

Сучасна освітня технологія у вищому навчальному закладі – це науково обґрунтована і унормована за метою підготовки фахівців, змістом освіти, місцем та терміном навчання система форм, методів, засобів і процедур, що використовуються для організації та здійснення спільної навчальної діяльності тих, хто навчає, та тих, хто навчається [2].

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** Сучасні освітні технології сприяють підвищенню ефективності діяльності вищого навчального закладу за умов:

науковості (включно з психологічною обґрунтованістю самих освітніх технологій);

дотримання принципу безпосередньої взаємодії, делегування повноважень керівника (викладача) функціональному (студенту), посилення вимог до навчальних матеріалів, розширення психологічного поля динамічних процесів в оволодінні інформацією;

володіння викладачами активними методами навчання, позитивною мотивацією до підвищення професіоналізму студентів у процесі активного навчання.

Професійне становлення студентів у вищому навчальному закладі залежить від рівня розвитку їхніх пізнавальних властивостей, наполегливості та емоційної стійкості.

Величезний вплив на професійне становлення студентів у ВНЗ здійснюють їх професійна спрямованість, значущість навчальної задачі і власна активність.

### *Список літератури*

1. Головань М.С. Використання методу проєктів у процесі вивчення інформатики та комп'ютерної техніки в економічному вузі // Збірник наукових праць. Випуск 3: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – т. 3: Теорія та методика навчання інформатики. – С. 67 – 71.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. / І.М. Дичківська // К.: Академвидав, 2015 – 304 с.
3. Закон України «Про вищу освіту» // Законодавство України про освіту: зб. законів. – К.: Парламентське в-во, 2014.
4. Інноваційний розвиток України: політико-правові аспекти / За ред. В. П. Горбатенька : Монографія. – К.: ТОВ «Видавництво «Юридична думка», 2006. – 248 с.
5. Козлакова Г.О. Інформатика: технічне і програмне забезпечення: навчальний посібник для студентів, які вивчають англійську мову / Г.О. Козлакова, П. К. Пахотіна – Умань: Візаві, – 2007. – 178 с.
6. Люсак А.В. Технології навчання. Науково-методичний збірник. Вип. 13. – Рівне: НУВГП, 2013. – 217 с.
7. Манако А.Ф., Манако В.В., Павлова Т.П. Педагогічні інновації та трансформація ролі викладача // Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. / НЦМ ВО МОН України. К., 2005. Вип. 45: Болонський процес в Україні. Ч.1. С. 153 – 164.
8. Педагогічні технології: теорія та практика / За ред. М.В. Гриньової). – Полтава, 2014. – С. 33 – 47.
9. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
10. Триус Ю. В. Особливості навчання інформатики майбутніх економістів / Ю. В. Триус, О. М. Яцько // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2015.– № С. 20-25.
11. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
12. Яцько О. М. Використання міжпредметних зв'язків у навчанні курсу «Інформатика» для студентів економічних спеціальностей / О. М. Яцько. // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – 2015.– № С. 210.
13. Яцько О. М. Форми організації навчання інформатики у ВНЗ в умовах інформаційного суспільства / О. М. Яцько // Інноваційна діяльність та дослідно- експериментальна робота в сучасній освіті: матеріали Всеукраїнської науково- практичної Інтернет-конференції. – Чернівці: ППО, 2013. – С. 113-126.

Рукопис подано до редакції 11.03.17

УДК 622.28.04

О.Є. ЛАПШИН, д-р техн. наук, проф., А.К. ГАЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,  
І.А. ГАЦЬКИЙ, студент, Криворізький національний університет

## **ЗАПОБІЖНА ПЕРЕСУВНА ВИШКА ДЛЯ ВИКОНАННЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ В ГІРНИЧИХ ВИРОБКАХ**

**Мета.** Метою даної роботи є розробка нових, нетрадиційних конструктивно-технологічних рішень в області проведення та кріплення гірничих виробок в залізрудних та інших галузях гірничодобувної промисловості. При проведенні в масиві порід гірничої виробки і в процесі її експлуатації необхідно зберегти необхідні розміри і форму поперечного перерізу виробки, монтаж труб подачі води та свіжого повітря до забою, монтаж кабелів живлення на висоті при цьому забезпечити безпечні умови для роботи людей і транспорту.

**Методи дослідження.** Використано комплексний підхід, який включає: аналіз і узагальнення науково-технічної інформації, щодо кріплення виробок великого перерізу, монтажу трубопроводів стисненого повітря і води, електричних кабелів та забезпечення безпеки працюючих гірників.

