

складність частотного складу енергетичного спектра зумовлена складністю коливальних процесів, що генеруються деталями і вузлами механізму в процесі їх продуктивного використання. При аналізі енергетичного спектра передбачається, що зародження кожного дефекту, його розвиток виявляється у вигляді частотного компонента різної інтенсивності. Законмірність зміни інтенсивності характеризує характер і темп розвитку дефекту;

кількісною мірою появи і зростання дефекту обладнання може бути рівень і темп зміни спектральної щільності i -ї дільниці енергетичного спектра діагностичного сигналу, що є передумовою вибору методу безрозбірної оцінювання технічного стану обладнання.

Список літератури

1. Тараканов К.В., Овчаров Л.А., Тыришкин А.Н. Аналитические методы исследования систем. - М.: Сов. Радио, 1974. - 240 с.
2. Дедков В.К., Северцев Н.А. Основные вопросы эксплуатации сложных систем. -М.: Высшая школа, 1976. - 406 с.
3. Калиткин Н.Н. Численные методы. - М.: Наука, 1978. - 512 с.
4. Надежность и долговечность машин. / Под ред. Костецкого Б.И. К.: Техника, 1975. - 273 с.
5. Генкин М.Д, Соловьева А.Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. - М.: Машиностроение, 1987 -288 с.
6. Кіановський М.В. Діагностичне забезпечення технічного обслуговування та ремонту (ТОіР) гірничо-металургійного обладнання. Навчальний посібник. Кривий ріг. Видавництво ДВНЗ КНУ «Мінерал». 2016. С. 364.
7. Ченцов Н.А. Модели экспертно-диагностической системы технического обслуживания оборудования / Н.А.Ченцов, Г.В.Сопилкин, Е.В.Ошовская, //Прогрессивные технологии и системы машиностроения “Международный сб. научных трудов” Донецк, ДонГТУ, 1995г. Вып.№2, С.73 -82.
8. Биргер И.А. Техническая диагностика -М.: Машиностроение, 1978.-240 с.
9. Вибрация в технике (Справочник): В 6 т. / под ред. В.В.Клюева. М.: Машиностроение, 1978-1981. Т.5,6: Измерение вибраций. - 481 с.
10. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов. / Балицкий Ф.Я., Иванова М.А., Соколова А.Г., Хомяков Е.И. – М.:Машиностроение, 1984. -120 с.

Рукопис подано до редакції 06.04.2021

УДК 78.016:331.45

М. В. ДОМНІЧЕВ, О. В. НЕСТЕРЕНКО, кандидати техн.наук, доценти,
О. Ю. БЛИЗНЮКОВА, канд. техн.наук, Криворізький національний університет
Я. В. МАЛЕНКО, канд.біол.наук, Криворізький державний педагогічний університет

ЕЛЕМЕНТИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ

Мета. Метою даної роботи є проведення аналізу існуючих засобів і способів навчання, визначення основних небезпек та вибір моделей викладання матеріалу.

Методи дослідження. Теоретичний метод дослідження на основі обробки і інтерпретації статистики та порівняння ефективності запропонованих заходів.

Наукова новизна. Розв'язання даної задачі складає актуальність роботи. Її метою є прикладне дослідження захисту людей від факторів вибухів.

Практична значимість. Запропоновано використання нових інструментів контролю якості освіти з метою покращення викладання прикладних дисциплін.

Результати. Вплив небезпечних факторів вибуху обумовлює різке погіршення стану здоров'я, втрату працездатності та несе загрозу життю людини. Особливо це стосується дітей і молоді.

Значну роль у зменшенні числа загиблих і поранених відіграє питання інформування населення про безпеку боєприпасів і вибухових пристроїв. Так само, навчання різних груп населення потребує використання різних методів, способів і засобів навчання.

Використання макетів та засобів інтерактивного навчання значно підвищує ефективність засвоєння матеріалів. Використання таких методів і засобів однаково ефективно працює з будь-якою аудиторією незалежно від віку, статі та рівня освіти.

Для збільшення ефективності навчання, пропонується використовувати візуальні інструменти, які можуть налякати – фотографії та відео фрагменти наслідків вибухів. В тому числі з фотографіями і відео постраждалих з різними травмами а також загиблих. Демонстрація наслідків вибуху, призводить до збільшення уваги слухача. В свою чергу, перегляд фото і видеоматеріалів з тяжкими пораненнями є шоком для слухача. Ми вважаємо, що в стані виведення слухачів з психологічної рівноваги, ефективність навчання зростає.

