

## ЗМІСТ

Порівняльний розрахунок стійкості зсувонебезпечного схилу в програмних комплексах Autodesk Inventor 2019 і ЛІРА-САПР 2017 .....	5
Застосування спеціальних способів робіт при проходці вертикальних і похилих виробок.....	6
Закономірності напружено-деформованого стану непідкріпленої виробки, що залягає в шаруватому масиві .....	7
Напружено-деформований стан геомеханічної системи «станція колонного типу – шаруватий масив» .....	8
Моделювання напружено-деформованого стану системи «тимчасове кріплення – ґрунтовий масив» під час проходки перегінного тунелю метрополітену NATM .....	9
Розрахунок односклепінчастої станції метрополітену з урахуванням етапності будівництва .....	10
Розрахунки мостових конструкцій з урахуванням етапності будівельно-монтажних робіт .....	11
Чисельний аналіз напружено-деформованого стану залізничних прогонових будов з металевими фермами .....	12
Ефективні варіанти укріплення земляного полотна .....	13
Методи ущільнення ґрунтів в будівництві .....	14
AutoCAD, Revit чи ArchiCAD? що зручніше? .....	16
Способи розв’язання задач з нарисної геометрії.....	16
Графічна побудова та застосування спіралі Архімеда.....	17
Застосування методу багатотільного моделювання в САПР КОМПАС-3D .....	18
Нарисна геометрія як наука .....	19
Застосування нарисної геометрії у геодезії.....	20
Види інженерної діяльності та розв’язувані задачі. Роль досліджуваних графічних дисциплін .....	20
Підвищення безпеки та дотримання умов охорони праці для складачів поїздів на залізницях України – запорука безпеки залізничників.....	21
Використання відходів промисловості для будівництва доріг .....	22
До питання безпеки руху на переїздах .....	23
Екологічне значення лісових насаджень .....	24
Продление ресурса биологической защиты ядерной энергетической установки АЭС в Украине.....	25
Концепції щодо впровадження екологічно чистих та ресурсозберігаючих технологій експлуатації залізничного транспорту .....	26
Аварійність та завантаженість автодоріг України .....	27
Поведінка людини в натовпі.....	28
Україна без сміття. Правило 5-ти R.....	29

Повышение практического уровня знаний студентов по вопросам охраны труда при прохождении производственных практик на действующих предприятиях и фирмах.....	30
Небезпечні геологічні процеси та явища .....	32
Сучасні аспекти проблематики сфери безпеки життєдіяльності людини .....	34
Психофізіологічний відбір.....	34
Викиди шкідливих речовин при роботі металургійних підприємств міста Дніпро .....	36
Підвищення безпеки руху на залізничних переїздах за рахунок заміни переїзного настилу .....	37

## Секція «Мости та тунелі»

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ РОЗРАХУНОК СТІЙКОСТІ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНОГО СХИЛУ В ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСАХ AUTODESK INVENTOR 2019 І ЛІРА-САПР 2017

Автор – Ігнатенко Д. Ю., аспірант кафедри «Мости і тунелі»  
Науковий керівник – професор Петренко В. Д.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Аналіз можливостей різних чисельних методів показує, що кожний із них може бути використаний при рішенні тільки деякого кола питань і володіє певною точністю. Встановлено, що найбільші погрішності при використанні чисельних методів мають місце в точках на контурах досліджуваної області, що істотно знижує ефективність їх застосування при оцінці міцності та стійкості в приповерховій зоні. Саме тому чисельний аналіз повинен бути розширений, наприклад, в області нелінійного деформування.

Дослідження процесу геометрично нелінійного деформування – одне із основних завдань скінченно-елементного моделювання задачі стійкості зсувонебезпечного схилу. У зв'язку із високою складністю задачі, під час моделювання завжди виникає необхідність оцінити правильність і точність отриманих результатів розрахунку. Саме порівняльний розрахунок у декількох програмних комплексах дозволяє це зробити. Моделювання укріплення зсувонебезпечного схилу в програмному комплексі можливо виконати лише в об'ємно-просторовій задачі, що в свою чергу розширює умови моделювання шляхом виконання різних варіантів представлення елементів моделі.

