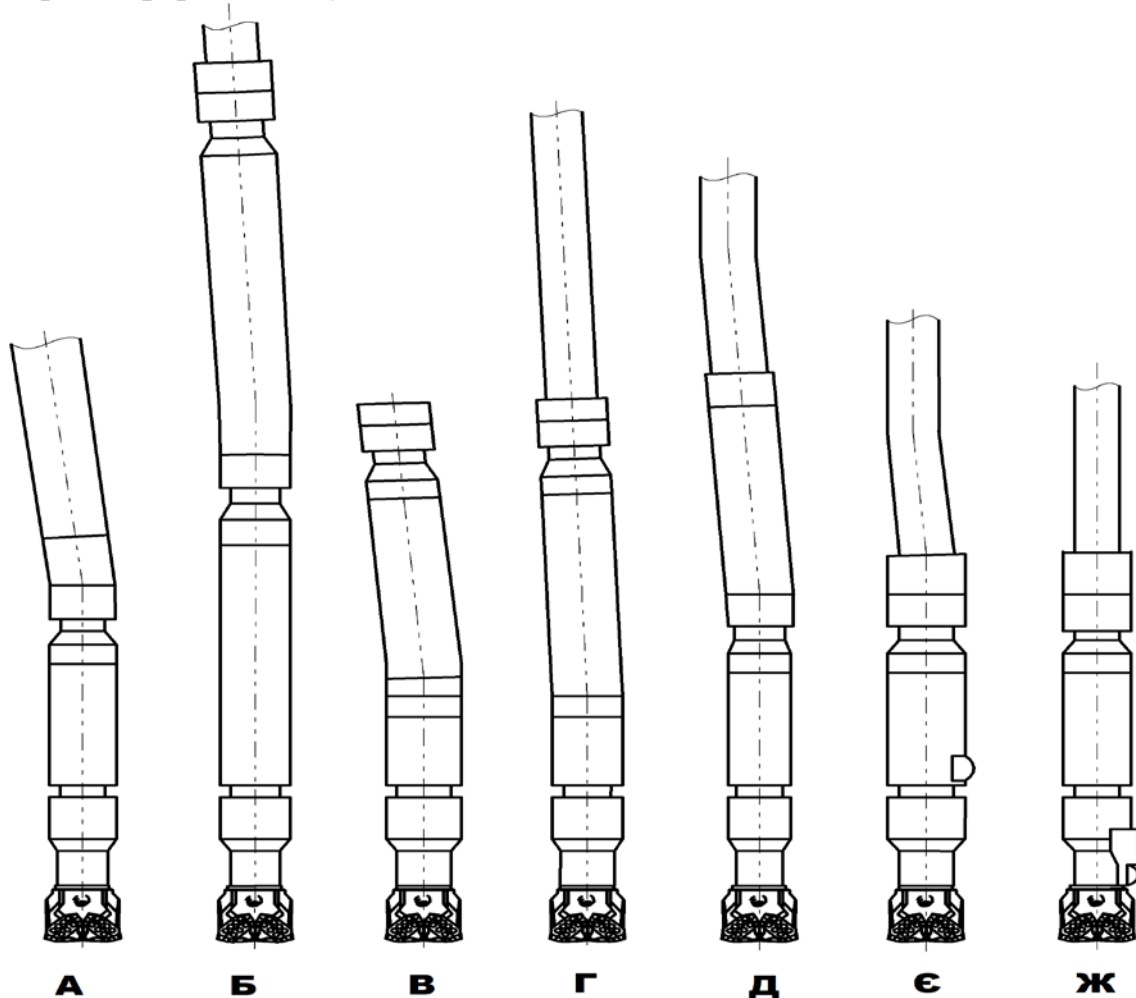
Рисунок 1.2 – Схеми конструкцій КНБК для буріння роторним способом вертикальних і похило-прямолінійних ділянок свердловин



1 - долото; 2 - ВД; 3 - ОБТ; 4 - сталеві БТ; 5 - центратор (калібратор)
Рисунок 1.3 – Схеми конструкцій КНБК для буріння вертикальних ділянок свердловин з використанням ВД

Найбільш поширеним при цьому способі дослідження стійкості КНБК у стовбурі (переважно вертикальної) свердловини вважається використання аналітичних моделей [1-4, і ін.]. За обсягом інформації цей спосіб є найбільш ефективним і реалізується кількома методами: інтегрування диференціальних рівнянь пружної осі КНБК; трьох моментів; початкових параметрів; кінцевих різниць та розрахунку енергії деформації КНБК.

Метод інтегрування диференціальних рівнянь пружної осі КНБК серед вищенаведених є найбільш поширеним і застосовується як для плоскої, так і просторової форми згину [8-9 і ін.].



а – перевідник із перекошеними різьбами; *б*– викривлений ВД; *в* – турбінний відхилювач; *г*– турбінний відпилювач і кривий перевідник; *д* – відхилювач Р-І; *е*– накладка і кривий перевідник; *ж* – ексцентричний ніпель

Рисунок 1.4 - Схеми конструкцій КНБК для буріння викривлених ділянок свердловин з використанням ВД

Список використаних джерел:

1. Белоруссов В. О. Подбор компоновок низа буровой колонны для без ориентированного бурения скважин за рубежом [Текст] / В. О. Белоруссов: Обзорная информация / (сер. Техника и технология бурения скважин). М.: ВНИИОЭНГ, 1988. – 52 с.
2. Гречин Е. Г. Разработка и исследование методов проектирования и работы неориентируемых компоновок низа буровой колонны: автореф. дис. на соиск. науч. ст. д-ра технических наук: спец. 25.00.15. “Технология бурения и освоения скважин” / Е. Г. Гречин, Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2009. – 47 с.
3. Григулецкий В. Г. Проектирование компоновок нижней части буровой колонны [Текст] / В. Г. Григулецкий, В. Т. Лукьянов. – М.: Недра, 1990. – 304 с.

4. Калинин А. Г. Искривление скважин [Текст] / А. Г. Калинин. – М.: Недра, 1974. – 304 с.
5. Калинин А. Г. Бурение наклонных и горизонтальных скважин. А. Г. Калинин, Б. А. Никитин, К. М. Солодкий, Б. З. Султанов]. – М.: Недра, 1997. – 651 с.
6. Калинин А. Г. Бурение наклонных скважин [Текст] / А. Г. Калинин, Н. А. Григорян, Б. З. Султанов. – М.: Недра, 1990. – 352 с.
7. Чудик І. І. Енергоспоживання процесу обертowego буріння свердловини різними способами [Текст] / І. І. Чудик, В. Р. Осадца // Нафтогазова енергетика. – 2008. – № 4(9). – С. 39–41.
8. Белоруссов В. О. Прогнозирование и расчет естественного искривления скважин [Текст] / В. О. Белоруссов, Т. М. Боднарук. – М.: Недра, 1988. – 176 с.
9. Чудик І. І. Енергоефективне управління параметрами проектного профілю скерованих свердловин [Текст] / І. І. Чудик, Б. А. Тершак, А. М. Лівінський, О. М. Федик, В. М. Калинович, М.І. Щуцький– Монографія.- Дрогобич: «Посвіт», 2022. – 226 с.

Богдан МИХАЙЛИШИН,
аспірант

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Іван КУПЕР,
доцент

*Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРІД ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА

На сьогоднішній день зниження обсягів видобутку газу пов'язане із складною структурою порід-колекторів, забруднення привибійної зони пласта під час буріння свердловини, обводненість поклада, енергетичним виснаженням газових покладів, та ін. що призводить до нерівномірного вилучення газу та зниження коефіцієнту газовіддачі. Для підвищення фільтраційно-ємнісних характеристик привибійної зони свердловин, один з найефективніших методів який застосовують на газових та газо-конденсатних родовищах України є процес гідравлічного розриву пласта.

Гідравлічний розрив (гідророзрив) полягає в нагнітанні рідини розриву у пласт під тиском, досить високим для того, щоб викликати розрив пласта. Далі у новостворену тріщину нагнітають зернисті матеріали - звані "проппантами"

або "розклинюючими агентами" Вони закріплюють ці новостворені тріщини після зняття тиску нагнітання, та не дають тріщині зімкнутися [1]

Процес гідравлічного розриву тісно пов'язаний з гірськими напругами, або станом напруженої породи. Існує необхідність у визначенні параметрів гірських порід. Від цього залежить розмір і орієнтація тріщини, а також величина тиску, необхідного для його створення. Перший важливий момент у зв'язку з гірською напругою – це величина мінімальної гірської напруги або тиск змикання тріщини. Воно визначає величину вибійного тиску, необхідного для розриву пласта, а також зумовлює вимоги до НКТ, потужності наземного обладнання тощо. Поряд з величиною напруги в багатьох ситуаціях дуже важливо мати уявлення про напрямки гірничої напруги або орієнтації. У зв'язку з тим, що гідравлічна тріщина відкривається перпендикулярно напрямку мінімальної напруги, напрямком такої напруги визначає орієнтування тріщини (тобто горизонтальне, вертикальне або похиле). Лабораторні дослідження, які проводились науковцями . Hubbert, M. K., & Willis, D. Гна рис. 1 експериментально показали, що тріщини відкриваються перпендикулярно основної мінімальної напруги. Тріщини переважно, є вертикальними, так як горизонтальні напруження менші, від вертикальних. Але на невеликих глибинах, можливо отримати і горизонтальні тріщини, якщо горизонтальні напруження будуть більші від вертикальних. [2]

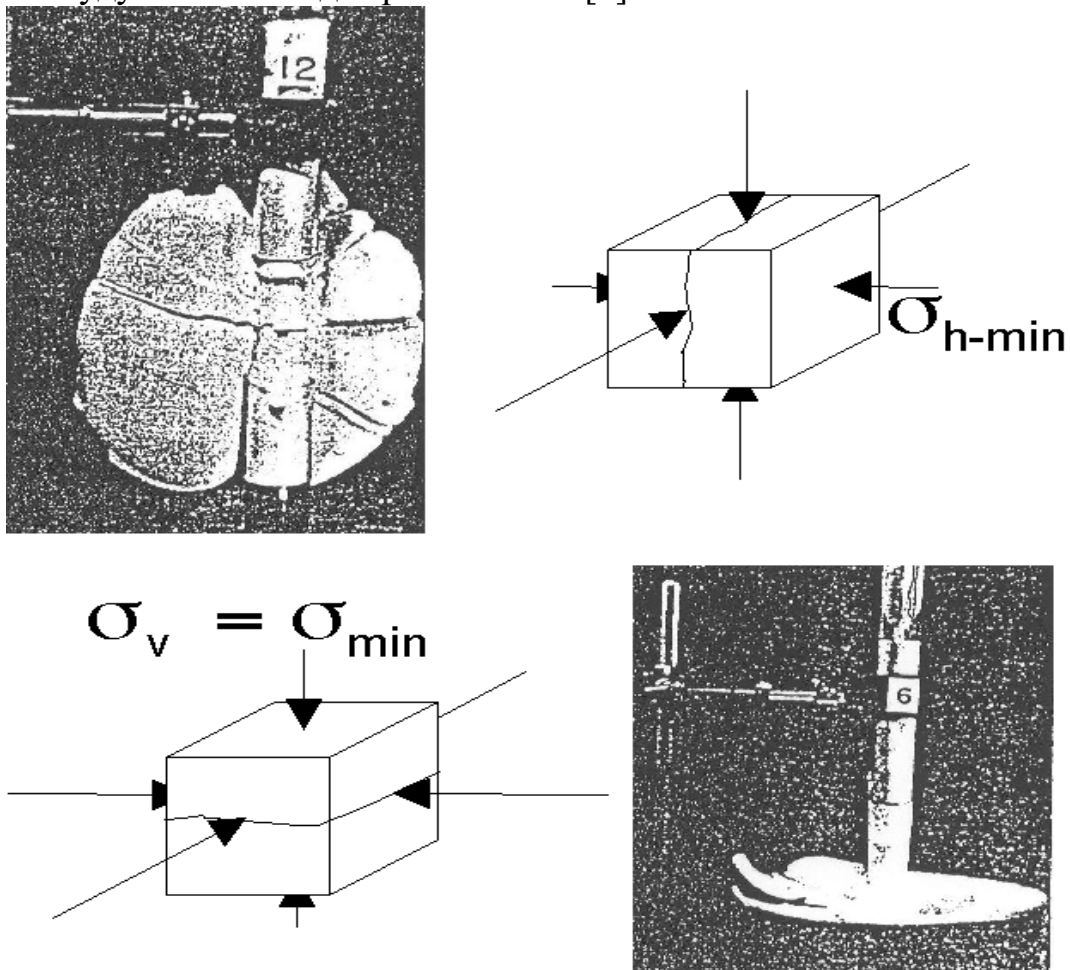


Рисунок 1 – Вплив горизонтальних і вертикальних напружень

Важливими елементами гірської породи є модуль Юнга та коефіцієнт Пуассона, що характеризують фізико-механічні властивості породи. Вони показують пластичність та крихкість порід, які впливають на їх здатність до утворення тріщин. [4] Гірська порода може реагувати на напругу трьома способами: вона може деформуватися пружно, вона може деформуватися пластично, і вона може зламатися або зламатися. Еластична деформація оборотна; Якщо зняти напругу, порода повернеться до первісної форми. Більш високі температури призводять до більш пластичної поведінки. Деякі породи або відкладення також більш пластичні, коли вони вологі. Ще одним фактором є швидкість, з якою застосовується напруга. Якщо напруга застосовується швидко (наприклад, через позаземного удару або землетрусу), буде спостерігатися підвищена тенденція до руйнування породи. Деякі різні типи реакції деформації проілюстровані на рис.2

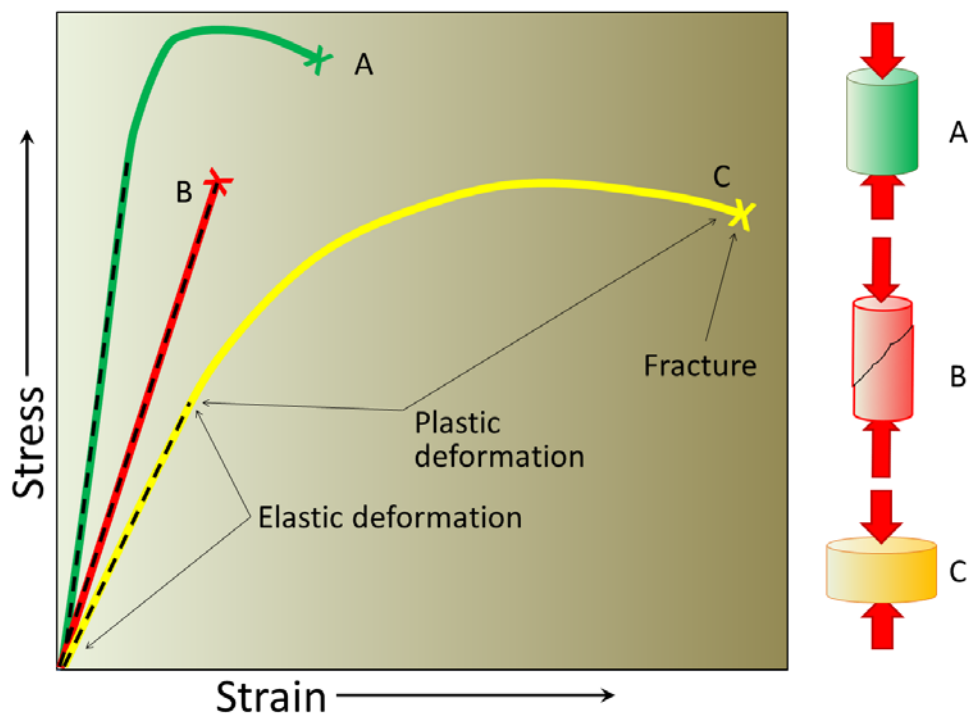


Рисунок 2 – Різні типи реакції геологічних матеріалів на напругу. [5]

Разом з гірськими напруженнями, важливо приділяти увагу азимуту тріщини, яка є важливим параметром при розробці свердловин, які розташовані поруч. При проведенні гідравлічного розрива пласта, потрібно враховувати азимут сітки тріщин, для того щоб між свердловинами не було інтерференції, та рівномірно вилучалися запаси. На рис. 3 зображено напрямки тріщин в залежності від стресів. [3]

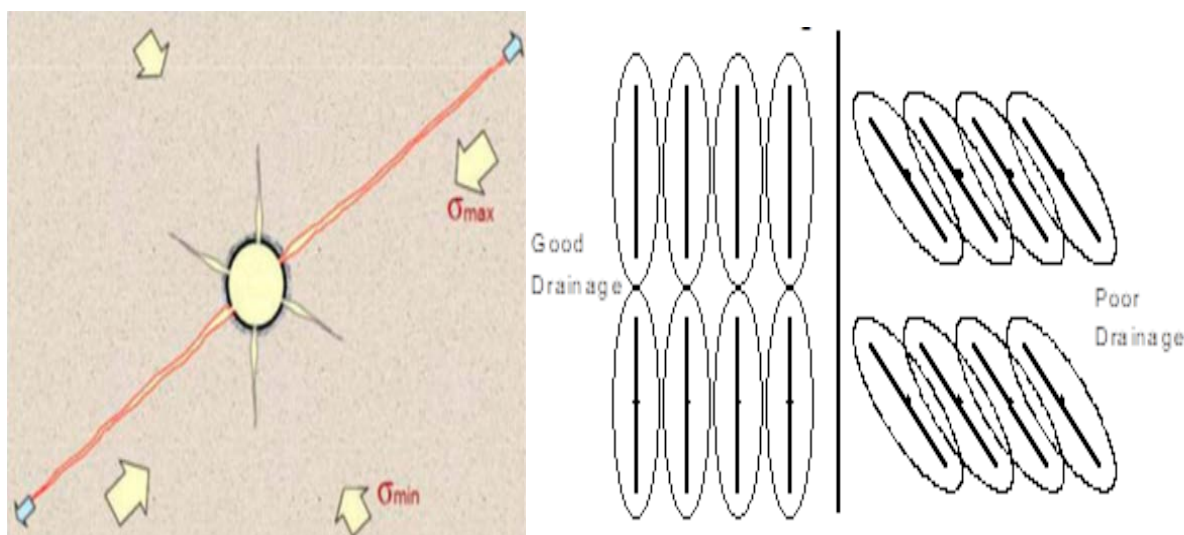


Рисунок 3 – Азимут тріщини в залежності від максимального і мінімального стресу

Перед проведенням основного ГРП, потрібно уточнити параметри гірських порід, для точного прогнозування дизайну проведення основного ГРП. Під час буріння, потрібно особливу увагу приділяти відбору зразків керну, та дослідним шляхом проводити визначення параметрів, які допоможуть вибрати тиски нагнітання під час ГРП, висоту тріщини та розміщенні сітки свердловин на яких планується ГРП.

Список використаних джерел:

1. Economides, Michael J. Unified fracture design: Bridging the gap between theory and practice. Alvin, TX: Orsa Press, 2002. P. 44 –49.
2. Hubbert, M.K. and Willis, D.G. (1957) Mechanics of Hydraulic Fracturing. Transactions of Society of Petroleum Engineers of AIME, 210, P. 153-163.
3. Smith, M. B., “Effect of Fracture Azimuth On Production With Application To The Wattenberg Gas Field,” SPE 8298, presented at the 54th Annual Fall Technical Conference of the Society of Petroleum Engineers of AIME, Las Vegas, Nevada, September 23-26, 1979.
4. Coates, D., Parsons, R. (1966). Experimental Criteria for Classification of Rock Substances. Int. J. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. 3 (3).
5. URL:<https://opentextbc.ca/geology/chapter/12-1-stress-and-strain>.

Тетяна ВЕНГРИНЮК,

*доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Руслан ДЕЙНЕГА,

*асистент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Олег ФАФЛЕЙ,

*доцент кафедри будівництва та енергоефективних споруд
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Олег ПОПОВ,

*студент
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Владислав ДЕЙНЕГА,

*студент
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛАПАНА БУРОВОГО НАСОСА ЗА РІЗНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОМИВНОЇ РІДИНИ

Клапани сучасних бурових насосів є самодіючими. Вони відкриваються та закриваються під дією перепаду тиску рідини, власної ваги та зусилля пружини. Під час роботи таких клапанів зустрічається явище кавітації, яке при тривалій роботі клапана є причиною руйнування його деталей – манжети, тарілки та сідла. Глибоке розуміння процесів, що відбуваються при роботі клапанів бурових насосів має вирішальне значення під час їх конструювання та дослідження.

Варта також зауважити, що в минулому, конструкція клапанів бурових насосів у основному обґрунтовувалась на основі експериментальних випробувань та досвіді роботи. Проте цей підхід є дуже дорогим і трудомістким. Сьогодні процес проектування клапанів здійснюється за допомогою комп'ютерних програм, що базуються на методі скінченних об'ємів. Однією з таких програм є FlowSimulation. У цій програмі для опису поведінки промивної рідини застосовують декілька різних моделей. Після проведеного аналізу літературних джерел для опису поведінки бурового розчину вибрано модель Гершеля-Балклі [1, 2]. У таблиці 1 наведено властивості бурового розчину, що використовувався під час дослідження.

Таблиця 1 – Властивості бурового розчину

Властивість	Значення
Густина, кг/м ³	1647
В'язкість	Згідно моделі Гершеля-Балклі
Коефіцієнт пропорційності, Па·с	0,05546
Границя текучості, Па	5,8927
Показник степені	0,86523

Модель клапанного вузла насоса для імітаційного моделювання наведена на рисунку 1. На рисунку 2 показано лінію, що знаходиться посередині щілини між тарілкою та сідлом клапана із нанесеними на ній контрольними точками (для контролю необхідних параметрів).

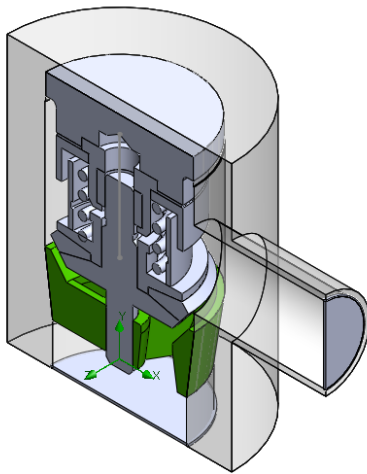


Рисунок 1 – Тримірна модель клапана

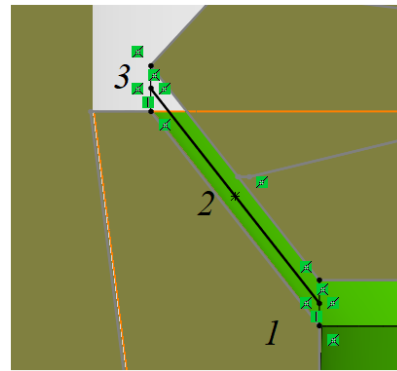


Рисунок 2 – Лінія посередині щілини між тарілкою та сідлом клапана і контрольними точкам

Граничними умовами під час дослідження прийнято: тиск на вході клапана величиною 1 атм; витрата рідини через клапан – 0,006 м³/с. У дослідженні змінним параметром задано величину щілини між сідлом та тарілкою, що варіюється у межах від 5 до 15 мм з кроком 2,5 мм. За таких значень отримано 5 розрахункових точок.

Контрольними параметрами у дослідженні задано значення величин тиску в точках, що розміщені в щілині між сідлом та тарілкою клапана (рис. 3). Точка 1 – тиск на виході із щілини, 2 – тиск посередині щілини; 3 – тиск на вході клапана.

Проаналізувавши отримані результати імітаційного моделювання визначено величину гідравлічних опорів при використанні води та бурового розчину за різних величин щілин між сідлом і тарілкою клапана (рис. 3).

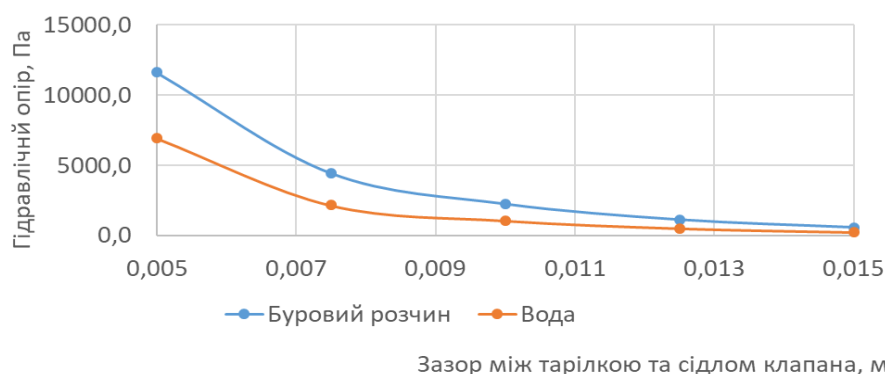


Рисунок 3 – Гідрравлічні опори за різного зазору між тарілкою та сідлом клапана

Відхилення отриманих результатів при дослідженні клапана бурового насоса на воді та буровому розчині наведена у таблиці 2.

Таблиця 2 – Відхилення результатів моделювання клапана на воді та буровому розчині

Точки	Розрахункова точка 1	Розрахункова точка 2	Розрахункова точка 3	Розрахункова точка 4	Розрахункова точка 5
Розбіжність, %	59,7	48,6	47,2	45,6	42,2

Отже, як бачимо з таблиці 2, середнє значення відхилення складає 48,7%.

Висновки

Проведене імітаційне моделювання руху бурового розчину та води через щілину між сідлом та тарілкою клапана дозволило встановити величини гідрравлічних опорів. Їх порівняння показує на відхилення в середньому на 48,7%. Отже, під час проектування клапанів бурових насосів чи схожого обладнання з метою тримання достовірних результатів слід відповідально відноситись до вибору моделі поведінки рідини, враховувати якомога більше параметрів (в'язкість, густину, температуру тощо).

Список використаних джерел:

1. Копей Б.В. Розрахунок, монтаж і експлуатація бурового обладнання. – Івано-Франківськ: Факел, 2001. – 446 с.
2. Лівак І.Д., Одосій З.М., Чаплінський С.С. Експериментальні дослідження коефіцієнта витрати клапана поршневого насоса // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2003. – №3(8). – С. 13-16.

Ярослав ФЕМ'ЯК,

*доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу*

Василь ФЕМ'ЯК,

*аспірант кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу*

Остап ФЕДИК,

*викладач циклової комісії «Буріння свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
асистент кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна*

Володимир КАЛИНОВИЧ,

*директор групи компаній «КАРАТ»
ТОВ «Науково-виробниче підприємство КАРАТ-БУРСЕРВІС»,
голова правління ГО «СПІЛКА БУРОВИКІВ УКРАЇНИ»*

Сергій КАЛИНОВИЧ,

*директор ТОВ «Науково-виробниче підприємство КАРАТ-ЕКОТЕХ»
м. Охтирка, Україна*

ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАТРАТИ ПРОЦЕСУ ПРОМИВАННЯ ПРИ БУРІННІ СВЕРДЛОВИНИ

Процес буріння свердловини забезпечується одночасним виконанням кількох технологічних операцій, основними з яких є: руйнування гірської породи вибою свердловини, поглиблення свердловини та її промивання з винесенням шламу на денну поверхню. Підвищення енергоефективності спорудження нафтогазових свердловин вимагає створення особливих підходів стосовно прогнозування й оцінки енергетичних витрат (табл. 1) для процесу буріння та подальшого поглиблення з метою раціонального вибору енергетичних ресурсів, обладнання та режимів його експлуатації за критерієм мінімального енергоспоживання [1].

Таблиця 1 - Чинники енерговитрат процесу буріння свердловин

Технологічний процес	Чинники енергетичних витрат
Обертання бурильної колони	Подолання сил тертя бурильної колони об стінку свердловини, бурового розчину в циркуляційній системі і опорі вертлюга
	Фрезування стінок свердловини опорно-центрувальними елементами
	Коливання бурильної колони
Промивання свердловини	Очищення вибою свердловини від шламу та його переміщення до гирла потоком бурового розчину
	Подолання гідравлічних опорів в елементах циркуляційної системи
	Забезпечення необхідної гідравлічної потужності на долоті
Руйнування гірської породи	Руйнування гірської породи вибою свердловини
	Поздовжні коливання долота
	Фрезування боковою поверхнею долота стінки свердловини
Спуско-підймальні операції	Вилучення бурильної колони зі свердловини

Успішне буріння свердловини можливе лише за ефективного промивання з якісним очищенням вибою від подрібненої гірської породи [2]. Від цього процесу великою мірою залежать терміни будівництва свердловини, матеріальні й енергетичні затрати. Буровикам постійно доводиться вирішувати чимало практичних завдань, пов'язаних із визначенням та управлінням гідродинамічними тисками під час промивання свердловини та спуско-підймальних операцій (СПО) з метою забезпечення якісного очищення від шламу вибою і ефективного буріння.

Практичне виконання цих завдань є доволі складним, що підтверджується великою кількістю наукових праць, опублікованих у вітчизняних та зарубіжних джерелах, а також промисловими результатами [3]. Наведемо теоретичний аналіз енергоємності процесу промивання свердловини з метою визначення оптимальних режимів роботи бурових насосів за заданих техніко-технологічних параметрів буріння.

Під час промивання свердловини рух бурового розчину відбувається здебільшого у циліндричних каналах всередині колони бурильних і обважнених труб, кільцевому просторі, трубопроводах і з'єднувальних шлангах. Окрім наведених елементів, до складу циркуляційної системи входять засоби його очищення (вібросита, піско- і муловідділювачі), різноманітні місцеві опори (замкові з'єднання, жолобна система, вертлюг, ведуча труба та ін.). Під час циркуляції бурового розчину в кожному з елементів циркуляційної системи відбуваються втрати гідравлічної потужності бурових насосів, які значною мірою визначають енергоємність процесу промивання свердловини.

Визначення оптимальних значень подачі й тиску насоса, параметрів бурового розчину, конструкції свердловини і бурильної колони вимагає встановлення додаткових критеріїв оцінки ефективності буріння.

В якості критеріїв прийнято використовувати механічну швидкість буріння, проходку на долото, собівартість одного метра проходки. Враховуючи сучасний рівень виконання виробничо-технологічних процесів із мінімальними енергетичними затратами, існує необхідність встановлення розподілу гідравлічної потужності у процесі промивання свердловини по основних елементах циркуляційної системи, де є втрати тиску. Потужність, для забезпечення процесу промивання свердловини, визначається із співвідношення:

$$N = Q \cdot \sum P_i, \quad (1)$$

де Q - витрата (подача) бурового насоса, $\text{м}^3/\text{с}$;

$\sum P_i$ - сумарні втрати тиску в елементах циркуляційної системи, Па;

$$\sum P_i = P_{\text{от}} + P_{\text{обт}} + P_{\text{зам}} + P_{\text{кп}}^{\text{обс}} + P_{\text{кп}}^{\text{необс}} + P_{\text{дол}} + P_{\text{обв}} + P_{\text{звд}}, \quad (2)$$

де $P_{\text{от}}, P_{\text{обт}}, P_{\text{зам}}, P_{\text{кп}}^{\text{обс}}, P_{\text{кп}}^{\text{необс}}, P_{\text{дол}}, P_{\text{обв}}, P_{\text{звд}}$ - втрати тиску на подолання місцевих фільтраційних опорів відповідно в: бурильних трубах, обважнених бурильних трубах, обсадженому кільцевому просторі свердловини, необсадженому кільцевому просторі свердловини, промивних каналах (насадках) бурового долота та гідравлічному двигуні при відповідному способі буріння.

Враховуючи багатфакторність енергетичної задачі процесу промивання свердловини, доцільно встановити співвідношення між складовими витратами гідравлічної потужності на проходження бурового розчину в свердловині та визначити найбільших, умовно кажучи «споживачів».

Для цього здійснено розрахунок поелементних втрат тиску в циркуляційній системі з використанням програмного забезпечення на прикладі однієї зі свердловин родовищ ДДЗ. Проведено дослідження щодо зміни гідравлічної потужності, необхідної для подолання втрат тиску в місцевих опорах. З метою встановлення чинників, які найбільше впливають на енергозатрати під час промивання свердловини, розрахунки проведено за відповідними техніко-технологічними параметрами, представленими в табл. 2.

Таблиця 2 - Техніко-технологічні параметри свердловини

Параметр	Значення
Глибина свердловини, м	3855
Діаметр долота, м	0,1905
Коефіцієнт кавернозності	1,12
Зовнішній діаметр обсадної колони/товщина стінки, м	0,219/0,009
Довжина проміжної колони, м	2250
Густина бурового розчину, кг/м ³	1255
Зовнішній/внутрішній діаметр ОБТ, м	0,146/0,075
Довжина ОБТ, м	182
Зовнішній діаметр бурильних труб/товщина стінки, м	0,114/0,01
Пластична в'язкість бурового розчину, Па·с	0,021
Динамічне напруження зсуву, Па	2,64
Довжина однієї бурильної труби, м	12
Зовнішній діаметр бурильного замка, м	0,155

За результатами розрахунків, побудовано діаграми, які відображають зміну витрат гідравлічної потужності за різних значень витрат промивальної рідини з урахуванням глибини свердловини, типорозмірів насадок долота й типу його промивки.

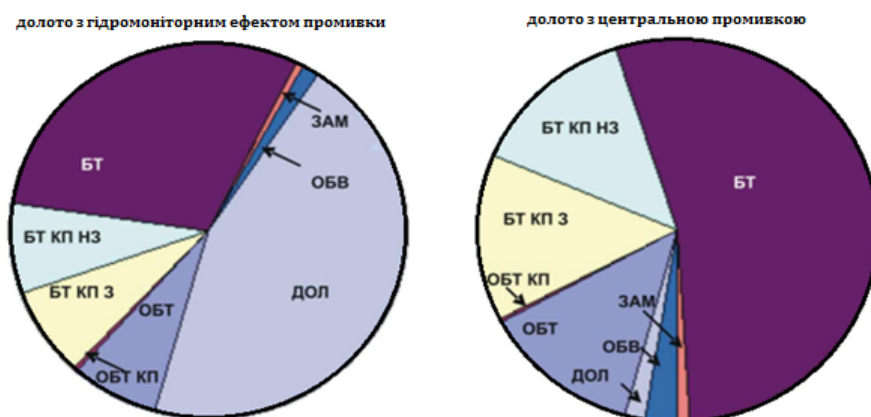


Рисунок 1 - Діаграми розподілу гідравлічної потужності за різних схем промивання долота

З наведених діаграм видно, що за однакових техніко-технологічних параметрів із використанням доліт з гідромоніторною та центральною промивкою, величини гідравлічної потужності, витраченої на забезпечення промивання свердловини, суттєво різняться. Для долота із центральним промиванням більшим «споживачем» гідравлічної потужності є бурильні труби (55-60%), а при гідромоніторному ефекті очищення вибою – породоруйнівний інструмент (40-45%). Враховуючи те, що промивання свердловини є довготривалим процесом, затрати енергії на подолання гідравлічних опорів у зоні бурильної колони і долота з гідромоніторним промиванням будуть дуже великими.