Для контролю ефективності навчання пропонується проводити оцінку якості знань за допомогою опитувань, тестувань та виконання завдань. Опитування дасть оперативну інформацію щодо ефективності навчання і дозволить керувати нею.

Все це дозволить нам створити універсальну модульну навчальну систему, що може гнучко змінюватися в залежності від аудиторії, часу навчання та рівня навченості, який необхідно досягти.

Ключові слова: вибух, шок, навчання, візуалізація, увага, контроль.

doi: 10.31721/2306-5435-2021-1-109-124-130

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. В роботі розглядаються варіанти роботи зі студентською аудиторією спрямовані на збільшення ефективності засвоєння інформації слухачами з питань забезпечення власної та колективної безпеки. Ця робота передбачає використання як класичних методів і засобів у різних комбінаціях, в тому числі і у поєднанні з новими способами і засобами навчання. Поширення та використання електронних засобів навчання у поєднанні з методами оперативного контролю якості засвоєння знань, вмій і навичок дозволяє гнучко та ефективно вирішувати поставлені завдання.

Аналіз досліджень і публікацій. В силу перенасичення інформаційного поля, в якому сьогодні знаходяться здобувачі освіти та часто через відсутність у них розуміння необхідності вивчення та засвоєння матеріалів питань безпеки життєдіяльності, охорони праці та цивільної безпеки, студенти сприймають інформацію, яку їм намагаються донести як щось малоцікаве і непотрібне в їхній професійній діяльності та повсякденному житті.

Разом з тим, неповні знання (або їх відсутність) з вищевказаних дисциплін можуть стати причиною створення небезпечних ситуацій, які будуть призводити до загроз життю і здоров'ю як самої особи так і його оточуючих не лише під час здійснення професійної діяльності так і в побуті.

Така ситуація сприйняття інформації і розстановки пріоритетів навчання сформувалася не одномоментно. На нашу думку, вона є, наслідком свідомої роботи як закордонних так і вітчизняних сил, діяльність спрямована на підриг обороноздатності нашої держави та недопущення її нормального розвитку. В тому числі економічного та соціального.

Для подолання таких негативних тенденцій в освітньому процесі, особливо в сфері навчання населення питанням пов'язаним з безпекою на виробництві та в побуті, нам необхідно визначити шляхи інтенсифікації освітнього процесу та покращення механізмів викладання та засвоєння інформації.

Для полегшення процесу навчання та для його інтенсифікації, можна звернутись до використання такого інструменту як «візуалізація» процесу передачі знань [1], в тому числі і до використання окремих елементів «візуалізації» тих навчальних дисциплін, що необхідні для збереження життя і здоров'я людини, як під час трудового процесу чи надзвичайних ситуацій так і в повсякденному житті [2].

Постановка задачі. Запропонувати варіанти ефективних засобів і способів навчання студентів з урахуванням особливостей викладання питань безпеки життєдіяльності, охорони праці, цивільної безпеки, а також суміжних та пов'язаних з ними дисциплін за допомогою використання засобів візуалізації та методів оперативного контролю якості знань.

Викладення матеріалу та результати. Як відомо, засвоєння знань, в залежності від способу їх отримання відрізняється досить сильно (рис.1). Так, в разі прослуховування інформації (лекційні заняття), ступінь засвоєння слухачем інформації коливається в межах 5%, в той же час відсоток засвоєних знань при «зоровому і слуховому сприйнятті» а також у випадку «демонстрацій» в рази вище (відповідно 20% і 30%).

Тому ми вважаємо важливим інструментом підвищення ступеню засвоєння знань засоби «візуалізації» навчання. А також використання «демонстрацій» навчання.