Саме таке завдання і було виконано в програмних комплексах AUTODESK Inventor 2019 і ЛІРА-САПР 2017. Кожен із цих програмних комплексів в порівнянні один з одним має як недоліки, так і переваги у застосуванні. Вирішувати одну й ту саму задачу з однаковими умовами, але в різних програмних комплексах можливо по-різному. А тому і результати розрахунків мають відрізнятися, але незначно. В такому порівнянні полягає мета даного дослідження.

Підпірна конструкція з ґрунтоцементних паль, що застосовувалася в даних моделях для порівняльного розрахунку стійкості зсувонебезпечного схилу, являє собою майже суцільну стіну з ґрунтоцементних колон, що розташовані в тілі схилу під певним кутом до вертикальної лінії з такими параметрами: діаметр паль – 0,6 м, довжина паль – 8,3 м, крок між палями у просвіті – 0,6 м, кількість паль – 7 шт.

Кількість елементів задачі у програмному комплексі ЛІРА-САПР 2017 – 90 544 шт., у програмному комплексі Autodesk Inventor 2019 – 3 470 296 шт., що відрізняється у 38 разів. Така різниця викликана тим, що ґрунтоцементні палі у другому випадку представлені об'ємно-просторовими елементами, причому палі змодельовані змінного поперечного перерізу, такі, що максимально наближені до фізичної моделі. В програмному комплексі ЛІРА-САПР 2017 ґрунтоцементні палі представлені у вигляді стрижньових елементів, що зв'язані з моделлю схилу спільними вузлами.

В результаті порівняльного розрахунку було виявлено наступне: 1) максимальне горизонтальне переміщення у програмному комплексі ЛІРА-САПР 2017 – 0,5 мм, у Autodesk Inventor 2019 – 227 мм; 2) максимальне вертикальне переміщення у програмному комплексі ЛІРА-САПР 2017 – 3,1 мм, у Autodesk Inventor 2019 – 100,5 мм.

Такі розбіжності потребують калібрування моделей із застосуванням даних модельних або натурних досліджень, які є тим перевірочним параметром, що доводить достовірність розроблених моделей та програмних комплексів, що реалізують чисельні методи.

## **ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОСОБІВ РОБІТ ПРИ ПРОХОДЦІ ВЕРТИКАЛЬНИХ І ПОХИЛИХ ВИРОБОК**

Автор – Мірошник В. А., аспірант кафедри «Мости і тунелі»  
Науковий керівник – доцент Тютюкін О. Л.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Спорудження тунелів і метрополітенів в слабких водонасичених ґрунтах представляє складну інженерну задачу, особливо в містах, забудованих великими житловими й промисловими будівлями, з наявністю інтенсивного руху міського транспорту і складного підземного комунального господарства. У цих умовах проходка виробок в нестійких і водоносних ґрунтах тягне за собою просідання поверхні землі і, як наслідок, деформації будівель і порушення нормального життя міста.

При проходці підземних споруд метрополітенів (стовбури шахт, похилі ескалаторні тунелі, перегінні і станційні тунелі, котловани підземних вестибюлів, підземні камери) в складних несприятливих геологічних і гідрогеологічних умовах (в нестійких ґрунтах, при великому обводненні ґрунтовими водами, наявності пливунів і тощо) широко застосовують спеціальні способи виконання робіт з метою закріплення ґрунтів і поліпшення їх властивостей.

За способами перетину водонасичених ґрунтів спеціальні способи проходки виробок можна поділити на групи: 1) які не потребують будь-яких змін фізико-хімічних і механічних властивостей водонасичених ґрунтів (огорожі з буронабивних паль, «стіна в ґрунті»); 2) які знижують рухливість цих ґрунтів на певний період часу (штучне заморожування ґрунтів).

Переваги способу «стіна в ґрунті»: 1) будівництво може здійснюватися в будь-яких інженерно-геологічних умовах на глибині до 20 м і більше; 2) при будівництві в водонасичених ґрунтах і заглибленні стін у водоупор відпадає необхідність в застосуванні інших спеціальних способів (водозниження, заморожування ґрунтів); 3) роботи можна проводити близько від існуючих будівель і підземних комунікацій і нижче їх основи без влаштування додаткових заходів, що забезпечують їх стійкість і безпеку.

Цей спосіб спорудження в траншеї стін з монолітного бетону має ряд недоліків, найважливіші з них такі: 1) відсутність можливості контролювати якість бетону, що укладається в бентонітовому розчині; 2) труднощі збереження проектного положення арматурних каркасів щодо поверхні стіни і збереження захисного шару бетону певної товщини; 3) необхідність сколювання бетону для вирівнювання верху стіни на кінцевому етапі робіт.