Як бачимо, що поглиблення свердловини певною мірою зумовлює зростання гідравлічних втрат тиску, на подолання яких необхідно збільшувати гідравлічну потужність у процесі її промивання. Дослідженнями за даним напрямком і практичного досвіду ведення бурових робіт відомо, що у процесі буріння свердловини зменшуються діаметри долота і бурильної колони з ростом її глибини. Тому, беручи за критерій, ефективність буріння свердловини, енергозатрат на її спорудження, доцільно коригувати гідравлічну програму промивання свердловини саме за механічною швидкістю буріння, а не прив'язуватися до проектних даних.

Список використаних джерел:

1. Чудик І. І., Бабій Р. Б. Оптимальна подача промивальної рідини на вибій при бурінні свердловини / Нафтогазова енергетика. 2007. № 3 (4). С. 71-75.
2. Фем'як Я. М. Кавітаційно-пульсаційні процеси в інструментах для буріння свердловин. International periodic scientific journal: Modern engineering and innovative technologies (Germany). 2018. Issue №3. Vol.1. P. 135-138.
3. Я. М. Фем'як, В. Я. Фем'як Буріння свердловин з використанням кавітаційно-пульсаційного промивання їх вибоїв / Сборник научных трудов SWorld. – Випуск №2 (2). Том 5. – Иваново: МАРКОВА АД., 2016. – 119 с. С. 36 – 40.

СЕКЦІЯ 2

**НАУКИ
ПРО ЗЕМЛЮ**

Тетяна КАЛИНІЙ,

*асистент кафедри геології та розвідки нафтових і газових родовищ
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Анастасія КИСЕЛЮК,

*студентка групи НЗ-21-1
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ДОЧЕТВЕРТИННА ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА СТАРУНСЬКОГО ПОЛІГОНУ

Богородчанський район є унікальною територією, де природні та техногенні зміни геосистем значної інтенсивності знаходяться поряд з незайманими ландшафтами гірської частини Карпат. Цей район - своєрідна "трансекта", що пересікає з північного сходу на південний захід Передкарпатську височинну рівнину, передгір'я та низькогір'я і нарешті середньо- та високогір'я.

Старунський геодинамічний полігон розташований на двох структурно-фаціальних зонах Передкарпатського прогину – внутрішній, Бориславсько-Покутській та середній, Самбірській і межує зі сходу із зовнішньою Більче-Волицькою, а із заходу – зі Скибовою зоною Карпат.

В основі Бориславсько-Покутської та Скибової зон залягають верхньокрейдяні флішові, які ритмічно чергуються, піщано-алевролітові відклади стрийської світи, яка перекривається масивними палеоценовими пісковиками ямненської-битківської світи. Вище спостерігається еоценовий фліш манявської, пасічнянської-вигодської та бистрицької світ (пісковики, алевроліти, аргіліти). Розріз палеогену завершується олігоценовим флішем темно-сірих і чорних алевролітів, аргілітів (сланців) тричленної менілітової світи.

На менілітових відкладах, іноді зі стратиграфічним неузгодженням, залягає вже інша – моласова формація нижнього міоцену (егерій), що розпочинається пісковиками поляницької світи. На цьому розріз Скибової зони завершується, а у Бориславсько-Покутській зоні продовжувались нагромадження молас воротищенської соленосної та стебницької теригенної світ. В основі воротищенських відкладів іноді залягають слобідські конгломерати та добротівські піщано-алевритові шари. Ці дві останні світи розпочинають розріз сусідньої Самбірської зони, де вони перекриваються пісковиковими стебницькою, балицькою, богородчанською та глинистими відкладами калуської (з тираськими гіпсами), косівської та дашавської світ.

На південь і південний захід від Старуні у палеогенових і неогенових відкладах Бориславсько-Покутської та Скибової зон відкрито шість родовищ нафти і газу – Гвіздецьке, Південно-Гвіздецьке, Монастирчанське, Пнівське,

Пасічнянське та Битків-Бабчинське.

На північній околиці Старунського геодинамічного полігону у відкладах воротищенської світи розвідане Старунське родовище природних солей, яке є південним флангом Росільнянсько-Марківської соленосної структури. За даними Г.І. Рудька із співавторами [1], загальна потужність солей досягає 500м, а у складі Старунського родовища є як кам'яні, так і калійні солі з підрахованими запасами у 32,8 млн. т. Воротищенські відклади, крім солей, складені глинистими породами з включенням пісковиків і тонкозернистих мергелів з прошарками і лінзами гіпсів, включенням піриту, самородної сірки та уламків гравелітів [2].

Якщо прослідковувати геологічний розріз Старунського геодинамічного полігону знизу до гори, то у розподілі корисних копалин спочатку постерігаються поклади нафти і газу у флішових відкладах еоцену і олігоцену (шість родовищ, які були названі вище). Потім у моласах міоцену розміщені родовища природних солей. А завершує цю тріаду корисних копалин одне із найбільших у світі Старунське родовище озокериту.

Озокерит Старунського родовища виявлений на глибинах від 10 до 500м у вигляді лінз та прошарків товщиною від 2 до 30 см (рідше до декількох метрів) у тріщинуватій зоні верхньої частини соленосної воротищенської світи.

Встановлено, що у Старунській структурі, воротищенські відклади під час формування гірсько-складчастої структури Карпат були стиснуті у складки, в результаті чого у них утворились тріщини. Нафта і газ мігрували із флішових відкладів до земної поверхні, більшість газоподібних вуглеводнів викидалися у атмосферу, рідкі насичували четвертинні відклади, а вищі вуглеводні утворили жили озокериту. Тому у гірських породах Старунської складки виникло одне з найбільших у світі родовище озокериту, а покладів нафти і газу не знайдено. Між тим нафта, яка ще виходить на поверхню, утворюючи "грязьові вулкани", за даними М.І. Kotarba [3], є одним із найважливіших генетичних факторів утворення озокеритових покладів. Рідкі вуглеводні, які утворюють поверхневі просочення та насичують моці волохатих носорогів та мамонта, пов'язані з нафтовими покладами олігоцену та еоцену Бориславсько-Покутської зони.

Таким чином можна зробити наступні висновки:

1. Без аналізу природних умов та природних ресурсів регіону, в межах якого знаходиться Старунський геодинамічний полігон, не можливо оцінити природно-ресурсний потенціал самого полігону. Тому ми навели загальні відомості про природні умови та природні ресурси Богородчанщини, яка є регіоном по відношенню до полігону. Такий огляд свідчить про досить детальну оцінку природно-ресурсного потенціалу регіону, що здійснювалось завдяки спорудженню на території Богородчанського району міжконтинентальних магістральних газопроводів, а також Богородчанської компресорної станції та підземного сховища газу. Це і дало новий "поштовх" у вивченні геології дочетвертинних відкладів, як фундаменту, на якому формувались феномени Диво-Старуні.

2. Для дочетвертинної основи Старунського геодинамічного полігону характерні основні особливості геологічної будови та тектоніки Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину і, частково, її сусідів – Самбірської та Скибової зон, що необхідно врахувати при вивченні Старунського геодинамічного полігону.

3. Унікальним для досліджуваної території є наявність тріади корисних копалин: у нижніх горизонтах розрізу палеогену знаходяться поклади нафти і газу, при складкоутворенні яких вуглеводні були витіснені в апікальну зону Старунської складки, де утворились одні з найбільших у світі поклади озокериту Старунського родовища. А вище, у міоценових відкладах маємо потужні поклади соленосної формації з промисловими запасами калійних та натрієвих солей.

4. Дочетвертинна основа Старунського геодинамічного полігону зіграла важливу роль у формуванні як геологічної пам'ятки Диво-Старуні та полігону так і майбутнього міжнародного еколого-туристичного центру "Парк Льодовикового періоду". Тому Старуня претендує не тільки на проведення широкого поля досліджень для геологів, й буде цікавим для краєзнавців, туристів і усіх небайдужих до природи чудового Карпатського краю.

Список використаних джерел:

1. Рудько Г.І. Соляні ресурси Передкарпаття та перспективи їх використання / Г.І. Рудько, В.Ю. Петришин, - Київ-Чернівці: Букрес, 2017. – С. 152-177.
2. Korin, S. S., 2005. - Miocene salt-bearing Vorotyshcha Beds in the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004- 2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Warszawa- Krakow: 79-86.
3. Kotarba M. J., 2005. Interdisciplinary Polish and Ukrainian studies on the Starunia extinct fauna site in the years 2004—2005. In: Kotarba, M. J. (ed.), Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes "Geosphere". Warszawa-Krakow: 9-20.

Валерій ОМЕЛЬЧЕНКО,

*директор навчально-наукового інституту природничих наук і туризму
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Поліна КАЗАКОВА,

*студентка групи НЗ-21-1
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

ОСОБЛИВОСТІ ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ ТА ГЕОМОРФОЛОГІЇ СТАРУНІ

Геоморфологічні та неотектонічні особливості геологічної пам'ятки "Старуня" дозволяють поглибити знання про палеогеографічні умови та геологічний вік знахідок плейстоценової фауни волохатих носорогів та мамонта у всесвітньовідомому палеонтологічному місцезнаходженні їх біля села Старуня на Прикарпатті.

Початок геоморфологічних досліджень Старуні відноситься до другої половини XIX століття, коли проводились регіональні роботи по створенню "Геологічного атласу М. та А. Ломніцькими [1, 2], В. Тейссейре [3], Е. Ромером [4] та ін. У міжвоєнні 20-30-ті роки XX століття розпочались пошуки нафти на Прикарпатті, які продовжувались після другої світової війни.

Територія Старунського геодинамічного полігону відноситься до кількох морфоструктур.

Геологічною основою рельєфу Старунського геодинамічного полігону є насунуті одна на одну складки із заходу на схід спочатку Скибової, а потім Бориславсько-Покутської зон, які і вплинули на формування морфоструктур. За даними О.Р. Стельмаха [5], полігон розташований на Гвіздецько-Дзвиняцькій морфоструктурі, яка поділяється на низку піднять і опускань нижчого рангу. Неотектонічні особливості обумовлені наявністю регіональних та локальних розломів різної орієнтації та віку. Два із них мають карпатське простягання з північного заходу на південний схід і обмежують Старунську антикліналь з заходу і сходу. Вони відображають скибоутворення, яке розпочалось ще в міоцені. У четвертинний період ці насуви активізувались, набули більш вертикальної орієнтації та обумовили виникнення у рельєфі уступу, що проходить через свердловину "Надія", та долини р. Лукавець Великий.

У більш широкому ніж Старунський геодинамічний полігон плані в межах Карпатських передгір'їв Я.С. Кравчук [4] виділяє Прикарпатську височину як морфоструктуру I порядку. Вона поділяється поперечними дислокаціями на декілька відокремлених блоків, що утворюють морфоструктури другого порядку. Третій порядок морфоструктур – це широкі плоскі денудаційно-аккумулятивні поверхні вирівнювання або древні тераси (Красна, Лойова), розділені молодими аккумулятивними долинами та западинами (Бистрицька або Станіславська). До третього рангу морфоструктур відносяться також

Прилуквинська та Міжгірницька височини. Міжгірницька морфоструктура пов'язана з поперечним Майдан-Івано-Франківським підйомом палеозойського фундаменту. Його денудаційні поверхні покриті пліоцен-четвертинними відкладами.

Долина р. Лукавець Великий належить до Міжбистрицької височини, що поділяється, згідно Т. Sokolowski [6], на морфоструктури 4-го і 5-го порядків. В долині відмічаються різноманітні екзогенні процеси, що формують основні риси сучасного рельєфу полігону [5]. На фоні рухів неотектонічних мікроблоків розвиваються осипи, зсуви, яри, ерозія ґрунтів, бокова та глибинна ерозії річкової мережі, розломів та перевідкладення техногенних відкладів гірничих робіт, розвиток заболоченості, активний розмив у тріщинуватих зонах розломів. Під час останньої повені 2008 року відбулись інтенсивні процеси розмиву та переміщення русла у середньому на 8м, а нижче впадіння потічка Рінне – до 20м. На протилежному березі утворився зсув. На низькій заплаві р. Лукавець Великий утворились тріщини відриву та конуси винесення зі стовбурами дерев.

Сучасний рельєф Старуні, як і усього Передкарпаття. Почав формуватись з міоцену, коли острівна дуга Карпат піднялась з океану Тетіс. У пізньому пліоцені (3 млн. років тому) північно-східний макросхил молодій гірськоскладчастої країни був розчленований багатьма паралельними річковими долинами північно-східної орієнтації, які зносили з гір крупноглибовий алювій, що сформував численні конуси винесення (внутрішню дельту) у долину Дністра. Остання утворилась у підніжжі Карпат, а Дністер тоді протікав на 30-40 км південно-західніше від сучасного його положення. Крупноглибовий алювій його долини сформував давні тераси – рівень Красної, а пізніше, у еоплейстоцені - рівень Лосвої. Клімат був субтропічним, типу нинішнього середземноморського, про свідчить червоно-бурий цемент грубоуламкового алювію. Це свідчить про активну міграцію гідроокислів заліза, що обумовив червоно-бурий колір глинистого цементу та глини заплавних фацій VII та VI надзаплавних терас.

Наступний поворотний момент в історії долини відбувся у XIV столітті і тривав до середини 1960-х років, коли урочище Ропище стало центром видобутку спочатку солі, а потім озокериту і нафти. В долині накопичувались великі маси гірничих відвалів, які повністю змінили природний рельєф. Терасові рівні, крім заплавних, були поховані під техногенними відкладами. Кам'яний матеріал у поєднанні з фрагментами цегли, скла, металів та деревини стали компонентами сучасного алювію. Після припинення гірничо-видобувних робіт, у 50-60-ті роки XX століття постачання осадового матеріалу антропогенного походження в алювій припинилось. Тоді ж заплава піднялась приблизно на 1м над руслом.

Таким чином із вищевикладеного слідує:

1. Палінологічні, малакофауністичні та макробіологічні дослідження спор і пилку, мушлей моллюсків, решток макрофосилій насіння рослин дозволили реконструювати давні тундро-степові ландшафти Старуні, виявити зони з

карликовими березою та вільхою і іншими індикаторами холодного клімату льодовикових епох. Це дало можливість датувати більшу частину розрізу I надзапавної тераси середнім та пізнім пленігліціалом, тобто віслинським зледенінням. Радіовуглецеве датування біологічних об'єктів та біогенних намулів показало вік у 35-40 тис. років до нашої ери.

2. Пізньоголоценові явища та відклади делювіально-пролювіально-техногенних, грязе-соле-нафтових потоків та грязьового вулкану свідчать про сучасну геодинамічну активність Старунського полігону.

3. Геоморфологічні, неотектонічні та палеогеографічні дослідження дозволили виявити детальну історію розвитку долини р. Лукавець Великий у пізньому плейстоцені – від єємського міжльодовиків'я до пізнього голоцену включно.

Список використаних джерел:

1. Гофштейн І. Д. Неотектоніка і морфогенез верхнього Придністров'я / І. Д. Гофштейн. - Київ : В-во АН УРСР, 1962. – С. 88-110.
2. Демедюк М. С. Четвертинні відклади / М. С. Демедюк // Природа Івано-Франківської області. - Львів: вид-во Львів, ун-ту, 1973. - С. 25-31.
3. Маринич О. М. Фізична географія України / О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. - К.: 2003. – С. 303-331.
4. Кравчук Я. С. Геоморфологія Передкарпаття / Я. С. Кравчук. - Львів : Меркатор, 1999. – С. 96-102.
5. Stelmakh O. R., 2005. Geomorphological and neotectonic features of the Starunia geodynamic test area. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. - Warszawa-Krakow: 87- 93.
6. Sokolowski T., 2009. - Development of relief of the Velyky Lukavets River valley near Starunia palaeontological site (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 243-254.

Галина ЯРЕМА,
*викладач циклової комісії «Хімічних технологій та інженерії»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Лєна БОГАН,
*викладач циклової комісії «Хімічних технологій та інженерії»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,*

Ростислав СОРОКА,
*студент спеціальності 184 «Гірництво»
ОПП «Буріння свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ В УМОВАХ НАФТОВИДОБУТКУ

Вода - кров біосфери. Саме вона є найбільш недостатнім ресурсом. Багаторазове використання води призводить до її забруднення.

Здоров'я людини залежить від якості води, яку вона споживає. З кожним роком спостерігається все більше її забруднення та виснаження. Запаси життєвоважливої чистої води у нашому регіоні скорочуються через бездумне забруднення поверхневих вод промисловими, сільськогосподарськими, побутовими відходами. Щороку зі стічними водами промислових та комунальних підприємств у ріки області потрапляє величезна кількість забруднюючих речовин.

Методика дослідження

Існують різні методи наукових досліджень. Наукове дослідження може бути емпіричним та теоретичним. У першому випадку дослідник працює з природними об'єктами, визначаючи їх властивості. Методи емпіричного дослідження можна поділити на дві великі групи: спостереження та експерименту.

Нашою метою є дослідження впливу окремого джерела забруднення в умовах нафтовидобування на якість води, тому обираємо ділянки вище та нижче від джерела забруднення.

При проведенні контролю за станом вод та стоків використовують фізичні, хімічні, біологічні та органолептичні методи.

Фізичні методи використовуються для визначення прозорості, каламутності, кількості завислих часток та провідності води і стоків.

Хімічні методи використовують для визначення кислотності, лужності, наявності солей, органічних та синтетичних речовин.

Бактеріальний аналіз виконується за спеціальними методами в лабораторіях санітарно-епідеміологічних станцій. Заслуговує на увагу контроль

забрудненості за допомогою бактерій – біотестування.

Основні джерела забруднення у нафтогазовій промисловості

Забруднення підземних і поверхневих вод відбувається на етапі буріння свердловин, при облаштуванні, експлуатації нафтових і газових родовищ. Особливо небезпечні для поверхневих та підземних вод є розливи паливно-мастильних матеріалів і попутних пластових вод. Природними джерелами забруднення є дощові і талі води.

Основним джерелом забруднення при облаштуванні та експлуатації родовищ є установка пластової води (УПС). Нафтогазодобувні виробництва використовують значну кількість води для технологічних цілей, допоміжних та побутових потреб.

Дно ставків, в яких відстоюють стічні води від нафти, покривають глиною, поліетиленовою плівкою, асфальтобетоном, бетонними плитами, що зменшує проникнення шкідливих речовин в нижні горизонти.

Таблиця 1- Хімічний склад пластових вод

Показник	Значення
1. Густина при 20 г/СМЗ	1,151 – 16160
2. Загальна мінералізація г/л	133 – 242
3. рН	4,67 – 6,0
4. Вміст Cl мг/л	82976 – 148932
5. Вміст SO ₄ мг/л	280,64 – 301,2
6. Вміст HCO ₃	158,2 – 280,6
7. Вміст K+Na ⁺	32798 – 81306
8. Вміст Ca ²⁺	12224 – 15230
9. Вміст Mg ²⁺	2918 – 3526

Поверхневі води менш забруднені, оскільки мають більшу здатність до самоочищення ніж підземні.

Особливості хімічного складу води річки Тисмениця в умовах нафтовидобування

У пробах води р.Тисмениця концентрація нафтопродуктів значно перевищувала ГДК та контрольне значення (таблиця 2). Збільшення концентрації нафтопродуктів у воді могло бути спричинено процесами більш інтенсивного добування нафтосировини, при якому часто відбуваються аварійні скиди стічних вод, забруднених нафтопродуктами. Іншою причиною є їх змив з поверхні ґрунту внаслідок випадання опадів.

При збільшенні вмісту нафтопродуктів зменшується концентрація кисню у порівнянні із контрольним значенням в усіх пробах досліджуваної води.

Розрахунок індексу забруднення води (ІЗВ) виконували за формулою:

$$ІЗВ = \sum \left(\frac{C}{ГДК} \right) / n,$$

де С - фактична концентрація (значення) показника; ГДК - гранично допустима концентрація (значення) показника; n - кількість показників .

Таблиця 2 -Гідрохімічні показники якості води р. Тисмениці

Створи відбору проб води	O ₂ , мг/л	CO ₂ , мг/л	БСК ₅ , мг O ₂ /л	ХСК, мг O ₂ /л	НН ₄ ", мг/л	NO ₃ ', мг/л	МО ₃ ", мг/л	Нафто-продукти, мг/л
ГДК	4, мг/л	2,5,мг/л	2, 5 мг/л	10, мг/л	2,0, мг/л	10, мг/л	10, мг/л	0,3, мг/л
Контроль (500 м до нафтової свердловини проти течії річки)	1,13	3,5	1,34 ± 0,06	4,65 ± 0,29	0,04 ± 0,002	0,122 ± 0,007	0,01 ± 0,005	0 ± 0
Біля нафтової свердловини	0,49 ± 0,02*	4,75 ± 0,33*	3,5 ± 0,19*	8,82 ± 0,43*	0,22 ± 0,01*	0,46 ± 0,02	0,01 ± 0,0004	5,2 ± 0,21*
500 м після нафтової свердловини за течією річки	0,66 ± 0,03*	4,5 ± 0,28*	2,17 ± 0,14*	8,37 ± 0,35*	0,08 ± 0,005*	0,375 ± 0,02*	0,01 ± 0,0002	3,1 ± 0,17*
1000м після нафтової свердловини за течією річки	0,81 ± 0,04*	3,5 ± 0,30	2,1 ± 0,15*	5,73 ± 0,35*	0,04 ± 0,002*	0,33 ± 0,02*	0,01 ± 0,0003	2,3 ± 0,15*

Збільшення концентрації вуглекислого газу у порівнянні із контрольним значенням спостерігалось у пробах води біля нафтової свердловини та на відстані 500 м після неї (таблиця 2).

Визначення розчиненого кисню є частиною аналізу при визначенні іншого важливого показника якості води - біохімічного споживання кисню (БСК). Показник БСК, який відображає вміст біохімічне нестійкої, швидко окислювальної органічної речовини, достовірно збільшувався у пробах води в порівнянні із контрольним значенням з протіканням річки повз нафтову свердловину (таблиця 1).

Оцінити вміст речовин, які окислюються хімічним шляхом, дає змогу величина хімічного споживання кисню (ХСК). Вміст ХСК у пробах води достовірно збільшується біля нафтової свердловини у порівнянні із контрольним значенням, але не перевищує ГДК (табл.2).. Наявність органічних речовин спостерігається по всій течії річки, про що свідчить збереження достовірної відмінності показника ХСК у порівнянні із контрольним значенням.

Концентрація аміаку збільшувалась у порівнянні із контролем, але не перевищувала ГДК (таблиця 2). Як відомо, аміак у природній воді утворюється при розкладанні органічних речовин, тому очевидно, що біля нафтової свердловини та на відстані 500 м від неї інтенсивність їх розкладу вища, ніж до нафтової свердловини.

Висновки

Основним потенційним джерелом забруднення річки Тисмениця є стічні води та бурові розчини, які утворюються в процесі добування нафти та газу.

Основними умовами зменшення впливу нафтогазодобувного виробництва на гідрологічну сітку є:

- розміщення всіх виробничих об'єктів поза межами затоплюваної території;
- виключення технологічних скидів води, нафтопродуктів водоймища, річки, ґрунтові води;
- забезпечення умов прокладки трубопроводів при перетині річок або водоймищ з заглибленням не менше 1м нижче максимальної глибини водоймища чи русла.

Найрадикальнішим шляхом охорони водних ресурсів від забруднення і виснаження є припинення скидання стічних вод у водні об'єкти, очистка стічних вод і проведення інших ефективних заходів, таких як:

- На державному рівні визначити відомства, які будуть відповідати за стан малих річок;
- Здійснити заходи з відтворення екологічних функцій прибережних захисних смуг у заплавах річок, зокрема їх залуження, винесення за їхні межі екологічно небезпечних об'єктів;
- Заборонити використання русел малих річок як каналізаційних систем для прямого скиду забруднених вод;
- Залужити заплави річок луговими травостоями;
- Заборонити видобуток у руслах малих річок гравію та піску, що збереже структуру донних біоценозів.

Список використаних джерел:

1. Карпова Г., Зуб Л., Мальцев В.І. Живий світ малих річок України // Участь громадськості у збереженні малих річок: матеріали тренінг – курсу. – К., 2005. – с. 344-380
2. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. – Бережани, 2010. – 32с.
3. Санітарні правила і норми № 4830-88 «Охорона поверхневих вод від забруднення».

Ольга КОКОЄЙКО,

*викладач циклової комісії «Геології, геодезії та землеустрою»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Марія КУРІЦА,

*студентка спеціальності 103 «Науки про Землю»
ОПП «Розвідування нафтових і газових родовищ»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОШИРЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН УКРАЇНИ

Все, на чому "тримається" сучасний світ, пов'язане з корисними копалинами - метали, нафта, газ, вугілля, будівельні матеріали, добрива та багато іншого.

Корисні копалини – це гірські породи та мінерали, які людина використовує або може використати для задоволення власних потреб.

Корисні копалини шукають, розвідують, видобувають. Основне завдання вчення про корисні копалини, це, перш за все, науково обґрунтувати, як все ж таки знайти конкретну корисну копалину.

Існують різноманітні класифікації корисних копалин.

В залежності від фізико-хімічного стану корисні копалини поділяються на наступні групи:

- 1) газоподібні - горючі гази (вуглеводневого складу), негорючі гази (гелій, аргон, неон, криптон);
- 2) рідкі - нафта, вода;
- 3) тверді - залізні руди, дорогоцінне каміння, граніт, мармур, кам'яна сіль та ін.

В залежності від промислового використання, а також від їхнього складу корисні копалини ще поділяються на групи:

- 1) металічні (рудні);
- 2) неметалічні;
- 3) горючі (каустобіоліти);
- 4) гідромінеральні.

Руда - природний мінеральний агрегат, з якого технологічно можливо і економічно доцільно видобувати ті чи інші корисні або необхідні для людей речовини.

Традиційно рудами називали корисні копалини, з яких видобували метали. Наприклад - залізні руди (гематит, магнетит), мідні руди (халькопірит). Але поступово в результаті розвитку суспільства і використання все більш різноманітних корисних копалин. Термін "руда" почав застосовуватись і для неметалічних корисних копалин. Наприклад - руди на фосфор, сірку, графіт та ін.

Руди поділяються на різноманітні типи і види. Перш за все на металічні і неметалічні.

Руди металів поділяються на наступні групи:

- чорних металів;
- кольорових металів;
- легких металів;
- благородних металів;
- радіоактивних металів та ін.

Горючі корисні копалини (каустобіоліти) поділяються на наступні групи:

- тверді - торф, вугілля, горючі сланці, асфальти, озокерит;
- рідкі - нафта;
- газоподібні - вуглеводневі гази.

В цілому для історії людства, у зв'язку з розвитком науки і техніки, характерною є тенденція використання з часом все більшого "асортименту" різноманітних корисних копалин, навіть таких, які раніше не знаходили ніякого використання. Найбільш вагомі зрушення в цьому напрямку відбулися у двадцятому столітті. Особливо це стосується розвитку космічної техніки і електронно-комп'ютерних технологій. До таких корисних копалин відносяться мінерали і гірські породи, які містять різноманітні рідкісноземельні елементи, п'єзооптична сировина та ін.

Вчення про корисні копалини має не тільки величезне практичне значення для людства, але і теоретичне. Це зумовлено тим, що наука про корисні копалини є однією з великої кількості складових наук, об'єднаних в одну узагальнюючу, всесвітню науку, яка називається ГЕОЛОГІЯ. При цьому, розвиток якоїсь однієї геологічної науки неможливий без загального розвитку геології і, в той же час, розвиток всякої геологічної науки сприяє розвитку геології в цілому.

При цьому слід згадати, що утворення родовищ корисних копалин відбувалося і зараз відбувається як в середині земної кори (в її надрах) так і на її поверхні. Тобто, всі родовища корисних копалин пов'язані з земною корою як просторово, так і генетично. А земна кора знаходиться в постійному розвитку - в її межах відбуваються різноманітні рухи, магматичні процеси, процесам вивітрювання піддається поверхня земної кори та ін. Таким чином, зрозуміло, що для ефективних пошуків родовищ корисних копалин в межах тієї чи іншої ділянки земної кори, основним є вивчення історії геологічного розвитку даної ділянки (району, регіону, території).

Необхідно підкреслити, що з кожним роком пошук родовищ корисних копалин все більше ускладнюється. Це пов'язане з тим, що родовища більш простої будови вже відкриті, а для відкриття нових родовищ треба застосовувати нові методи і нові теоретичні розробки (гіпотези). Тобто, значення теоретичних досліджень і розробок в геології з кожним роком зростає, в тому числі і для пошуків родовищ корисних копалин.

В надрах України виявлено близько 20 тис. родовищ і проявів

(рудопроявлень) корисних копалин, з яких понад 9 тис. родовищ має промислове значення по 94 видах мінеральної сировини.

Багато родовищ України є унікальними за своїми запасами та якістю сировини. До цього часу освоєно (тобто, проведена розвідка, підраховані запаси, почалась розробка) близько 3300 родовищ, на базі яких діють понад 2 тис. гірничовидобувних та переробних підприємств.

Україна може бути повністю забезпечена багатьма корисними копалинами власного виробництва, такими, як залізо, марганець, титан, цирконій, уран, ртуть, графіт, каолін, самородна сірка, бентонітові та вогнетривкі глини, кам'яна та калійна солі, флюсова сировина, декоративно-облицювальні матеріали, а також експортувати деякі з них (залізо, марганець, сірка, солі, облицювальні матеріали). В останні роки геологічними і видобувними організаціями України одержані позитивні результати у пошуках і розвідці родовищ золота, молібдену, міді, нікелю, свинцю, цинку, рідкісних та рідкісноземельних металів. Також, підтверджені перспективи нафтогазоносності акваторій Чорного і Азовського морів.

Основне промислове значення в межах України мають наступні корисні копалини:

- 1) горючі - нафта, газ, кам'яне і буре вугілля;
- 2) руди чорних металів - залізо, марганець;
- 3) руди кольорових та рідкісних металів - нікель, алюміній, свинець, цинк, ртуть, титан, рідкісні метали, золото;
- 4) неметалічні - сірка, апатит, фосфорит, калійна сіль, кам'яна сіль, крейда;
- 5) нерудна сировина для металургії - кварцит, глина вогнетривка, доломіт, вапняк флюсовий, пісок формувальний, плавиковий шпат (флюорит), талько-магнезит;
- 6) цементна сировина - вапняк, крейда, мергель, глина, опока;
- 7) скляна та фарфоро-фаянсова сировина - пісок кварцовий, польовий шпат, каолін первинний і вторинний;
- 8) декоративні камені - бурштин, родоніт, мармуровий онікс, кварц, топаз, берил;
- 9) облицювальні камені - граніт, габро, лабрадорит, мармур, доломіт, пісковик, гіпс, туф, травертин;
- 10) радіоактивні елементи - уран;
- 11) сировина для різних галузей промисловості - озокерит, графіт, цеоліт, гіпс, бентоніт, мінеральні фарби, базальт, сапоніт;
- 12) підземні води - мінеральні, термальні.

Загальна вартість корисних копалин України становить 14,8 трильйона доларів (Forbes). Понад 70% загальної суми припадають лише на три області – Донецьку, Дніпропетровську та Луганську.

На сьогодні росія захопила в Україні 9 родовищ, які раніше Україною використовувалися для виробництва продукції.

Все це росіянам доведеться повертати, відшкодувати збитки та відповісти за скоєне.

Список використаних джерел:

1. Байсарович М.М., Беланов В.М., Бородулін М.А. та ін. Геологія і корисні копалини України (атлас) /Гол. ред. Галецький Л.С. - Київ: Інститут геологічних наук НАН України, 2001. - 168 с.
2. Бойко В. С., Бойко Р. В. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу: у 2-х томах. — Київ :
3. Маєвський Б.Й., Євдощук М.І., Лозинський О.Є. Нафтогазоносні провінції світу. Підручник для студентів нафтогазових спеціальностей вищих закладів освіти. - К.: Наукова думка, 2002. - 403 с.
4. Поплюйко А. Г. Корисні копалини: Конспект лекцій. - Івано-Франківськ: Факел, 2003. - 148 с.
5. Самилін В., Білецький В. Спеціальні методи збагачення корисних копалин. — Донецьк: Східний видавничий дім, 2003. — 116 с.
6. Смирнов В.І. Геологія корисних копалин: Підручник. - К.: Вища шк., 1995. - 295 с.

Олена ЛЕХКАР,

*викладач циклової комісії геології, геодезії та землеустрою
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Наталія КРІЛЬ,

*студентка спеціальності 193 "Геодезія та землеустрій"
ОПП "Землевпорядкування"
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич Україна*

КРИТИЧНА МІНЕРАЛЬНА СИРОВИНА ТА ЇЇ ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ

Природні ресурси мають одну несприятливу властивість - вони можуть закінчуватися, а у випадку з надрами ще й вичерпуватися. Запаси мінеральної сировини по всьому світу значно зменшуються, тоді як попит на деякі корисні копалини зростає. Це призвело до появи нової категорії надр - "критична сировина".

Критичною сировиною називають корисні копалини, які є стратегічно важливими для економіки ЄС, але покладів на їх території недостатньо для

задоволення потреб. Тому ЄС змушений імпортувати їх з інших країн, що може мати ризики, такі як ненадійність постачальників, що загрожує економічній безпеці регіону.

Щоб виокремити сировину як "критичну", використовується методологія, розроблена у США в 2008 році, яка базується на трьох ознаках:

- можливості заміщення іншим видом сировини;
- функціональній незамінності;
- ризику поставок.

Ці критерії дозволяють віднести певну корисну копалину до категорії "критичної".

Критична сировина є дуже важливим елементом в сучасній економіці і використовується в багатьох галузях, що стосуються нашого повсякденного життя. Такі копалини, як літій та титан, дійсно відіграють важливу роль в електроніці, медицині, аерокосмічній галузі та інших сферах. Основні поклади літію розташовуються на територіях Чилі, Австралії й Аргентини. Або ж титан – міцний, як сталь, метал, але майже удвічі легший і дуже стійкий до корозії. Зараз все більше уваги приділяється дослідженням та розробці альтернативних джерел критичної сировини, а також її переробці та вторинному використанню. А найбільші його поклади розташовуються на території Китаю, Японії, Казахстану, США. Що цікаво, Україна є серед топ-10 країнщо мають найбільші поклади цієї критичної сировини.