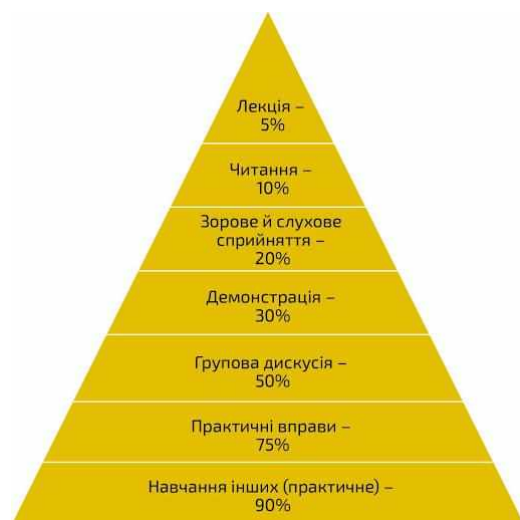


Рис. 1. Піраміда навчання Дейла

цій» за темою заняття, що проводиться із використанням в тому числі і муляжів та макетів.

Питання збільшення ефективності освітнього процесу та ясного засвоєння знань і необхідні для цього інструменти, способи і засоби розглядалися нами в попередніх наукових роботах [3], а також в наукових роботах наших шановних колег [4-6].

Як відомо [7-8], використання наочного приладдя та засобів мультимедійної освіти, останнім часом знайшло широке поширення в усіх ланках освітнього процесу для більш якісної передачі знань, закріплення необхідних навичок і вмій. Тому, на нашу думку, цілком виправдано та доцільно рекомендувати поєднувати під час навчального процесу можливості, що надають мультимедійні засоби навчання (слайди, відео фрагменти, анімація) та засоби практичного засвоєння матеріалу (прилади, макети, моделі тощо).

Якщо розглядати питання донесення та засвоєння інформації щодо заходів забезпечення безпеки людини та її захисту в разі можливого контакту з вибухонебезпечними предметами [3, 9-10], то доцільним, на нашу думку, буде використання макетів масово-габаритних основних боєприпасів та вибухових пристроїв (за можливості) у комбінації з використанням засобів мультимедіа (малюнки, фото, відео, анімація, графіки у вигляді презентації чи кліпу).

На жаль, в силу певних причин, дуже часто навчальні заклади (за винятком деяких спеціалізованих) не мають в наявності необхідної матеріально-технічної бази для викладання питань вибухобезпеки.

Так, макети боєприпасів та вибухових пристроїв не знаходяться в широкому продажу, а їхній обіг, придбання, зберігання та використання почасти знаходиться в «сірій зоні» через відсутність Закону України «Про зброю» і регулювання цих питань підзаконними нормативно-правовими документами.

На нашу думку, така ситуація не є нормальною для воюючої держави і потребує як скорішого виправлення. Але рекомендації щодо наповненості курсів конкретними видами макетів боєприпасів та вибухових пристроїв, буде розглянуто в подальших роботах. Так само в наступних роботах, буде надано рекомендації щодо шляхів придбання таких макетів та особливостей умов їхнього зберігання та використання.

Виходячи з вищесказаного, ми вважаємо, що ще більшого значення для проведення навчання, набувають питання використання засобів «візуалізації», тобто використання в освітньому процесі малюнків, фото, відео, анімації, графіки тощо.

Навчання наших громадян основним питанням вибухобезпеки, є гостро актуальним для воюючої держави (рис. 2), яка перебуває у стані конфлікту низької інтенсивності з більш сильним супротивником та проблемами в керівництві як силовими структурами так і в цивільній управлінській ланці. На превеликий жаль, на нашу думку, значна частина нашого керівного апарату і населення відрізняється загальним низьким інтелектуальним і морально-вольовим рівнем, що в свою чергу збільшує рівень загроз від дій ворога, в тому числі від загроз використання вибухонебезпечних пристроїв в терористичних цілях для залякування населення та керівництва та розгойдування соціально-політичної ситуації в державі.



Рис. 2. Статистика втрат цивільного населення від вибухів

Для компенсації цього, та з метою збільшення рівня захищеності населення нашої держави від надзвичайних ситуацій, що можуть бути пов'язані з вибухонебезпечними предметами та пристроями, доцільно буде провести навчання азам безпечної поведінки в умовах вибу-

хобезпеки якомога більше населення нашої держави.

В першу чергу, на нашу думку, доцільним буде проводити навчання саме молодшої аудиторії, а саме школярів та студентів, як осіб які потенційно більш схильні до помилок в поведженні з потенційно небезпечними предметами. Також, така аудиторія, на нашу думку, більш відкрита до засвоєння нової інформації і не має комплексу «я все це знаю», «мені воно не потрібно», «зі мною такого ніколи не станеться».