© Лапшин О.Є., Гацький А.К., Гацький І.А., 2017

**Наукова новизна.** Удосконалення конструкції запобіжної пересувної вишки та підвищення безпеки працюючих за рахунок використання захисних помостів, які складаються з рам з'єднаних повздовжніми та поперечними запобіжними перемичками, на яких закріплені листи з відпрацьованої конвеєрної стрічки.

**Практична значимість.** Запобіжна пересувна вишка застосовується у виробках, камерах, підземних приміщеннях. Вишка пересувається за допомогою будь-якого тягового механізму, а при необхідності вона розбирається, перевозиться платформою в іншу камеру або на інший поверх шахти, а потім складається для наступного використання. Зникає необхідність облаштування складного обладнання, та надається можливість пересування вишки на лижах в процесі проведення виробок, крім того дозволяє використовувати для кріплення виробок великої висоти та об'єму.

**Результати.** Використання запропонованої вишки при кріпленні і обладнанні камер великого об'єму забезпечує захист працюючих від травмування падаючими кусками гірської породи, а також дозволяє проводити монтаж і демонтаж обладнання на висоті. Вишка проста за конструкцією, може виготовлятися в декількох секцій шахт, швидко розбирається і складається в умовах підземних камер.

**Ключові слова:** запобіжна пересувна вишка, гірничі виробки, монтажні роботи, кріплення, безпека, травмування людей.

doi: 10.31721/2306-5435-2017-1-102-120-124

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** Важливим завданням при проведенні гірничих виробок у складних гірничо-геологічних умовах є забезпечення безпеки виконуваних робіт у вибої із породами покрівлі схильними до обвалення, де часто відбуваються нещасні випадки, травмування людей та утворення завалів, що приводить до порушення технологічного циклу з відповідними їм додатковими трудовими й фінансовими втратами.

Основною причиною травматизму в прохідницьких роботах, є відсутність зручних та надійних захисних засобів, які могли б забезпечити безпечне перебування людей у привибійній зоні при виконанні операцій прохідницького циклу [1,7]. Робітники застосовують звичайні драбини, яких часто не достатньо для монтажу мереж та кріплень гірничих виробок, також драбини не захищають від падінь кусків породи і тому назріла така необхідність у створенні нового технологічного обладнання, яке знизить ризик травматизму та надасть можливість кріплень та монтажу виробок великої висоти та об'єму [3].

За останні десятиліття не з'явилося нових ефективних рішень для монтажу трубопроводів стисненого повітря і води, електричних кабелів, контактного проводу, а також захисту прохідників від вивалів та обвалень порід з покрівлі виробок, тому розробка захисної вишки для виконання монтажних робіт в гірських виробках є актуальною та своєчасною задачею [2,6].

**Аналіз досліджень та публікацій.** У вітчизняній практиці для кріплення виробок великого перерізу застосовуються в основному тимчасові запобіжні кріплення, а для монтажу мереж звичайні помости та драбини.

Відома запобіжна пересувна вишка для горизонтальних виробок, яка має опорні черевики з розпірними гідроциліндрами і гідроциліндрами повздовжнього переміщення секцій несучих арочних рам, [АС СССР №76768994 E21 D11/14, 1980 Бюл. №37]. Недоліком цієї вишки є складна конструкція яка потребує використання арочних рам спеціального виготовлення та гідродомкратів і застосовується для кріплення виробок певного перерізу[4].

Найбільш близькою за конструкцією є запобіжна пересувна вишка, яка складається з рам кріплення та блоко-тросової системи пересування [10]. Недоліком відомої вишки є, що її неможливо застосувати для кріплення гірничих виробок великої висоти та об'єму таких, як камери дробарок, дозаторів водовідливів підйомних підземних шахт та ін.

На (рис. 1а,б) зображений поміст, складаний, односекційний на якому всі відкидні сходові майданчики виготовлені на базі сталевих рамної конструкції. До рами приварені неслизькі сходи. На сталевій рамі змонтовано шарнірну відкидну конструкцію і обмежувач для фіксації майданчика при установці на сходах [5,8]

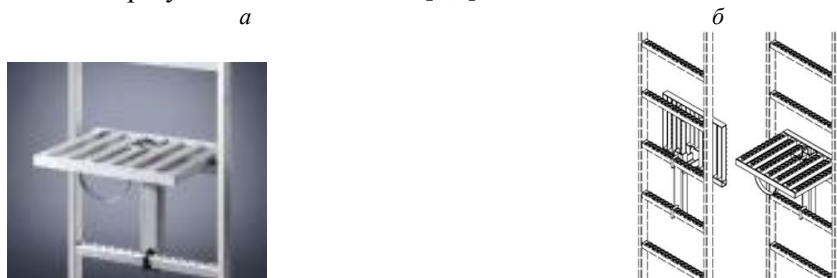


Рис. 1. Поміст: а - складаний, односекційний; б - відкидні сходові майданчики

Однією з основних ідей було взято з так званих будівельних «лісів» які застосовуються у будівництві різних споруд. На рис. 2 зображено будівельні ліси які монтуються на утрамбованій площі, в якій передбачено надійне відведення води. Уздовж по фасаду будівлі з кроком 3 м укладаються дерев'яні лежні.