Важливо забезпечити сталий розвиток та ефективне використання ресурсів, щоб забезпечити наші потреби в майбутньому.

Концепт "критична сировина" є надзвичайно важливим для різних мегасекторів промисловості ЄС, а також для широкого спектру комерційних та державних програм, включаючи екологічні технології, телекомунікації, космічні дослідження, аерофотограмметрію, авіацію, медичні прилади, мікроелектроніку, транспорт, оборону та інші високотехнологічні товари та послуги. У зв'язку з цим, промисловість ЄС, довкілля та якість життя залежать від доступності та використання цих важливих сировинних матеріалів.

Для створення сучасного літака необхідно використовувати понад 80 металів, серед яких критично важливі рідкісні метали, такі як вісмут, кобальт, літій, галій, германій, іридій, паладій та платина.

З метою зменшення ризиків, пов'язаних з імпортом критичної сировини, та забезпечення сталості та неперервності функціонування економіки ЄС, Європейська Комісія затвердила проєкт Регламенту щодо забезпечення сталого постачання критичної сировини до Європейського Союзу. Цей Регламент містить перелік заходів, що дозволять забезпечити ЄС доступ до тих корисних копалин, які є критичними для розвитку економіки Європейського Союзу.

Україна та ЄС планують розвивати стратегічні партнерства в сировинній галузі, створюючи нові бізнес-можливості та робочі місця, збільшуючи виробництво "мінералів майбутнього" та корисних копалин, а також зменшуючи імпорт мінеральної сировини. Меморандум, підписаний в липні

2021 року, передбачає підтримку інвестицій у видобувну та переробну галузі, які працюють із рідкісними елементами. ЄС може отримати понад 20 критичних елементів від України, яка є значним світовим постачальником титану. Інвестування у проекти з критичною сировиною та батареями допоможе Україні інтегруватися в сучасні високотехнологічні процеси з видобутку, збагачення та виготовлення "металів майбутнього", що дозволить забезпечити сталий "зелений перехід". Важливою частиною співпраці є обмін досвідом між Україною та іноземними партнерами. Іноземні інвестори можуть брати участь в аукціонах та бізнес-партнерствах для розвідки та розробки ділянок надр з покладами критичної сировини.

Дійсно, Україна є державою, яка має значний ресурсний потенціал, особливо щодо мінеральних ресурсів. Вона є однією з найбільших країн Європи за запасами кольорових металів, зокрема заліза, марганцю, титану, цирконію та інших металів. Також Україна має значні запаси нафти та газу, вугілля, сірки, фосфатів та інших корисних копалин.

Ці ресурси можуть стати важливим елементом розвитку економіки України, а також допомогти забезпечити необхідність ЄС у критичних мінеральних сировинах. Проте, для ефективного використання цього потенціалу потрібно вирішити ряд проблем, пов'язаних з ефективністю видобутку та обробки руд, які можуть бути пов'язані зі старіючою базою промисловості та недостатньою технічною оснащеністю, а також з екологічними та соціальними наслідками добувної діяльності. Важливо забезпечити належний рівень геологічного пошуку та оцінки мінеральних запасів, що дозволить ефективно використовувати потенціал ресурсів та підвищувати їх ступінь переробки. Наразі, Україна активно співпрацює з ЄС та іншими країнами у галузі добування та переробки мінеральних ресурсів, що сприяє розвитку галузі та забезпечує важливу складову безпеки та конкурентоспроможності регіону.

Це дійсно цікава інформація про різноманітні ресурси, які містяться в геологічних комплексах України. Наявність значних запасів рідкісноземельних елементів, літію, кольорових металів, титану та графіту може стати важливим джерелом економічного розвитку країни і підтримки її енергетичної та індустріальної безпеки.

Проте, варто зазначити, що знайдені родовища ресурсів ще не є гарантією їх ефективної і стійкої експлуатації. Для успішної розробки ресурсів необхідна якісна геологічна і гірничо-діагностика, а також розробка ефективних технологій видобутку та переробки, що можуть вимагати значних інвестицій та технічного обладнання. Також необхідно забезпечити високі стандарти екологічної безпеки та взаємодії з місцевими громадами та зацікавленими сторонами.

Таким чином, хоча наявність значних запасів ресурсів може бути важливим фактором в економічному розвитку країни, ефективне використання

цих ресурсів потребує складних інженерно-технічних та екологічних рішень, які варто ретельно вивчити і обговорити з усіма зацікавленими сторонами.

Україна має Українську графітоносну провінцію, яка містить близько 100 родовищ та проявів графіту. Крім того, країна має потенціал для видобутку золота (приблизно 3 тис. тонн), що може зробити її провідним гравцем на ринку золота в Європі. Важливим завданням на сьогодні є збільшення видобутку "критичних матеріалів" та створення потужностей для їх збагачення та первинної переробки, оскільки очікується стрімкий ріст попиту на них у світовому ринку. Для цього також необхідно сформувати та узаконити національну стратегію користування надрами та розробити методологію виділення критичної мінеральної сировини з використанням кращих світових практик.

Список використаних джерел:

1. Грінченко О. В., Курило М. В., Михайлов В. А. та ін. Металічні корисні копалини України: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2006. – 218 с.
2. Мінеральні ресурси України. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://minerals-ua.info/mapviewer/metali.php>
3. Bartekova E., Kemp R. Critical raw material strategies in different world regions//MERIT Working Papers 2016–005. – United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), 2016. Режим доступу: <https://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/abstract/?id=5933>
4. Мінеральні ресурси України. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://minerals-ua.info/mapviewer/metali.php>
5. Рудько Г.І., Литвинюк С.Ф., Карли В.Е., Бала Г.Р.Родовища критичної мінеральної сировини України. Стан і перспективи / За ред. Г.І. Рудька. Київ–Чернівці: Букрек, 2021. 248 с.

СЕКЦІЯ 3

ГАЛУЗЕВЕ

МАШИНОБУДУВАННЯ

Сергій ВАНЄЄВ,

*завідувач кафедри технічної теплофізики
Сумського державного університету,
кандидат технічних наук, доцент*

Станіслав МЕЛЕЙЧУК,

*доцент кафедри технічної теплофізики
Сумського державного університету,
кандидат технічних наук, доцент
м. Суми, Україна*

Віталій БАРАН,

*викладач циклової комісії «Фізико-математичних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Андрій ГАЛЕЛЮК,

*викладач циклової комісії «Фізико-математичних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ТУРБОДЕТАНДЕРИ НА БАЗІ СТРУМІННО-РЕАКТИВНИХ ТУРБІН В СИСТЕМАХ РЕДУКУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

В системах видобутку, транспортування, розподілу і переробки природного газу зниження його тиску до необхідних величин, в даний час, в основному проводиться шляхом дроселювання за допомогою клапанних регуляторів тиску прямої дії. При цьому розсіюється величезна кількість енергії тиску природного газу починаючи з енергії природного (пластового) тиску в процесі його видобутку і далі енергії, що витрачається на стискання газу в процесі його транспортування.

Альтернативою клапанним дроселюючим системам зниження тиску газу є утилізуючі системи, що базуються в основному на турбодетандерних електрогенераторних установках і агрегатах (ТДУ і ТДА), що забезпечують одночасно з основною функцією (зниження та регулювання тиску газу) отримання механічної роботи на валу турбіни з перетворенням.

В Україні Укргазпром напочатку 90-х років минулого століття експлуатував 1100 ГРС, з яких лише на 30-ти було можливе отримання корисної потужності понад 2,5 МВт [1]. Для інших ГРС були потрібні ТДА малої та середньої потужності. За даними [2] потреба в утилізаційних турбодетандерних установках на ГРС та ГРП в Україні становить: потужність до 1 МВт – 2000 шт., потужність 1 МВт – 30 шт., потужність 2 МВт – 14 шт., потужність 6 МВт – 42 шт.

В Атласі енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України [3] наводиться таблиця енергетичного потенціалу ресурсів потенційної енергії надлишкового тиску природного газу в областях України, з якої випливає, що технічний потенціал надлишкового тиску природного газу в Україні становить більше $2,3 \cdot 10^9$ кВт·год/рік.

Аналіз науково-технічної літератури та патентної інформації з досліджень турбодетандерних установок ГРС та ГРП дозволяє зробити ряд висновків:

1) Існує велика потреба у турбогенераторних установках малої потужності.
2) Враховуючи перспективність створення малих локальних енергоустановок, з одного боку і можливість спрацьовування перепаду тисків не на органі, що дроселює, а на турбіні, з іншого боку, установки потужністю до 1000 кВт можна створювати як утилізуючі турбогенераторні установки (агрегати).

3) Якщо порівнювати утилізаційні турбодетандерні установки з газотурбінними двигунами, то основною особливістю робочого процесу цих установок є процес спалювання природного газу, що забезпечує екологічну чистоту технологічного процесу. При цьому, якщо в ДДА виробляється електроенергія і газ підігрівається, то питомі витрати теплоти на одиницю електричної потужності майже втричі нижчі, ніж у вугільних електростанцій, і в півтора рази нижчі, ніж у парогазових установках, а капітальні витрати на одиницю встановленої потужності обладнання в утилізаційних турбодетандерних установках приблизно в 20-25 рази менше, ніж у газотурбінних установках.

4) В турбодетандерних установках, що діють, робота, що здійснюється турбодетандером, направляється, як правило, на привід електрогенератора, тобто електроенергія потрібна в будь-якому промисловому регіоні і легко передається в будь-яку енергосистему — загальну чи автономну; установки для вироблення електроенергії компактні та не вимагають великої кількості обладнання для технологічного забезпечення, а також не вимагають будівництва спеціальної інфраструктури.

5) З трьох можливих варіантів підключення турбодетандерних установок до систем ГРС та ГРП у всіх установках, що діють, реалізовані схеми паралельного підключення.

6) У зв'язку з тим, що процес розширення газу в ДДА відбувається зі зниженням температури, більшим, ніж при дроселюванні, в діючих турбодетандерних установках забезпечується підігрів газу на вході в турбодетандер.

7) В турбодетандерних установках як зарубіжних фірм, так і вітчизняного виробництва, використовуються як швидкохідні турбодетандери, що з'єднуються з електрогенератором через редуктор, так і турбодетандери, ротор яких безпосередньо з'єднаний з електрогенератором.

8) Утилізаційні детандер-генераторні агрегати, в основному, працюють на основі осьових і відцентрових турбін або гвинтових розширювальних машин,

що в порівнянні з застосовуваними редукційними пристроями являють собою складні енергетичні об'єкти.

Найбільш перспективним є створення турбогенераторних агрегатів (ТГА) на базі струминно-реактивних турбін. Для областей застосування ці турбіни мають ряд безперечних переваг перед класичними (осьовими і відцентровими) турбінами. [4-9] (рис. 1).

Переваги струминно-реактивних та вихрових турбін дозволяють отримати турбопривід або турбогенератор максимально простим та надійним, з терміном окупності 1-2 роки (рис. 2).

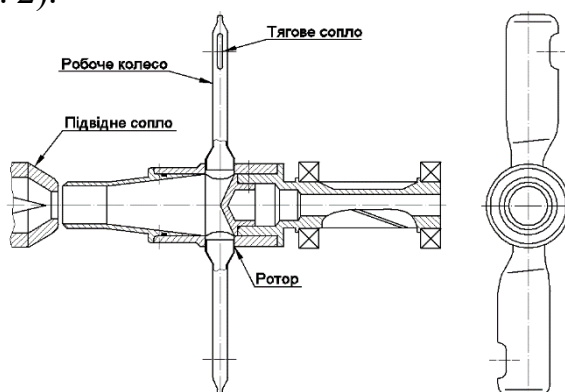


Рисунок 1. – Конструктивна схема



Рисунок 2. – ТДА-СРТ-100 на струминно-реактивної турбіни газорозподільній станції ГРС-1 Суми

Список використаних джерел:

1. Пономаренко М.О., Костенко Д.А. Виробництво електроенергії на ГРС України з використанням енергії надмірного тиску газу // Нафтова і газова промисловість.-1994.-№ 1.-С. 39-43.

2. Щокін А.Р. Стан та проблеми на шляху розвитку в Україні систем когенерації // Інформаційно-аналітичний довідник. Енергозбереження в регіонах / Бюл. Альтернативна енергетика. Київ; Укренергозбереження, 2003. - С. 38-41.

3. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / [Кудря С. О., Яценко Л. В., Душина Г. П. та ін.]. – К. : Інституту електродинаміки НАН України, 2001. – 41 с.
4. Sergej Vanyeyev, Viktor Getalo. Jet-Reactive Turbine: Experimental Researches and Calculations by Means of Softwares // Applied Mechanics and Materials. – 2014. - Volume 630. - Pages 66–71.
5. Vaneev S., Berezhnoi A., Meleychuk S. Determination of the mass-flow coefficient of jet-reactive turbine's feed-in nozzle // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific and Engineering Conference Hermetic Sealing, Vibration Reliability and Ecological Safety of Pump and Compressor Machinery, HERVICON+PUMPS 2017; Sumy State University Sumy; Ukraine; 5 - 8 September 2017. - Volume 233, Issue 1, - P. 153-160.
6. С.М. Ванєєв, О.С. Бережний, В.М. Бага, Т.С. Родимченко, В.А. Сорокін. Поелементний аналіз течії газу в проточній частині струминно-реактивної турбіни // Компрессорное и энергетическое машиностроение. – 2017. - № 2(48). – С. 18-22.
7. Vanyeyev S.M., Meleychuk S.S., Baga V.N., Rodymchenko, T.S. Investigation of the Influence of Gas Pressure at the Inlet in Jet-Reactive Turbine on its Performance Indicators // Problems of the regional energetics. – 2018 - Volume 3 (38). - Pages 71-82.
8. S Vaneev, T Rodymchenko, S Meleychuk, V Baga, O Bolotnikova. Influence of the degree of off-design of the traction nozzle of a jet reaction turbine on its efficiency // HERVICON+PUMPS 2020. - Journal of Physics: Conference Series 1741 (2021) 012004 IOP Publishing. - doi:10.1088/1742-6596/1741/1/012004
9. Tetiana Rodymchenko, Serhii Vanieiev, Stanislav Meleychuk, Michal Hatala, Olga Miroshnychenko. Jet-Reactive Torbine Circular Efficitncy // Lecture Notes in Mechanical Engineering, pp.288-298, 2022. ISSN 2195-4356.

Марія ГНАТІВ,
*викладач спецдисциплін спеціальності «Галузеве машинобудування»
Дрогобицького механіко-технологічного фахового коледжу
м. Дрогобич, Україна*

ПІДГОТОВКА РОБІТНИЧИХ КАДРІВ

Одна з актуальних проблем сьогодення – підготовка висококваліфікованих робітничих кадрів. За останні роки відбулося багато позитивних зрушень на теренах освіти, зокрема, затверджений новий Перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-

кваліфікаційним рівнем бакалавра та фахового молодшого бакалавра, впроваджені нові підходи до вступної кампанії, продовжується процес адаптаційної освіти до Європейського освітнього простору, визначено місце та завдання вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації тощо.

Поряд з цим існує багато проблем, над якими потрібно розмірковувати, обговорювати та приймати певні рішення.

Згідно з існуючим законодавством, підготовка студентів з робітничих професій є основним завданням ПТНЗ. Однак, деякі намагаються обов'язково започаткувати підготовку молодших спеціалістів, замінивши технічні спеціальності на модні спеціальності: дизайн, соціальна робота, товаровознавство, комерційна діяльність та ін. І це в той час, коли в Закарпатті товаровознавців в 73 рази більше, ніж це потрібно, на Сумщині конкурс касирів становить 105 осіб на місце, на одне вакантне місце бухгалтера у Львівській області претендує 252 спеціаліста, 168 менеджерів з реклами на одне робоче місце в Миколаївській області. В той же час попит на електрозварника, токаря чи оператора з ЧПК надзвичайно високий, а висококваліфікованих працівників не вистачає.

Дисбаланс між попитом та пропозицією, на думку експертів, створюють не лише навчальні заклади, а й роботодавці. Кваліфікована робота, а особливо робота, що потребує немало фізичних зусиль, потребує відповідної оплати і відчуття морального престижу. Нажаль у суспільстві робітничі професії вважаються не престижні та не популярні. Це чітко відслідковується при вступній компанії коли більшість абітурієнтів віддають перевагу спеціальностям «Дизайн», «Програмування» і все рідше поступають на Нафтогазову інженерію чи машинобудування.

Заклади фахової передвищої освіти мають своєю метою підготовку кваліфікованих спеціалістів (фахових молодших бакалаврів) з необхідними теоретичними та практичними навиками. Ефективність таких навчальних закладів очевидна. За 3-4 роки студент здобуває повну середню освіту і кваліфікований рівень фахового молодшого бакалавра. Підготовка фахового молодшого бакалавра ґрунтується на знаннях та уміннях, що впливають із кваліфікаційних вимог, в першу чергу, до робітничих професій, відображених в освітньо-кваліфікаційних характеристиках. Розробники стандартів передвищої освіти це добре знають. Ще краще знають працівники методичних центрів, під контролем яких відбувається розробка цих стандартів. Те, що студенти за період навчання в коледжі отримують первинну професійну підготовку, - очевидно. На сьогоднішній день найбільш вагомим та продуктивним фактором виробництва стає праця та її носії – працівники із відповідним рівнем кваліфікації, внутрішнім потенціалом, здатністю розвиватися та самовдосконалюватися.

При купівлі та встановленні обладнання фірми-постачальники проводять навчання робітників, які працюватимуть на ньому. У випадку ж зміни персоналу нові працівники уже не матимуть необхідних навиків роботи та

знання елементарних принципів виготовлення продукції на цьому устаткуванні. Забезпечити відповідну заміну робітничих кадрів нелегко. Саме в таких умовах керівництво та засновники малих підприємств, як, наприклад, машинобудівних цехів, міні-заводів потрапляють у скруту. Це саме стосується і великих машинобудівних заводів то підприємств. Зараз відчувається брак кадрів, особлива потреба у висококваліфікованих конструкторах, технологах, металургах. Призупинка діяльності машинобудівної галузі матиме непоправні наслідки для економіки та розвитку України.

У воєнний час, в якому зараз перебуває наша країна, постає посилена потреба у виготовленні машинобудівних деталей та комплектуючих для техніки яка є на озброєнні ЗСУ. Збільшується попит на крани та екскаватори, пожежні машини та ін.. без яких неможлива робота рятувальників. На початку відбудовних і відновлювальних робіт зруйнованого повномасштабним вторгненням і російсько-українською війною господарства України, зі зменшенням питомої ваги робочої сили особливо гостро проявилась проблема нестачі кваліфікованих кадрів. Якщо на перших порах для розчищення завалів та різних підсобних робіт можна було використовувати мобілізоване населення з навколишніх міст і сіл без спеціалізованих навичок і досвіду роботи, то для введення в дію агрегатів, налагодження технологічних ліній потрібні кадрові робітники, а їх залишилось дуже мало.

Машинобудівні підприємства України, враховуючи воєнний стан, змушені перепрофільовуватися і працювати на виготовлення та ремонт необхідного обладнання та техніки. Для цього потрібно збільшувати кількість працівників. Студенти випускних груп навчаються за дуальною формою освіти, поєднують теоретичні навички набуті в коледжі з практичними які отримують на підприємстві. Дуальна форма освіти сприятиме тому, що підприємства надаватимуть студентам відповідні навички, необхідні на тому чи іншому заводі, протягом того часу, коли студент навчається в університеті. Таким чином, підвищується конкурентоспроможність випускника: його готовність одразу працювати після завершення навчання і одразу давати віддачу підприємству. Сенс дуальної освіти – співучасть підприємства у підготовці актуальних спеціалістів. Звісно, дуальна освіта спрямована, в першу чергу, на великі підприємства реального сектору економіки. Малий чи середній бізнес не дуже буде зацікавлений займатися дуальною освітою.

Список використаних джерел:

1. Білоус Л. Й. Система професійної підготовки робітничих кадрів на підприємствах України. Науковий огляд. 2015. № 1(11). С. 5-24
2. Концепція підготовки фахівців у вищій освіті за дуальною системою. Кабінет Міністрів України: офіційний сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/koncepciya-pidgotovkifahivciv-za-dualnoyu-formoyu-zdobuttya-osviti> (дата звернення: 09.02.2021)

3. Савченко І. Методологічні підходи і організаційні особливості підготовки кваліфікованих робітників в умовах дуальної системи професійної освіти: досвід країн Євросоюзу та перші етапи реалізації в Україні / І. Савченко. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/dualna/7-savchenko-170217.pdf>.

4. Дуальна освіта. Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт. 2018. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/profesijno-tehnichnaosvita/dualna-osvita>

5. Професійне навчання кваліфікованих робітників у країнах Європейського Союзу: навч.-метод. по-сіб. / А. О. Ворначев, Ю. І. Кравець. — К.: Пед. думка, 2012.

6. Професійно-технічна освіта України у 1991– 2011 роках (перелік головних подій розвитку, проблемні питання, інформаційно-аналітичні, статистичні ма-теріали). — К., 2011.

Володимир МАЛАЩЕНКО,

доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки і деталей машин інституту інженерної механіки та транспорту Національного університету «Львівська політехніка» м. Львів, Україна

Василь ФЕДИК,

кандидат технічних наук, викладач циклової комісії «Нафтогазової інженерії та технологій і автомобільного транспорту Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,

Леся МАЛИК,

кандидат педагогічних наук, викладач циклової комісії «Загальнотехнічних та комп'ютерних дисциплін» Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу, м. Дрогобич, Україна

Богдан ЛИСЯК,

директор ТОВ «Дрогобицька машинобудівна компанія» м. Дрогобич, Україна

МОЖЛИВОСТІ ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МУФТ ВІЛЬНОГО ХОДУ

Вступ. Муфти входять до кінематичних ланцюгів багатьох машин і механізмів. Вони є достатньо відповідальними механічними пристроями, що

часто визначають надійність і довговічність всього агрегату. Тобто муфти належать до важливих пристроїв, без яких неможливе сучасне машинобудування. Тому цим частинам механічних приводів постійно приділяється велика увага з метою покращення їх функціонування.

Виклад основного матеріалу. На основі цього декілька десятиліть тому у Львівській політехніці на кафедрі деталей машин активно почалася наукова робота з покращення експлуатаційних функцій муфт, що призначені для передавання обертального моменту тільки в одному напрямку, тобто обгінних муфт. У цьому напрямку ретельно проаналізовано процеси роботи відомих муфт вільного ходу та виявлено основні їхні недоліки. Виявлено, що на сьогодні застосовуються роликові чи храпові муфти, які мають ряд відомих недоліків, основні із яких – проковзування особливо на початку включення та підчас холостого ходу, а також складність виготовлення і монтажу. Таки недоліки стали основою нової роботи зі розробки муфт вільного ходу, що передають рух чи момент не за рахунок тертя, а зачепленням кульок, що вкочуються у відповідні пази півмуфт.

Початком наукової роботи було розробка принципів та способів передавання руху тільки у одному напрямку зачепленням кульок з півмуфтами, що знаходяться в їхніх пазах. Ретельно випрацьовувався процес щеплення на простих кінематичних схемах, прикладом якої може бути така, що наведена на рис. 1.

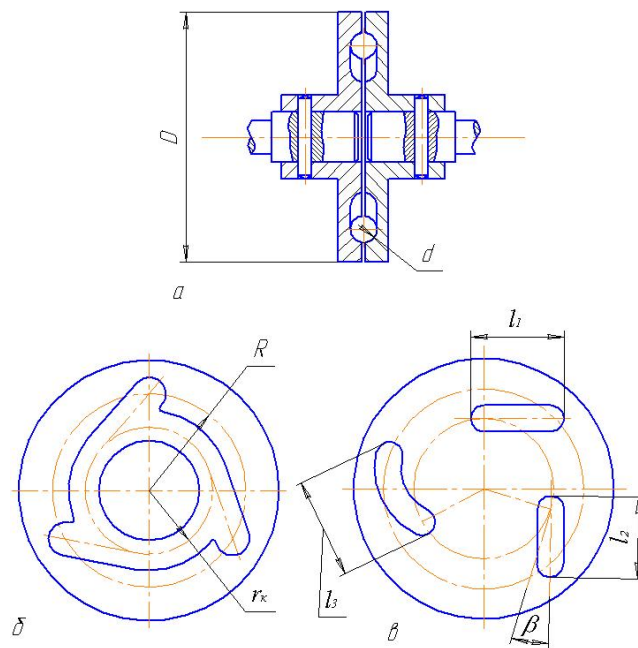


Рисунок 1. - Кулькова муфта радіальної дії

Простіша конструкція кулькової муфти вільного ходу радіальної дії для розуміння її функціонування тут і наведена. На рис. 1,а наведено муфта в робочому стані, коли вона через кульки з'єднує кінці робочих валів. На рис. 1,б і в показано тільки види на торці з'єднувальних валів. Ведуча півмуфта має три різної форми пази, а ведена півмуфта має кільцеву канавку і три, рівномірно

розташовані дотичні до неї пази. Така конструкція муфти дозволяє зрозуміти принцип її роботи. З'єднання півмуфт можливе тільки тоді коли кульки вкочуються в дотичні пази і тиснуть на кінцеві їхні поверхні. Така конструкція названа муфтою радіальної дії тому, що кульки під час вкочування в пази веденої півмуфти рухаються радіально. Промисловий зразок муфти радіальної дії розроблено для втулки ровера, яка показала себе надійною під час практичних досліджень при робочих навантаженнях зі значними перевантаженнями.

Використовуючи процес зачеплення кульок з пазами півмуфт нами розроблено і запатентовано також ряд муфт осьової дії. Принципові конструкції окремих запатентованих муфт наведені на рис. 2 і рис. 3. Їхні конструкції наближені однієї до іншої та принцип роботи повністю ідентичний.

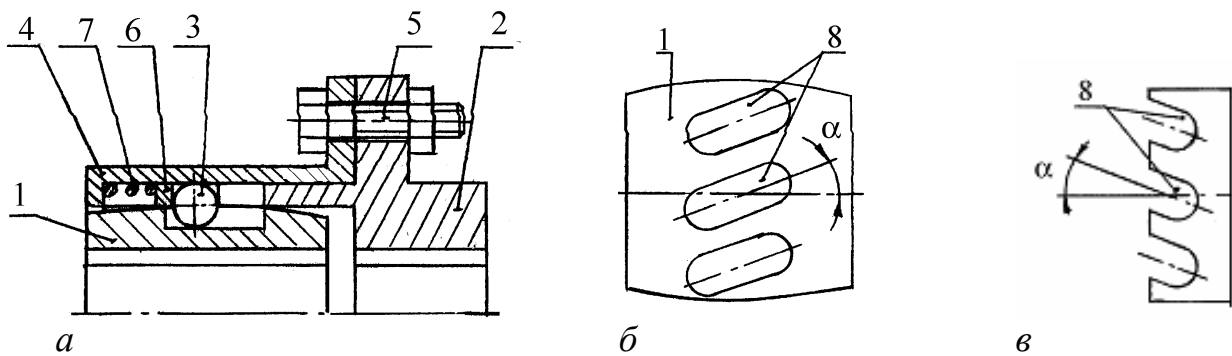


Рисунок 2. - Принципова конструкція кулькової обгінної муфти:
а – загальний її вигляд; б і в – розміщення пазів відповідно на ведучій та веденій напівмуфтах

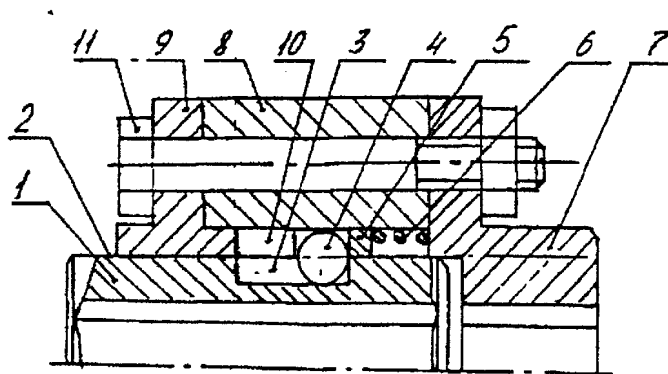


Рисунок 3. - Конструкція запатентованої кулькової обгінної муфти

Базовою для подальшої роботи (створення промислового зразку) є муфта, що наведена на рис. 3 у положенні холстого ходу, коли ведена маса обертається з більшою швидкістю як ведуча. Тому є потреба її розглянути детальніше. Ця муфта складається із циліндричної ведучої півмуфти 1, на зовнішній поверхні 2 якої виконано пази 3 під кутом α до твірної циліндра; веденої напівмуфти 7, що має маточину для закріплення на валу та фланець з внутрішньою розточкою,

на торці якої виконано пази 10 зі зворотнім по відношенню до попередніх нахилом. У пазах півмуфт розміщено з'єднувальні кульки 4. Для надійного вмикання муфта обладнана натискним кільцем 5 і пружинами 6, що установлені на циліндричній поверхні півмуфти 1. Фланець напівмуфти 7 болтами 11 з'єднується з фланцем 9, між якими розміщено дистанційне кільце 8.

Запатентовані кулькові обгінні муфти (рис. 2 і рис. 3) уможливили розробку виробничого зразка на кафедрі деталей машин, Національного університету „Львівська політехніка”, конструкція якого наведена на рис. 4.

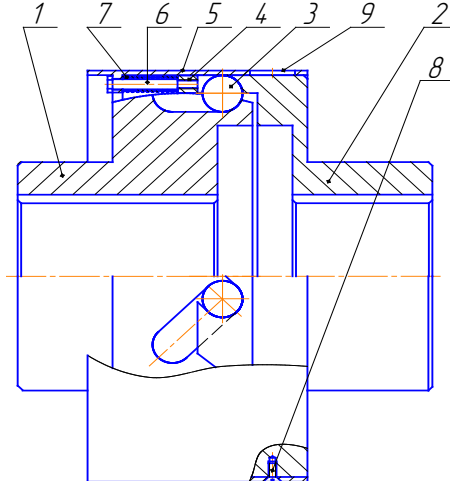


Рисунок 4. - Виробничий зразок кулькової обгінної муфти

Конструкція муфти (рис. 4) складається із: ведучої напівмуфти 1; веденої напівмуфти 2; кульок 3; гайок 4; натискного кільця 5; штанг з нарізю 6; пружин 7; стопорних гвинтів 8; корпусу 9. Така муфта здатна передавати відносно великі обертальні моменти. З огляду на це можна стверджувати, що муфти, які наведені на рис. 2, рис. 3 і рис. 4, мають значно більшу навантажувальну здатність та можуть автоматично роз'єднувати кінці валів під час перевантажень у кінематичному ланцюгу механічного привода.

Корисно також наголосити, що одну із запропонованих муфт (рис. 5) нами застосовано для серійного стартера СТ 230-Д4 автомобіля.

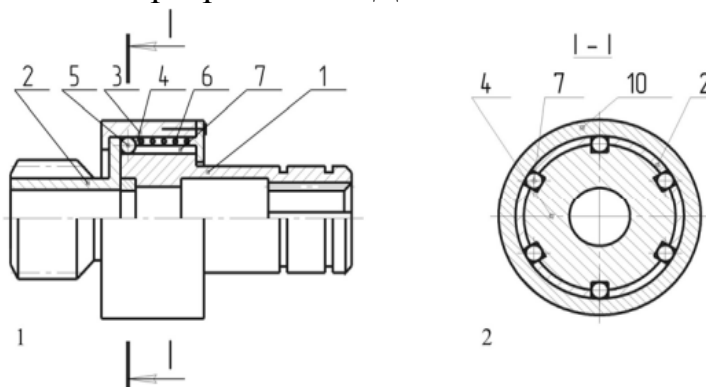


Рисунок 5. - Принципова схема кулькової обгінної муфти стартера механічних засобів:

1 – загальний вигляд кулькової обгінної муфти; 2 – переріз загального вигляду

Муфту (рис. 5) виготовлено на одному із виробництв міста Дрогобича. Ця конструкція складається із ведучої 1 і веденої 2 півмуфт, кожна з яких має відповідно пази 7 і 3. Ведуча півмуфта має потовщену частину 4 для установки кільця. У пазах півмуфт розміщено кульки 5, які пружиною 6 постійно підкочуються до початку пазів веденої півмуфти. Усі ці елементи розміщено в корпусі (стакані) 10, що закривається праворуч кришкою, яка гвинтами кріпиться до стакану. Розміри внутрішнього отвору ведучої півмуфти та її похилих внутрішніх пазів і втулки, а також привідної зірки погоджуються з конкретним стартером, у якому потрібно встановити таку муфту, тобто ці розміри визначаються параметрами шліцьового валика ротора стартера.

Роботоздатність даної муфти перевірено у виробничих умовах. Муфта функціонувала бездоганно у випадку збільшення моменту опору у двічі.

Для визначення закономірності розподілення питомого навантаження та місця виникнення його максимальної величини, проведено досліди із п'ятикратним навантаженням. Місця пластичних деформацій чітко видно на рис. 6.



Рисунок 6. - Загальний вигляд ведучої 1 і веденої 2 напівмуфт після перевантажень

Таки результати досліджень переконливо показують (рис. 6), що розроблена кулькова муфта є роботоздатною навіть під час суттєвих перевантажень. Це переконливо доводить те, що для однакових навантажень кулькові муфти матимуть суттєві зменшення габаритів, що приводить до зменшення металоємності механічного привода (рис. 7).

Загальний вигляд стартера



а

Муфта кулькова (запропонована)



б

Муфта роликова (традиційна)

Рисунок 7. - Порівняння габаритів обгінних муфт
(кулькової -а і роликової -б)

Із рис. 7 переконливо видно, що діаметр корпусу кулькової а обгінної муфти є помітно меншим за подібний розмір роликової б обгінної муфти.

Висновки. Із наведеного матеріалу є очевидним, що вибраний науковий напрям із розроблення нових частин механічних приводів безумовно корисний як з наукової так і практичної точок зору.

У даній роботі переконливо наведені позитивні результати з розроблення та застосування в механічних приводах машин кулькових обгінних муфт різних типів та областей машинобудування. Тому ця наукова робота має позитивні результати і має бути продовжена.