Штучне заморожування ґрунтів при будівництві метрополітенів використовують під час проходки стовбурів шахт, ескалаторних тунелів, перегінних тунелів, спорудження станцій закритого типу, розробки котлованів під спорудження метрополітенів, що споруджуються відкритим способом. Воно широко застосовується для запобігання припливу води в підземні виробки і тимчасового надання ґрунтам міцності. Заморожування може бути застосовано для всіх типів пухких, зв'язних і незв'язних ґрунтів, напівскельних і скельних порід. Цей спосіб є універсальним.

Штучне заморожування ґрунтів дозволяє створити міцну огорожу кругового або прямокутного перерізу з замороженого ґрунту, яка перешкоджає проникненню у виробку, що споруджується, ґрунтової води або водонасичених нестійких ґрунтів. Така огорожа сприймає тиск ґрунту, що оточує виробку або котлован, а також гідростатичний тиск ґрунтових вод.

## **ЗАКОНОМІРНОСТІ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ НЕПІДКРІПЛЕНОЇ ВИРОБКИ, ЩО ЗАЛЯГАЄ В ШАРУВАТОМУ МАСИВІ**

Автор – Петросян Н. К., асистент кафедри «Мости і тунелі»  
Науковий керівник – доцент Тютюкін О. Л.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Визначення та подальший аналіз напружено-деформованого стану непідкріплених виробок, що залягають в шаруватому масиві, частіш усього закінчується висновком про розподіл напружень та переміщень конкретного випадку. Відсутність узагальнення вже накопленого досвіду вирішення таких геомеханічних задач призводить до не вирішення питання, яке є гостроактуальним, наприклад, для будівництва об'єктів глибокого закладення в м. Києві при будівництві метрополітену в шаруватому масиві.

Слід відмітити, що аналіз напружено-деформованого стану непідкріплених виробок, що залягають в шаруватому масиві, отримав деякі концептуальні рішення. Наприклад, в спеціалізованій літературі надане узагальнене математичне поняття суцільності породного масиву, зокрема шаруватого, запропоноване Г. А. Крупенниковим, яке при чисельних розрахунках породних масивів не відіграє ролі, оскільки в недоторканому шаруватому масиві критерій Крупенникова завжди виконується автоматично, а у випадку виробки масив автоматично перестає бути «квасисуцільним» і його стан характеризується значними концентраціями напружень.

Запропоновані І. В. Баклашовим та Б. А. Картозією розділення шаруватих масивів не отримали подальшого розповсюдження, оскільки не мали визначених меж переходу з одного типу шаруватості в інший. Авторкою даної роботи пропонується увести до аналізу шаруватих масивів  $\chi$ -параметр, який характеризує відношення модулів пружності матриці і шару, що дозволяє узагальнити ряд випадків шаруватості і розпочати аналіз їх напружено-деформованого стану.

Основним запропонованим авторкою положенням про визначення закономірностей напружено-деформованого стану непідкріпленої виробки, що залягає в шаруватому масиві, є наступне. Варіація характеристик шару (його положення відповідно виробки в матриці, деформаційні властивості, товщина тощо) максимально впливає на деформований стан, незначно змінюючи стан напружений (в межах 4...5 %). Саме це концептуальне положення дозволяє визначитися із формуванням напружено-деформованого стану непідкріпленої виробки, що залягає в шаруватому масиві.

Для того, щоб довести вказане положення, було проведено аналіз напруженого стану з позицій Г. А. Крупенникова, який декларував явний вплив шаруватості при погрішності напружень менше 15 % від середнього значення. Для цього був проведений аналіз напружено-деформованого стану ряду виробок із різним заляганням шару в матриці та зміною деформаційних властивостей ( $\chi$ -параметру).

Було розроблено ряд із п'яти скінченно-елементних моделей, в яких змінювалася потужність шару  $T$ , що буде прив'язана до радіусу виробки ( $T=0,5R$ ,  $T=R$ ,  $T=2R$ ,  $T=4R$  та матриця;  $\chi$ -параметр дорівнював 2). Порівняння переміщень при чисельному аналізі розроблених моделей показує наступне: на відміну від матриці горизонтальні збільшилися від 1,2 (два випадки –  $T=0,5R$  і  $T=R$ ) до 1,98 рази ( $T=2R$  і  $T=4R$ ), вертикальні – від 1,03...1,05 (два випадки –  $T=0,5R$  і  $T=R$ ) до 1,2 рази ( $T=2R$  і  $T=4R$ ).