Завдання запропонованого методу навчання - формування у слухачів стійких рефлексів щодо дій у разі появи загрози від вибухонебезпечного предмету того чи іншого типу.

Ми вважаємо, що доцільним буде формування саме рефлексів а не спеціальних вмінь та навичок. Наше завдання (при роботі з невідготовленою аудиторією) навчити їх відповідально ставитися до власної безпеки та безпеки оточуючих а не робити з них фахівців з «гуманітарного розмінування» або «саперної справи».

На нашу думку [3], цьому процесу може сприяти використання в якості візуальних компонентів навчальної програми елементів так званого «шок-контенту», в даному випадку, це будуть фото і відео матеріалів, які демонструватимуть наслідки близького контакту людини з вибухонебезпечними предметами різного типу (рис.3).

Використання таких матеріалів, на нашу думку, потенційно здатне сприяти не лише приверненню й активізації уваги слухачів на питаннях можливих наслідків вибуху, а і створенню певних елементів рефлексій, котрі будуть зберігатися протягом тривалого періоду часу. Звісно, це не є стовідсотковою гарантією від необдуманих і небезпечних для себе самого і оточуючих дій людини в разі контактів з вибухонебезпечними предметами, але, на нашу думку, це дозволить зменшити кількість жертв серед цивільного населення.

Використання наочних попереджувальних матеріалів загального характеру, з наслідками вибухів (рис.4) також допускається, але бажано використовувати їх в комплексі з матеріалами «шок-контенту», оскільки уява людини відмовляється боятися схематичних малюнків (зон ураження, наслідків польоту уламків, безпечних відстаней тощо). Тому аби загострити увагу слухачів, після використання схематичних навчальних матеріалів, буде доцільно або повернутися до матеріалів «шок-контенту» або вставити їх в презентацію після звичайних матеріалів.

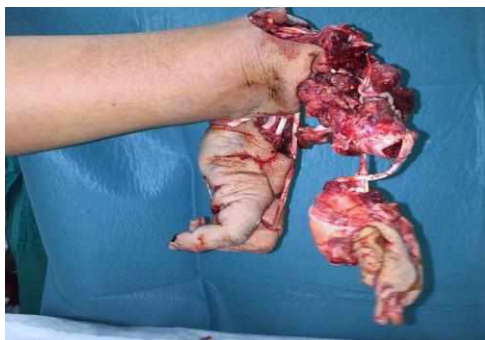


Рис. 3. Приклад «шок-контенту» - рука після вибуху детонатору



Рис. 4. Попереджувальний плакат з вибухобезпеки

Але конкретні рекомендації, щодо оптимального алгоритму створення презентаційних матеріалів, будуть нами надані в наступних наукових роботах.

В той же час використання «шок-контенту», на нашу думку зможе забезпечити достатній рівень співпереживань у глядачів, оскільки в самій природі людської психіки, закладено механізми співчуття особинам свого виду, що знаходяться в небезпеці або отримали ушкодження.

Так само, демонстрація «шок-контенту», дозволить вивести слухачів зі стану психологічної рівноваги, що на нашу думку, дозволить більш ефективно впливати на них, досягаючи задекларованих цілей – формування у слухачів відповідної реакції на вибухонебезпечні предмети.

В той же час, на нашу думку, використання лише наочних попереджувальних матеріалів загального характеру, не матиме достатнього впливу на емоційний стан слухачів.

А що гірше, часом форми і методи візуалізації такої важливої інформації перенасичені непотрібними і навіть зайвими деталями, що зменшує ефективність їхнього використання.

Дуже часто автори таких матеріалів не дуже чітко розуміють, що саме вони створюють, в наслідок чого у нас з'являється перенасичений інформацією гібрид статистичної довідки і попереджувального плакату.

Тому, коли ми будемо використовувати засоби «візуалізації» навчального процесу, доцільно буде розділити візуальний контент спрямований на привернення уваги і довідкову інформацію. В залежності від аудиторії і завдання курсу, можна буде комбінувати наповнення навчальної програми тими чи іншими складовими. Та як ми зазначили вище, використовувати навчальні матеріали таким чином, аби максимально вплинути на слухача та привернути його увагу.