Список використаних джерел.:

1. Малащенко В.О. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків. – Львів, НУ “Львівська політехніка”, 2006. – 196 с.; 2009. – 208 с.
2. Обгінна муфта. А.С. № 1791642, АІ, БІ № 4, 1993 / С.Г. Калінін, В.О. Малащенко, П.Я. Петренко.
3. Обгінна муфта. Патент України № 32809А, 2001 / В.О. Малащенко, П.Я. Петренко, О.І. Сороківський.
4. Обгінна муфта. Патент України: № 53354 А. Бюл. № 1 і № 56483 А. Бюл. № 5, 2003 / В.О. Малащенко, Г.П. Куновський, І.Є. Кравець, О.І. Сороківський.
5. Патент України № 66514 А. Бюл. № 5, 2004. Запобіжна муфта / П.М. Гащук, В.В. Малащенко, О.І. Сороківський.
6. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин.—Львів: Афіша, 2003.—558 с.
7. Malaschtchenko V. Vol'nobezna qulbekova spojka / V. Malaschtchenko, J. Homuschin, O. Sorokivskiy//.Strojarstvo Srojirenstvi, № 12, 2001. – С.56-58 (Slovinsko).

Тарас МЕЛЬКО,
виконавчий директор ТОВ «Діскавері-бурове обладнання»,
м. Стрий, Україна

Остап ФЕДИК,
викладач циклової комісії «Буріння свердловин»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
асистент кафедри «Буріння свердловин» Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна

Володимир КАЛИНОВИЧ,
директор групи компаній «КАРАТ»
ТОВ «Науково-виробниче підприємство КАРАТ-БУРСЕРВІС»,
голова правління ГО «СПІЛКА

Сергій КАЛИНОВИЧ,
директор ТОВ «Науково-виробниче підприємство КАРАТ-ЕКОТЕХ»,
м. Охтирка, Україна

КРОНБЛОК МОДЕЛІ СВ5007601500 БУРОВОЇ УСТАНОВКИ SL 2000T-AC-W-500T

Кронблок СВ5007601500 –скошений, для паралельної запасовки талевого канату, з площадкою для обслуговування шківів, з перильними огорожами по периметру рами стійкою для підвішування страхового пристрою.

Таблиця 1. –Кронблок. Основні технічні дані.

Кронблок	Технічні дані (параметри)
Виробник	ТОВ«Діскавері – бурове обладнання (Україна)»
Номер моделі:	СВ5007601500
Шківи, відповідність технічним умовам	API 8C
Конфігурація	Скошений
Температурні умови, °C	-40 ⁰ C ... +45 ⁰ C
Вантажопідйомність (статичненавантаження), кН/тс (к.т.)	5204/531(585)
Максимальне статичне навантаження на гаку, кН/тс (к.т.)	4448/454(500)

Розмір талевого канату, дюймів (мм)	1,5 (38)
Кількість шківів	7 (6+1)
Шків ходової струни, дюймів (мм)	60 (1524)
Група шківів, кількість	6
Розмір, дюймів (мм)	60 (1524)
Габаритні розміри, мм:	4205 x 2954 x 4133
Маса, кг	11378
Рама крон блоку	
Виробник:	ТОВ«Діскавері – бурове обладнання (Україна)»
Рама, відповідність технічним умовам	API 4F, 4-е видання
База кронблоку, мм	2740 x 2260
Бампер	
Кількість	2
Розмір, дюймів/мм	10 x 10 (254x254)
Сертифіковані провушини:	
Для допоміжної лебідки	
Кількість	2
Безпечне робоче навантаження, фунти (кг)	11000 (5000)
Лебідка підйому персоналу	(забезпечено місце встановлення)
Кількість	1
Для шківатартального канату	
Кількість	1
Безпечне робоче навантаження, тонн (метричних тонн)	25 (23)
Для підвіски талевого блоку	
Кількість	1
Безпечне робоче навантаження, тонн (метричних тонн)	50

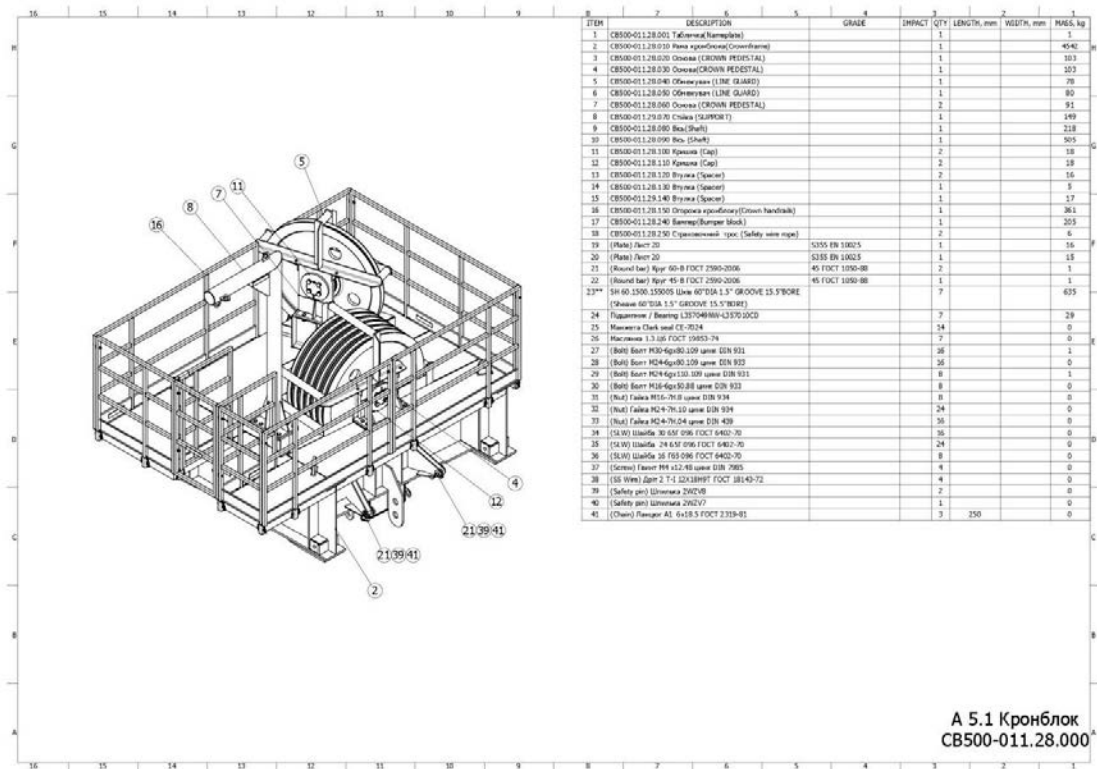


Рисунок 1. - А 5.1 кронблок CB500-011.28.000

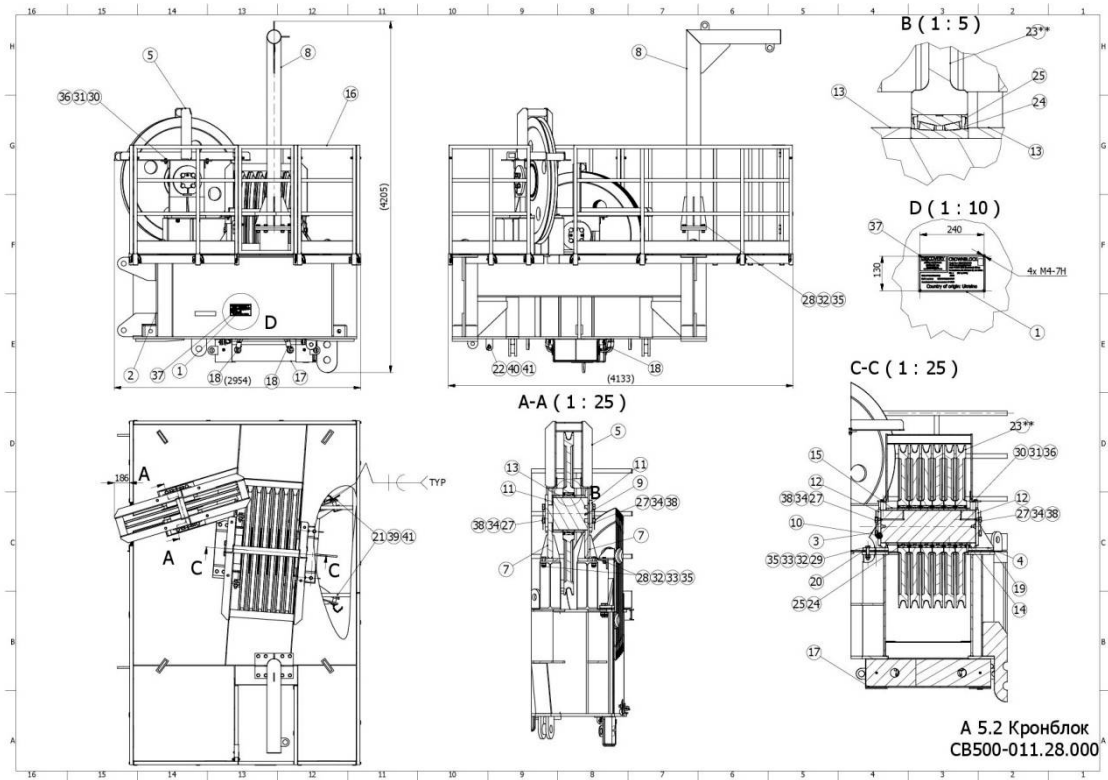


Рисунок 2. - А 5.2 кронблок CB500-011.28.000

Кронблок складається з наступних вузлів і деталей:

- звареної рами, покритої настилом з рифленого листа;

- групи з шести шківів встановлених на загальній осі і одного шківа ходової гілки талевого канату;
- п'єдесталів, на які опираються кінці осей шківів;
- перильних огорожень по периметру рами кронблоку, висотою 1,25 м і бортом висотою 0,15 м;
- стійки для кріплення страхувального пристосування для обслуговуючого персоналу, що працює на площадці кронблоку;
- обмежувачів для запобігання від вискакування талевого канату з жолобків шківів;
- бампера, на нижній поверхні рами;
- провущин, для підвішування блоків і страхувальних канатів.

Рама кронблоку – базова зварна конструкція, на яку монтуються вузли кронблоку. Шківи кронблоку обладнані дворядними нерегульованими роликівими конічними підшипниками і закриті резино металічними манжетами. Змащення підшипників шківів проводиться через мастильні канали в осях. Шківи групи зібрані на одній осі і підтискаються під час встановлення розпорними втулками і кришками. Встановлення шківа ходового кінця канату аналогічна групі шківів. П'єдестали осей шківів зварні і кріпляться до рами за допомогою болтів. Для запобігання від вискакування канату з жолобків шківів передбачені обмежувачі. На нижній частині рами кронблоку встановлюється бампер для запобігання від пошкоджень рами при ударі талевого блоку об раму.

Також на нижній частині кронблоку знаходяться провущини:

- для підвішування блоків для канатів допоміжних лебідок вантажопідйомністю 5443 кг (12000 фунтів) – 2 місця,
- канату для лебідки для підйому персоналу вантажопідйомністю 454 кг (1000 фунтів),
- для підвіски блоку для тартального канату вантажопідйомністю 23 тонни (25 кор. Тонн) – 1 місце,
- для підвіски талевого блоку вантажопідйомністю 50 тонн – 1 місце.

Кронблок CB5007601500

Кронблок моделі CB5007601500 входить до складу бурової установки SL 2000T-AC-W-500T.

Кронблок моделі CB5007601500 є нерухомою частиною талевої системи і монтується на верхню частину мачти.

Дата випуску 01.2018

Заводський номер CB-P907

Завод-виробник: ТОВ «Діскавері– бурове обладнання (Україна)», вул. Яворницького, 41, м. Стрий, Львівська обл., Україна.



Технічне обслуговування крон блоку CB5007601500

Для того щоб бути впевненим в тому, що кронблокмачти бурової установки регулярно перевіряється, він повинен бути частиною профілактичної програми з технічного обслуговування.

Кронблокмачти бурової установки, як елемент мачти повинен перевірятися для виявлення дефектів, які можуть з'явитися в проміжках між оглядами, включаючи огляд в процесі роботи.

Періодичність перевірки залежить від властивостей найбільш важливих елементів і рівня їх схильності до зносу, погіршення або відмов роботи обладнання.

Підшипники шківів і все, що підлягає тертю потрібно періодично змащувати. Рекомендовані консистентні мастила: Літол-24 ГОСТ 21150, ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773, або аналогічні мастила на літєвій основі з відповідними властивостями і робочим температурним діапазоном.

Застосування мастил на кальцієвій основі (типу "Солідол") для змащення підшипників шківів забороняється.

Мастильні матеріали для елементів мачти, кронблоку і основи

Періодичність змащування підшипників шківів при роботі – 1 раз в тиждень, подача шприцом до появи свіжого мастила з-під робочої кромки манжет.

При зберіганні кронблоку в складських умовах – заміна або поповнення мастильного матеріалу не рідше 1 разу на 6 місяців.

При зберіганні в умовах бурової (під відкритим небом), або при зупинці бурової – заміна або поповнення мастильного матеріалу не рідше 1 разу на місяць.

Періодичність заміни підшипників шківів і гумових манжет підшипників при нормальних умовах експлуатації – 2 роки. При менш інтенсивній експлуатації обладнання термін до заміни може бути збільшений, але не більше 3 років.

Список використаних джерел:

1. Інструкція з експлуатації бурової установки SL2000T-AC-W (500T) Вежо-лебідочний блок. D907-000.00.000 IE Стрий 2018р.
2. Інструкція з експлуатації бурової установки SL2000T-AC-W (500T) Щогла та бурова основа. D907-000.00.000 IE Стрий 2018р.

Олександр ВОЛЬЧЕНКО,
*доктор технічних наук, професор кафедри будівельних і дорожніх машин
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
м. Харків, Україна*

Дмитро ВОЛЬЧЕНКО,
*доктор технічних наук, професор кафедри видобування нафти і газу
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Дмитро ЖУРАВЛЬОВ,
*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технічної механіки Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Володимир МАЛИК,
*кандидат технічних наук, доцент,
викладач циклової комісії «Нафтогазової інженерії та технологій і
автомобільного транспорту» Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,*

Віктор БРЕНЬО,
*викладач циклової комісії «Фізико-математичних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ЕЛЕКТРОТЕПЛОМЕХАНІЧНЕ ТЕРТЯ В ГАЛЬМІВНИХ ПРИСТРОЯХ

Фізичні процеси в парах тертя гальмівних пристроїв при електротепломеханічному терті супроводжуються електричним, магнітним та тепловими полями. При певних співвідношеннях між останніми металевих фрикційних елементів виникає ефект стану надпровідності. Для виключення ефекту вимушеного повітряного охолодження та намагнічування при

поверхневого шару внутрішньої поверхні обода гальмівного шківa він покритий тепло магнітною ізоляцією. Ця обставина дозволяє досліджувати теплофізичні параметри при надпровідності робочої поверхні обода шківa при електротепломеханічному терті.

Теплоємність металу складається з електронної теплоємності та теплоємності кристалічних ґраток. За низьких температур основний внесок у теплоємність металу вносить електронна система. Електронна теплоємність нормального металу зі зниженням температури зменшується за лінійним законом $c_e \sim T$.

Теплоємність ж решітки зменшується на багато різкіше ($\sim T^3$) і за низьких температур не відіграє істотної ролі.

У надпровідниках картина виявляється значно іншою. Електронна теплоємність c_e зменшується зі зниженням температури і при $T \rightarrow 0$ прагне до нуля, але не за статечним, а як показує експеримент, за експоненціальним законом (рис. 1). Цей закон може бути записаний у вигляді:

$$\frac{c_{es}}{\alpha T_k} = a e^{-b \frac{T_k}{T}}, \quad (1)$$

де a і b - постійні, які не залежать від величини температури. Теплоємність надпровідників виявляється, таким чином, менше за теплоємність нормального металу, взятого при тій же температурі.

Надпровідні речовини дуже чутливі до процесів теплообміну і здатні, наприклад, до слабкого охолодження за досить малих втрат теплоти.

Коли температура надпровідника стає рівною критичній, відбувається перехід у нормальний стан, і теплоємність починає змінюватись за лінійним законом. Однак цей перехід не є безперервним. При $T = T_K$ спостерігається стрибок теплоємності (див. рис. 1), причому $c_{es}(T_K)$ виявляється перевищуючою $c_{en}(T_K)$ приблизно у 2,5 рази. Окремі надпровідники відрізняються один від одного величиною стрибка, але сам факт існування є їх універсальною властивістю.

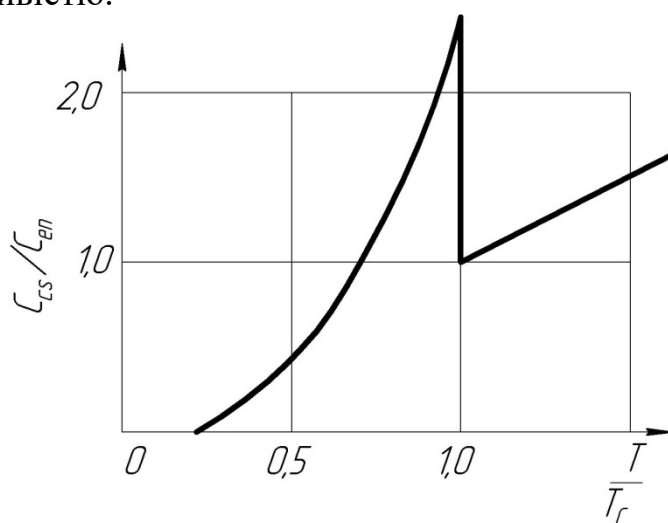


Рисунок 1. – Закономірність зміни співвідношення теплоємностей металевго зразка від відносної температури

Дуже своєрідними закономірностями описується у надпровідниках явище теплопровідності. За наявності градієнта температури dT/dx метал не перебуває у стані теплової рівноваги. У зразку виникає тепловий потік Q , пропорційний до створеного температурного градієнта. Зв'язок між ними записується у вигляді:

$$Q = -\lambda \frac{dT}{dx}, \quad (2)$$

де λ – коефіцієнт теплопровідності, що залежить від роду речовини і від температури. Залежність $\lambda(T)$ добре досліджена на досліді, причому є багато даних, які описують як нормальні, так і надпровідні речовини. Слід розрізняти теплопровідність, пов'язану з рухом електронів, та тепловий потік у ґратках кристала. Коефіцієнт теплопровідності λ можна подати у вигляді суми $\lambda = \lambda_{ел} + \lambda_{ґрат.}$. Електронна теплопровідність була б нескінченною, якби електрони не розсіювалися тепловими коливаннями ґраток, домішками та іншими електронами. Це положення аналогічне твердженню про нескінченну електричну провідність у відсутності теплових коливань решітки та домішок. Існує таким чином кілька механізмів теплопровідності, пов'язаних з різними видами розсіювання. При цьому результуюча електронна теплопровідність $\lambda_{ел}$ обчислюється за правилом

$$\frac{1}{\lambda_{ел}} = \frac{1}{\lambda_{ел.ґрат.}} + \frac{1}{\lambda_{ел.п.}}, \quad (3)$$

($\lambda_{ел.ґрат.}$ пов'язане із взаємодією електронів з решіткою $\lambda_{ел.п.}$ описує розсіювання їх домішками), аналогічному відомому закону, за яким обчислюється електричний опір системи паралельно з'єднаних провідників.

Існує також кілька механізмів, що визначають ґраткову теплопровідність металу. У зразках, що містять малі концентрації домішок, основну роль відіграє електронна теплопровідність, яка залежить у нормальному металі від температури згідно із законом

$$\frac{1}{\lambda_{ел}} = aT^2 + \frac{b}{T}. \quad (4)$$

Доданки у правій частині цієї формули відповідають тепло опорам $\lambda_{ел.ґрат.}^{-1}$, $\lambda_{ел.п.}^{-1}$, які фігурують у (2).

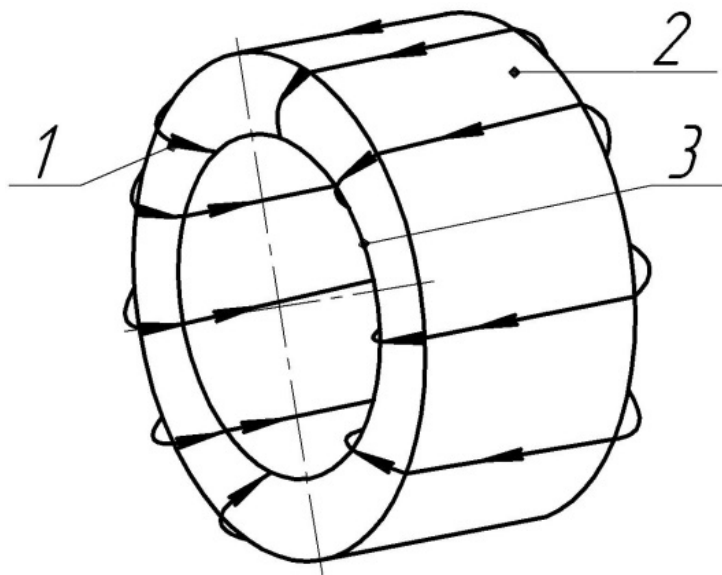
При достатньо великій концентрації домішок $\lambda_{ел}$ стає малою величиною і основну роль починає грати ґраткова теплопровідність, причому $\lambda_{ґрат.} \sim T^2$.

У надпровідниках діють усі викладені механізми теплопровідності, проте температурна залежність ефекту виявляється зовсім іншою.

При електротермомеханічній фрикційній взаємодії пар тертя гальм на їх спраженнях генерується електричний струм, що сприяє виникненню магнітних кільцевих ліній навколо металевого циліндричного кільця (рис. 2). В якості останніх виступають ободи гальмівних барабанів і шківів. У барабанно- і стрічково-колових гальмах коефіцієнт взаємного перекриття менше одиниці, і тому відбуватиметься швидкісні перемикання, тобто. замикання ділянок ланцюгів струму в залежності від часу гальмування. Великі струми і

сприятимуть виникненню локального надпровідного стану металевого фрикційного елемента.

Якщо досліджуємо зразок при температурах вищих, ніж T_K , то у ньому, як і у будь-якому нормальному металі, вміщеному у зовнішньому полі, напруженість буде відмінною від нуля. Не вимикаючи зовнішнього магнітного поля, почнемо поступово знижувати температуру. Тоді виявиться, що в момент переходу у надпровідний стан магнітне поле виштовхнеться із зразка (див. рис. 3) і стане справедливою рівність $\vec{B} \rightarrow 0$ ($\vec{B}$ - магнітна індукція, що дорівнює, за визначенням, середній напруженості магнітного поля в речовині).



Риснок 2. – Магнітні кільцеві лінії (1) навколо циліндричного металевого кільця (2) з магнітною ізоляцією (3)

Як відомо, метали, за винятком феромагнетиків, без зовнішнього магнітного поля, мають нульову магнітну індукцію. Це пов'язано з тим, що магнітні поля елементарних струмів, які є у зразку, взаємно компенсуються через повної хаотичності їх розташування. При включенні зовнішнього поля $\vec{H}$ у зразку з'являється відмінна від нуля індукція $\vec{B}$, рівна:

$$\vec{B} = \mu \vec{H} . \quad (5)$$

Коефіцієнт μ називається магнітною проникністю зразка. При $\mu > 1$ (парамагнітні речовини) відбувається посилення зовнішнього поля. У діамагнетиках ($\mu < 1$) спостерігається ослаблення прикладеного поля і $\vec{B} < \vec{H}$.

У надпровідниках $\vec{B} = 0$, що сприяє нульовій магнітній проникності. Має місце, як то кажуть, ефект ідеального діамагнетизму.

Як виникає у надпровідниках ідеальний діамагнетизм? Виявляється, якщо надпровідний зразок помістити у зовнішнє поле, то у поверхневому шарі металу виникає стаціонарний електричний струм, власне магнітне поле якого

протилежно прикладеному полю, що в результаті і призводить до нульового значення індукції по товщині зразка.

Зовнішнє магнітне поле, що викликає стаціонарний електричний струм, як відомо, ніякої роботи над зарядженими частинками не робить. Електричне поле, яке у звичайних металах здійснює роботу і цим може підтримувати сталість електричного струму, у разі відсутня. Отже, ідеальний діамагнетизм надпровідників означає можливість протікання поверхневого стаціонарного струму, що не має електричного опору. Наявність опору призвела б до теплових втрат і відсутність електричного поля до швидкого згасання струму.

Ефект Мейсснера та явище надпровідності, тобто, повна відсутність опору, тісно пов'язані між собою та є наслідком загальної закономірності, яку і встановила теорія надпровідності.

Із збільшенням напруженості поля настає момент, коли воно стає рівним H_K спочатку в якомусь місці поверхні тіла. Якщо таким тілом є, наприклад, еліпсоїд, одна з осей якого паралельна полю, то на його екваторі поле стає рівним критичному при виконанні умови:

$$H_{ЗОВ} = H_K(1-\eta), \quad (6)$$

де $H_{ЗОВ}$ – напруженість зовнішнього поля, виміряна далеко від зразка;
 η – коефіцієнт розмагнічування.

Для сфери, наприклад, $\eta = \frac{1}{3}$, так що на екваторії поле стає критичним у

зовнішньому полі $H_{ЗОВ} < H_K$, рівним $H_{ЗОВ} = \frac{2}{3} H_K$. При подальшому збільшенні поля зразок не може бути повністю у надпровідному стані. Настає часткове руйнування надпровідності, що збільшується у міру наближення $H_{ЗОВ}$ до H_K . Зразок повністю перетворюється на нормальний стан, коли напруженість зовнішнього поля досягає значення, рівного H_K .

Стан, в якому знаходиться речовина, коли $H_1 < H_{ЗОВ} < H_K$ (H_1 – значення зовнішнього поля в той момент, коли в якомусь місці поверхні поле досягає значення H_K), називається проміжним.

Теорія проміжного стану була розроблена Л.Д. Ландау в 1937 р. Відповідно до цієї теорії зразок, який знаходиться в проміжному стані, являє собою сукупність нормальних і надпровідних шарів, що чергуються між собою.

Магнітне поле, як зазначалося вище, не проникає в товщину надпровідного зразка. Все сказане не відноситься до поверхневого шару, в якому спостерігається відмінна від нуля напруженість магнітного поля. Саме в цьому шарі і протікають незатухаючі струми, які можуть екранувати вплив зовнішнього поля області, віддалені від поверхні.

Однією з основних характеристик надпровідника є глибина проникнення поля δ , що визначається товщиною шару, в якому значення магнітного поля істотно відрізняється від нуля. У разі експоненціального спадання поля всередину зразка під глибиною проникнення розуміється відстань, на якій напруженість зменшується у e разів. Зазвичай глибина проникнення становить

кілька сотень ангстрем. Поле, таким чином, проникає всередину зразка на відстань, що дорівнює декільком сотням міжатомних відстаней (причому період ґраток кристала становить величину близько 10^{-8} см). Поверхневий шар надпровідника має особливі властивості, пов'язані з відмінною від нуля напруженістю магнітного поля в ньому. Ці властивості виявляються дуже суттєвими для вирішення питання можливості отримання надпровідників з високими критичними полями.

Якщо почнемо збільшувати напруженість зовнішнього поля, в якому знаходиться зразок, то за деякого її значення, що зветься критичним полем H_K , надпровідність руйнується і зразок переходить у нормальний стан. Критичне поле залежить від температури, і його величина зменшується при нагріванні надпровідника. Графік залежності $H_K(T)$ наведено на рис. 3.

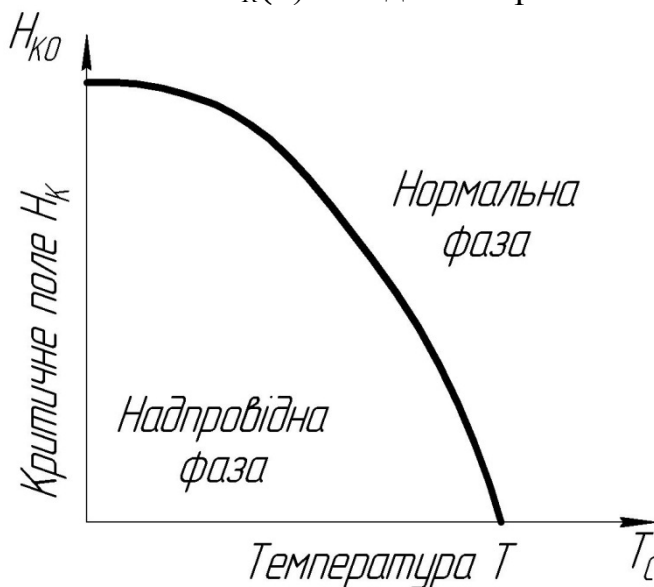


Рисунок 3. – Залежність критичного поля напруженості від температури

Залежність ця наближено виражається формулою

$$H_K(T) = H_{K0} \left[1 - \left(\frac{T}{T_K} \right)^2 \right], \quad (7)$$

де H_{K0} — значення критичного поля за нульової температури. Критичні поля сплавів можуть істотно відрізнятися від чистих речовин і за певних умов досягають дуже високих значень.

Теоретичні та експериментальні дослідження основних фізичних параметрів при надпровідності металевого фрикційного елемента, який знаходиться під односторонньою дією теплового, електричного та магнітного полів, дозволили встановити таке:

- енергія електрона в кристалічній ґратці не може набувати будь-яких значень у зв'язку з тим, що є набори дискретних рівнів енергії (зони), розділені більш менш значними відстанями;

- теплоємність та теплопровідність мають складові, що відносяться до електронів та кристалічних ґраток; теплоємність при стані надпровідності

виявилася меншою за теплоємність нормального металу, а теплопровідність збільшилася через локальну взаємодію мікроступів пар тертя;

- у поверхневому шарі металу, що знаходиться під дією магнітного поля, виникає стаціонарний електричний струм, який має власне магнітне поле протилежно прикладеному полю, що в результаті і призводить до нульового значення індукції в при поверхневому шарі металу;

- при критичній величині напруженості магнітного поля приповерхневий шар металевго фрикційного елемента переходить у нормальний стан.

Висновки. Таким чином, встановлені закономірності зміни основних фізичних параметрів при зверх провідності металевго фрикційного елемента при терті.

Список використаних джерел:

1. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / Под общ.ред. А.В.Чичинадзе. – М.: Машиностроение, 2003. – 575 с.
2. Федорченко И. М. Исследование материалов для тормозных и передаточных устройств / И. М. Федорченко, Д. Я. Ровинский, Е. Л. Шведов //Из-во «Наукова думка», Киев. – 198 с.
3. К вопросу определения контактного электротермомеханического сопротивления в трибосопряжениях металлополимерных пар трения тормозных устройств / А. И. Вольченко, М. В. Киндрачук, Д. А. Вольченко [и др.] // Проблемы трения и износа: научн. техн. сб. – К.: НАУ, 2017. - №1(74). – С.23-34.
4. Проектный и проверочный расчет фрикционных узлов барабанно- и дисково-колодочных тормозов транспортных средств / А. Х. Джанахмедов, А. И. Вольченко, Н. А. Вольченко [и др.]. – Баку: Апострофф, 2016. – 366 с.
5. Энергетические уровни различных типов контактов микровыступов пар трения / М. В. Киндрачук, А. И. Вольченко, Д. А. Вольченко, В. С. Скрыпник, А.В. Возный // Физ.-хим. механика материалов. – 2018. - №6. – С.83-90.

СЕКЦІЯ 4

УПРАВЛІННЯ, ІННОВАЦІЇ ТА ЕКОНОМІКА

Василь ГУЦУЛЯК,*аспірант**Івано-Франківського Національного технічного університету нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

ПРИЙНЯТТЯ НОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ ЯК ГАРАНТІЯ РОЗВИТКУ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Сучасне суспільство характеризується багатьма різними складовими: економіка, технології та інновації, культура та мистецтво, соціальна сфера, освіта, політика, екологія, сталий розвиток та інші, які природно впливають на розвиток країни та функціонування суспільства в цілому.

Енергетика є впливовою складовою економіки, оскільки вона забезпечує забезпечення ресурсами для економічного зростання та забезпечення життєвого рівня населення. Крім того, енергетика також впливає на якість життя та здоров'я людей. Використання вугілля та інших видів енергії призводить до забруднення повітря та зміни клімату, має негативний вплив на здоров'я населення. Тому, сьогодні, сучасне суспільство повинно змінювати погляди на те, як ми споживаємо енергію. До прикладу, застосування нових технологій дозволяє зменшувати енерговитрати та підвищувати ефективність.

У зв'язку з цим, в економічно та технологічно розвинутих країнах сфера енергетики знаходиться на шляху переходу до використання більш екологічно чистих джерел енергії, таких як вітроенергетика, сонячна енергія, геотермальна енергія та біопаливо. Як приклад, нова кліматична стратегія – «Європейська зелена угода» («The European Green Deal») – основне припущення полягає в тому, що країни ЄС досягнуть кліматичної нейтральності до 2050 року [1].

Війна в Україні спонукає сучасне суспільство дедалі більше ставити на перший план питання енергетичної безпеки. Зокрема, це стосується диверсифікації джерел енергії, розвитку власних енергетичних ресурсів, збільшення енергоефективності, залучення альтернативних джерел енергії та ширше застосування транспортних систем, які базуються на електромобілях й інших видах транспорту, що не використовують нафту.

Згідно зі звітом у січні 2023 року Міжнародного енергетичного агентства (МАЕ) енергетичний світ перебуває на зорі нової індустріальної ери – епохи виробництва чистих енергетичних технологій – яка створює нові великі ринки та мільйони робочих місць, а також створює нові ризики, що спонукає країни по всьому світу розробляти промислові стратегії, щоб забезпечити своє місце у новій глобальній енергетичній економіці. Звідси випливає ключове завдання енергетики – забезпечення високої економіко-енергетичної ефективності й екологічності виробництва, а також усього ланцюгу споживання енергоносіїв, що зумовлює отримання більшої кількості матеріальних благ і зменшення тиску на довкілля. Для цього необхідно визначити об'єктивний стан, головні

цілі, проблеми та пріоритети сталого розвитку вітчизняної енергетики в контексті світової енергетики [2].

Україна фактично через прийняття енергетичного плану підтримує описані вище світові тенденції і містить стратегію розвитку енергетики країни до 2050 року. Україна має кілька ключових документів, які визначають стратегію енергетичного розвитку країни на майбутнє: державна стратегія енергетичної політики до 2050 року[4], державна програма забезпечення енергетичної незалежності України, концепція енергоефективності та розвитку відновлювальної енергетики, - це документи, які визначають ключові напрямки розвитку енергетики в Україні, зокрема збільшення обсягів виробництва відновлювальної енергії, модернізацію та енергоефективність вугле- та газопереробних підприємств, а також розвиток атомної енергетики, розвиток відновлювальних джерел енергії, розвиток вітроенергетики, сонячної енергії та біомаси, зменшення споживання енергії в промисловості та господарстві, впровадження енергоефективних технологій та зменшення втрат електроенергії в електромережах.