Порівняльний аналіз переміщень між випадками із різною потужністю шару довів, що потужність шару  $T$  менша за  $0,5R$  може вважатися такою, що незначно (в межах 15 %) впливає на деформований стан. Такий параметр може в першому наближенні вважатися межовим для подальших досліджень впливу шаруватості.

## НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ГЕОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ «СТАНЦІЯ КОЛОННОГО ТИПУ – ШАРУВАТИЙ МАСИВ»

Автор – Шибяєва А. В., магістр МТ1822 групи  
Науковий керівник – асистент Петросян Н. К.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

При вирішенні задач геомеханіки або механіки підземних споруд важливим принципом, що є основоположним для цих наукових дисциплін і таким, що обов'язково враховується, є принцип взаємодії в геомеханічній системі. Неврахування цього принципу можливе лише для невеликого спектру задач, що частіш усього пов'язані із об'єктами підземного будівництва мілкового закладення. В усіх інших випадках врахування цього принципу беззаперечне.

Принцип взаємодії в системі «кріплення підземної споруди – оточуючий масив» в задачах геомеханіки або механіки підземних споруд відображає особливості технології робіт при спорудженні об'єктів глибокого закладення. Відомо, що зв'язування конструкції підземної споруди шляхом анкерування або первинного нагнітання певним чином вбудовує її в оточуючий масив, робить одним цілим. А звідсіля і витікає основний наслідок принципу взаємодії у вказаній системі, а саме можливість використання частини несучої здатності та деформаційної спроможності оточуючого масиву.

Однак, врахування вказаного принципу призводить також і до того, що усі особливості оточуючого масиву впливають на формування напруженого стану системи «кріплення підземної споруди – оточуючий масив». Врахування таких особливостей масиву, як анізотропія, неоднорідність, сланцюватість, тріщинуватість, шаруватість тощо, потребує додаткових досліджень із з'ясуванням закономірностей впливу їх на розвиток напружень і деформацій геомеханічної системи «кріплення підземної споруди – оточуючий масив».

В фундаментальних та таких, що мають статус класичних праць з геомеханіки та механіки підземних споруд шаруватість визначена як найважливіша структурна особливість оточуючого масиву. Існує феноменологічне розділення масивів, властивості шарів яких змінюються плавно (тип I), та стрибком (тип II), але не надано ніяких конкретних числових даних, які б могли дати змогу розрізнення типів. Всі отримані дані про напружено-деформований стан системи «кріплення підземної споруди – шаруватий оточуючий масив» не є систематичними. Тому необхідно виконати систематизацію нових отриманих закономірностей напружено-деформованого стану, що позначає актуальність цього напрямку геомеханіки або механіки підземних споруд.

Для визначення напружено-деформованого стану геомеханічної системи «станція колонного типу – шаруватий масив» розроблено скінченно-елементну модель колонної станції глибокого закладення із оточуючим масивом-матрицею, представленим глинястим сланцем (модуль пружності 3000 МПа). Варіація шаруватого масиву, що дозволяє визначити зміну напружень та деформацій, торкалася положення шару, представленого перем'ятим зруйнованим алевритом (модуль пружності 1000 МПа). Таким чином,  $\chi$ -параметр, тобто відношення модулів пружності матриці і шару, дорівнює 3.

Порівняння переміщень показує наступне: на відміну від однорідного масиву вертикальні збільшилися в 1,28...1,48 рази, горизонтальні – в 1,35...2,21 рази. Напруження в оправі колонної станції також збільшуються: горизонтальні – в 1,23...1,5 рази, вертикальні – в 1,21...1,27 рази. Отримані дані свідчать про значний вплив шаруватості на напружено-деформований стан геомеханічної системи «станція колонного типу – шаруватий масив».

**МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ  
СИСТЕМИ «ТИМЧАСОВЕ КРІПЛЕННЯ – ГРУНТОВИЙ МАСИВ»  
ПІД ЧАС ПРОХОДКИ ПЕРЕГІННОГО ТУНЕЛЮ МЕТРОПОЛІТЕНУ NATM**

Автор – Українець Я. М., магістр МТ1822 групи  
Науковий керівник – доцент Купрій В. П.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

При будівництві NATM (новоавстрійським способом) перегінних тунелів метрополітену після розробки забою для утримання виробки використовується тимчасове кріплення, яке після установки в забої доповнюється в зворотному склепінні і підтримує всю виробку тунелю до бетонування постійної оправи. Від початку розробки забою до моменту коли постійна оправа включається в роботу проходить багато часу, тому для утримання порід склепіння від обвалення використовується тимчасове кріплення різних видів в залежності від інженерно-геологічних умов та типу (розмірів) тунелю.

Метою роботи є визначення оптимальних параметрів конструкцій тимчасового кріплення виробок при будівництві тунелів NATM. Тимчасове кріплення в інших способах спорудження тунелів призначене для підтримки виробки лише поблизу забою до моменту зведення постійного кріплення і гарантування безпечних умов проведення робіт по розробці забою та спорудженню постійної оправи.

При будівництві тунелів новоавстрійським способом після розробки породи до спорудження постійної оправи проходить достатньо багато часу, тому тимчасове кріплення виконує не лише роль підтримки виробки, а й активно вступає у взаємодію із оточуючим масивом.

Тимчасове кріплення виробок при будівництві тунелів новоавстрійським способом частіш усього комбіноване і складається із арок, анкерів та шару торкрет-бетону (в різних комбінаціях). Воно повинне задовольняти технічним, технологічним та економічним вимогам, перелік яких досить широкий, а віднесення їх за категоріями носить, в деякому розумінні, умовний характер. Задовольнити усі вимоги до кріплення одночасно неможливо, зважаючи на їх взаємні суперечливості (наприклад, несуча здатність і вартість, міцність елемента і його маса тощо).

Результати досліджень які приведені в роботі [Расчёт крепи горных выработок на ЭВМ: Уч. пособ. / Г. Г. Литвинский, Э. В. Фесенко, Е. В. Емец. – Алчевск: ДонГТУ, 2011. – 174 с.] показують, що величина гірського тиску, який виникає по контуру виробки, залежить від податливості кріплення. Приведені залежності значення гірського тиску від деформації кріплення показують що виникають різні режими роботи і деформаційно-силові характеристики кріплення, які впливають на значення величини гірського тиску який діє на постійну оправа, але не вивчене питання зміни напружено-деформованого стану системи «тимчасове кріплення забою – ґрунтовий масив» під час проходки зворотного склепіння – розширенні виробки, яке впливає на роботу тимчасового кріплення.

Для підбору оптимального режиму роботи тимчасового кріплення необхідно враховувати порядок розробки ґрунту при спорудженні зворотного склепіння.

Висновок по роботі наступний. Врахування впливу зміни напружено-деформованого стану системи «тимчасове кріплення виробки – ґрунтовий масив» під час проходки і спорудженні зворотного склепіння – розширенні виробки дозволяє зробити оптимальний підбір конструкції тимчасового кріплення що забезпечує безпечні умови проведення робіт по спорудженню постійної оправи тунелю.

## **РОЗРАХУНОК ОДНОСКЛЕПІНЧАСТОЇ СТАНЦІЇ МЕТРОПОЛІТЕНУ З УРАХУВАННЯМ ЕТАПНОСТІ БУДІВНИЦТВА**

Автор – Тимошенко Д. В., студент МТ16130 групи  
Науковий керівник – ст. викл. Овчинников П. А.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Підземні станції можуть бути одно-, три- і багатопрогоновими, мати склепінчасті або плоскі перекриття. Станції зі склепінчастими перекриттями будують при будь-якій глибині залягання, а з плоскими – тільки на мілкому закладенні.

Однопрогонові станції являють собою конструкції з склепінчастим або плоским перекриттям, одним прольотом, що перекриває платформу і шляхи; споруджуються в сприятливих геологічних умовах. Конструктивна форма односклепінчастої станції базується на ідеї об'єднання колій і платформ станцій в єдиному просторі. Очевидно, що чим міцніші ґрунти й чим менше прогін виробки, тим успішніше можна реалізувати її на практиці. Тому варіант односклепінчастої станції доцільно розглядати у випадку, якщо ширина платформи станції не перевищує 12 м.