Рис. 2. Будівельні ліси

Залежно від ґрунтового рівня на лежні зміцнюються опорні п'яти або гвинтові опори. Рами й гвинтові опори обов'язково повинні знаходитися в одній горизонтальній площині. Перша й друга рама стають на опори. На поворотних замках до них прикріплюється здвоєна діагональ. Утворена конструкція будівельних лісів скріплюється горизонтальною зв'язкою. Наступна рама ставиться на опори і кріпиться з горизонтальною і, при необхідності, з діагональною зв'язкою. Діагональні зв'язки, найчастіше, встановлюються по горизонту через одну комірку. Монтаж будівельних лісів починається з установки нижнього ярусу.

Рами другого ярусу встановлюються відповідно на рами нижнього на установчий елемент «труба в трубу», аналогічно проводиться скріплення діагоналей і горизонталей і т.ін. [9].

**Постановка завдання.** Важливим завданням при проведенні гірничих виробок у складних гірничо-геологічних умовах є забезпечення безпеки виконуваних робіт у виробках із породами покрівлі схильними до обвалення, де часто відбуваються нещасні випадки, травмування людей та утворення завалів, що приводить до порушення технологічного циклу з відповідними їм додатковими трудовими й фінансовими втратами. Також основним завданням є розробка конструктивно-технічного рішення щодо монтажу кабелів живлення, труб водо- та повітря-подачі на висоті.

**Викладення матеріалу та результати.** Задачею запропонованої моделі є удосконалення конструкції запобіжної пересувної вишки та підвищення безпеки працюючих за рахунок використання захисних помостів, які складаються з рам з'єднаних повздовжніми та поперечними запобіжними поясами, на яких закріплені листи з відпрацьованої конвеєрної стрічки.

Технічний результат від використання такої вишки полягає в тому, що зникає необхідність облаштування складного обладнання запобіжної вишки, та надається можливість пересування вишки на лижах в процесі проведення виробок, крім того дозволяє використовувати для кріплення виробок великої висоти та об'єму.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що запобіжна пересувна вишка для виконання монтажних робіт в гірничих виробках, містить опори, з'єднувальні рамки і монтажні помсти.

Згідно моделі, опори виготовлені з труб з'єднаних між собою за схемою «труба в трубі» з можливістю фіксації по висоті, при цьому на кінцях труб жорстко закріплені патрубки в які вільно входять гаки з'єднувальних захисних помостів, на яких закріплено конвеєрну стрічку, що має лаз і драбину для сполучення між ярусами помостів.

Запропонована конструкція вишки ілюструється кресленням, де на (рис. 3) наведено її загальний вид; на (рис. 4) - елемент опори з труб з'єднаних за схемою «труба в трубі»; (рис. 5) - монтажний помст.

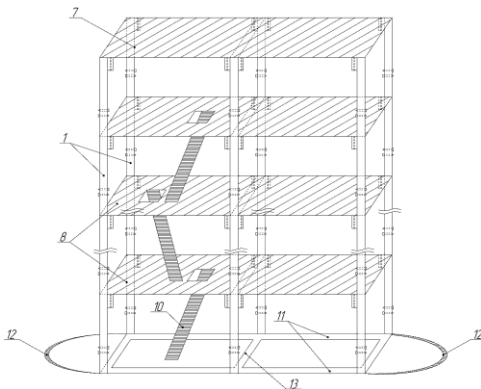
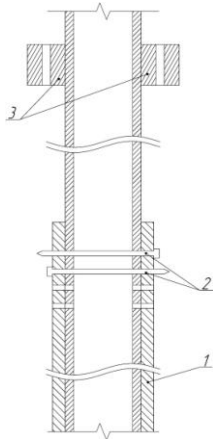