МЕА допоможе у відновленні та розробці нової енергетичної стратегії України. Міжнародне енергетичне агентство та Міністерство енергетики України підписали дворічну спільну робочу програму з метою відновлення української енергосистеми після руйнувань внаслідок атак росії.

Українська енергетика — це фундамент національної економіки держави, одна з основних складових соціальної стабільності та національної безпеки [3].

Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України» є основним гравцем на ринку енергетики в Україні, тому має важливе значення її енергетична стратегія. НАК «Нафтогаз України» зосереджена на диверсифікації своїх джерел постачання газу, зменшенні залежності від імпорту з росії, збільшенні обсягів видобутку нафти та газу на внутрішньому ринку, а також на розвитку енергоефективності.

Згідно з енергетичною стратегією НАК «Нафтогаз України», ключовими напрямками розвитку є:

- збільшення частки використання внутрішніх ресурсів нафти та газу, зокрема, збільшення обсягів видобутку газу на внутрішньому ринку та зменшення імпорту;
- диверсифікація постачання газу за рахунок введення нових джерел постачання, в тому числі, розбудова ринку скрапленого природного газу (СПГ);
- підвищення енергоефективності, зменшення втрат енергоресурсів та впровадження новітніх технологій;
- розвиток ринку енергетичних послуг, включаючи використання відновлюваних джерел енергії.
- розвиток альтернативних джерел енергії, зокрема, сонячної та вітрової енергетики.

Розвиток енергетики в сьогоdnішніх умовах вимагає застосування креативних та нетрадиційних підходів для підтримання екологічно чистого енергетичного майбутнього, зменшення впливу енергетики на зміну клімату та

забезпечення енергетичної безпеки країн та регіонів. Це, в свою чергу, вимагає ефективного використання ресурсів, людського капіталу, залучення нових технологій та підвищення енергоефективності, а також сприяння розвитку альтернативних джерел енергії.

Список використаних джерел:

1. І. Тарлопов Статистичне оцінювання обсягу виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії у країнах ЄС. Організаційно-економічні аспекти розвитку підприємницьких структур в Україні та світі: монографія/за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Т. Гринько. Дніпро: Видавець Біла КО, 2022, С. 357.
2. Климчук О. В., Козловський С. В., Лавров Р. В. Стратегічні аспекти економіко-енергетичної політики України в контексті сталого розвитку. Бізнес Інформ. 2021. № 1. С. 65–76.
3. Геєць В.М., Кириленко О.В., Басок Б.І., Базєєв Є.Т. Енергетична стратегія: прогнози і реалії (огляд). Naukainnov. 2020. Т. 16, № 1. С. 3—15. <https://doi.org/10.15407/scin16.0.003>.
4. Офіційний сайт Верховної Ради України. Розпорядження КМУ від 21.04.2023р. №373-р: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#n6>

Нінель МІНЧАК,

к.е.н., викладач циклової комісії

«Економіки підприємства та менеджменту»

Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,

м. Дрогобич, Україна

КЕРІВНИЦТВО І ЛІДЕРСТВО В КОЛЕКТИВІ. ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Центральною фігурою в управлінні будь-якою організацією, а особливо в закладах освіти, є менеджер, який керує нею або окремим підрозділом. Процес керівництва є передумовою функціонування організації. ***Лідерство – це цілеспрямований вплив осіб, наділених функціями та компетенцією менеджерів, на колективи, тобто взаємодія керівників і виконавців . Воно є й головним елементом процесу управління, зміст якого розкривається через його функції: планування, організацію, контроль, мотивацію та виховання.*** Перші чотири розкривають зміст процесу лідерства в системі «лідер – виховний процес», а останні – один із найважливіших аспектів лідерства – формування особистості у сфері праці. Цікавим є поділ витрат на робочий час лінійних керівників різних рівнів управління на основні функції управління. Час, витрачений на розробку планів, зменшується зі зменшенням керівництва.

Функції організації вимагають відносно однакової уваги з боку менеджерів усіх рівнів. Основне навантаження на реалізацію контрольної функції лягає на верхню та середню ланку управління. Реалізація стимулюючої функції здійснюється на низовому рівні, а також функції освіти. Відносини між керівництвом і лідерством важливі в управлінні. Лідерство має місце у всіх сферах професійної діяльності керівника будь-якого рангу [2].

Менеджер, що займає певну посаду на належному рівні управління, стає офіційним керівником колективу, оскільки отримує повноваження керувати ним. Однак він не може бути справжнім лідером, якщо не володіє відповідними якостями. У цьому випадку керівну функцію можна передати неформальним лідерам, найбільш авторитетним членам колективу. У такій ситуації лідерство стає процесом спонтанного, керівництва колективом і може мати на нього негативний вплив, якщо офіційний лідер не зверне на це уваги. **Неформальні лідери** – найбільш ініціативні, енергійні, поінформовані співробітники. **Безлідерні команди** менш ефективні. Команди, в яких керівник одночасно є лідером, досягають найбільшої ефективності у своїй діяльності. Він повинен мати можливість впливати на команду через її неформальних лідерів, а не протистояти собі і боротися з ними. Одним із діагностичних методів, що дозволяє ідентифікувати справжнього лідера, є **метод соціометрії**, який полягає в тому, що члени команди висловлюють своє ставлення один до одного, заповнюючи спеціально створену шахову таблицю (соціоматрицю). Водночас лідер займає центральне місце в групі і зосереджує авторитарну владу, яка домінує над послідовниками. Об'єднання послідовників навколо лідера дозволяє вирішувати складні проблеми за короткий час і в несприятливих умовах. Відносини «лідер-послідовник» відомі нам з дитинства і сприймаються цілком природно, хоча іноді і болісно. Вихователь у садку, батьки в родині, вчитель у школі, «атаман» у дворі, старший в учнівському гуртку – усі вони на якийсь час займають місце лідера в нашому житті. Право на владу одержує лідер під час формування групи послідовників і полягає у прийнятті рішень та розпорядженні груповими ресурсами для досягнення цілей. Насправді лідер користується цим правом лише доти, доки його визнають його послідовники в неформальній організації. **Винагорода і примус як методи дії на групу** - основний інструмент у роботі з послідовниками. Вони характеризують справедливість, авторитет та мотивацію лідера стосовно членів його групи та призводять до збільшення їх чи розпаду у разі особистої вигоди чи тиранічного примусу. Лідерські відносини відрізняються тим, що група послідовників визнає особистісні та фізіологічні якості лідера, наділяє його владою, дає йому відповідальність, а також надає йому необхідну підтримку в досягненні цілей. **Неефективне керівництво** будується на стосунках між рабом і господарем, коли влада лідера майже абсолютна. **Авторитарне правління** будується на традиційних відносинах «начальник-підлеглий», коли влада лідера підтримується всіма нормами адміністративної системи. **Ефективне керівництво** будується на новому типі відносин «послідовник-лідер», в якому лідер отримує силу від послідовників, які визнають його цінність і важливість

для їхньої колективної роботи. Особливе місце належить відносинам «лідер і менеджер». Яка різниця між керівництвом, лідером та менеджером? **Лідерство** - це здатність впливати на групи людей, заохочуючи їх працювати над досягненням своїх цілей. **Менеджмент** - це процес дії на групи людей з метою ефективної координації їх дій на виробництві [1]. Таким чином, управління є загальним, воно існує завжди і всюди, а лідерство - це вершина управління, коли необхідно забезпечити найбільш ефективне досягнення цілей. Лідерство не замінює менеджмент і не існує поза ним, а доповнює менеджмент у тих випадках, коли традиційні методи управління не дають високих результатів і не дозволяють ефективно досягти мети. **Лідерство** - це частина управління, заснована на виняткових здібностях лідера впливати на групи людей з метою ефективного досягнення поставлених цілей. **Ефективне керівництво** - це найбільш бажаний тип управлінських відносин з найвищими можливостями участі співробітників в управлінні та досягнення кінцевої мети. Необхідно зупинитися на відмінностях між керівником і менеджером. Ефективний менеджер не обов'язково є ефективним керівником і навпаки. Їх основні характеристики, задаються в різних вимірах. **Менеджер** - це особа, яка керує роботою інших та несе персональну відповідальність за її результати. Хороший керівник наводить порядок і послідовність у виконаній роботі. Він будує свою взаємодію з підлеглими на фактичній інформації, нормативних актах, традиціях організації та в межах встановлених цілей. **Керівник** надихає людей і вселяє ентузіазм у співробітників, передаючи їхнє бачення майбутнього, допомагаючи їм адаптуватися до нового та пройти фазу змін. Менеджери схильні займати пасивну позицію щодо цілей. Найчастіше вони орієнтуються на поставлені кимось потреби і не використовують їх для змін. Лідери самі ставлять цілі і досягають їх, щоб змінити ставлення людей. На практиці немає досконалого дотримання цих двох типів управлінських відносин. Дослідження показують, що значна група менеджерів значною мірою володіє лідерськими якостями. Однак протилежний варіант рідше зустрічається в житті. Особливості взаємодії членів колективу щодо прийняття та реалізації рішень формують стиль керівництва. Він визначається особливостями адміністративно-владних відносин у колективі, залежно від співвідношення яких він може бути директивним (авторитарним), демократичним та анархічним. **Директивний стиль керівництва** характеризується усуненням підлеглих від участі в розробці та прийнятті рішень, відсутністю у них можливостей проявити власну ініціативу та незалежність. Він ґрунтується на тому, що авторитарний лідер має достатньо невдач, щоб нав'язати свою волю. Самодержець централізує владу, структурує роботу підлеглих, чинить на них психологічний тиск, застосовує погрози. Якщо він використовує винагороду, його називають доброзичливим автократом. **Демократичний стиль керівництва** характеризується участю членів колективу в обговоренні важливих питань його життя, є інтерес керівника до думки підлеглих. Демократичний лідер здатний залучати членів команди до прийняття рішень та інтегрувати їхні думки. Цей стиль характеризується високим рівнем децентралізації повноважень, вільного

прийняття рішень, оцінки роботи після її завершення. Різновидом демократичного стилю є **ліберальне лідерство**, яке ґрунтується на майже повній свободі у визначенні своїх цілей і контролі за власною роботою. Цей стиль необхідний там, де команда знаходиться на високому рівні зрілості, де встановлений порядок і дисципліна. **Анархічний стиль керівництва** виникає, коли лідер відмежовується від процесу лідерства. Цей стиль може бути доречним, якщо команда «виросла» у своєму розвитку до того, що може ефективно діяти на основі самоврядування. Вибір стилю керівництва визначається різними факторами, серед яких головну роль відіграє ситуація. Частота застосування цих стилів керівництва різна. Найпоширеніший - демократичний стиль. Менеджер повинен відчувати ситуацію і вибрати стиль у своїй діяльності, потребу в якому відчувають його підлеглі [4].

Формування трудового потенціалу менеджера-складний, тривалий, але індивідуальний процес, адже кожна людина проходить унікальний шлях пізнання та досвіду. Це відбувається: 1) у рамках професійної діяльності; 2) у контексті взаємин у суспільстві та продуктивності; 3) у соціальній поведінці поза організацією[3].

Структуру трудового потенціалу менеджера формують зовнішні чинники, а його ефективність оцінюється з доцільністю діяльності керівника, про яку свідчить стан організації. Засоби та предмети праці є факторами діяльності. Засоби та предмети праці є чинниками діяльності. Це означає, що суб'єкти праці відокремлені від засобів діяльності (праці) і є лише факторами можливості. Щоб діяти, засоби і суб'єкти - повинні об'єднатися. Трудовий потенціал менеджера правильно характеризує успіх майбутньої діяльності за зафіксованих зовнішніх умов, постійну дію факторів. Тобто, формуючи трудовий потенціал керівника, слід прагнути до умовного набору навичок, умінь, звичок, талантів, здібностей, особистісних рис, що визначають успішність діяльності. Але слід зазначити, що рівень трудового потенціалу менеджера, який визначає доцільність не тільки керівника, а й усієї організації, може не тільки розвиватися, але і втрачати. Тому слід звернути увагу на збереження трудового потенціалу керівника.

Список використаних джерел:

1. Астаф'єва О.Н. Інформаційно-комінікативна компетентність особистості в умовах становлення інформаційного суспільства [Електронний ресурс] // О.Н. Астаф'єва, О.А.Захарова. – 2007. – Режим доступу: www.ural-yeltsin.ru/usefiles/media/AstafievaZaharova.doc.
2. Афанасьєв В.Г. Людина в управлінні суспільством / В.Г.Афанасьєв. – К: Вид-во книга, 2007. – 382 с.
3. Григор'єва В.А. До скарбниці управлінського досвіду керівника ПТНЗ: наук.-метод. Зб. / В.А.Григор'єва. – К.: лабораторія управління ПТО ІПТО НАПНУ України, 2012. – вип.3 – 65 с.

4.Мельник О.Ф. Управлінський дискурс навчального процесу у вищому навчальному закладі /О.Ф.Мельник // Витоки педагогічної майстерності: зб.наук. праць. – Полтава, 2011. – Вип.8. – С.234-248.

Оксана ПРОЦИШИН,

*голова циклової комісії «Економіки підприємства та менеджменту»,
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,*

Леся ГУРАН,

*викладач циклової комісії «Економіки підприємства та менеджменту»,
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФІНАНСОВУ СТІЙКІСТЬ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ

Аналіз наукових досліджень доводить, що на даний час досі не вироблені чіткі критерії чи ознаки, за якими варто класифікувати різні фактори та визначати ранг їх пріоритетності. Здебільшого дослідники висловлюють власну суб'єктивну точку зору щодо виокремлення факторів та трактування їх впливу на діяльність банку. Поряд з тим більшість авторів притримується групування факторів на зовнішні та внутрішні, що впливає із визначення фінансової стійкості.

До основних зовнішніх факторів впливу віднесемо:

1) *глобалізаційні процеси*, які сприяли формуванню глобалізованого фінансового ринку. Відтак, усі процеси, які відбуваються на ньому, особливо кризові явища, швидко поширюються і мають значний вплив на фінансову стійкість банків в Україні.

Війна, яка віроломно почалася у 24 лютого 2022 р. з боку росії, стала несподіваним екзогенним стресом для представників міжнародних фінансових установ, до неї переважно не були готові, про що свідчать результати опитування GARP. Як зазначається у звіті НБУ про фінансову стабільність станом на червень 2022 [1] р. «загалом прямий вплив війни на глобальну фінансову систему обмежений. Проте він сильніший для банків, що мають дочірні установи в Україні». Прямі збитки від війни для української фінансової системи оцінюються як помірні через її невеликий розмір та помірну експозицію до неї. За прогнозами НБУ найбільший вплив на світову фінансову систему очікувано матиме посилення через війну волатильності цін на товарних ринках;

2) *макроекономічні фактори* – це динамічні процеси, що відбуваються на національному рівні, розглядаються через динаміку обсягів виробництва, рівня завантаженості виробничих потужностей, стану державного бюджету, у т.ч. динаміку доходів і та витрат, рівня інфляції та безробіття, умов інвестиційного клімату, стану платіжного балансу, зміну міжнародних резервів та інші. Повномасштабна війна 2022 р. призвела до значного зростання впливу макроекономічних чинників через глибокий спад економіки, рекордне зростання дефіциту бюджету, зростання тиску на валютному ринку;

3) *ступінь розвиненості грошового ринку*, що визначається попитом і пропозицією грошової маси, швидкістю її обігу, грошовою емісією, інфляційними очікуваннями, обмінним курсом національної валюти, умовами обслуговування державного боргу, рівень облікової ставки; пріоритетами монетарної політики центрального банку. За умов війни НБУ розгорнув багатопланові заходи з підтримки фінансової стійкості кредитних установ. Зокрема були проведені такі заходи: обмежено транскордонний рух капіталу та зафіксовано валютний курс; розширено доступ до рефінансування; тимчасова відміна застосування заходів впливу за порушення банками пруденційних нормативів; банкам заборонено розподіляти капітал, зокрема виплачувати дивіденди; тимчасово запроваджено повне гарантування вкладів фізичних осіб; відтерміновано впровадження або призупинено низку регуляторних вимог; формалізовано «кредитні канікули» для позичальників; спрощено низку вимог до операційної діяльності банків [1];

4) *розвиток конкурентного середовища* – кількість продавців на ринку банківських послуг, ступінь монополізації, територіальна концентрація капіталу у банківській системі;

5) *стан банківської системи та економіки банків-партнерів*, зокрема впливу системно важливих банків. Погоджуємося із твердженням Н. П. Кузнєцової та А. Я. Погореленко [2], що «банківська система є фінансово стабільною, якщо фінансово стабільними є головний банк країни, системні банки, банки з іноземним капіталом, банки з приватним капіталом»;

6) *законодавче та нормативне забезпечення*. Від адекватності та актуальності прийнятих нормативних та законодавчих ініціатив, необхідності введення та вдалого застосування законодавчих норм залежить не тільки розвиток всього банківського ринку, а й стійкість і перспективи подальшого функціонування окремих банків як таких;

7) *стан зовнішньої банківської інфраструктури* впливає, на нашу думку, обмежено, оскільки є незалежною від банку. Поряд з тим, у її межах взаємодіють і комунікують усі банки, оскільки банківська інфраструктура «забезпечує розвиток і доведення банківських продуктів до їхніх потенційних клієнтів, вона здійснює це шляхом реклами банківських продуктів, зв'язками з громадськістю (PR), стимулюванням збуту тощо [3];

8) *довіра до банків*, що на нашу думку, у першу чергу впливає на активність банку, і як наслідок – фінансову стійкість. У свої дослідженнях А.

В. Буряк, А. С. Ласукова[4] доводять, що довіра до банку має два аспекти прояву – фінансову та нефінансову.

До зовнішніх факторів варто включити ще «стабільність внутрішньополітичної ситуації країни, правову захищеність, демографічну ситуацію в країні, рівень фінансової грамотності, культури, а також рівень матеріального та соціального забезпечення населення» [5]. Для забезпечення фінансової стійкості банків потрібно соціальна стабільність в державі та релевантна соціальна політика уряду.

Серед внутрішніх факторів, що впливають на фінансову стійкість кредитних організацій можна виділити наступні: вибір банком стратегічних пріоритетів розвитку; забезпечення банком покращення кількісних та якісних показників діяльності; здатність до мобілізації фінансових ресурсів, ліквідність, протидія ризикам, економія на витратах, маркетинг та якість управління, застосування сучасних банківських технологій, що дозволяють надавати нові продукти та послуги, якість менеджменту, ефективність внутрішнього контролю та ін.

Отже, аналіз наукових досліджень доводить, що більшість авторів виокремлюють такі внутрішні фактори впливу на фінансову стабільність банку:

1) *організаційні фактори* впливу зумовлені організаційною структурою банку та механізмами управління залежно від спеціалізації банку, асортименту банківських послуг і продуктів. Якщо банк має вузьку спеціалізацію, то є більш ймовірно, що ефективність управління буде вищою, поряд з тим він буде більш вразливий до зміни кон'юнктури. Універсальний банк, навпаки, може мати проблеми щодо ефективності управління за рахунок складної організаційної структури, але бути більш адаптованим до потреб ринкового середовища;

2) *комерційні фактори* впливу зумовлені рівнем зв'язку банку з іншими елементами ринкової інфраструктури, комунікаціями з державними установами та іншими стейкхолдерами банку – кредиторами, дебіторами, клієнтами, вкладниками, рівня інтегрованості банку у систему міжбанківських відносин, рівнем кореляції між обсягом грошового капіталу банку і його реальним капіталом, зосередженням частки активів і власних вкладів у розпорядженні одного фінансово-кредитного закладу [6];

3) *технологічно-інформаційні фактори* залежать від тенденцій інформатизації та цифровізації суспільства, які за останні роки стрімко зростають і сприятливо діють на функціонування банківської системи. Якщо банк забезпечений інноваційними технологіями і програмними продуктами, то фінансову стійкість буде вищою. Також ця підгрупа факторів зумовлена рівнем комп'ютеризації банківської системи, наявністю технологічних карт, рівнем організації документообігу, швидкістю обігу внутрішньобанківської інформації та її достовірністю;

4) *фінансові фактори* визначається результатами діяльності банку: рівнем доходів і витрат, прибутковості, рентабельності, структурою активів і пасивів, обсягом і структурою власного капіталу, нормою прибутку на власний капітал,

ліквідністю, спроможністю повертати депозити, формувати резерви, проводити рефінансування та іншими показниками;

5) *ризикові фактори* внутрішнього характеру, зумовлені неправомірними діями та шахрайством персоналу банку: зловживання реальними активами клієнтів, зловмисне завищення витрат, привласнення доходів, підробка та фальсифікація документів тощо, тобто ризики репутації; іншими ризиками: ліквідності, недостатності капіталу, кредитним, процентним, валютним, операційним, ділової стратегії, невиконання зобов'язань, платіжних систем, системи нагляду, банкрутства крупних підприємств, невідповідності цін на активи та іншими.

Отже, основними факторами впливу на фінансову стійкість банку є зовнішні – глобалізаційні процеси, макроекономічні, ступінь розвиненості грошового ринку, розвиток конкурентного середовища, стан банківської системи та економіки банків-партнерів, законодавче та нормативне забезпечення, довіра до банку, та внутрішні – організаційні, комерційні, технологічно- інформаційні, фінансові, ризикові.

Список використаних джерел:

1. Звіт про фінансову стабільність. *НБУ*. Червень 2022 р. 54 с. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_2022-H1.pdf?v=4
2. Кузнєцова Н. П., Погорєленко А. Я. Концептуальні положення забезпечення стабільності банківської системи. С. 4–16. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/download/1598/1614>.
3. Федик М. В. Державне регулювання банківської інфраструктури України. *Автореферат на здобуття наук. ступ. к.е.н. за спец. 08.00.03 – економіка та управління національним господарством*. Львів. 2015. 23 с. URL: https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/12/aref_fedyk.pdf.
4. Буряк А. В., Ласукова А. С. Довіра до банків: огляд світових та вітчизняних підходів до визначення змісту та основних каналів впливу. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*. № 3. 2019. С. 26–32. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/76896/1/Buriak_Lasukova_Dovira.pdf.
5. Рисін В. В., Біда А. П. Фінансова стійкість банку: чинники та особливості забезпечення. *Ефективна економіка*. 2021. №3. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/3_2021/3.pdf.
6. Добринь С. В., Убілава І. Б. Аналіз впливу факторів фінансової безпеки на фінансову стійкість банків. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2010. № 29. С. 92–96. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2010_29_22

Наталія МИХАЛЬЧИШИН,

*канд.екон. наук, доц. кафедри теоретичної та прикладної економіки
Інституту адміністрування, державного управління та професійного
розвитку Національного університету «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна*

ІННОВАЦІЇ В ПУБЛІЧНІЙ СФЕРІ

Більшість економічних сфер функціонують під впливом публічної сфери, взаємодії з публічними органами. Від початку свого створення до ліквідації суб'єкти господарювання залежні від різних процедур, рішень, що приймаються публічними органами. Ефективність ведення бізнесу оцінюється за одним із параметрів, яким є час на комунікації з публічною сферою для досягнення певного результату. Відтак, публічна сфера, як елемент зовнішнього середовища, має пряме відношення до виникнення, функціонування різних суб'єктів господарювання на різних ринках.

Інноваційність, як фактор впливу на системи управління, на рівні підприємств виникає під впливом ринкового середовища, конкурентної взаємодії учасників ринку. Для забезпечення своєї конкурентоспроможності, здатності вигравати конкурентну боротьбу, компанії намагаються ставати кращими за своїх конкурентів, досягати більш ефективного розподілу ресурсів та отримувати максимум прибутків. Для цього впроваджуються інновації як у виробництво, так і в систему управління тощо.

Що ж до публічної сфери, то інновації не виникають як наслідок існування конкуренції на ринках, оскільки як така конкуренція в публічній сфері відсутня. Тут більшість структур мають чіткий розподіл завдань, функцій та повноважень. Якщо на ринках по відношенню до суб'єктів господарювання інновації можуть виникати під дією ринкових законів, то в публічній сфері інновації є явищем, мета якого наблизити публічну сферу до суспільства, бізнесу, підвищити прозорість діяльності публічних органів та посилити довіру до них.

Одним із інноваційних підходів є технологія «блокчейн», яка ґрунтується на використанні інформації не лише об'єктивної та прозорої, але й достовірної, що пов'язано з активними зворотними зв'язками [1]. Управлінська система тісно пов'язує розуміння середовища, яке треба змінити, з правильним вибором інструментів, їх застосуванням. Інноваційні системи, такі як «блокчейн», забезпечують точність даних та прийняття правильних управлінських рішень.

Крім «блокчейну» інноваційність передбачає використання в публічній сфері технологій електронного урядування, завдяки якій формуються електронні комунікації, організовується електронний документообіг, використовується цифровий підпис, формується взаємодія електронних ресурсів (міжвідомча, «єдине вікно», «відкриті дані») тощо [2].

Важливим є і впровадження інноваційних технологій в управлінські системи, однією з яких є «good governance» – демократичне управління в

умовах інформаційного суспільства, модель Кайзен (Kaizen) – безперервність вдосконалення, що базується на якісних показниках, зв'язку з особою, що має потребу, мінімізація помилок в управлінні, узгодженість дій виконавців [3].

Інноваційність в публічному управлінні пов'язана також із забезпеченням демократичності. Для цього використовують:

- кооперативне управління – можливість громадян здійснювати вплив на політичні рішення, співпрацювати з державними та недержавними інституціями;
- дорадчі процедури – можливість участі в широкій дискусії;
- прямі демократичні процедури – можливість участі громадян в петиціях, референдумах, відкликання обраних представників;
- електронну демократію – нові електронні інструменти комунікації з громадянами в публічній сфері [4].

В Європейському союзі розповсюдженою є технологія GovTech в частині надання державних послуг. Така технологія вважається вирішальним рушієм інноваційності державних послуг, що визначає нові способи їх надання, розвиває співпрацю між державним сектором і стартапами для отримання інноваційних технологічних рішень. Ця технологія об'єднує не лише державні установи, стартапи, малі та середні підприємства, але й інвесторів для сприяння інноваціям і оцифровці державних послуг. В ЄС розроблено різноманітні програми GovTech [5].

Отже, в сучасному глобалізованому світі, де цифровізація господарських взаємозв'язків зростає, тенденції розвитку публічної сфери мають бути відповідними. Інноваційність і є тим напрямом, що дає змогу забезпечити належний рівень розвитку публічної сфери в цифровому суспільстві.

Список використаних джерел:

1. Якобчук В. П., Тищенко С. В., Пугачова Н. С. Інноваційні підходи до публічного управління в контексті інтелектуалізації суспільства// Інвестиції: практика та досвід, 2018. – №6. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/6_2018/20.pdf.
2. Матвейчук Л. О., Соколова О. М. Інноваційний підхід у розвитку електронного формату в публічному управлінні України// Державне управління: удосконалення та розвиток, 2016. – №6. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=974>.
3. Хачатурян Х. В. Інновації в державному управлінні: Монографія. - К.: Вид-во НАДУ, 2005. – 252с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Khachaturian_Khachatur/Innovatsii_v_derzhavnomu_upravlinni.pdf?PHPSESSID=dar2k9u9q20u88gi4c9f1dgsd7.
4. Кормич А. І. Демократичні інновації у публічному управлінні: поняття та типологія. URL: <http://dspace.onua.edu.ua>.
5. European Commission. An official website of the European Union. Innovative Public Services URL:

https://www.researchgate.net/publication/291246840_Innovation_in_Public_Sphere_Theory_Perspectives/citation/download.

Павло СКОТНИЙ,

к.е.н., доцент

*Дрогобицького державного педагогічного університету ім. Івана Франка
м. Дрогобич, Україна*

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Інформаційні технології реорганізують процес управління, надаючи нові потужні можливості для допомоги менеджерам зі стратегією, плануванням, прийняттям управлінських рішень та контролем за їх виконанням.

Сучасні економісти виділяють дві стратегії впровадження ІТ в систему управління підприємством. Перша, коли інформаційні технології адаптуються до організаційної структури та здійснюють локальну модернізацію існуючих управлінських процесів (технології ERP і CRM). Друга, коли організаційна структура трансформується з метою оволодіння моделями електронного бізнесу (B2B та B2C).

Основні напрями реорганізації управлінських структур в інформаційній економіці зводяться до їх децентралізації з метою досягнення гнучкості, пристосування до мінливих умов бізнес середовища.

Хмарні технології є основним напрямком розвитку ринку ERP на найближчі 5 років. Хмарні ERP – це рішення для управління ресурсами підприємств, процесінг даних в яких здійснюється на стороні сервіс-провайдера, а користувачам надається віддалений доступ до системи інтерфейсу та роботи з нею.

Хмарні технології існують трьох типів: публічні, приватні та гібридні. Кожен тип вимагає свого рівня управління з боку замовника, а також забезпечує різні рівні безпеки.

Публічні хмари – загальнодоступні хмари, вся обчислювальна інфраструктура розташована на майданчику постачальників хмарних послуг з можливістю надання цих послуг замовнику через Інтернет. Замовникам не потрібно підтримувати власну ІТ-інфраструктуру і можна швидко додати користувачів або нові потужності при необхідності. Ця модель постачання хмарних сервісів дозволяє обслуговувати багатьох замовників та спільно використовувати ІТ-інфраструктуру провайдера.

Приватні хмари – використовується тільки однією компанією. Воно може розміщуватись на базі підприємства або в центрі обробки даних постачальників

хмарних сервісів. Приватна хмара забезпечує найвищий рівень безпеки та контролю ресурсів.

Гібридна хмара – являє собою поєднання з публічних і приватних хмарних структур. Як правило, замовники гібридних хмарних рішень розміщують важливі для життєдіяльності компанії додатки на власних серверах для забезпечення більшої безпеки та контролю ресурсів, а інші додатки зберігаються у постачальників хмарних послуг.

Також набуває популярності багатохмарне середовище, основна відмінність між гібридним і багатохмарним середовищем полягає у використанні кількох хмарних сервісів і технологій та зберігання даних у рамках єдиної архітектури. Можна виділити три основні типи хмарних сервісів: програмне забезпечення як послуга (SaaS), платформа як послуга (PaaS) та інфраструктура як послуга (IaaS). Універсального підходу до застосування хмари не існує, питання скоріше полягає в тому, щоб знайти правильне рішення, яке буде повністю відповідати потребам вашого бізнесу.

Використання хмарних технологій відкриває нові можливості для функціонування бізнесу: впровадження інновацій, покращення економічної безпеки, забезпечення логістичних інформаційних потоків та бізнес-процесів. Однак, дуже важливо знайти постачальників хмарних рішень, які б забезпечили тісний взаємозв'язок усіх трьох рівнів хмарних технологій.

Для прискорення процесу впровадження інновацій, підвищення ефективності та зниження витрат важливо мати надійних постачальників хмарних рішень, завдяки яким замовники матимуть можливість ефективно використовувати сучасну архітектуру хмарних технологій. На нашу думку, доцільно обирати постачальників які: пропонують інтегровану хмарну архітектуру (SaaS, PaaS та IaaS), яка дає можливість переходу від операцій до інновацій (нових додатків та сервісів, включаючи такі передові технології, як штучний інтелект, чат-боти, блокчейн, а також Інтернет речей (IoT)); інвестують в удосконалення рівня безпеки в хмарному середовищі та допомагають швидко реагувати на потенційні загрози (перехід в хмару звільняє компанію від проблем і витрат, пов'язаних із забезпеченням ІТ-безпеки); пропонують оптимальні способи трансформації бізнес-операцій (вільно справляються з розрізненими бізнес-процесами та розділеними даними).

Повний комплекс хмарних програм забезпечує інтегрований процес прийняття бізнес-рішень, що дозволяє компаніям ефективніше керувати потоками інформації, технологічними проектами та оцінювати поточні витрати.

Список використаних джерел:

1. Carnicky S., Skotnyy P., Krupa K.W. Business Intelligence: Theory and Practice // Rzeszow; Końce: Faculty of Economy University of Rzeszow: The Faculty of Business Economics Końce, 2011. 489 p. ISBN 978-83-7338-692-1.

2. Pawel Skotnyy, Kazimierz W. KRUPA, Wojciech KRUPA. Współczesne aspekty zarządzania w chmurach komputerowych I biblioteki infrastruktury technologii informatycznych // Cyfryzacja I wirtualizacja gospodarki. Zeszyty

naukowe NR852 / ekonomiczne problemy usług NR 117 / uniwersytet Szczeciński, 2015. S.173-185

Василь ЗІНКЕВИЧ,

*кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, завідувач відділення ПНАТЕІ
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Олександр ДУМАЛО,

*викладач циклової комісії «Нафтогазової інженерії та технології і
автомобільного транспорту»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,*

Йолана НЕЧИПОР,

*студент спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
(ОПП «Землевпорядкування»)
м. Дрогобич, Україна*

ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

Оцінка земельної ділянки може бути складним кроком у процесі самостійного будівництва. Вартість ділянки залежить від будинку, який ви потенційно можете там побудувати. Наприклад, що ви хочете побудувати і що можете собі дозволити. Вам також доведеться враховувати інших покупців, наприклад професійних будівельників, які також можуть робити пропозиції[1].

Часто запитувані ціни на земельні ділянки базуються виключно на чийсь думці. Зазвичай це залежить від того, скільки готовий заплатити ринок, а не від вартості землі. Ця концепція не обов'язково є неправильною, але якщо ви не розумієте пов'язаних з цим витрат, ви можете заплатити занадто багато. Ціна, яку ринок заплатить за ділянку, дуже коливається. Хороші ділянки в першокласних місцях знайти важко. Тому, коли вони виходять на ринок продажу, деякі люди будуть готові платити більше, щоб отримати можливість будувати власне на цьому місці. Найкраще трохи детальніше зрозуміти метод оцінки та його застосування на практиці.

Базовий розрахунок, відомий як метод залишкової оцінки, є дуже важливим інструментом. Суть його полягає в тому, що ви визначаєте, скільки, ймовірно, коштуватиме запропонований готовий будинок. Потім визначаємо та віднімаємо усі витрати, пов'язані з проектуванням і будівництвом будинку. Сума, що залишилася, буде бажаним прибутком від будівництва або капіталом, а залишкова сума буде необхідною для покупки ділянки. Це, по суті,

його оцінка. Розрахунок простий, хоча він чутливий до багатьох змінних, через що виникають труднощі з оцінкою. Неважко зрозуміти, що будинки різних розмірів і архітектурних стилів мають різну вартість. Складна частина полягає в тому, щоб знати, який тип будинку може бути затверджений державною архітектурно-будівельною інспекцією України. Це може істотно вплинути на оцінку ділянки. Оцінку ділянки слід завжди починати з розуміння кінцевої вартості того, що ви збираєтеся побудувати. Вам потрібно дослідити місцевий ринок або попросити агента з нерухомості оцінити ваші пропозиції. Визначення очікуваної вартості будівництва є, мабуть, найважливішою частиною розрахунку вартості ділянки. Це буде найбільша частина бюджету і та частина, щодо якої люди, швидше за все, матимуть різні погляди. В ідеалі витрати на будівництво повинні базуватися на фактичних цінах. Однак це може бути неможливо на етапі купівлі ділянки, що може негативно позначитися на оцінці ділянки[2].