Питання обмеження ступеню натуралістичності матеріалів, що будуть використовуватися при навчанні, в залежності від вікової категорії слухачів вимагає деталізації і буде розглянуто в наступних роботах, як і визначення порівняльної ефективності засвоєння матеріалу слухачами в залежності від використання інструментів «шок-контенту» перед початком заняття чи в його кінці.

Обидва варіанти мають як певні переваги так і недоліки, що потребують конкретизації в подальших дослідженнях з визначенням оптимального режиму використання таких матеріалів та ступеню насиченості ними навчальної програми в залежності від конкретних умов (інтенсивність навчального курсу, вік слухачів, рівень попередньої професійної та/або спеціальної підготовки).

В даній роботі, ми пропонуємо також і варіант оперативного управління освітнім процесом, що буде досягатися за допомогою використання під час навчання в тому числі і певних елементів статистики.

Метою такого оперативного управління, буде гнучке коригування матеріалів курсу в залежності від багатьох умов (тривалість навчання, рівень аудиторії, бажані результати навчання тощо).

В попередніх роботах [11], ми вже використовували деякі елементи статистичних досліджень, які показали прийнятний рівень ефективності для досягнення поставлених завдань.

Тому на нашу думку, буде раціонально продовжити практику анкетування слухачів, після проведення занять з метою не лише отримання зворотного зв'язку, а і для визначення ефективності використаної моделі подачі інформації та доцільності наповнення курсу тими чи іншими елементами в залежності від конкретних умов.

Так, з метою виявлення ефективності використання запропонованого комбінованого методу навчання, нещодавно було проведено анкетування (опитування) слухачів після прослуховування ними лекції «Вибухобезпека і вибухозахист».

Лекційне заняття проводилося з використанням не лише наочного приладдя (деактивовані макети деяких боєприпасів) а і з використанням мультимедійних засобів візуалізації – презентація з використанням фотоматеріалів, схем та малюнків, включно з фотографіями наслідків підриву людей на різних боєприпасах.

Після завершення заняття з вибухобезпеки та ознайомлення слухачів з матеріальною частиною лекційного матеріалу (макетами), було проведено анкетування слухачів, для з'ясування якості засвоєння інформації для роботи з наступними групами та визначення ступеню впливу матеріалів (в тому числі і візуальних зразків «шок-контенту») на слухачів та їхніх психологічних реакцій.

Результати, отримані під час анонімного анкетування слухачів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати опитування слухачів

Питання в анкеті	Так	Ні	Не знаю
Стать	13 хлопців та 15 дівчат		
Достатність наявних знань	16	5	7
Лекцію необхідно скоротити	16	4	8
Лекцію необхідно розширити	12	8	8
Чи вплинув «шок-контент»	21	7	-
Чи треба вилучити «шок-контент»	10	8	10
Чи було заняття корисним	26	-	2

Як ми бачимо з таблиці, використання під час доповіді засобів візуалізації, а саме елементів «шок-контенту» мало вплив на 75% слухачів і 93% опитаних вважають заняття з основ вибухобезпеки, яке було прослухано корисним.

В той же час, за вилучення продемонстрованого «шок-контенту» з матеріалів візуалізації виступили лише 36% респондентів, що на нашу думку, свідчить про необхідність та доцільність подальшого використання подібних натурних фото під час навчання.

Питання «розширення» або навпаки «скорочення» обсягів навчального матеріалу показує суперечливі цифри, які треба буде уточнювати в подальших дослідженнях, задля більш точної інтерпретації та визначення оптимального таймінгу і наповненості як візуальним так і вербальними інформаційними компонентами програми занять для різних аудиторій слухачів.

Звичайно, для різних аудиторій такі відсотки будуть відрізнятися. В своїй подальшій роботі, ми хочемо визначити, описати та зафіксувати типові реакції аудиторій в залежності від віку, статі, рівня професійної підготовки та інших змінних.

В свою чергу, це дозволить нам створити «модульну» навчальну програму, яка враховуючи особливості аудиторії буде максимально повно доносити до слухачів інформацію, яка буде засвоюватися з найбільшою ефективністю.

В подальших роботах, ми пропонуємо розглянути також питання порівняльної ефективності використання інструментів «шок-контенту» на початку заняття, під час занять та в кінці заняття а також порівняти ефективність проведення заняття з його використанням та без нього та перевірити ефективність засвоєння знань слухачами, що представляють різні аудиторії.