Основна вимога до конфігурації перерізу – плавний контур і форма з високим підйомом при переважному впливі вертикального навантаження. Чим нижчі міцнісні характеристики ґрунтів, тим більшою повинна бути стріла підйому склепіння.

Очевидно, що розміри такої станції в переважній більшості випадків роблять неможливим або технологічно складним чи економічно необґрунтованим будівництво такої станції з проходкою суцільним забоем, або інші «прямі/очевидні» способи. З усіх можливих методів будівництва такої станції, найбільш широко застосовуваний описано далі.

Тунелепрохідницький комплекс веде проходку перегінного тунелю до станції, після чого відхиляється від осі тунелю вниз вправо і проходить опорний тунель станції, а потім повертається на трасу перегінного тунелю, щоб продовжити шлях вже до наступної станції. Між двома опорними тунелями розробляється калотний проріз по периметру майбутнього склепіння. У прорізи із залізобетонних блоків збирається секція склепіння, яка обжимається в ґрунт за допомогою спеціального замкового блоку з домкратами. Секція склепіння спирається на бетонну подушку, що заливається в опорному тунелі. Після того, як склепіння станції зібране, розробляється ґрунт вже всередині станції.

Для того, щоб звести до мінімуму дію значних за величиною згинальних моментів в арках, передбачається близьке до шарнірного з'єднання елементів. Тому склепіння станцій виконане у вигляді блоків з суцільним перерізом без зв'язків розтягування в стиках. У такому разі переважаючими зусиллями в елементах склепіння стають стискаючі нормальні сили, що діють з малими ексцентриситетами. Одразу після монтажу зібрану з окремих блоків арку склепіння необхідно розтискати в ґрунт для якнайшвидшого її включення в сумісну роботу.

В сучасному світі для отримання найбільш точних результатів розраховують такі станції методом скінченних елементів. Я проводив розрахунок станції в програмному комплексі ЛІРА САПР, який працює на методі скінченних елементів. ЛІРА дозволяє моделювати станцію в масиві саме ґрунту, з безпосереднім задаванням йому необхідних характеристик. Це дуже важливо, оскільки робота саме ґрунту суттєво відрізняється від роботи «звичайних» пружних елементів.

На етапах будівництва таких станцій технологічно передбачено відкривання калотний проріз з великим радіусом більше 20 м. Тому брати кінцеву схему за розрахункову не є



достатнім, потрібно виконати і розрахувати всі можливі стани конструкції, щоб не допустити вивалення породи на етапах будівництва та інших проблем, пов'язаних з невірним розрахунком.

## **РОЗРАХУНКИ МОСТОВИХ КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ ЕТАПНОСТІ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ**

Автор – Трачук Є. Л., магістр МТ1821 групи  
Науковий керівник – ст. викл. Овчинников П. А.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Велика частина як залізничних, так і автодорожніх мостів в Україні наразі знаходяться в такому експлуатаційному стані, що потребують ремонту або реконструкції. До цього ж спонукає і розвиток державної інфраструктури. Кількість таких робіт невпинно зростає останнім часом. Однак, що більше будівельних конструкцій підпадають ремонту, то більше шансів, що «щось піде не так» – виникне деяка аварійна ситуація. Наслідком її можуть бути як просто втрата значних капітальних вкладень, так і травми людей, або навіть втрата життя.

Є численні приклади, коли під час виконання будівельно-монтажних робіт виникали нестандартні ситуації, пов'язані як з невірним використанням техніки (перекидання крана найчастіше усього), так і з руйнуванням будівельної конструкції, або її елементу – втрата стійкості стержнів, або поясів чи стінок балок, руйнування згинаних елементів через перевантаження, перекидання прогонових будов, що насуваються, обвалення стінок котловану під час розробки ґрунту тощо. І якщо перші залежать в першу чергу від правильності складання технологічних карт та експлуатації машин і механізмів згідно з інструкцією, то другі виникають через недостачу опрацювання етапності виконання будівельно-монтажних робіт.