Залежно від масштабу будівництва, якому ви віддаєте перевагу, можна зменшити вартість будівництва. Використання підрядника під ключ може бути найзручнішим способом будівництва. Однак накладні витрати підрядника та норма прибутку збільшать витрати, що може негативно вплинути на те, що ви можете дозволити собі заплатити за ділянку. Самостійні будівельники, які самостійно керують, як правило, отримують нижчу вартість будівництва, тобто це означає, що вони можуть витратити більше бюджету на ділянку. Щоб мати можливість розбудовувати ділянку, доведеться сплатити безліч платежів, включно з платою за дозвіл на початок будівництва, підключення до всіх інженерних комунікацій. Прикладами ненормальних умов можуть бути складні вимоги до фундаменту через рельєф місцевості, дороге підключення до інженерних послуг або робота зі знесенням наприклад старої будівлі.

Оцінка ділянки полягає в тому, щоб визначити витрати, а потім відняти їх від кінцевої вартості. На жаль, не кожен вартість можна визначити. Це означає, що ми повинні включити надбавку на непередбачені витрати. Як правило, надбавки на непередбачені витрати коливаються від 10% до 15% вартості будівництва, в залежності від складності проекту.

Завжди намагайтеся думати про вплив індивідуалізму, персоналізуючи свій будинок. Додаткові функції, яких ви прагнете втілити у проекті, додають цінності при оцінці будинку. Якщо ви облаштуєте будинок, який ви збудували, непривабливим для інших, це вплине на вартість, якщо ви вирішите його перепродати. Це прибуток, який ви очікуєте отримати від ваших зусиль при будівництві. Ви, будуючи самостійно, можете бути менше зацікавлені у прибутковості, оскільки для багатьох можливість побудувати унікальний будинок є достатньою винагородою за витрачений час.

Фахівці землепорядники підкажуть вам, чи буде будинок, який ви збираєтеся побудувати, відповідати вартості землі. Наприклад, якщо ви хочете побудувати невелику дачу на ділянці площею пів гектара, можливо, ви недооцінюєте цінність цієї ділянки. Цінність прив'язана до місця розташування земельної ділянки. В одних областях чи районах земля буде дешевшою, ніж в

інших. Тому в цих місцях бажано не вкладати купу грошей у дорогий будинок, якщо ви плануєте його продати. Це тому, що ви просто не компенсуєте вартість, коли вирішите продати його далі. Але якщо це стане вашою домівкою назавжди, то це може бути для вас не таким важливим. Чудове місце для початку - запитати людей, знайомих за місцем розташування ділянки. Ніколи не розумно купувати землю, не будучи впевненими, що ви отримаєте необхідний дозвіл на будівництво. В ідеалі на землю вже має бути дозвіл. Це дасть вам гарне уявлення про те, що ви можете побудувати, і ляже в основу оцінки ділянки. Якщо на ділянці немає дозволу на будівництво, то зверніться до фахівців. Також варто дізнатися, чи знаходиться ділянка в межах забудови населеного пункту міста чи села. Це визначає територію, яка вважається придатною для майбутньої забудови. Хорошим варіантом є старе житло під знос, присадибні та садові ділянки, оскільки вони зазвичай розташовані в межах населених пунктів та мають більше шансів бути затвердженими. Якщо вам запропонують поле за, здається, вигідною ціною, то, швидше за все, воно не підійде для потенційного будівництва[3].

У сільській місцевості старе житло під знос є поширеним способом будівництва нового будинку на даній земельній ділянці. Отримання дозволу на будівництво буде залежати від ділянки, та того, що ви хочете побудувати. Тож вам доведеться подумати, чи це можливо. Перевірте плани землеустрою та політику розвитку місцевої громади, щоб перевірити, чи відповідає ваша пропозиція їхнім критеріям. Земля в межах природоохоронних територій або яка розташована поряд із будівлями, які є пам'ятками історії, матиме обмеження. Це обмежить те, що ви можете побудувати. Знайдіть час, щоб зустрітися з сусідами та поговорити з усіма, хто може знати історію земельної ділянки яку ви хочете придбати. Наймайте професійних землевпорядників для проведення дослідження на місці перед покупкою. Наступною проблемою є під'їдні шляхи до земельної ділянки. Найкраще мати під'їзд безпосередньо з дороги загального користування. В ідеалі ви маєте володіти доступом, а не ділитися ним. Пам'ятайте, що під'їзд має бути придатним для руху транспорту та доставки будівельних матеріалів[4].

Будьте обережні, розглядаючи ділянку, яка має лише якусь одну перевагу. Хтось інший може навіть контролювати чи обмежувати ваш доступ до вашої ділянки.

Переконайтеся, що ваша ділянка не обмежена сервітутами. Це невелика ділянка землі, що належить третій стороні, і яка не дозволяє вам законно перейти на свою ділянку.

Важливо, щоб ваш будинок мав водопостачання, електрику та каналізацію. Він також має бути придатним для інших з'єднань, таких як Інтернет. Переконайтеся, що підключення до основних послуг є можливим, а вартість підключення доступна. Якщо ви дійсно серйозно налаштовані на покупку земельної ділянки, думайте як будівельник. Зробіть домашнє завдання, зрозумійте витрати, визначте потенційну цінність і пов'язаний ризик.

Список використаних джерел:

1. Методика грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів): Постанова Кабінету Міністрів України // Земельні відносини в Україні: Законодавчі акти і нормативні документи / Держкомзем України. – К.: Урожай, 1998.
2. Методика грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів // Земельні відносини в Україні: Законодавчі акти і нормативні документи / Держкомзем України. – К.: Урожай, 1998.
3. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок несільськогосподарського призначення // Землевпорядний вісник. – 1999. – №3.
4. https://jurliga.ligazakon.net/news/209119_yak-otrimati-ekspertnu-groshovu-otsnku-zeml-roztyasnennya.

СЕКЦІЯ 5

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Любов ШУМСЬКА,

директор Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Іван БАДУЛА,

*заступник директора з навчальної роботи
Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
м. Полтава, Україна*

УЧАСТЬ СТЕЙКХОЛДЕРІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАФТОГАЗОВОЇ ОСВІТИ

Понад рік триває героїчне протистояння повномасштабному вторгненню російської федерації на територію України. Одним із стратегічних завдань нашої держави є зміцнення енергетичної незалежності та безпеки не лише власної, а і всієї Європи. Важливу роль у формуванні потужного, розвиненого нафтогазового ринку країни відіграють українська освіта і наука.

В умовах реформування системи освіти якість стає головним аргументом у підвищенні рівня конкурентоспроможності економіки України. З огляду на це, одним із ключових завдань Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» є організація освітнього процесу, який би забезпечував якість професійної підготовки фахівців, що максимально відповідала б потребам стейкхолдерів.

Ефективним інструментом реалізації цього завдання є співробітництво коледжу з роботодавцями, бізнес-партнерами, представниками нафтогазових компаній, зокрема, їхня участь в організації теоретичної і практичної підготовки студентів.

Полтавський фаховий коледж нафти і газу понад 55 років здійснює підготовку фахівців для нафтогазової галузі, забезпечуючи збалансований розвиток студента як особистості, здатної вирішувати професійні завдання, впроваджувати підприємницькі ініціативи.

Сьогодні Полтавський фаховий коледж нафти і газу Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка" – центр фахової передвищої нафтогазової освіти центрального та східного регіонів України. Пріоритетним завданням коледжу є надання освітніх послуг з підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних забезпечити інноваційний розвиток нафтогазової галузі нашої держави.

Освітня політика в коледжі ґрунтується на засадах забезпечення якості підготовки майбутніх фахівців та їх конкурентоспроможності на ринку праці в умовах запровадження інноваційних нафтогазових технологій та використання сучасної техніки в галузі.

Взаємодія коледжу з роботодавцями здійснюється шляхом реалізації таких заходів:

- залучення представників виробництва до розробки освітньо-професійних програм та робочих програм навчальних дисциплін;

- запрошення провідних фахівців галузі для проведення заняття студентських круглих столів, воркшопів, майстер-класів, позааудиторних заходів з метою надання високоспеціалізованих знань;

- організація екскурсій для здобувачів освіти на виробничі об'єкти нафтогазового комплексу з метою ознайомлення з сучасним обладнанням та технологіями;

- участь у галузевих заходах, зокрема, нафтогазових форумах;

- сприяння стажуванню та працевлаштуванню випускників;

- організація якісної практичної підготовки здобувачів освіти, що є особливо важливим в умовах воєнного стану;

- участь роботодавців в атестації здобувачів освіти.

Розробка освітньо-професійної програми – відповідальний і складний етап, оскільки результатом має стати сучасний, якісний, динамічний процес підготовки фахівця. Залучення стейкхолдерів відбувається шляхом обговорення проектів освітньо-професійних програм, опитування з метою отримання пропозицій і рекомендацій, участі у засіданнях циклових комісій.

З метою врахування інтересів зацікавлених осіб (стейкхолдерів) до розробки та впровадження освітньо-професійних програм зі спеціальностей «Гірництво» і «Нафтогазова інженерія та технології» були залучені представники ГПУ «Полтавагазвидобування» АТ «Укргазвидобування», ТОВ «Везерфорд Україна», ТОВ «НТП «Бурова техніка», ТОВ «Укрнафтагазсервіс».

Варто зазначити, що до розробки робочих програм з навчальних та виробничих практик, а також до їх проведення залучаються фахівці нафтогазових компаній, зокрема, випускники нашого коледжу, які мають багаторічний досвід роботи.

Єдність теорії та практики в освітньому процесі коледжу досягається шляхом організації практикоорієнтованого освітнього процесу, зокрема, проведення лекційних занять за участі фахівців нафтогазових компаній.

Екскурсії на виробництво сприяють посиленню практичної спрямованості освітнього процесу та мотивують здобувачів освіти. Ця робота не припиняється навіть під час воєнного стану. Так, у цьому навчальному році для студентів коледжу проведено низку екскурсій, зокрема, до ТОВ «Везерфорд Україна», Полтавського, Хрестищенського та Шебелинського ВБР БУ Укрбургаз, ГПУ «Полтавагазвидобування», Випробувальної лабораторії тампонажних матеріалів ТОВ «ТЕХКОР», цеху сервісного обслуговування вибійних інструментів ТОВ «Укрнафтагазсервіс», ТОВ «БТФ-Колтубінг», ПАТ «Укрнафта», УГВ-Сервіс, УНГС, найбільшого в Україні кернасховища ДП «Укрнаукагеоцентр», ТОВ «Сігур Пласт».

Традицією стала участь викладачів і студентів коледжу у щорічних

галузових нафтогазових форумах у Полтавській політехніці, що дає можливість знайомитись із сучасними тенденціями, проблемами та напрямками розвитку галузі, інноваційними технологіями.

Відчутною і значущою реалією для коледжу є співпраця з провідними українськими нафтогазовидобувними та сервісними компаніями БУ «Укрбургаз», ГПУ «Полтавагазвидобування», ГПУ «Шебелинкагазвидобування», УГВ-Сервіс, УПГГК щодо створення умов для підвищення ефективності практичної підготовки студентів. Метою практичної підготовки є набуття розвитку фахових компетентностей під кваліфікованим керівництвом, оволодіння сучасними методами і технологіями, знайомство з високотехнологічним сучасним обладнанням, роботою компетентного персоналу (серед якого, до речі, значна кількість – випускники коледжу). У 2023 році, незважаючи на умови правового режиму воєнного стану, забезпеченість місцями для проходження виробничих практик студентами коледжу становить 100 %.

В умовах сьогодення головним критерієм оцінки якості підготовки фахівця є його професійна конкурентоспроможність та компетентність.

Визначальною складовою та завершальним етапом навчання у коледжі є атестація здобувачів освіти, яка відбувається за участі провідних фахівців нафтогазових компаній: ТОВ НТП «Бурова техніка», Філії «УГВ-Сервіс», ГПУ «Полтавагазвидобування», ДП «Укрнаукагеоцентр».

Такий підхід до організації освітнього процесу у коледжі є взаємовигідним для всіх сторін – і для коледжу, і для стейкхолдерів, оскільки студентам створені умови для якісної фахової підготовки, самовдосконалення, самореалізації й особистісного розвитку, а для підприємств – це реалізація цільового навчання та можливість запропонувати працевлаштування майбутнім фахівцям.

Питання працевлаштування випускників коледжу, зокрема, отримання першого робочого місця є надзвичайно важливим етапом на шляху професійного становлення молодих фахівців. Коледж значну увагу приділяє цій проблемі, готуючи здобувачів освіти до успішного працевлаштування. З цією метою проводяться навчальні семінари та тренінги, організовуються зустрічі з роботодавцями, під час яких студенти знайомляться з правилами побудови стратегії пошуку роботи, особливостями ділового спілкування з роботодавцями, вимогами до документального супроводу працевлаштування (резюме, мотиваційний лист). Завдяки ефективній реалізації політики працевлаштування, яка проводиться у коледжі спільно із стейкхолдерами, понад третина студентів випускних курсів вже забезпечена роботою в галузі. Для набуття практичного досвіду на підприємствах та виробничих об'єктах організовано стажування студентів передостаннього та останнього курсів навчання.

Цікавою та надзвичайно корисною для здобувачів освіти є цьогорічна ініціатива АТ «Укргазвидобування». Компанія вийшла з пропозицією

запровадити студентам коледжу можливість початкової професійної підготовки та працевлаштування на виробничих об'єктах філій компанії. За результатами реалізації цієї програми вже понад 30 студентів коледжу знайшли своє робоче місце та проходять стажування в БУ «Укрбургаз», газопромислових управліннях «Полтавагазвидобування» та «Шебелинкагазвидобування», Управлінні з переробки газу і газового конденсату та УГВ-сервісі.

Співробітництво зі стейкхолдерами має взаємовигідний характер: не тільки роботодавці беруть участь в реалізації освітнього процесу, а й коледж надає послуги підприємствам нафтогазової галузі з навчання персоналу. Нещодавно коледж отримав перемогу у тендерній закупівлі щодо надання освітніх послуг з професійної підготовки й уклав договір з БУ «Укрбургаз» АТ «Укргазвидобування» про навчання 200 осіб за робітничою професією «Вишкоомонтажник». Станом на сьогодні цей проєкт вже успішно реалізований.

Узгоджена, ефективна взаємодія зі стек холдерами поширюється й на фінансову участь бізнес-партнерів у реалізації проєктів з модернізації матеріально-технічної бази. Така співпраця дозволяє створити інтегрований, інноваційний освітній простір з новими можливостями, ресурсами та технологіями.

Так, декілька років тому в коледжі компанією ДТЕК Нафтогаз було створено лабораторію спеціалізованих інформаційних систем та технологій, обладнану сучасною комп'ютерною технікою і програмним забезпеченням та проведено ремонт покрівлі навчального корпусу. Згодом компанія «ФакторіалК» лабораторія була доукомплектована 3D-принтером.

За сприяння компанії ТОВ НТП «Бурова техніка» в коледжі модернізовано навчальну лабораторію промивальних рідин та забезпечено її лабораторним устаткуванням.

Розвиток науки і техніки сьогодні характеризується впровадженням промислових роботів, а робототехніка стає одним із пріоритетних напрямків у всіх сферах діяльності. Розумні будинки та світ інтернет-речей вже не фантастика, а реальність. Саме тому у 2021 році в коледжі було створено лабораторію робототехніки.

У 2022 році Полтавському фаховому коледжу нафти і газу виповнилося 55 років з часу заснування. Ця визначна дата передбачала реалізацію низки проєктів з облаштування та модернізації інфраструктури коледжу за участі стейкхолдерів, серед яких:

- проєкт реновації вестибюлю навчального корпусу;
- проєкт модернізації внутрішнього простору бібліотеки;
- проєкт облаштування лабораторії зварювання;
- облаштування мініфутбольного поля зі штучним покриттям.

Нажаль, повномасштабне вторгнення російської федерації на територію нашої держави не дозволило реалізувати ці проєкти. Ми переконані, що після перемоги України всі задуми обов'язково будуть втілені.

Ключовим аспектом якісної підготовки майбутніх фахівців нафтогазової

галузі є використання в освітньому процесі інноваційних програмних продуктів та володіння навичками роботи із САПР, що зумовлює потребу в сучасній потужній комп'ютерній техніці. З метою реалізації принципово нового формату освітнього середовища, яке забезпечить використання зручних та доступних програм, сервісів і платформ планується відкриття комп'ютерної лабораторії систем автоматизованого проєктування у вересні 2023 року. І якісно реалізувати цей проєкт коледж зможе лише за партнерства зі стейкхолдерами – виробниками, яким небайдуже майбутнє освіти.

Отже, участь стейкхолдерів у освітньому процесі та зміцненні навчально-матеріальної бази коледжу – це запорука якісної підготовки фахівців нафтогазової галузі та їх успішного професійного становлення.

Список використаних джерел:

1. Піскурська Г. Стейкхолдерський підхід у забезпеченні якості вищої освіти. URL: <https://www.researchgate.net/publication/336773799>_ (дата звернення: 28.04.2023)

2. Савицька Н. Інституціональні проблеми взаємодії стейкхолдерів у вищій освіті // Матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф. «Соціально-економічні трансформації в епоху глобалізації». Полтава, 2015, С. 48–52.

Оксана БУЦА,

викладач-методист

*Самбірського фахового коледжу економіки та інформаційних технологій,
м. Самбір, Україна*

СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Дистанційне навчання – одна із сучасних форм організації освітнього процесу, що ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій.

Сьогодні дистанційне навчання є актуальною платформою в освітній сфері, оскільки сприяє безпечним умовам навчання та підвищенню рівня інформаційної освіченості здобувачів освіти.

Особливо актуальною тема дистанційного навчання стала у 2020 році, в зв'язку з масовим закриттям закладів освіти на карантин. Надзвичайно зросла роль дистанційного навчання в умовах воєнного стану, що запроваджено у нашій країні через відкриту агресію російської федерації.

В Самбірському фаховому коледжі економіки та інформаційних технологій дистанційне навчання активно впроваджується з 2019 року.

На базі доменного імені сайту нашого навчального закладу запроваджено та активно використовується сервіс GSuit for Education, що містить дві складові Google-клас і Google-Meet. На цій платформі дуже зручно розміщувати лекційний матеріал, завдання для самостійного опрацювання, завдання для виконання практичних робіт. Здобувачам освіти можна встановлювати термін виконання завдань та виставляти оцінки за виконані роботи. Особливо позитивним є те, що кожен студент бачить лише свої оцінки, тобто забезпечується конфіденційність даної інформації. Окремі заняття викладачі проводять в синхронному режимі з використанням відеозв'язку Google-Meet. Здобувачі освіти позитивно сприймають такий підхід, належним чином засвоюють та опрацьовують навчальний матеріал.

Завдяки впровадженню технологій дистанційного навчання у Самбірському фаховому коледжі економіки та інформаційних технологій:

- створено можливість постійного спілкування здобувачів освіти і викладачів у віртуальному навчальному середовищі;
- здобувачі освіти мають змогу цілодобового доступу до електронної бібліотеки та навчальних інформаційних джерел;
- для викладачів створено можливість постійного відстеження навчального процесу та його коригування;
- підвищується самоорганізація здобувачів освіти.

З метою вивчення ставлення учасників освітнього процесу до дистанційного навчання, використання його ресурсів було проведено онлайн-опитування здобувачів освіти Самбірського фахового коледжу економіки та інформаційних технологій.

Участь в опитуванні взяли 281 особа (майже 60% від загальної кількості здобувачів освіти коледжу). Опитування проводилось з 14.04.2022р. по 22.04.2022р. 86,7% опитаних вважають, що усі викладачі повністю забезпечили їм доступ до навчальних матеріалів з дисциплін; 12,9% - частково.

Більшість здобувачів освіти (95,9%) навчальні матеріали отримує в Classroom, близько третини опитаних використовує для цього електронну бібліотеку коледжу, інтернет-джерела та Viber. 91,3% опитаних вважають, що викладачі повністю дотримуються розкладу занять в онлайн режимі; 8,3% - вважають, що лише частково. Більшість опитаних вказали Meet (88,4%), Classroom (85,1%) та Viber (34,4%) основними інформаційними ресурсами, які використовують викладачі під час онлайн навчання. 71,4% опитаних вважають GSuite зручною платформою для дистанційного навчання; 19,5% - частково зручною; 9,1% - не зручною. Найчастіше, обставиною, яка впливає на організацію повноцінного дистанційного навчання респонденти вважають відсутність постійного стабільного підключення до інтернету. В 55,6% опитаних не виникало проблем з отриманням навчального матеріалу; в 34,9% - виникали частково; в 9,5% такі проблеми виникали. 86,7% здобувачів освіти вважають,

що викладачі приділяють їм достатньо уваги під час проведення дистанційних занять, 12,9% - частково. Більшість опитаних (89,2%) стверджує, що контроль за виконанням завдань здійснюється викладачами повністю; 10,4% - частково. За оцінками опитаних, більше 70% здобувачів освіти задоволені організацією навчального процесу в дистанційній формі, а 60,6% опитаних хочуть, щоб елементи дистанційного навчання використовувались й надалі.

З урахуванням результатів проведеного моніторингу слід зазначити таке: на думку більшості здобувачів освіти, перевага дистанційного навчання полягає у можливості підключитись і бути присутнім на заняттях з будь якого місця, навіть під час хвороби, також це велика економія коштів і часу на доїзд, безпека, спокійна і зручна обстановка. Найбільшими труднощами при дистанційному навчанні респонденти назвали відсутність стабільного інтернет з'єднання, перебої з електропостачанням, технічні проблеми.

У дистанційному навчанні змінюється роль і вимоги до викладачів. Вони психологічно готові до роботи зі здобувачами освіти у новому навчально-пізнавальному середовищі. Завдяки таким засобам дистанційного навчання, як дискусійні форуми, конференції, електронні обговорення засвоєного матеріалу, створюється нове навчальне середовище, в якому студенти почувають себе невід'ємною частиною колективу, що посилює мотивацію до навчання. Викладачі володіють методами створення і підтримки такого навчального середовища, розробляють стратегії проведення цієї взаємодії між учасниками навчального процесу, підвищують творчу активність і власну кваліфікацію.

В сучасних умовах, зокрема воєнного стану, використання засобів дистанційного навчання є особливо дієвим.

Список використаних джерел:

1. Мурасова Г. Є. Особливості професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах дистанційного навчання – Електронний ресурс. – [Режим доступу] http://www.confcontact.com/2012_10_04/pe2_murasova.htm.
2. Шахіна І. Ю., Лазнюк Д. С. Інтенсифікація освітнього процесу з використанням on-line засобів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. 2017. Випуск 4(14). С. 318-323.

Ірина ВОРОНЦОВА,

*заступник директора з методичної роботи
Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного
університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

Марина БАДУЛА,

*викладач загальнотехнічних дисциплін
Полтавського фахового коледжу нафти і газу Національного
університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
м. Полтава, Україна*

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНО-ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ КОЛЕДЖУ

В умовах непростих викликів, спричинених військовою агресією російської федерації, особливої актуальності набуває проблема організації ефективного освітнього процесу, ключовим аспектом якого є підготовка конкурентоспроможної особистості, що володіє виробничими й інформаційно-цифровими технологіями та здатна до саморозвитку.

Однією з провідних світових тенденцій в освіті є дистанційне навчання, яке навіть в умовах війни дозволяє реалізувати принцип доступності та безперервності освіти, є імпульсом для інноваційного розвитку й сутнісних перетворень у системі освіти України.

У зв'язку з цим постає завдання створення освітнього середовища, яке поєднувало б сукупність дидактичних та інструктивно-методичних електронних ресурсів багатопредметного і міждисциплінарного спрямування, котрі б стали основою для організації ефективного навчання у дистанційному та змішаному форматах в асинхронному й синхронному режимах.

Однією з найбільш перспективних систем управління освітнім процесом є програмно-інструментальна платформа дистанційного навчання Moodle (Modular Object-Oriented Dynamik Learning Environment – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище), яка дозволяє ефективно поєднати традиційні підходи з інноваційними освітніми технологіями.

Полтавський фаховий коледж нафти і газу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» з 2014 року розпочав роботу щодо створення Системи інтерактивно-дистанційного навчання (далі – СІДН) на платформі Moodle, яка триває і зараз. Визначальними факторами подальшого розвитку СІДН коледжу стали виклики сьогодення, цифровізація освіти і суспільства в цілому та запити стейкхолдерів. Сьогодні СІДН коледжу забезпечує можливість широкомасштабного впровадження інноваційних онлайн-технологій, ґрунтовних змін у підходах до організації як навчання в

цілому, так і викладання кожної дисципліни, інтерактивної взаємодії учасників освітнього процесу.

Метою функціонування СІДН коледжу є комплексне формування професійної, загальнотехнічної, технологічної, цифрової, соціокультурної компетентностей майбутніх фахівців шляхом інтеграції педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Професійна компетентність майбутнього фахівця нафтогазової галузі у значній мірі визначається навичками роботи на певному обладнанні та з різноманітними матеріалами; вмінням одержати уявлення про технічний об'єкт або принципи його дії за конструкторською документацією, зафіксувати інформацію у графічній формі, використати технологічну або графічну інформацію з метою комунікації.

Виходячи з цього передумовою забезпечення високої функціональності майбутніх фахівців нафтогазової галузі є належний рівень загальнотехнічної компетентності, котрає інтегральною складовою професійної компетентності, рівень якої визначається динамічною комбінацією знань, умінь, навичок з дисциплін загальноосвітнього, загальнотехнічного та фахового циклів та досвіду їх застосування.

Зміст загальнотехнічної освіти у коледжі реалізується в межах освітньої програми профільної середньої освіти вивченням предмета «Технології», який складається з трьох модулів «Креслення», «Комп'ютерне проєктування» та «Основи автоматики і робототехніки». В межах освітньо-професійних програм фахового молодшого бакалавра відповідної спеціальності формування загальнотехнічної компетентності здійснюється при вивченні дисциплін Інженерна та комп'ютерна графіка, Матеріалознавство, Технічна механіка, Основи стандартизації, Гідравліка, Комп'ютерна техніка і програмування та дисциплін фахового циклу.

Дистанційні курси зазначених навчальних дисциплін, розміщені у СІДН коледжу, є інформаційними продуктами, що містять сукупність дидактичних матеріалів, достатніх для успішного вивчення дисципліни, забезпечення формування загальнотехнічної компетентності здобувачів та реалізації індивідуальної освітньої траєкторії студента.

Інтерфейс дистанційних курсів дозволяє користувачам з легкістю знаходити потрібний матеріал та використовувати його. Дистанційні курси поділені на блоки: інформаційний, змістовий і контрольнo-моніторинговий.

В інформаційному блоці розміщено загальну інформацію про курс, літературу, посилання, програму, критерії оцінювання навчальних досягнень.

Змістовий блок, відповідно до робочої програми навчального предмета, поділений на окремі елементи – змістові модулі, які, у свою чергу, складаються з тем занять, питань, винесених на додаткове опрацювання, посилань на інформаційні ресурси. При вивченні тем у студента є можливість опрацьовувати контент курсу у графічному, ілюстративному та мультимедійному вигляді або ознайомитись з інформацією з підготовлених

викладачем посилань на вебресурси. Дидактичний контент, розподілений за навчальними модулями, є різноплановим (презентації, алгоритми, відеоматеріали, інтерактивні плакати, ментальні карти, вправи для закріплення знань і самоперевірки, методичні вказівки тощо), дає можливість отримати в дистанційному режимі необхідні знання та практичні навички. Контент для практичних завдань містить вимоги/інструкції до виконання та оформлення, строки виконання й відправлення викладачу для перевірки.

Контрольно-моніторинговий блок складається із завдань, які дозволяють перевірити сформовані компетентності з відповідного навчального модуля/теми. При оцінюванні виконаних студентами завдань викладач може коментувати роботу, мотивувати оцінку, яка автоматично відображається у журналі.

Основою для вивчення будь-якого модуля є проєктно-технологічна система навчання, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій діяльності, а також сучасна матеріально-технічна база, розвитку якої адміністрація коледжу приділяє особливу увагу.

Так у 2018 році у коледжі за ініціативи директора Любові Шумської та всебічної підтримки ректора Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Володимира Онищенка компанією ДТЕК Нафтогаз було відкрито інноваційну лабораторію спеціалізованих інформаційних систем і технологій, обладнану сучасною комп'ютерною технікою, мультимедійним комплексом, забезпечену новітніми програмними продуктами. Робота студентів у лабораторії сприяє формуванню графічної і технологічної компетентностей, дає змогу підвищити мотивацію пізнавальної діяльності, візуалізувати зміст навчального матеріалу для його ефективного засвоєння.

Формування загальнотехнічної компетентності неможливе без застосування в освітньому процесі тривимірного моделювання, яке розвиває просторову уяву, абстрактне мислення та дозволяє візуалізувати об'ємні моделі об'єктів у віртуальному просторі. Матеріалізувати результати проєктної діяльності студентів дозволяє 3D принтер. Методом тривимірного друку можна виготовляти зі створених студентами 3D-моделей їхні натурні зразки, які використовуються в освітньому процесі, профорієнтаційній та благодійній діяльності, забезпеченні нагальних потреб коледжу. Зокрема, крім навчальних моделей, під час епідемії Covid - 19 разом з Полтавською політехнікою було виготовлено захисні маски для обласної інфекційної лікарні. Також створено рекламну, сувенірну та побутову продукцію у вигляді брелоків, символіки та іграшок.

Варто зазначити, що формування загальнотехнічної компетентності студентів коледжу відбувається протягом усього терміну навчання, удосконалюючись з кожним навчальним курсом. При вивченні загальнотехнічних і фахових дисциплін студенти мають можливість пройти шлях від проєктування й моделювання простих об'єктів до моделей

устаткування нафтогазової галузі, що складаються з кількох десятків деталей. Прикладом такої діяльності є модель системи верхнього приводу бурової установки Bentec TD-500-НТ, виконана студентом під час дипломного проектування.

У сучасних реаліях невід'ємною складовою загальнотехнічної компетентності є цифрова грамотність. Набувати навичок, необхідних для створення та програмування роботів, значно приємніше, якщо є місце де можна експериментувати та реалізовувати свої ідеї. Саме тому у 2021 році в коледжі створено лабораторію робототехніки, яка стала платформою для творчості. Створення моделей роботів, що відбувається завдяки міжпредметній інтеграції загальнотехнічних дисциплін та інформаційних технологій, надає змогу студентам досліджувати принципи дії датчиків різного типу, освоювати методи керування виконавчими механізмами, програмувати тощо. Під час спільної роботи над проектом студенти опановують навички SoftSkills, навчаючись працювати у команді, комунікувати один з одним, критично мислити, презентувати результати власної діяльності.

Отже, використання СІДН в освітньому процесі коледжу у комплексі з проектною та конструкторською діяльністю дозволяє реалізувати елементи STEM-освіти, сформувати загальнотехнічну компетентність студентів, розвинути політехнічне мислення й підготувати всебічно розвиненого фахівця, що відповідає сучасним запитам суспільства.

Список використаних джерел:

1.Воронцова І. В. Педагогічні умови формування графічної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / І. В. Воронцова. – К., 2014. – 369 с.

2.STEM-освіта. / [Ел. ресурс] // Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/massmedia/?pid=2621> (дата звернення: 18.04.2023)

Богдана АНДИБУР,
*викладач циклової комісії «Загально технічних та
комп'ютерних дисциплін»,
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ

Період з 2017 по 2022 роки показав значний прогрес і досягнення в аналітичних обчислювальних інструментах і відкриттях. Особлива увага

акцентувалась на методологіях, які пов'язані із новими сферами штучного інтелекту. Машинне навчання, глибоке навчання та дослідження нейронних мереж показали певний потенціал для прориву в парадигмі нового світосприйняття та навчання. Ці досягнення варіюються від комп'ютерного бачення, яке характеризується розпізнаванням обличчя людини чи об'єктів до обробки природної мови шляхом перетворення мовлення в текст і його переклад до кібербезпеки- виявлення шахрайства. Досягнення також включають розмовні чат-боти, роботизованих агентів і стратегічне мислення. Досягнути цього стало можливим завдяки комбінації кращих алгоритмів, більшої обчислювальної потужності, точніших схем метаданих, онлайн-наборів даних. [1]

Штучний інтелект - це галузь комп'ютерних наук, яка досліджує та розробляє алгоритми та системи, які дозволяють комп'ютерам виконувати завдання, які зазвичай потребують інтелекту людини, та генерувати нові рішення чи висновки, відповідно до поданого запиту користувача.

За останні роки з'явилося багато інструментів, які змінюють життя користувачів і забезпечують зручність у сфері штучного інтелекту. Наприклад,



, який пропонує переклад понад 100 мовами, може працювати через браузер і автоматично виконувати дуже точні переклади. Крім того, такі

інструменти, як Siri  і GoogleAssistant , які дозволяють користувачам ставити запитання та отримувати відповіді, стали невід'ємною

частиною смартфонів. Такі інструменти, як ChatGPT , можуть швидко надавати відповіді на будь-які запитання, пояснення, наведення прикладів, написання віршів чи оповідань і узагальнення тексту [2]. Також, за останні роки відбулися значні розробки в обробці та створенні зображень. Візуальні послуги, створені на основі текстів, які виражаються мовою, сьогодні також дуже розвинені. Приклади інструментів, які дозволяють вводити текст для створення реалістичних зображень, включають StableDiffusion та Imagen: Text-to-Image DiffusionModels[2].

Використання штучного інтелекту може допомогти студентам виконувати звичайні завдання в навчальному процесі та визначити попередній рівень підготовки. Це розглядається як важлива вимога для представлення того, як штучний інтелект можна використовувати для досягнення таких цілей, як академічні досягнення студентів. Дослідники технологій та експерти з викладання іноземних мов в першу чергу зацікавилися методами штучного інтелекту. Програми штучного інтелекту, які використовують машинне навчання, стають все більш поширеними в різних галузях, включаючи клінічні, сільськогосподарські та освітні дослідження. Ці програми мають великі перспективи для використання в різних контекстах. Однак, існують і деякі

перешкоди для точного впровадження, сприятливих результатів і вищого рівня досягнень при використанні штучного інтелекту в освітніх контекстах [3].