Для цього необхідно буде розробити, випробувати та затвердити для використання різні за наповненням, засобами візуалізації, презентації та розбити групу слухачів (приблизно рівних за рівнем освіти, віком, досвідом тощо) на декілька контрольних груп та після проведення заняття з використанням різних презентацій, провести анкетування (або тестування/опитування) не лише одразу після проведення заняття, а і через певний проміжок часу (не менше двох тижнів).

На нашу думку, порівнявши та проаналізувавши отримані результати, ми зможемо, з високим ступенем ймовірності, визначити найбільш оптимальний алгоритм проведення занять для різних категорій населення і шляхи, способи і засоби донесення слухачам необхідної інформації, засвоєння якої критично необхідно для уникнення можливих смертельних небезпек в разі можливих контактів з вибухонебезпечними предметами.

Висновки та напрямок подальших досліджень:

визначено необхідність пошуку, розробки та впровадження нових способів і засобів навчання з предметів від яких може залежати життя і здоров'я людей. В тому числі і в наслідок можливих контактів громадян з вибухонебезпечними предметами;

окреслено та розглянуто використання деяких способів і засобів, що на нашу думку, дозволять інтенсифікувати навчальний процес та покращити рівень засвоєння знань слухачами;

розглянуто можливість використання в навчальному процесі засобів і способів стимуляції уваги слухачів за допомогою інструментів візуалізації навчального процесу та варіанти оперативного контролю якості засвоєння знань за допомогою використання елементів статистики;

окреслено напрямки подальших досліджень порівняльної ефективності запропонованих способів і засобів навчання в залежності від багатьох змінних факторів.

Список літератури

1. **Озерян О.Л.** Різні види візуалізації навчальних матеріалів. Навчальний посібник –К.: Національна академія педагогічних наук України. Університет менеджменту освіти, 2014. –39с.
2. **Домнічев М.В.** Вибухонебезпечні предмети, види, вигляд та основи безпечного поводження з ними. Навчальна презентація –Кривий Ріг, : Криворізький національний університет, 2015. –26с.
3. **Домнічев М.В.** Шляхи привернення уваги студентів. Практичні рекомендації. **М.В. Домнічев, О.В. Нестеренко, О.Ю. Близнюкова.** // SCIENCE, SOCIETY, EDUCATION: TOPICAL ISSUES AND DEVELOPMENT PROSPECTS Abstracts of V International Scientific and Practical Conference Kharkiv, Ukraine 2020. – С. 400-405.
4. Шляхи підвищення мотивації студентів для покращення якості навчання. Сайт ТОВ «На Урок» [Електронне джерело] <https://naurok.com.ua/shlyahi-pidvischennya-motivaci-studentiv-dlya-pokraschennya-yakosti-navchannya-82067.html>
5. **Слободянюк Т.Б.** Інтенсифікація навчального процесу у вищій школі. Сайт PSYH.KIEV.UA -- Вісник психології і педагогіки [Електронне джерело] https://www.psyh.kiev.ua/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B8%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%83_%D1%83_%D0%B2%D0%B8%D1%89%D1%96%D0%B9_%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96
6. **О.С. Пшенична.** Інтенсифікація навчального процесу у вищій школі на основі використання інформаційних технологій. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах [Електронне джерело] file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Pfto_2014_36_85.pdf
7. **К.Л. Багрий.** Наочність у викладанні та її значення в навчальному процесі // Проблеми освіти та методика викладання у вищій школі. Випуск I (61), Чернівці 2016. – С. 260-268.
8. Мультимедійні засоби навчання як вирішальний фактор ефективності навчального процесу. Сайт ІКТ та ТЗН [Електронне джерело] <https://sites.google.com/site/ikttatzne/a-2>
9. **М.В. Домнічев.** Сучасні проблеми викладання вибухобезпеки. **Домнічев М.В., Нестеренко О.В., Білаш В. В.** // Соціально-гуманітарні науки та сучасні виклики. Матеріали II всеукраїнської наукової конференції. – Дніпропетровськ. : ДНУ імені Олеся Гончара, 2017. – С. 32-34.

10. **М.В. Домнічев.** Вибухонебезпечні предмети сучасності, особливості навчання населення. **Домнічев М.В., Нестеренко О.В.** // Журнал «УкрНДІПБ» «Актуальні проблеми моделювання ризиків і загроз виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури» Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. – Київ, 2016. – С. 162-172.