Розрахунки етапів будівництва повинні бути проведені як на етапі виконання робочого проекту (принаймні, оглядові) – адже проект складається вже з рекомендованою послідовністю організації будівництва, відповідно повинен передбачати додаткові навантаження на споруди та, за необхідності, встановлення додаткових конструкцій, так і на етапі виконання проекту організації будівництва та проекту виконання робіт. Саме на цьому етапі детально проробляються технологічні схеми виконання робіт, тобто закладаються всі положення техніки та матеріалів на мосту, елементи процесу виконання робіт і положення конструкцій. Задача інженера на даному етапі – скласти такі розрахункові схеми, що відповідатимуть етапам виконання будівельно-монтажних робіт та виконати необхідні розрахунки (міцності або стійкості, зазвичай), щоб переконатися в безпеці виконання робіт, або закласти в роботи додаткові тимчасові конструкції чи спеціальні заходи для забезпечення безаварійного процесу виконання робіт.

Як і в будь-якій іншій галузі інженерної діяльності, роботу інженера з розрахунку етапів будівництва можуть суттєво спростувати сучасні комп'ютерні технології, а саме – САПР системи, більшість з яких і так використовуються при розрахунках та проектуванні будівельних конструкцій. Адже реалізація в них розрахункових схем допомагає суттєво зменшувати час і зусилля, що необхідні для виконання цих робіт. Додатковим плюсом є те, що багато з сучасних програмних комплексів вже мають вбудовані інструменти поетапного розрахунку.

Для своєї роботи я обрав проведення такого розрахунку для виконання БМР під час реконструкції шляхопроводу по вулиці Передовій через проспект Слобожанський.

## **ЧИСЕЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПРОГОНОВИХ БУДОВ З МЕТАЛЕВИМИ ФЕРМАМИ**

Автор – Васильченко М. В., магістр МТ1821 групи  
Науковий керівник – доцент Марочка В. В.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Мостові конструкції на залізничних коліях України працюють у жорсткому режимі під багатократно повторюваними динамічними навантаженнями, в умовах агресивного середовища, при недостатньому обслуговуванні, практично без ремонтно-відновлювальних робіт. В процесі багаторічної експлуатації матеріал прогонових споруд зазнає суттєвих впливів – від дії тимчасового навантаження та навколишнього середовища. Елементи споруд спрацьовуються, старіють і поступово втрачають закладені якості міцності. Вітчизняний та зарубіжний досвіди свідчать, що проблема довговічності мостів є однією з головних проблем експлуатації штучних споруд.

На залізницях України на теперішній час майже 13 % металевих прогонових будов вважаються дефектними, а біля 47 % мають недостатній клас навантаження, особливої актуальності набуває питання визначення реального експлуатаційного ресурсу прогонових будов та визначення шляхів його збільшення. Нинішній стан економіки і залізничної галузі зокрема вже зараз не може в повній мірі забезпечити потреби, які все збільшуються на утримання штучних споруд.

Аналізуючи результати обстежень металевих прогонових будов мостів, що експлуатуються в Україні впливає, що у переважній більшості випадків клас прогонової будови, а отже і усього моста, зазвичай визначає клас балок проїзної частини, як найбільш дефектних елементів прогонової будови.

Метою роботи є уточнення причин та механізму передчасного зародження дефектів в елементах проїзної частини поверхового сполучення прогонових будов залізничних мостів шляхом дослідження напружено-деформованого стану (НДС) балок проїзної частини металевих прогонових будов. Дослідження, спрямовані на подовження експлуатаційного ресурсу та збільшення вантажопідйомності металевих прогонових будов з низьким класом навантаження, запровадження нового конструктивного рішення сполучення вузлів балок проїзної частини поверхового типу, яке має виключно важливе значення для забезпечення необхідної пропускної спроможності залізниць та безпеки руху поїздів.

З метою поглиблення аналізу експериментальних даних конструкцій, що випробовувались, були проведені розрахунки випробуваної конструкції з вихідними даними, які повністю відповідають дослідній прогоновій будові. Для теоретичних досліджень взято прогонову будову з наскрізними фермами з їздою верхом, проектування «Проектстальконструкція» з розрахунковим прогоном  $L_p=55,0$  м з поверховою проїзною частиною. Задана ферма обрана, як та, що має найбільшу кількість дефектів у вузлах обпирання поздовжньої балки на поперечну.