Виокремлюють два типи штучного інтелекту, це: штучний інтелект, який базується на правилах, і штучний інтелект, який базується на машинному навчанні. Штучний інтелект на основі правил використовує правила прийняття рішень, щоб створити або запропонувати рекомендацію чи вирішення поставленого запиту. Прикладом цього є система інтелектуального репетитора, яка може надати граматику і конкретний зворотній зв'язок для студентів. Штучний інтелект, заснований на машинному навчанні, є набагато потужнішим, оскільки машини (комп'ютери) можуть фактично навчатися та ставати кращими з часом, особливо коли вони працюють із великими багатомасштабовими наборами даних. В освіті інструменти штучного інтелекту на основі машинного навчання можна використовувати для різноманітних завдань, таких як моніторинг активності студентів і створення моделей, які точно передбачають результати поведінки студентів. В рамках штучного інтелекту є ще одна підгалузь – обробка природної мови, тобто використання програмного забезпечення для розуміння, прогнозування, перекладу та запису текстового вмісту. Експерти досліджують способи використання голосового штучного інтелекту для діагностики читання та інших академічних проблем. Сьогодні використання штучного інтелекту, який базується на машині, вже прийнято в

освіті. Кілька тестових компаній, для прикладу, Pearson  Pearson використовують обробку природної мови для оцінки есе [4].

Проведені дослідження вказали наступні переваги використання штучного інтелекту в системі освіти:

1. Системи штучного інтелекту адаптуються до навчальних потреб кожного студента та цілей відповідно до їх сильних та слабких сторін.
2. Системи штучного інтелекту аналізують і спостерігають за поточним стилем навчання студента та наявними здібностями та надають налаштований шаблон вмісту та підтримки.
3. Штучний інтелект може допомогти викладачам автоматизувати процес оцінювання робіт студентів, що дозволяє вчителям зосередитися на навчанні та аналізу розвитку кожного студента.
4. Завдяки штучному інтелекту студенти не соромляться робити помилки, які є невід'ємною частиною навчання, а потім отримують зворотний зв'язок у реальному часі для внесення необхідних виправлень.
5. Використовується адаптивне навчання студентів на початковому рівні, а потім поступово переходить до наступного етапу, завершуючи попередній.
6. Штучний інтелект може надати студентам доступ до освіти відповідно до потреб, наприклад шляхом читання змісту студентам з вадами зору.
7. Штучний інтелект може використовуватися для ідентифікації студентів, що дозволяє автоматизувати процес відвідування занять та забезпечити безпеку на території навчального закладу.

8. Можна використовувати для створення навчального контенту: широко використовуються програми штучного інтелекту, які перетворюють голос у текст.

Разом із цими перевагами є й інші серйозні проблеми. Одним із основних і важливих питань є конфіденційність. Як ці навчальні інструменти захищають персональні дані користувачів? Іншими словами, штучний інтелект не може замінити викладачів. Експерти також відзначають недоліки використання штучного інтелекту: можуть знизитись когнітивні здібності як викладачів, так і студентів. Занадто сильна залежність від технологій також матиме негативні наслідки. Слід зробити штучний інтелект доповненням до навчальних матеріалів розроблених викладачем. Викладачам та студентам не слід нав'язувати надмірне використання штучного інтелекту. Для тих викладачів, які робить перші кроки з використання штучного інтелекту під час проведення заняття слід звернути увагу на зображення, створені штучним інтелектом. Використання подібних зображень будуть корисними для:

1. Збагачення педагогічної діяльності (зображення, створені штучним інтелектом, можуть допомогти пояснити теми та ідеї в більш інтерактивний спосіб).

2. Уникнення проблем з авторськими правами (оскільки зображення, створені штучним інтелектом, є оригінальними та унікальними, вони усувають проблеми з авторським правом).

3. Відтворення подій (історичні чи соціальні події можна відтворити та візуалізувати).

4. Конкретизації змісту навчання (зміст абстрактного уроку можна візуалізувати).

5. Збагачення освіти в Інтернеті (їх можна використовувати для створення інтерактивних зображень).

6. Усунення непорозумінь концепції (студенти можуть перевірити, чи правильні уявлення у них склалися при вивченні тієї чи іншої теми).

7. Усунення проблеми недостатнього контенту (не всі зображення, що шукають за ключовим словом в Інтернеті, доступні).

Штучний інтелект може забезпечити безліч користі, але разом з тим виникають важливі етичні проблеми, пов'язані з його використанням. Деякі з найбільш серйозних етичних питань, пов'язаних з штучним інтелектом є наступні. [5]

- Прозорість і відповідальність. Одним з найбільш серйозних етичних питань, пов'язаних з використанням штучного інтелекту, є необхідність забезпечити прозорість і відповідальність за дії системи. Штучний інтелект може діяти в непередбачуваний спосіб, і людина може не мати можливості зрозуміти, які рішення були прийняті та як вони були прийняті.

- Проблема безпеки та конфіденційності даних. Використання штучного інтелекту може створити проблеми з безпекою та конфіденційністю даних. Системи, які використовують штучний інтелект, можуть бути підвернуті

кібератакам, а деякі з них можуть вимагати від користувача надавати особисту інформацію.

- Соціальні проблеми. Штучний інтелект може стати причиною соціальних проблем, таких як безробіття. Використання штучного інтелекту може привести до заміщення людей машинами в багатьох сферах, що може призвести до соціальної нестабільності та збільшення нерівності.

- Дискримінація. Штучний інтелект може стати причиною дискримінації, якщо алгоритми, які використовуються в системі, містять прихований небезпечний код, наприклад, заснований на расі, статі або національності. Це може призвести до нерівності та соціальної напруженості.

- Етична відповідальність виробників. Виробники повинні приділяти особливу увагу забезпеченню конфіденційності, інтегрованості та доступності даних, щоб запобігти їхньому несанкціонованому використанню або втраті.

Штучний інтелект можна використовувати в освітньому процесі як помічника для навчання студентів, як можливість створення персоналізованого навчального середовища та забезпечення зворотного зв'язку із студентами. У цьому контексті останніми роками зросло використання інструментів штучного інтелекту в освіті. Однак, незважаючи на потенціал штучного інтелекту в освіті, також є занепокоєння щодо його потенційного негативного впливу на освіту. [6] Ці негативні наслідки, які можуть бути спричинені використанням штучного інтелекту в освіті, включають ризик зниження ролі викладача, ризик зниження креативності та навичок критичного мислення студентів, а також ризик збільшення розриву між студентами з високим і низьким соціально-економічним статусом.

Список використаних джерел:

1. Штучний інтелект. Підходи і напрямки до розуміння штучного інтелекту. URL: <http://referat-ok.com.ua/informatika/shtuchnii-intelekt>
2. Aktay, S. (2022). The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education. International technology and education journal, 6 (2), 51-62.
3. Alhumaid, K., Naqbi, S., Elsoni, D. & Mansoori, M. (2023). The adoption of artificial intelligence applications in education. International Journal of Data and Network Science, 7(1), 457-466. https://www.growing-science.com/ijds/Vol7/ijdns_2022_115.pdf.
4. Awasthi, S., & Soni, Y. (2023). Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. Shodh Samagam, 6 (1). <http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%20with%20Artificial%20Intelligence%20%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf>.
5. Області практичного застосування систем штучного інтелекту. URL: <https://sites.google.com/site/eksperntisistemi/zastosuvanna-sistem-stuchnogo-intelektu>

6. Штучний інтелект: що це і яку несе небезпеку. URL: https://24tv.ua/techno/shtuchniy_intelekt_shho_tse_i_yaku_nese_nebezpeku_n91466
2

Лілія АНДРУНЕВЧИН,

в.о. директора

Вищого професійного училища №35 м. Стрия

м. Стрий, Україна

РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ ДЛЯ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

На сучасному етапі та в післявоєнний час для України є дуже важливим ефективний розвиток економіки, що неможливо без розвитку паливно-енергетичного комплексу. Нафта і газ є найважливішими корисними копалинами. Їх роль як основних енергоносіїв збережеться ще десятки років, а як сировини для хімічної промисловості – вічно. Забезпеченість України цими ресурсами – це успішне вирішення соціальних, економічних і науково-технічних програм, які українському народу будуть вкрай потрібні після перемоги для відновлення нашого потенціалу.

Впродовж останніх років наша держава активно рухається на шляху до енергетичної незалежності, у зв'язку з цим виникає гостра необхідність в конкурентоспроможних кадрах в геологорозвідувальній та нафтогазодобувній галузях, котрі зможуть гідно представляти видобувну галузь країни на світовому ринку.

Професійна (професійно-технічна) освіта є важливим чинником розвитку суспільства. Наявність ефективної системи підготовки робітничих кадрів є обов'язковою умовою для неперервного розвитку суспільства. Динамічні зміни у виробничих технологіях, техніці, обладнанні потребують професійного оновлення знань, підвищення професійної компетентності, рівня кваліфікації фахівців.

9 грудня 2021 року Кабінет Міністрів України затвердив Концепції Державної цільової соціальної програми розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на 2022-2027 роки. В цьому документі передбачено реалізацію реформи децентралізації, осучаснення змісту та якості освіти, розвиток партнерства та її популяризацію. Документ визначає ключові показники ефективності сфери професійної освіти. Важливим результатом цієї Концепції

має стати остаточною передачею ЗП(ПТ)О із державної власності в комунальну, розширення їхньої автономії.

За роки «трансформації» вдалося досягнути результатів в кожній з ключових сфер: побудова ефективної системи управління та фінансування, поліпшення змісту та якості професійної освіти, розвиток державно-приватного партнерства, популяризація сфери. Концепцію реформи було адаптовано до воєнних реалій.

19 червня 2022 року Верховна рада прийняла нову редакцію Закону України « Про професійну (професійно-технічну) освіту». Відповідно до змін внесених в Закон, щодо окремих аспектів підготовки кваліфікованих робітників в умовах воєнного часу, передбачається розподіл державного замовлення не тільки на первинну професійну підготовку, а й на перепідготовку кваліфікованих робітників та підвищення їх кваліфікації. Стало можливим повторне безоплатне навчання, отримання часткових кваліфікацій, отримання освіти незалежно від місця реєстрації, що є вкрай важливим в сучасних реаліях, коли через російсько-українську агресію десятки тисяч внутрішньо переміщених осіб змушені шукати роботу за новим місцем проживання і часто виникає потреба зміни професії. Для отримання другої спеціальності є вимога мати стаж роботи за попередньою професією 3 роки, або без стажу роботи, якщо робітник не може працювати за раніше отриманим фахом чи існує невідкладна потреба в кадрах. Внесені зміни в Закон дадуть змогу збільшити кількість випускників закладів професійної (професійно-технічної) освіти і забезпечити економіку України кваліфікованими робітниками, які потрібні в тій чи іншій галузі у воєнний час.

Станом на сьогодні, є ряд проблем, які виникають в процесі підготовки робітничих кадрів для нафтогазової галузі в системі профтехосвіти.

Важливим є впровадження дуальної системи освіти, що дасть можливість здобувачам освіти доповнити та удосконалити здобуті теоретичні знання практичним досвідом. На жаль, така форма співпраці не набула достатньої підтримки серед підприємств галузі і ускладнилася у зв'язку з впровадженням воєнного стану в Україні.

Складною є ситуація із оновленням матеріально-технічної бази навчальних кабінетів, майстерень та бурових полігонів. Існує потреба в забезпеченні закладів вузькопрофільною спеціалізованою літературою українською мовою.

Великою проблемою є організація виробничої практики здобувачів освіти на діючих підприємствах та їх подальше працевлаштування. Адже, для того, щоб випускник зміг достатньо швидко адаптуватися в умовах реальної роботи йому необхідно значну частину навчального процесу проводити «в польових умовах», в справжніх умовах праці чи хоча б максимально наближених до справжніх.

Вирішення вищезгаданих проблем можливе лише при підтримці підприємств галузі та співпраці з потенційними роботодавцями. Це дасть змогу підготувати якісного фахівця, враховуючи специфіку підприємства,

підготувати кадри для роботи на територіях, які Україна незабаром деокупує і на яких знаходиться значна частина нафтогазового потенціалу держави, а також можливість роботодавцям вибрати «кращого з кращих» потенційного працівника.

Як результат, професійні заклади освіти зможуть здійснювати якісну підготовку кваліфікованих, всебічно розвинених робітників для нафтогазовидобувної промисловості, які будуть володіти загальнопрофесійними компетентностями та мати ключові навички (психологічні, когнітивні, соціально-особистісні, інформаційні, комунікативні та інші), які дадуть їм змогу розуміти ситуацію, досягати успіху в особистому і професійному житті, мати соціальну самостійність, забезпечувати ефективну фахову й міжособистісну взаємодію. Компетентності, які отримають випускники під час навчання, дадуть їм змогу застосовувати спеціальні знання, уміння та навички, виявляти відповідні моральні та ділові якості для належного виконання завдань і обов'язків робітника, майбутнього навчання, професійного та особистісного розвитку.

Отже, саме спільна праця у різних сферах освіти, виробництва, технологій повинна стати основою силою для успішної відбудови і розвитку повоєнної України, а нафтогазовидобувна галузь є однією з ключових галузей, що мають потенціал.

Список використаних джерел:

1. Історія, сучасність і майбутнє ч.2 Викопане паливо як джерело енергії. Електронний ресурс. - Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-2>.
2. Інноваційні педагогічні технології навчання професії: Монографія / Нікуліна А.С., Максименко Ю.Б., Матвєєв Г.П., Заславська С.О., Сілаєва І.Є., Костюченко М.П., Молчанов В.М.; за ред. Нікуліної А.С. – Донецьк: ДІПО ІПП, 2005. – 385с.
3. Про схвалення Концепції Державної цільової соціальної програми розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на 2022-2027 роки/Розпорядження Кабінету Міністрів від 9 грудня 2021 р. № 1619-р Київ - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1619-2021-%D1%80#n11>

Андрій АНДИБУР,

*завідувач бурового відділення, к.е.н,
викладач циклової комісії «Економіки підприємства та менеджменту»,
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Наталія АНДИБУР,

*викладач циклової комісії «Економіки підприємства та менеджменту»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Анастасія АНДИБУР,

*студентка спеціальності 051 «Економіка»
ОПП «Економіка підприємства»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич, Україна*

ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТА ЧЕРЕЗ САМОВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАЧА

Якість підготовки фахівця у закладах освіти визначається змістом сформованих компетенцій: загальнонаукових, соціальноособистісних, інструментальних та професійних [1]. Сукупність усіх компетенцій дає характеристику поняттю фахової компетентності. У широкому розумінні фахова компетентність це здатність особистості успішно виконувати професійні завдання і обов'язки. Згідно Г.В. Єльникової, фахова компетентність - це «сукупність знань, умінь, здібностей і готовності особистості діяти в складній ситуації й вирішувати фахові завдання з високим рівнем невизначеності; здатність до досягнення більш якісного результату праці, ставлення до професії як до цінності» [2]. Фахова компетентність студента закладу освіти, це його здатність до розв'язання поставлених завдань у професійній сфері.

Основними компонентами фаховості здобувачів освіти виступають:

1. Знання теорії та практики. Студент повинен мати глибокі знання теорії та практики у своїй галузі. Він повинен бути ознайомлений з основними поняттями, принципами та методами своєї спеціальності, а також мати практичний досвід їх застосування.

2. Комунікативні навички. Студент повинен мати гарні комунікативні навички, щоб ефективно взаємодіяти зі своїми колегами та професійним співтовариством. Він повинен вміти висловлювати свої думки, слухати інших та брати участь в професійних дискусіях.

3. Критичне мислення. Студент повинен бути здатний критично мислити та аналізувати інформацію, що стосується його галузі. Він повинен вміти оцінювати інформацію за рівнем її достовірності та значимості, а також застосовувати свої знання та досвід для розв'язання складних проблем.

4. Самостійність та ініціативність. Студент повинен бути самостійним та ініціативним у своїй навчальній діяльності. Він повинен бути здатним до самостійного пошуку та аналізу інформації, виконання практичних завдань та проектів, а також до розробки власних ідей та концепцій.

5. Навички роботи в команді. Студент повинен вміти ефективно працювати в команді, яка складається з представників різних професій. Навички роботи в команді дозволяють студентам ефективно взаємодіяти з іншими людьми, вирішувати складні завдання та досягати спільних цілей.

Для розвитку фахових компетентностей студентів необхідно поєднувати теоретичну та практичну навчальну діяльність, розвивати креативність та самостійність у вирішенні завдань, стимулювати активну участь студентів в наукових дослідженнях та професійних заходах. Тому головним завданням викладача, який приймає безпосередню участь у формуванні фаховості студентів, є постійне підвищення своїх професійних досягнень.

Професійна компетентність викладача – це особистісні можливості викладача, які дозволяють його самостійно і ефективно реалізувати цілі навчально-виховного процесу. [3]

Сучасний викладач повинен бути не просто експертом у своїй галузі, але і мати деякі додаткові компетенції, які допоможуть йому успішно викладати та взаємодіяти зі студентами в сучасних умовах. До таких компетенцій можна віднести:

1. Володіння технологіями навчання. Сучасний викладач повинен бути ознайомлений з різними технологіями навчання та вміти їх використовувати в процесі викладання. Це можуть бути веб-конференції, електронні курси, відео-лекції, онлайн-тести та інші засоби, які сприяють взаємодії та залученню студентів до навчального процесу.

2. Креативність та інноваційність. Сучасний викладач повинен бути креативним та вміти застосовувати інноваційні методики навчання. Він повинен вміти створювати цікаві та зрозумілі для студентів завдання та вправи, що стимулюють їхній інтелектуальний розвиток та підвищують мотивацію до навчання.

3. Комунікативні навички. Сучасний викладач повинен мати добрі комунікативні навички, щоб ефективно взаємодіяти зі студентами та колегами. Він повинен бути відкритий до діалогу, вміти слухати та вислуховувати думки студентів, а також надавати їм зворотний зв'язок.

4. Гнучкість та адаптивність. Сучасний викладач повинен бути гнучким та адаптивним до змін у навчальному процесі, які можуть виникати через зміни в програмах навчання або через нові технології.

Самовдосконалення викладача є важливою складовою професійної діяльності і дозволяє підвищувати якість надання освітніх послуг. Для вирішення поставлених завдань необхідно постійно оновлювати свої знання та навички.

Самоосвіта викладача - це процес постійного підвищення кваліфікації та розвитку професійних навичок за допомогою навчання на власну відповідальність. Самоосвіта дозволяє викладачеві підтримувати свої знання та навички на актуальному рівні, оновлювати програми навчання та методики викладання, а також вдосконалювати власну професійну практику. [4]

До методів самоосвіти викладача можна віднести такі:

1. Читання літератури та перегляд відео матеріалів. Це можуть бути наукові статті, книги, журнали, відео лекції та семінари з професійної тематики. Важливо, щоб викладач зміг виділити час на постійне читання та перегляд матеріалів.

2. Участь у професійних конференціях та семінарах. Відвідування подібних заходів дозволяє викладачам дізнаватися про нові тенденції в освіті та взаємодіяти з колегами. Також можна дізнатися про нові методики викладання та взаємодіяти з експертами у своїй галузі.

3. Участь у проектах та дослідженнях. Викладачі можуть брати участь у проектах, які пов'язані з їхнім предметом, та виконувати дослідження, щоб отримати нові знання та практичні навички.

4. Робота з колегами та студентами. Викладач може співпрацювати з іншими викладачами та спільно з ними розробляти нові методики викладання та програми навчання. Також важливо взаємодіяти зі студентами, щоб знати їхні потреби та допомогти їм у процесі навчання.

Самоосвіта є важливим елементом професійного розвитку викладача, що дозволяє відповідати викликам сучасної освіти та забезпечує якість навчального процесу. [5]

Забезпечити підготовку освічених, творчих і комунікабельних фахівців можуть викладачі, які є професійно компетентними, з високим рівнем мотивації, здатні до самовдосконалення та постійного розвитку. Професійне ставлення викладача – це процес, який триває протягом життя і професійної діяльності.

Список використаних джерел:

1. Лист МОН від 31.07.2008 р. N 1/9484 Щодо нормативно-методичного забезпечення розроблення галузевих стандартів вищої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elib.crimea.edu/zakon/list484.pdf>

2. Єльнікова Г.В. Компетентнісний підхід до моделювання професійної діяльності керівника ВНЗ [Текст] / Г.В. Єльнікова // Теорія і методика управління освітою. – 2010. – № 4. – Режим доступу: <http://tme.umo.edu.ua/docs/4/10elneel.pdf>.

3. Компетентність педагога та самоосвіта [Електронний ресурс] Режим доступу до матеріалу: <http://ru.osvita.ua/school/method/32254/>

4. Самоосвіта як підвищення компетентності педагога [Електронний ресурс] Режим доступу до матеріалу: <http://osvita.ua/school/method/7151/>

5. Самоосвіта як безперервний процес саморозвитку та самовдосконалення професійної компетентності педагога [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/samoosvita-ak-bezperervnij-proces-samorozvitku-ta-samovdoskonalenna-profesijnoi-kompetentnosti-pedagoga-9286.html>

Ірина СЛИМАКОВСЬКА,
*методист Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
Дрогобич, Україна*

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Вплив професії на особистість у процесі професійного становлення стає досить актуальним. Ця тема постійно знаходиться у полі дослідницької уваги і до сьогодні залишається недостатньо дослідженою. Поняття професійного розвитку має необхідний і важливий зміст щодо особистісного та індивідуального становлення, самореалізації. Він є точкою перетину таких наукових галузей, як психологія, педагогіка, соціологія тощо. Робота викладача пов'язана з великим нервово-психічним навантаженням. Йдеться насамперед про психологічні й організаційні труднощі: необхідність бути постійно «у формі», надмірна кількість контактів упродовж робочого дня, брак часу, перевантаження, соціальна оцінка. Перевантаження, наприклад, педагогів є такими, що в медиків і психологів, які займаються їхнім здоров'ям, з'явився термін – «синдром емоційного вигорання». Проблема емоційного вигорання розглядається у працях Х. Масlach і С.Е. Джексона, В.В. Бойко, згідно яких синдром емоційного вигорання є тривимірний конструкт, що включає у Х. Масlach, С.Е. Джексона емоційне виснаження, деперсоналізацію, редукування особистих досягнень; у В.В. Бойко напруга, резистенція, виснаження. [1].

Термін *«burnout (емоційне вигорання)»* введений американським психіатром Х.Дж. Фрейденбергом у 1974 році для характеристики психологічного стану здорових людей, що знаходяться в інтенсивному і тісному спілкуванні з клієнтами, в емоційно навантаженій атмосфері [3]. Довготривала стресова реакція, що виникає внаслідок впливу на особистість фахово-притаманних стресів у професіях «людина – людина», трактується як «емоційне вигорання». Такою професією перш за все є професія викладача (педагога), так звані представник комунікативних професій. Вони зазнають значного перевантаження під час виконання своїх службових обов'язків. Виявилося, що серед працівників комунікативних професій, схильних до цього синдрому, педагоги складають найбільший відсоток – 40–60%. Головні причини емоційного вигорання пов'язані з постійним стресом, який виникає внаслідок великого обсягу роботи, низького контролю над ситуацією,

конфліктів на робочому місці, недостатньої підтримки колег або низької самооцінки. Крім того, фактори, такі як перевантаження, непевність у роботі, несприятливе робоче середовище та невирішені проблеми, також можуть призвести до розвитку синдрому "емоційного вигорання".

Симптоми емоційного вигорання можуть бути фізичними, психологічними та поведінковими. **Фізичні симптоми** включають виснаженість, безсоння, головні болі, знижений імунітет та інші прояви погіршення фізичного здоров'я. **Психологічні симптоми** емоційного вигорання включають втому, втрату сили волі, депресію, тривогу та відчуття безнадійності. Особа може втрачати інтерес до своєї роботи, ставати цинічною або відчувати внутрішню пустоту. **Поведінкові симптоми** можуть включати відмову від виконання обов'язків, соціальну ізоляцію, зловживання алкоголем, а також проблеми в особистих відносинах.

Теоретичний підхід до розуміння синдрому "емоційного вигорання" базується на різних концепціях і теоріях. В. Орел вважає, що емоційне вигорання – це дисфункція, викликана впливом професійної діяльності на особистість, що чітко проявляється у сфері суб'єктних видів праці [2]. На його думку, стрес не є причиною вигорання, а має суто професійне спрямування. Учений робить висновок про близькість вигорання до категорії психічних станів. Зокрема, структура емоційного вигорання включає три основні компоненти: *емоційний* (психоемоційне навантаження), *мотиваційний* (цинізм) і *оцінний* (самооцінка професійної ефективності). Сьогодні відомі кілька підходів до визначення синдрому «професійного вигорання». Відповідно до них є декілька моделей емоційного вигорання, що описують цей феномен. Це однофакторна, двофакторна, трифакторна, чотирифакторна модель а також процесуальні моделі.

Згідно А.Пайнс і Е.Аронсон, основним критерієм *однофакторної моделі* вигорання є виснаження (психічне, фізичне чи емоційне) [4]. *Двофакторна модель* вигорання (за Д.фон Дірендонк, В.Б. Шауфелі та Г.Дж. Сіксма(1994)) охоплює наступні компоненти: афективний (скарги суб'єкта на стан здоров'я, емоційне виснаження), установчий – негативне ставлення до осіб, яким він мусить надавати послуги та до себе (деперсоналізація) [5]. К. Масlach і С. Джексон виділили *трифакторну модель* емоційного вигорання, що включає в себе, як зазначалось вище, емоційне виснаження, деперсоналізацію і редукцію особистих досягнень. *Чотирифакторна модель* полягає в тому, що один із його компонентів (емоційне вигорання, деперсоналізація чи редукція особистих досягнень) поділяється на два окремих фактора. Наприклад, деперсоналізація пов'язана з роботою і з реципієнтами відповідно. *Процесуальні моделі* розглядають його як динамічний процес, який розвивається у часі і має певні фази свого розвитку. Більшість науковців все ж розглядають трифакторну модель вигорання у різних її компонентах. Нерівновага між вкладом викладача і винагородою, якщо вона відбувається протягом тривалого періоду, може призвести до використання резервів і виникнення емоційного вигорання.

Наприклад, якщо працівник витрачає багато енергії, часу і зусиль на виконання своїх обов'язків, але не отримує відповідної винагороди, визнання або можливості зростання, це може призвести до виснаження і розчарування. Для попередження синдрому "емоційного вигорання" важливо створити сприятливе робоче середовище і забезпечити підтримку працівникам. Проаналізувавши теоретичну основу синдрому «емоційного вигорання», можемо виокремити стратегії, які допоможуть викладачам уникнути даного синдрому у професійній діяльності. **1 Самопізнання.** Розуміння власних потреб, меж і можливостей є важливим кроком у запобіганні емоційного вигорання. Визначення особистих цінностей і пріоритетів допоможе зосередитися на справах, які дійсно важливі для вас. **2 Самозахист.** Навчання стратегій самозахисту, позитивного мислення та впорядкування процесів забезпечує збереження енергії та психологічну стійкість. Це можуть бути методи релаксації, медитації, фізичних вправ або занять спортом, які допомагають зняти напругу та стрес. **3 Комунікація** між викладачем і адміністрацією є ключовою у формуванні розуміння та визначенні очікувань із сторін. Важливо відкрито обговорювати роль, обов'язки, винагороди, підтримку та можливості зростання, щоб уникнути невирішених очікувань та незадоволеності. **4 Баланс роботи та особистого життя.** Створення гармонії між роботою та особистим життям є важливим фактором для запобігання емоційного вигорання. Визначення часу для відпочинку, розваг та занять хобі допомагає зменшити стрес і відновити енергію. **5 Підтримка колег та соціальна підтримка.** Взаємодія з колегами, обмін досвідом, взаємна підтримка можуть значно поліпшити робоче середовище та допомогти в запобіганні емоційного вигорання. Розмови з довіреною особою або звернення до професійного консультанта також можуть бути корисними. Важливим елементом профілактики «емоційного вигорання» у педагогічному середовищі, крім особистісно-психологічних чинників, є позитивний управлінський менеджмент. Викладачам варто навчитися планувати та ставити перед собою досяжні цілі.

Таким чином, необхідно зрозуміти, що запобігання синдрому "емоційного вигорання" є процесом, який вимагає від викладачів уваги та постійного самонавчання. Важливим елементом профілактики «емоційного вигорання» у педагогічному середовищі, крім особистісно-психологічних чинників, є позитивний управлінський менеджмент. Викладачам варто навчитися планувати та ставити перед собою досяжні цілі. Необхідно враховувати індивідуальні особливості кожного викладача, так як реакція на стресові ситуації може варіюватися. Також були розглянуті стратегії до запобігання синдрому "емоційного вигорання" у викладачів коледжу, зокрема створення сприятливого робочого середовища, забезпечення балансу роботи та особистого життя, розвиток стратегій самозахисту та підтримки колег. Ці стратегії можуть допомогти зберегти енергію, підвищити продуктивність та мотивацію, знизити стрес і підтримати психологічну стійкість працівників.

Список використаних джерел:

1. Мірошніченко О. Профілактика «синдрому» професійного вигорання у працюючих в екстремальних умовах : навч.-метод. посіб. Житомир : ЖДУ ім. І.Франка, 2013. 155с.
2. Психодіагностика особистості у кризових життєвих ситуаціях / В.Л.Зливков, С.О. Лукомська, О.В. Федан. – К.: Педагогічна думка, 2016. 219 с.
3. International personnel portal (2016), "More than half of Ukrainians experience emotional burnout", available at: <https://grc.ua/article/20397> (Accessed 19 December 2021).
4. Pines A.M. Career burnout : Causes and cures // Ayala Malakh-Pines, Elliot Aronson. –New York : Free Press, 1988. 257p
5. Van Dierendonck D. Burnout among general practitioners: a perspective from equity theory / D.VanDierendonck, W.B.Schaufeli, H.J.Sixma // Journal of Social and Clinical Psychology. –1994. –Vol.13. – P.86–100.
6. Мірошніченко О. Профілактика «синдрому» професійного вигорання у працюючих в екстремальних умовах : навч.-метод. посіб. Житомир : ЖДУ ім. І.Франка, 2013. 155с.

Богдан ПІЦЬ,

*керівник фізичного виховання, голова циклової
комісії «Фізичного виховання та захисту Вітчизни»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Василь РОМАНСЬКИЙ,

*викладач циклової комісії «Фізичного виховання та захисту Вітчизни»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Ольга ХОМИЧ,

*викладач циклової комісії «Фізичного виховання та захисту Вітчизни»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу,
м. Дрогобич Україна*

РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ, ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО СИСТЕМАТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ

Метою нашого дослідження було впровадження в навчальний процес фахової перед вищої освіти інноваційних технологій як засобу підвищення мотивації студентів до систематичних занять фізичними вправами.

Перед фахівцями в галузі фізичного виховання і спорту серед закладів фахової перед-вищої освіти виникає багато завдань одне із них на нашу думку є завдання з організації процесу навчання з дисципліни «Фізична культура» та «Фізичне виховання» відповідно до сучасних стандартів, при цьому акцент робиться на збереження найважливішого компоненту заняття – рухового.

Сучасне заняття в Дрогобицькому фаховому коледжі нафти і газу реалізується на основі застосування технічних засобів як традиційних, так і впровадження інноваційних педагогічних технологій.

Використовуючи сучасні педагогічні технології, ми, викладачі фізичної культури та фізичного виховання намагаємося формувати у студентів вміння самостійно здобувати нові знання в галузі фізичної культури та фізичного виховання збирати необхідну корисну інформацію, робити відповідні висновки, та вважаємо, що завдяки використанню даних технологій у студентів розвиваються вміння до самостійності і до саморозвитку. Це спричинить за собою підвищення ефективності якості виховання і освіти нашого предмету та сприятиме формуванню повноцінного гармонійно розвиненого члена суспільства.

Останнім часом стає актуальним застосування фізичної культури та фізичного виховання в процесі підготовки майбутніх фахівців до конкретних видів праці, тому впровадження сучасних науково обґрунтованих засобів, форм і методів фізичного виховання, які неодмінно відповідають вимогам науково-технічного прогресу, в даний час є найважливішим завданням в теорії і практиці професійної освіти.

Головна особливість інноваційного підходу в процесі навчання в Дрогобицькому фаховому коледжі нафти і газу полягає в тому, що в якості основи розвитку студентів розглядається безпосередньо їх навчальна діяльність. Кожне заняття має бути побудовано так, щоб при високій загальній або моторної щільності воно не втратило своєї емоційної насиченості і обов'язково містило елементи спортивних ігор або рухових, відповідно до віку студентів. Студенти на наших заняттях отримують таке фізичне навантаження, яке відповідає їх фізичній підготовленості та ні в якому разі не нанесе шкоди їх здоров'ю.

Це все може бути досягнуто в результаті використання такого набору методів як:

- методу динамічних зусиль;
- методу максимальних зусиль;
- статичних зусиль;
- а також «ударного» методу.

Розроблений комплекс загальної фізичної підготовки способом колового тренування, який спирається на використання дванадцяти бальної та п'ятибальної систем на заняттях ФК та ФВ в нашому коледжі. Дану систему ми застосовуємо в якості експерименту на спеціальності «Гірництво».

Система апробується третій рік, застосовується на заняттях з нашими студентами. Більшість студентів стали використовувати пропоновані комплекси вправ на самостійних заняттях для підтримки власної спортивної форми. У більшості студентів спостерігається поява інтересу до систематичних занять фізичною культурою. Їм стали далеко не байдужі власні досягнення у всіх пропонованих вправах. Спостерігається жвавий інтерес до наших занять і постійне суперництво навіть з самим собою, тобто змагальні рухи стали переважати в їх студентському житті.

На наших заняттях юнаки і дівчата набувають як технічні навички, так і організаторські, навички керівника. Цим самим у них виховуються такі якості, які характеризують їх ставлення до справи цілеспрямованість, взаємодопомога, працьовитість, сумлінність, взаємовиручка, наполегливість до досягнення поставленої мети, винахідливість. На наших заняттях намагаємося розвивати і обов'язкові вольові якості: витримка і самовладання, рішучість і сміливість, наполегливість і завзятість, які стануть необхідними в майбутній трудовій діяльності, а також сприятимуть їх кар'єрному зростанню.

Ми намагаємося використовувати в процесі викладання дисципліни інформаційно-комунікаційні технології. Студенти використовують технічні засоби: комп'ютер, ноутбук, в якості тренажера для закріплення отриманих знань в галузі фізичного виховання, для презентацій щодо технічних аспектів нашої дисципліни, а також це прямий канал для отримання нової інформації.