11. **М.В. Домнічев.** Актуальність самооборони для молоді. Використання елементів статистичного дослідження. **Домнічев М.В., Макарук Л.О.** // «ЕКОЛОГІЯ ЗДОРОВ'Я». Збірник матеріалів регіональної науково-практичної конференції Автотранспортного коледжу ДВНЗ «КНУ» – Кривий Ріг. : 2018. – С 46-48.

Рукопис подано до редакції 09.04.2021

УДК621.9.04: 622.012

В.І. КЛЯЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц., Л.А. БУГАЙ, ст. викл.
Криворізький національний університет

ВПЛИВ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ПОЛІРУВАННЯ НА СТРУКТУРУ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ЗІ СКЛАДНИМ ПРОФІЛЕМ

Мета. Метою даної роботи є дослідження магнітно-абразивного полірування на структуру приповерхневого шару деталей зі складним профілем.

Методи дослідження. На шахтах України разом з класичними вітчизняними конструкціями пневматичних переносних і телескопних перфораторів, масово купуються і впроваджуються в гірничодобувну галузь переносні і телескопні перфоратори моделей YТ28, YТ24, YТ27, YSP45 (Китай). Ці моделі розроблені на давно відомих і традиційних для перфораторів принципах, у яких залежний поворот бурової штанги здійснюється за допомогою храпового механізму і пари гелікоїда. Ефективність роботи переносних і телескопних пневматичних перфораторів визначається конструктивними їх параметрами ударно-поворотного механізму, який є одним з основних вузлів перфораторів і визначає важливі його показники: величину енергії удару, швидкість обертання бура, момент, що крутить. Часті поломки і знос цих деталей, знижують технологічні показники переносних і телескопних пневматичних перфораторів. Були проведені металографічні дослідження структур приповерхневих шарів деталей зі складним профілем після магнітно-абразивного полірування (МАП). Експериментальні дослідження проводились на зразках деталей бурових перфораторів. Магнітно-абразивна обробка проводилась на універсальному токарному верстаті. Дослідження основані на виявленні впливу режимів обробки МАП на структурний аналіз приповерхневого шару деталей зі складним робочим профілем.

Наукова новизна. У результаті проведених досліджень були отримані дані про хімічний склад матеріалів зразків деталей зі складним профілем та їх металографією. Виявлені покращенні структурні зміни в приповерхньому шарі зразків деталей та їх параметрів твердості.

Практичне значення. Проведені дослідження дозволили виявити покращенні структурні зміни в приповерхневому шарі деталей шляхом підбору режимів різання МАП та фераабразивного порошку.

Результати. Встановлено, що після МАП у деталей зі складним робочим профілями, структурний аналіз приповерхневого шару дозволив покращити макро та мікроструктуру.

Ключові слова. Металографічне дослідження, магнітно-абразивне полірування, поверхневий шар деталі.

doi: 10.31721/2306-5435-2021-1-109-130-133

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. Гірничодобувне обладнання працює дуже у важких умовах, які призводять до раптовим зупинкам процесів буріння гірничих порід. На шахтах України разом з класичними вітчизняними конструкціями пневматичних переносних і телескопних перфораторів також впроваджуються в гірничодобувну галузь китайські пневматичні перфоратори моделей YТ28, YТ24, YТ27, YSP45. За даними технічної документації по переносним пневматичним перфораторам [13] вказано, що найчастіше виходять із ладу деталі повітряним розподільно-ударним та поворотним механізмами. В роботі [12] описані структурні дослідження деталі «Гвинта поворотного», що входить до складу вузла поворотного механізму китайського пневматичного перфоратора моделі YТ28. Працездатність цієї деталі в спряженні з іншими деталями вузла поворотного механізму, залежить від багатьох факторів, у том числі і від технологічних, а саме: геометричної точності поверхонь, шорсткості робочих поверхонь та властивостей поверхневого шару[14]. Ці вимоги до шорсткості, точності розмірів та форм зі складними профілями гвинтових робочих поверхонь та властивостей поверхневих шарів прецизійних деталей перфораторів забезпечуються на кінцевих операціях. Тому оптимізація технологічного методу фінішної обробки, який забезпечить вимоги до