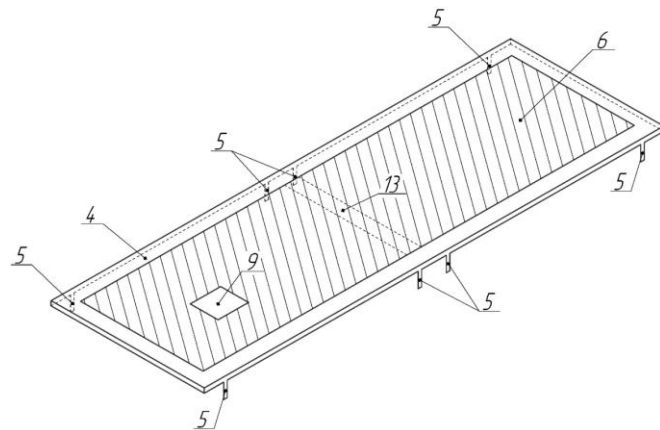
Рис. 3. Загальний вид запобіжної пересувної вишки: 1 - опори; 7 - захисний помст; 8 - монтажні помсти; 10 - драбина; 11 - лижі; 12 - петля; 13 - повздовжня перемичка

Запобіжна пересувна вишка містить: опори 1, з'єднані за системою труба в трубі; штирі 2, які фіксують опори по висоті; жорстко закріплені патрубки 3; з'єднувальна рамка 4, з кутової сталі на якій закріплено конвеєрну стрічку 6; до рамки 4, жорстко закріплені гачки 5; захисний помст 7, закріплений на верхньому ярусі конструкції; монтажні помсти 8, обладнані лазом 9, який є на кожному ярусі окрім верхнього; драбина 10, для сполучення між ярусами; лижі 11, для пересування конструкції; петля 12, для зачеплення тягового пристрою та поперечні перемички 13.

Запобіжна пересувна вишка використовується в гірничих виробках наступним чином. Опори 1 виготовляються з труб різного діаметра і з'єднуються між собою за схемою «труба в трубі» і фіксується по висоті штирями 2. Для цього на трубах вирізаються наскрізні отвори однакового діаметра і на однаковій відстані один від одного. При монтажі опор 1 отвори зовнішніх і внутрішніх труб співпадають, що дозволяє здійснити фіксацію по висоті штирями 2. На верхніх кінцях труб жорстко закріплені патрубкі 3, в які вільно входять гачки 5, обладнані з'єднувальні рамки 4, що мають поперечні та повздовжні перемички 13. Зверху рамок 4 на перемичках закріплена болтами конвеєрна стрічка 6 з утворенням захисного і монтажного помосту 7 і 8 відповідно.



**Рис. 4.** Елемент опори з труб з'єднаний за схемою «труба в трубі»: 1 - опори; 2 - штирі; 3 - патрубкі



**Рис. 5.** Монтажник помост: 4 - з'єднувальна рамка; 5 - гачки; 6 - конвеєрна стрічка; 9 - лаз; 13 — повздовжня перемичка

В монтажних помостах обладнано лаз 9 і драбина 10, що дозволяє мати сполучення між ярусами помостів. Опори 1 змонтовано на лижах 11, які мають з обох боків тросову петлю 12 для пересування по виробках за допомогою самохідної машини.

Запобіжна пересувна вишка застосовується у виробках, камерах, підземних приміщеннях для їх кріплення, а також для монтажу трубопроводів, електрокабелів, стаціонарних машин і механізмів.

Вишка має пересуватися за допомогою будь-якого тягового механізму, а при необхідності вона розбирається, перевозиться платформою в іншу камеру або на інший поверх шахти, а потім складається для наступного використання.

Використання запропонованої вишки при кріпленні і обладнанні камер великого об'єму забезпечує захист працюючих від травмування падаючими кусками гірської породи, а також дозволяє проводити монтаж і демонтаж обладнання на висоті.

Вишка проста за конструкцією, може виготовлятися в декількох секцій, швидко розбирається і складається в умовах підземних камер.

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** У світі застосовується велика кількість запобіжних вишок різної конструкції, але вони містять ряд недоліків.

Переважає більшість з них не забезпечує необхідної безпеки працівників, а інші являються економічно не вигідними та не досконалими.

У зв'язку з цим розроблена модель запобіжної пересувної вишки, в якій зникає необхідність облаштування складного обладнання конструкції, та надається можливість пересування вишки на лижах в процесі проведення та обладнання виробок, крім того дозволяє використовувати для кріплення виробок великої висоти та об'єму.

Разом з тим, забезпечується захист працюючих у вибої працівників від травмування відшарованими шматками гірської породи при веденні технологічних процесів.

Вишка проста за конструкцією, швидко розбирається і складається в підземних умовах та не потребує значних економічних витрат за рахунок повторного використання відпрацьованих матеріалів.