Для підтвердження ефективності застосування на заняттях фізичного виховання нетрадиційних вправ та допоміжних приладів у коледжі було створено дві групи: експериментальну (20-Б-1) та контрольну (20-Б-2) в яких нараховувалось по 10 студентів. Дослідження тривали з весни 2020 до осені 2022 р. За основу було взято первинні результати з бігу на 100 м., стрибки з місця та ривок гири 16 кг.

Застосовуючи нетрадиційні та допоміжні вправи в експериментальній та контрольних групах ми ведемо спостереження за фізіологічним станом студентів. Складено фізіологічну криву за частотою серцевих скорочень на протязі занять в обох групах. Всього вимірів було проведено більше 60 разів.

Результати були різні в студентів, які виконували одну і ту ж саму вправу, так пробігаючи 500 м. в повільному темпі ЧСС коливалася в межах 108-120 ударів за хвилину, в стрибкових вправах від 120-135 уд. 151в., ривок гири 16 кг. З навантаженням до 70% - 112-140 уд. 151в..

Виведено середні показники навантажень, складено загальний графік пульсової кривої. Експериментальної і контрольної групи для порівняння.

З графіку зміни ЧСС ми дійшли висновку що навантаження в експериментальній групі набагато більше ніж у контрольній.

На протязі трьох років ми вели спостереження за динамікою росту показників швидко-силових якостей у студентів експериментальної та контрольної групи, результати занесені у таблицю.



Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу



Таблиця 1. - Динаміка росту показників швидкісно-силових якостей у студентів групи 20-Б-2 (контрольна)

№	Прізвище Ім'я	2020 р			2021 р			2022 р			Приріст за 2020-2022 р		
		100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг	100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг	100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг	100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг
1	Болонний Максим	13,9	218	21	13,5	225	32	13,0	241	46	0,9	23	25
2	Бунь Андрій	13,6	222	24	13,0	230	30	12,8	235	42	0,8	13	18
3	Денькович Сергій	13,5	226	58	13,3	235	65	12,5	245	72	1,0	19	24
4	Когут Василь	14,5	228	10	14,0	215	21	13,8	223	36	0,7	15	26
5	Козлов Петро	14,5	218	38	14,3	224	44	13,5	238	52	1,0	23	14
6	Кузан Василь	14,8	210	12	14,5	221	25	14,1	235	36	0,7	25	24
7	Сидір Олег	14,1	218	10	13,5	220	24	13,0	228	32	1,1	10	22
8	Шевчук Роман	14,5	205	18	14,0	218	30	13,8	226	42	0,7	21	24
9	Яворський Дмитро	14,8	200	46	14,6	215	52	14,0	225	67	0,8	25	21
10	Підгородецький Олександр	13,9	220	39	13,5	232	46	12,8	246	57	1,1	26	18
Середній показник приросту											0,9	20	21
Приріст результату у відсотковому відношенні											6,3%	9,2%	80%

В **контрольній** групі динаміка росту показників швидкісно-силових якостей у студентів у відсотковому відношенні була такою: **біг 100 м.- 6.3%** ,
Стрибок у довжину з місця – 9,2%, Ривок гирі 16 кг. – 80%.

Таблиця 2. - Динаміка росту показників швидкісно-силових якостей у студентів групи 20-Б-1 (експериментальної)

№	Прізвище Ім'я	2020 р			2021 р			2022 р			Приріст за 2020-2022 р		
		100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг	100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг	100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг	100 м	Стрибок з місця	Гиря 16 кг
1	Бунь Роман	14,2	216	24	14,8	225	39	13,0	238	46	1,2	22	22
2	Галишин Юрій	14,0	210	31	13,5	222	35	12,5	245	48	1,5	35	17
3	Гнилка Максим	14,4	210	10	13,9	228	26	13,0	246	50	1,4	36	40
4	Дудич Андрій	14,1	216	12	13,8	230	25	12,8	248	51	1,3	32	39
5	Калапунь Андрій	14,5	195	11	14,0	210	24	13,0	231	47	1,5	36	36
6	Колодич Михайло	14,8	208	16	14,2	221	26	13,0	238	60	1,8	28	44
7	Лехно Іван	13,8	220	20	13,0	232	38	12,5	250	85	1,4	30	65
8	Мазур Святослав	14,3	225	5	14,0	231	18	13,2	248	37	1,1	23	32
9	Маслиган Іван	14,2	215	50	13,8	221	75	12,9	240	102	1,3	25	52
10	Мицан Андрій	14,4	218	28	14,0	224	35	13,5	246	75	0,9	28	47
Середній показник приросту											1,4	29	39
Приріст результату в відсотковому відношенні											9.8%	13.6%	190%

Стрибок у довжину з місця – 13.6%, Ривок гирі 16 кг. – 190%.

Спостерігаючи динаміку росту результатів експериментальної групи ми бачимо значний ріст показників, особливо це помітно у вправі – ривок гирі 16 кг., результати виросли на 190 %, хоча неможна стверджувати, що всі відсотки відносяться до зростання сили, частина з них пішла на вдосконалення техніки виконання вправи, але вже лівову частину йде на розвиток сили і силової витривалості.

Тестування експериментальної групи з бігу на 100 м. збільшились на 3,6% порівняно з контрольною, в стрибках у довжину з місця на 4,4%, а в ривку гирі 16 кг. Аж на 110%.

Функціональні можливості та фізичні якості експериментальної групи набагато вищі від контрольної групи. Студенти експериментальної групи стали більш витривалі до довгої циклічної роботи, у них явно збільшилася силова витривалість і мають кращі показники при виконанні складних виробничих операцій на буровій установці, що підтверджуються опитуванням студентів, які повертались з виробничих практик.

Практика, переконливо підтвердила що застосування не традиційних вправ в підготовчій частині занять та спеціальних вправ, розроблених викладачами фізичного виховання підвищує загально-фізичну підготовку і сприяє професійно-прикладній фізичній підготовці буровиків.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про фізичну культуру і спорт».

URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JF1Z600B?an=3>

2. Ахметов Р.Ф., Максименко Г.М., Кутек Т.Б. Легка атлетика – 2013. Підручник. - Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2013. –340с. ISBN: 978-966-485-060-2.

- 3.Бондаренко В.В., Ціпов'яз А.Т. Методика навчання елементам техніки волейболу. Навчально-методичний посібник. Кременчук: Методичний кабінет, 2018. 120с.
- 4.Мехоношин С.О. Гімнастика. Індивідуальна та самостійна робота студентів (на прикладі технологій) - Тернопіль : Навчальна книга - Богдан,2013.
5. Іваній І. В. Характеристика сутності фізичної культури особистості фахівця фізичного виховання та спорту / І.В. Іваній // Слобожанський науково-спортивний вісник. - 2014. - № 3. - С. 49-52. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snsv_2014_3_12
- 6.Присяжнюк С.І. Фізичне виховання. Теоретичний розділ: навчальний посібник: К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 504 с.
- 7.Пасічник В. Теорія і методика викладання баскетболу: навчальний посібник /. Вікторія Пасічник. – Львів: ЛДУФК, 2015. – 78 с.
- 8.Зубар Н. М. Основи фізфіології та гігієни харчування: Підручник. — К.: Центр учбової літератури, 2010. - 336 с.

Ілля МИХАЙЛИШИН,

*викладач циклової комісії «Суспільно-гуманітарних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

Віктор САВКА,

*кандидат соціологічних наук,
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна*

РЕФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ ТА ОСВІТИ В ГАЛУЗІ СОЦІАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ: РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

До кінця XIX ст. регулювання соціальних проблем зводилося переважно до спрощених методів соціального забезпечення, контрольованих зазвичай державою, і не передбачало спеціальної освіти. Воно розглядалося як одна, і при тому не особливо важлива, галузь управління державними справами. Значна кількість соціальних проблем, а отже і зусиль з їхнього регулювання, перекладалася на відповідальність їхніх носіїв/жертв, або громад, в яких вони проживали. Це також не стимулювало виникнення потреби у фахівцях, які б спеціалізувалися на соціальному регулюванні та налагодженні системи їхньої фахової підготовки.

Соціологічна наука вже її основоположниками розглядалася як прикладна дисципліна, призначена забезпечити базований на знанні об'єктивних законів

функціонування суспільства, а отже і ефективний, інструмент налагодження його життєдіяльності. Іншими словами, допускалася можливість спричинення соціальних проблем недосконалістю самого суспільного устрою, а не лише суб'єктивно вмотивованими девіаціями окремих осіб, чи груп. Вже Е. Дюркгайм схильний був бачити причини появи суспільних проблем у самій природі суспільства. Іншими словами, тригери дисфункціонування суспільного організму знаходилися у ньому самому і, відповідно, слід було шукати: по-перше, нові підходи до розуміння природи та сутності соціальних проблем; по-друге, нових акторів, здатних до регулятивних дій, оскільки прагнення держави до консервування існуючих соціальних порядків, ставало перепорою в нових суспільних реаліях; по-третє, опрацьовувати технології регулювання, які передбачали використання новими акторами якісно інших інструментів та орієнтацію на досягнення оновлених цілей.

Такими новими акторами бачилися передусім активні громадяни, структури громадянського суспільства в сучасному розумінні, які власне тоді, в умовах появи громадянських свобод та впровадження принципів демократії у державне управління, інституалізуються. Саме їх почали трактувати як суб'єктів суспільних процесів. Все це призвело до появи не лише нового розуміння сутності суспільних проблем, але і формування оновлених концептуальних підходів до їхнього регулювання.

Принагідно зазначимо нинішню актуальність спадку української соціології– громадознавства, яка орієнтувалася не лише на описі проблем тодішніх громад, але й аналізувала можливі варіанти їхньої участі у регулюванні цих проблем без залучення державних структур. (Богатирьов П., 1927).

Саме в цей час, на рубежі XIX-XX століть, в країнах, які мали найбільші здобутки у демократичних перетвореннях, а отже і найрозвиненіші та найвпливовіші структури громадянського суспільства: Великій Британії та США інституалізується новий інструмент регулювання соціальних проблем, яким стає соціальна робота. Її принциповими відмінностями від соціального забезпечення є: спрямованість на максимальне розуміння становища носіїв соціальних проблем, прагнення не стигматизувати їх як девіантів, а трактувати як жертв недосконалого суспільного устрою. Тому одним із основних принципів соціальної роботи стає повага до носіїв/жертв соціальних проблем та, відповідно, мінімалізація соціального тиску на них. Ще одним базовим принципом соціальної роботи виступає трактування носіїв соціальних проблем не як клієнтів, підпорядкованих соціальним службам, що властиво соціальному забезпеченню, а як партнерів у спільному із соціальним працівником пошуку шляхів виходу із складної ситуації.

Цілком очевидно що це обмежує суб'єктність держави у використанні соціальної роботи в якості інструменту регулювання соціальних проблем. Основним суб'єктом натомість стають незалежні від держави громадянські структури, передусім спеціалізовані громадські організації. Саме тому перші

паростки соціальної роботи з'являються в Україні, при допомозі західних партнерів, лише після розпаду СРСР. Власне впровадження в українське суспільство нової інституції, призначеної для регулювання соціальних проблем відповідними демократичному устрою способами, які передбачали обмеження домінування держави як суб'єкта регулювання і зміцнення структур громадянського суспільства, бачилося західним партнерам шляхом до демократичної модернізації пострадянського суспільства. Проте, вже на початку ХХІ ст. ідеологи такого роду модернізації усвідомили її обмеження та визнали недостатню ефективність. (FukuymaF., 2003).

Нині в українському суспільстві домінуючі позиції у регулюванні соціальних проблем і далі займає держава, застосовуючи властивий їй інструмент – соціальне забезпечення. На прикладі вітчизняної соціальної роботи можемо спостерігати процеси, означені Є. Головахою та Н. Паніною як «подвійна інституціоналізація». (Головаха Е., Панина Н., 2001), а С.Макеєвим як формування інституційних інкубусів. (Макеєв С., 2011) Сутність цих феноменів зводиться до такого «пристосування» нових інституцій до умов суспільства, коли вони цілковито втрачають своє сутнісне наповнення, формально зберігаючи назву та, відчасти, форму. У ситуації з практикою соціального регулювання в сучасній Україні бачимо це на прикладах маніпулювання державними структурами «модернізованими» назвами із не завжди відповідним їм змістом.

Окремого закону, який би визначав сутність соціальної роботи в Україні, не існує, а її визначення у Законі «Про соціальну роботу з сім'ями, дітьми та молоддю» трактується як «оцінювання потреб у соціальних послугах сімей, дітей та молоді, планування, організацію, координацію та надання їм соціальних послуг, державних соціальних допомог, пільг, компенсаційних виплат та іншої соціальної підтримки». (Про соціальну роботу з сім'ями, дітьми та молоддю. Закон України, Ред. від 2021 р.) При тому важливо зазначити що ще у 2004 році до Верховної ради вносився законопроект народного депутата, засновника однієї з перших в Україні шкіл соціальної роботи в Ужгородському університеті І. Миговича. (Проект Закону Про соціальну роботу, 2004) В ньому визначення сутності та призначення цього важливого для демократичного суспільства інструменту регулювання соціальних проблем відповідали його трактуванню у країнах західного світу.

Такий стан справ означає що саме держава нині виступає розпорядником інструменту регулювання, який за своєю природою їй не властивий. Тому і принципи, на яких цей інструмент заснований, його спрямування не можуть бути дотримані в практиці роботи державних установ. Це фактично зводить соціальну роботу до іншого інструменту – соціального забезпечення, оскільки увага акцентується не на «сприянні соціальним змінам», «наснаженню і звільненню людей», як це передбачено у визначеннях соціальної роботи, ухвалених у 2001 та 2014 рр. Міжнародною федерацією соціальних працівників та Міжнародною асоціацією шкіл соціальної роботи, (Семигіна Т., 2020) а на

простому наданні певних, переважно фінансових виплат, які, як правило, «прив'язують» клієнта до соціальної служби, не стимулюючи його самостійність. Все це дозволило Т. Семигіній ще у 2007 р. поставити під сумнів існування в Україні соціальної роботи у відповідному її природі змістовному наповненні. (Семигіна Т., 2007)

Російська агресія проти України істотно активізувала роботу структур громадянського суспільства, що знайшло свій вияв передусім у масовості волонтерського руху, залученні громадян до створення і надання широкого спектру соціальних послуг в громадах, базованих на засадах соціальної роботи. Певною об'єктивною передумовою для цього стали істотні обмеження можливостей держави, основні зусилля якої спрямовуються на оборонні потреби. Проте, вона і в нинішніх умовах прагне зберегти свої домінуючі позиції у соціальному регулюванні, створюючи та розширюючи громіздке і суперечливе нагромадження різного роду пільг, виплат, допомог тощо, тобто продовжуючи діяти у рамках властивого їй інструменту – соціального забезпечення. Можемо констатувати що нині в Україні у галузі регулювання соціальних проблем склалася достатньо суперечлива ситуація, яка, з одного боку, сприяє зростанню суб'єктності громадянського суспільства, а отже і розширенню поля впливу соціальної роботи, а, з іншого, обмежує його. Ці обмеження не варта зводити лише до прагнення держави зберегти свої позиції у соціальному регулюванні. Істотними перепонами для реальної інституалізації соціальної роботи, у її трактуванні в демократичних країнах, є, зокрема, катастрофічне збідніння значної кількості громадян, які, особливо в районах бойових дій, часто втрачають все своє майно і тому не здатні підтримувати роботу громадських структур. А саме громадяни, найперше середній клас, у демократичних країнах виступають опорою громадянського суспільства. До того ж в Україні серед значної кількості населення все ще зберігаються патерналістичні настрої, які в ситуації війни та повоєнної відбудови, із їх істотними матеріальними обмеженнями, можуть знаходити нові стимули для зміцнення. Незважаючи на надзвичайно важливу роль, яку відіграють громадські, волонтерські організації у налагодженні системи соціальних послуг в нинішніх умовах, їхнім фахівцям часто бракує спеціальних знань, які б могла дати саме фахова освіта.

Виходом з такої ситуації, на наш погляд, може бути, найперше, прийняття суспільними елітами, головно державою, нової концепції розуміння природи соціальних проблем та відповідних підходів до їхнього регулювання, базованих на принципах істотного обмеження ролі адміністративних структур та нарощення потенціалу громадянського суспільства. Це також передбачає переформатування освіти у галузі соціального регулювання від домінування соціального забезпечення до зростання впливовості соціальної роботи, базованої на її розумінні у сучасних країнах західної цивілізації.

Такого роду зміни сприятимуть не лише нарощенню ефективності зусиль самої держави, сконцентрованих на відповідних її призначенню в

демократичному суспільстві напрямках, але й демократичній модернізації всього суспільства.

Список використаних джерел:

1. Богатирьов П.І. «Пам'ятка» підкарпатського селянина. Україна. Наук. часопис.. Кн.5. 1927.106-121с.
2. Fukuyama F. State-building: Governance and world order in the 21st century. Ithaca, NY : Cornell University Press. 2003. P. 114.
3. Макеев С.П. Інституційні інкубуси та еволюція суспільств // Вісник Львівського університету. Серія соціологічна. Вип. 5. 2011. 3-9с.
4. Положення про Національну соціальну сервісну службу України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 26 серпня 2020р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/783-2020-%D0%BF#Text>
5. Про соціальну роботу з сім'ями, дітьми та молоддю. Закон України. Редакція від 15.12.2021. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2558-14#Text>
6. Проект Закону Про соціальну роботу від 04.10.2004. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?pf3516=6210&skl=5.
7. Семигіна Т. В. Сучасна соціальна робота. Київ: Академія праці, соціальних відносин і туризму, 2020. 275 с
8. Семигіна Т.В. Соціальна робота в Україні: є вона чи її насправді немає? Соціальна політика і соціальна робота. №2. 2007. 122-136 с.

Галина КОВБА,

*викладач циклової комісії «Загальнотехнічних і комп'ютерних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Оксана ЦАПІВ

*завідувач навчально-методичним кабінетом,
викладач циклової комісії «Загальнотехнічних і комп'ютерних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

**ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В
САМОСТІЙНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ**

Диференційований підхід до організації самостійної роботи студентів у технічному коледжі вимагає особливої методичної підготовки до проведення занять із загальнотехнічних дисциплін, а саме:

- умовного розподілу студентів на групи відповідно до запропонованої типології;
- визначення головних, базових і опорних понять, умінь і навичок з теми, що вивчається;
- типологічного структурування навчального матеріалу, поглиблення й спрощення його змісту для окремих груп студентів;
- підбору завдань різного рівня складності для самостійної роботи студентів;
- застосування відповідних методів та прийомів самостійної роботи на занятті;
- оптимального поєднання різних форм роботи на занятті (фронтальна, робота в групах, індивідуальні завдання тощо);
- дозування часу для самостійного виконання завдань різними типологічними групами студентів;
- виваженості у визначеності викладачем обсягу його допомоги студентам під час їх самостійної роботи;
- диференціації домашніх завдань і позааудиторної самостійної роботи студентів.

Диференціація навчання є проявом гуманізації освіти. В її основі лежить ідея поваги до особистості, її нахилів та інтересів, самореалізації особи. Як результат, упровадження диференціації самостійної роботи створює сприятливі умови для розвитку студента, зміцнення його віри в себе, у власні сили й можливості.

Наші подальші дослідження спрямовані на розробку методичних рекомендацій щодо практичного здійснення диференціації самостійної роботи студентів у технічному коледжі для викладачів загальнотехнічних дисциплін.

Електронний посібник може використовуватися для самостійного вивчення навчального матеріалу з певного предмета або поглиблення вивчення теоретичного курсу. Електронний посібник – це програмно-методичний комплекс, призначений допомогти студентам, учням самостійно або з допомогою викладача засвоїти навчальний курс або його розділ. Такий продукт створюється з вбудованою структурою, словниками, можливістю пошуку. Електронні посібники можна умовно розділити на чотири класи: енциклопедичні; інформаційні; навчальні; екзаменуючі (тестові). Електронні навчальні посібники, як засоби навчання, перетворюються на відкриту і доступну систему для користувача, який обирає потрібну інформацію, самостійно визначає структуру, форми її подання, а також здійснює повнотекстовий пошук інформації з необхідними поясненнями, ілюстраціями за термінологічними словниками, переліками понять тощо. Крім того, за допомогою електронних навчальних посібників можна оперативно шукати потрібну інформацію у спеціалізованих бібліотеках з комп'ютерними блоками даних, розширюючи обсяги інформаційного середовища і створення так званих інтегрованих електронних засобів навчання, які поєднують функції комплексу

різноманітних видів навчальної літератури (підручник, популярна навчальна література, навчальний словник, збірник задач та вправ тощо)[4].

Однак, незважаючи на широкий і різноплановий характер досліджень, присвячених самостійній роботі, дотепер відсутня в повному обсязі наукова база для вирішення проблем організації самостійної роботи студентів коледжів. Певна специфіка організації навчального процесу, вікові особливості студентської аудиторії зазначених закладів освіти, а також той аргумент, що більшість студентів коледжів мають за мету продовження навчання у вищих навчальних закладах III – IV рівня акредитації або за межами нашої країни, зумовлюють необхідність розробки спеціальних методик для вдосконалення самостійної роботи студентів. Найбільшої актуальності набуває така її організація, за якої кожен студент коледжу працював би на максимумі своїх можливостей.

Проблема індивідуалізації та диференціації навчання займає провідне місце в педагогічній науці й практиці. Дидактичний принцип індивідуального підходу передбачає врахування в освітньому процесі індивідуальних особливостей тих, хто навчається, і створення на цій основі умов для їх особистісного розвитку й самореалізації.

Під час роботи в академічних групах чисельністю близько 30 осіб надзвичайно важко врахувати індивідуальні якості всіх студентів, тому варто індивідуалізацію навчання поєднувати з його диференціацією. Це дозволить практично зменшити кількість студентів, які потребують особливого індивідуального підходу, і кожен студент зможе працювати на адекватному рівні [1].

Термін диференціація (від лат. *differentia* – різноманітність, відмінність) означає поділ, розчленування чого-небудь на окремі різнорідні елементи [2: 224]. У педагогіці диференційований підхід – це цілеспрямована діяльність учителя з навчання й виховання кожного учня, яка передбачає використання різних рівнів навчального матеріалу, різних навчальних планів і програм, різних прийомів і методів навчання, що відповідають різним рівням інтелектуального розвитку тих, хто навчається [3: 61].

Виділяють два види диференціації: зовнішню (профільну) і внутрішню (рівневу). Підзовнішньою диференціацією розуміють навчання різних груп учнів за програмами, які відрізняються не лише глибиною викладу матеріалу, а й змістом, обсягом вправ, вимог до знань і вмінь учнів. Навчальний процес у коледжі скерований державними планами й програмами, освітньо-кваліфікаційні вимоги до спеціалістів чітко визначені відповідними документами. Обравши певний коледж, молоді люди визначились зі спеціалізацією. Отже, розглядати питання профільної диференціації в технічних коледжах немає сенсу. Актуальним залишається здійснення внутрішньої диференціації, яка передбачає типологічне групування студентів за певними властивостями всередині академічної групи [3: 55].

Диференціація може бути різних видів і реалізовуватися на різних рівнях.

Контингент учнів коледжу досить неоднорідний. У межах академічної групи, крім особливих індивідуальних якостей, студенти різною мірою володіють уміннями й навичками самостійного виконання навчальних завдань, мають відмінності в спрямованості розумової й пізнавальної діяльності, вольової та емоційної сфер особистості, що створює передумови для здійснення диференціації їх самостійної роботи.

Під диференціацією самостійної роботи будемо розуміти діяльність викладача, спрямовану на організацію самостійної роботи студентів, що передбачає використання різноманітних форм самостійної роботи, її методів, прийомів, які відповідають різним індивідуально-типологічним особливостям студентів, з метою підвищення продуктивності такої роботи.

Підґрунтям для диференціації самостійної роботи можуть слугувати різні критерії. По-перше, розподіл на підгрупи здійснюється за рівнем навчальних досягнень, що на практиці зустрічається найчастіше. В іншому разі в основі диференціації лежать індивідуальні відмінності навчальної діяльності студентів, окремі їх психологічні особливості тощо. [8].

Ефективність самостійної роботи студентів залежить від дотримання наступних вимог: якісне планування навчального процесу; дотримання Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (КМС); чітке дотримання графіків навчання, в яких передбачено виконання проведення запланованих заходів контролю знань студентів; визначення критеріїв контролю і оцінювання результатів самостійної роботи студентів (СРС), запровадження Європейської кредитно-трансферної системи та її ключових документів у вищих навчальних закладах.

Проаналізовано, що самостійна робота студентів залежить від рівня сформованості загальноосвітніх та інтелектуальних умінь; ступінь складності навчального матеріалу, пізнавальних задач тощо; ефективність навчальних занять (лекції, семінарські, практичні та лабораторні заняття); рівень керованості самостійною роботою студентів (планування, вчасна постановка цілей і завдань, контроль і оцінювання); якість підготовлених навчально-методичних матеріалів.

Список використаних джерел:

1. Сікорський П.І. Організація диференційованого навчання в сільській школі: Дис... канд. пед. наук: 13.00.04. – К.: Ін-т педагог. і психолог. проф. освіти АПН України, 1995. – 160 с.
2. Королук О.М. Диференційований підхід до організації самостійної роботи студентів технічного коледжу.- Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка (24). 2009. - с. 236-239.
3. Бугайов О. І. Диференціація навчання учнів у загальноосвітній школі. Методичні рекомендації / О. І. Бугайов, Д. І. Дейкун. — К.: Освіта, 1992. — 32 с.,
4. Гусак, П. М. Методологічні засади диференційованого навчання у вищому закладі освіти // Наукові записки. Збірник наукових статей

Національного педагогічного університету імені М. Драгоманова. – К., 1999. – Ч.IV. – С. 145-154.

5. Ярошенко О. Диференціація навчання / О. Ярошенко / Енциклопедія освіти / АПН України; голов.ред. В. Г. Кремень; [заст. голов. ред.: О.Я. Савченко, 18 В.П. Андрущенко; відп. наук. секр. С.О. Сисоєва]. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 210 – 211.

Іванна РОСДІ,

*викладач циклової комісії «Суспільно-гуманітарних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Марія ЯНІВ-ЛАЗАР,

*викладач циклової комісії «Суспільно-гуманітарних дисциплін»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу*

Єлизавета ЛАЗАР,

*студентка спеціальності 051 «Економіка»
ОПП «Економіка підприємства»
Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу
м. Дрогобич, Україна*

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ НОВОГО ЛЕКСИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Запам'ятовування нового іноземного слова – це утворення сталого зв'язку між «старим» образом та його новим словесним позначенням. Наприклад, у нашому мозку є стійкий зв'язок між словом «сонце» і образом сонця. Головне завдання при запам'ятовуванні слова - пов'язати зі словом «сонце» слово «sun». Коли сприйняте для запам'ятовування слово «sun» викликатиме у нас образ сонця, ми розумітимемо це слово, тобто бачитимемо у нашій уяві те, що воно позначає. Варто взяти до уваги, що слова лише позначають зорові образи або їх різні характеристики. Групи слів (словосполучення, фрази, речення, визначення) описують поєднання візуальних образів. А розуміння речень завжди відбувається за допомогою нашої уяви. Якщо слова не викликають у нас зорових образів, ми не зможемо ні зрозуміти, ні запам'ятати речення.

Важливо усвідомити те, що ефективно запам'ятовувати та розуміти фрази, будувати власне висловлювання можливо лише за умови попереднього якісного запам'ятовування слів.

Одним з ключових моментів запам'ятовування іноземних слів – це запам'ятовування нового образу, тобто його вимови на іноземній мові. Вимову ми будемо запам'ятовувати комбінацією кількох прийомів.

Прийом перший – багаторазове прослуховування іноземного слова з одночасним відображенням в уяві відповідного зорового образу.

Прийом другий – запам'ятовування нового іноземного слова через його зв'язок зі схожим словом на рідній мові, або зі словами іншої іноземної мови, яку ми знаємо.

Прийом третій – запам'ятовування вимови з допомогою фонетичних образних кодів. Фонетичні образні коди – це зорові образи, назви яких схожі на звуки міжнародної фонетичної транскрипції. Образи, які позначають звуки зокрема англійської мови попередньо запам'ятовуються за допомогою методів мнемотехніки (мнемотехніка – це сукупність спеціальних прийомів і способів, що полегшують запам'ятовування і збільшують обсяг пам'яті шляхом утворення штучних асоціацій) та зв'язуються з певними транскрипційними знаками. Образні коди достатньо швидко забезпечують запам'ятовування вимови нових іншомовних слів.

Відомо, що у людини є два види пам'яті: короткочасна (збереження інформації від години до декількох місяців) та довготривала (довічне збереження інформації). Для того щоб іншомовна лексика відклалась у довгостроковій пам'яті, необхідно активізовувати її певний час у своїй пам'яті. При цьому важливим моментом є те, щоб активізація нових слів відбувалась не шляхом їхнього повторного зчитування, а шляхом їхнього запам'ятовування (вилучення з пам'яті). І лише тоді, коли наступна «частка» нових слів закріпиться у довгостроковій пам'яті, можна переходити до виконання лексичних завдань (прослуховування аудіоматеріалів, читання текстів, переклад фраз та речень, побудова власних висловлювань, написання творів-роздумів).

Поняття «процес пам'ять» відрізняється від поняття «процес запам'ятовування». Процес «пам'ять» фіксує зв'язки між сигналами, які одночасно виникають в мозку. Процес «запам'ятовування» забезпечує процес накопичення в мозку необхідної для людини інформації. Запам'ятовування здійснюється на основі узгодженої взаємодії декількох психологічних процесів: пам'яті, уваги, мислення, уявлення, відчуття.

Мозок фіксує зв'язки двома основними способами: перший – це синхронізація електричної активності нервових клітин, другий – це утворення безпосереднього зв'язку між нервовими клітинами різних аналізаторних систем (рефлекторна пам'ять).

Зв'язки можуть утворюватися самостійно при сприйнятті, без свідомої участі у цьому людини. Зв'язки можна свідомо утворювати у нашій пам'яті, таким чином змушуючи наш мозок запам'ятовувати потрібну інформацію.

Мова може «потрапляти» в мозок різними шляхами. Якщо ми читаємо текст, то інформація надходить в мозок через очі. Коли ми сприймаємо мову на слух, інформація попадає в мозок через вуха.

Мова може «виводитися» з мозку теж різними шляхами. Можна повторювати вголос. Тоді при формуванні мовлення бере участь артикуляційний апарат (язик, губи, голосові зв'язки). Ми можемо записувати речення іноземною мовою ручкою (тоді при формуванні мовлення бере участь наша рука). Також можна записувати речення, набираючи іноземні слова на клавіатурі комп'ютера. В цьому випадку «виведення» мови з мозку відбувається з допомогою рук, проте навички набирання тексту на клавіатурі відрізняються від навичок написання на папері.

Природні асоціації – це взаємозв'язки, які утворюються у нашому мозку при сприйнятті взаємопов'язаних зорових об'єктів або інших суміжних у часі сигналів. Такі асоціації є основою мимовільного (автоматичного) запам'ятовування.

Увага має властивості мимовільного перемикання. Періодичні перемикання уваги необхідні для того, щоб у мозку постійно виникали якісь зорові асоціації, образи або думки (внутрішнє запам'ятовування іноземних слів). Відомо, що пам'ять спрацьовує тільки при надходженні в мозок певних стимулів. Тому психологи припускають, що генетично запрограмована нетривка увага являється так би мовити «генератором випадкових думок та образів», періодична активізація яких підтримує роботу нашої пам'яті.

Запам'ятовуючи нові іноземні слова методом мнемотехніки ми використовуємо візуальне мислення. Необхідно проводити у своїй уяві різноманітні дії із зоровими образами впродовж досить тривалого часу. Тому швидкість та якість запам'ятовування безпосередньо залежать від стійкості уваги. У той момент, коли ми відволікаємо нашу увагу, процес запам'ятовування припиняється. Тому для ефективного запам'ятовування великих обсягів нової іншомовної лексики необхідно тренувати стійкість уваги, щоб утримувати її якомога довше.

Для тренування стійкості уваги існують різні дії з образами в уяві. Визнано, що найкращий результат досягається тоді, коли з уявними зоровими образами виконується певна дія. Чим більше ми будемо тренуватися, тим краща буде витривалість нашої уваги та нижча стомлюваність.

За допомогою простих дій нашого мислення ми здатні перетворювати будь-який лексичний матеріал, який необхідно запам'ятати, у зорові образи та включити наш процес запам'ятовування.

І тільки тоді коли ми досягнули послідовного безпомилкового згадування певного іншомовного лексичного матеріалу, ми можемо приступати до його закріплення у довготривалій пам'яті. Тоді необхідно позбавитись будь-яких допоміжних образів, які «підказують» вимову слів, та сформувати стійкі зв'язки між образами та їх назвами на іноземній мові, яку ми вивчаємо.

Список використаних джерел:

1. Гусак Л. Є. Застосування методу асоціативних символів у процесі вивчення англійського лексичного матеріалу. Наук. вісн. Волин. Ун-ту ім. ЛесіУкраїнки. 2011. Вип. 17. С. 15–19.
2. Пометун О., Пирожено Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання К. : А.С.К., 2005. С. 192.
3. Редько В. Інтерактивні технології навчання іноземної мови. Рідна школа. 2011. № 8–9. С. 28–36.
4. Шевченко Є. Використання інтерактивних технологій для розвитку пізнавального інтересу на уроках англійської мови. Англійська мова та література. 2005. Вип. 24. С. 4–6.
5. Richards C. J., Rodgers T. S. Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge : CUP, 1994. 171 p.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

НАФТА І ГАЗ. НАУКА – ОСВІТА – ВИРОБНИЦТВО: ШЛЯХИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

**Матеріали VIII Всеукраїнської
науково-практичної конференції**

**Україна, Дрогобич
11-12 травня 2023 року**

Відповідальний за випуск:
Малик В.Я., к.т.н., доцент.

Комп'ютерний набір і верстка:
Куценко І.В., Малик В.Я.

Адреса редакції:
82100, Львівська обл.
м. Дрогобич, вул. В. Грушевського, 57.
Дрогобицький фаховий коледж нафти і газу
тел.: 38 067 7921911, (0324) 43-89-69
dkng@ukr.net

Підписано до друку 14.06.2023
Формат 60х90 1/16. Ум. друк арк. 9,2
Гарн. Times New Roman
Папір офс. Друк офс. Тираж 300 прим.

ТзОВ «Трек-ЛТД»
вул.Д.Галицького, 1, м.Дрогобич, 82100
Тел. (03-24) 41-08-90
drukso@gmail.com