## Список літератури

1. Сборник трудов ДНТУ, 2004. - Вып. 72. – 47 с.
2. **Лысиков Б.А., Большинский М.И.** Разработка кафедры по созданию легкого и удобного крепеукладчика простого и надежного резерва повышения безопасности и производительности труда проходчиков. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: "Гірничо-геологічна". Вип. 72 / Ред.: Машков Є.О.(голова) та ін. - Донецьк, ДонНТУ, 2004 – 198 с.
3. О направлении развития технологии сооружения горизонтальных и наклонных горных выработок в сложных горно-геологических условиях / **В.В. Гамаюнов, В.П. Друцко, В.Г. Гнездилов, Б.В. Алферов, Ю.С. Шаповал** // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. – Днепропетровск: ИГТМ НАНУ, 2004. – Вип. 51. – С. 92-102.
4. Устойчивость и крепление горных выработок. Взаимодействие крепи и пород в сложных условиях / Л.: изд. ЛГИ, 1984. – 111 с.
5. **М.Н. Гелескул.** Справочник по креплению капитальных и подготовительных горных выработок./ **Гелескул М.Н., Каретников В.Н.** – М.: Недра, 1982. – 473 с.
6. Буровзрывные работы, проведение и крепление горных выработок/ **С.П. Ананьев, Е.В. Китайский, И.Д. Насонов, В.Е. Нейенбург.** –М.: ГОСГОРТЕХИЗДАТ, 1961. – 97 с.
7. Основы горного дела: Учебник для вузов. — 2-е изд., стер./ **П.В. Егоров, Е.А. Бобер, Ю.Н. Кузнецов** [и др.] - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. — С. 78-79.
8. Проведение и крепление горных выработок/ **В.В. Орлов, А.М. Янчур, Н.С. Бабичев, А.М.** [и др.] – М.: Недра, 1965. – 496 с.
9. **Тарасов Л.Я.** Проведение и крепление горных выработок./ Л.Я. Тарасов. – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1957. – 516 с.
10. **Гиленко В.А., Федотов В.Н., Цветков В.К.** Способы и средства возведения временной крепи в подземных горизонтальных выработках. – М., 1989. – 28 с.

Рукопис подано до редакції 21.03.17

УДК 621.382.333

І. А. КОЗАКЕВИЧ, Ю. Г. ОСАДЧУК, канд. техн. наук, доц., Р. А. ІЛЬЧЕНКО, студент  
Криворізький національний університет

## КЕРУВАННЯ ПОТОКАМИ ПОТУЖНОСТІ ГІБРИДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

**Мета.** Метою даної роботи є дослідження можливостей використання електричної машини з двома роторами в якості засобу керування потоками потужності гібридного транспортного засобу, аналіз шляхів підвищення її енергоефективності. Для досягнення зазначеної мети в роботі виконано аналіз існуючих структур гібридних транспортних засобів, переваг та недоліків використання планетарної передачі, як засобу розділення потужності гібридного транспорту, виконано вивчення конструкційних особливостей та режимів роботи чотирипортових асинхронних машин з двома електричними портами та двома механічними портами, розробка математичної моделі та структури системи керування такою машиною.

**Методи дослідження.** У роботі використані методи теорії автоматичного керування, методи теорії оптимального керування й методи дослідження нелінійних систем автоматичного керування, варіаційне й матричне обчислення, чисельні методи та методи дискретно-польового моделювання.

**Наукова новизна.** Розроблено дискретно-польову модель асинхронного двигуна з двома роторами та структуру системи керування, що дозволяє реалізувати усі основні процеси розділення потужності, що спостерігаються при роботі гібридних транспортних засобів.

**Практична значимість.** Практична цінність отриманих результатів полягає у розробці алгоритмів керування двороторною машиною, що дозволяє виконувати гнучке керування потоками потужності гібридного транспортного засобу з необхідною швидкістю.

**Результати.** Проаналізовано існуючі структури гібридних транспортних засобів. Шляхом вивчення особливостей послідовно-паралельної топології доведена значна роль планетарної передачі, як засобу розділення потужності, що фігурує в різних структурних частинах системи – двигун внутрішнього згорання, генератор, електричний тяговий двигун. Шляхом вивчення конструкційних особливостей та режимів роботи електричних машин з двома роторами доведено, що їх використання має значну кількість переваг проти аналогічного використання планетарної передачі, оскільки розділення потужностей в даному випадку відбувається не на рівні механічної енергії, а на рівні електромагнітної.

**Ключові слова:** гібридні силові установки, асинхронний двигун, двороторна машина, двигун внутрішнього згорання.

doi: 10.31721/2306-5435-2017-1-102-124-129

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** В даний момент система електричної змінної передачі стає основною технологією для повних гібридних елек-