## ЕФЕКТИВНІ ВАРІАНТИ УКРІПЛЕННЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Автор – Мірошкіна О. І., студентка КГ1711 групи  
Науковий керівник – доцент Дубінчик О. І.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Крім поїзних навантажень, на земляне полотно постійно діють стихійні сили природи: води, температура, вітер, землетруси і т. д. Під впливом цих сил ґрунти, що складають земляне полотно, можуть вимиватися або розмиватися водою, розтріскуватися або здимається у зв'язку з промерзанням і відтаванням, видуватися вітром або піддаватися геологічному вивітрюванню. Для того щоб зберегти цілісність ґрунтів вживаються ряд заходів щодо запобігання руйнівному впливу природних факторів та механічних пошкоджень. Конструкції укріплень вибирають відповідно до їх призначення, природно-кліматичних факторів, наявності місцевих матеріалів, можливості механізації робіт, з урахуванням вартості спорудження та експлуатації укріплень.

Головний ворог земляного полотна – вода. Стійкість зволоженого ґрунту знижується, тому в залежності від місцевих умов потрібно вживати певні заходи щодо забезпечення стабільності земляного полотна. До їх числа відносяться:

- регулювання поверхневого стоку;
- захист земляного полотна від впливу атмосферних факторів;
- пониження рівня або перехоплення ґрунтових вод;
- спорудження підтримуючих споруд;
- зміцнення ґрунтів.

Тип укріплення і вигляд захисту вибирається залежно від конкретних умов об'єкту: топографічного розташування, кліматичних умов, гідрології та інших умов. Укріпленню (зміцненню) підлягають наступні елементи земляного полотна:

- укоси насипів, виїмок і захисного шару при всіх видах ґрунтів, окрім скельних, а також великоуламкових ґрунтів;
- узбіччя насипів і виїмок при піщаних, а у виїмках, крім того, і при перезволожених глинистих ґрунту;
- берми, розділові площадки на укосах насипів і виїмок, регуляційні споруди, кавальєри, банкетти;
- укоси і дно водовідвідних каналів і кюветів;
- поверхні порушених при виконанні земляних робіт площ.

Регулювання поверхневого стоку потрібне для того, щоб не відбувалися розмиви земляного полотна і інфільтрація поверхневих вод у ґрунт. Для цього планують територію, прилеглу до земляного полотна, чим забезпечують стік води; створюють мережу водозбірно-водовідвідних пристроїв; приймають спеціальні заходи проти інфільтрації в ґрунт води з поверхні і через дно і стінки водовідвідних пристроїв.

Слід зауважити, що попередити просочування води в ґрунт завжди простіше і дешевше, ніж видаляти воду з ґрунту.

Для захисту земляного полотна від розмивної дії води, хвиль, видування ґрунтів вітром і шкідливого впливу інших атмосферних факторів застосовують: засів травою, обдернування, мощення каменем, кам'яні осипи, бетонні, залізобетонні і асфальтові покриття, деревинно-чагарникові насадження. Остаточне рішення у кожному конкретному випадку приймається на основі порівняння варіантів.

Залежно від місцевих умов вибирають той або інший спосіб укріплення (зміцнення). Підвищують стійкість насипів на крутих узгір'ях і укосах підпірні стіни, контрбанкетти і

контрфорси, що споруджуються по індивідуальних проектах залежно від гідрологічних особливостей кожного об'єкту. Контрбанкети бажано відсипати з каменя, щебеня, галечнику, гравію, піску.

За технологією виконання робіт і виправданої вартості перевагу мають гнучкі пластикові типи зміцнення на основі георешіток і геоматів. У якості зміцнення земляного полотна, покриття з крупнообломочних і скельних ґрунтів мають різні конструктивні рішення: мощення з каменя буличника, кам'яні накидання з розпушених слабовивітрюємих скельних ґрунтів.

Для запобігання перезволоження ґрунтів земляного полотна поверхневими водами, захисту їх від шкідливої дії ґрунтових вод і захисту від розмивного дії проточної води, проектують спеціальні споруди і пристрої. Для збору і відведення поверхневих вод від земляного полотна служать канали і лотки.

При крутому ухилі місцевості, щоб не влаштовувати великовартісне зміцнення каналів, останні проектують з пологими ухилами, сполучаючи окремі ділянки швидкими потоками або перепадами.

Наявність ґрунтової води, що протікає у водоносних шарах і просочується в ґрунт з поверхні, зменшує опір зрушенню, несучу здатність ґрунту і викликає інші шкідливі явища в земляному полотні. Вода надає і хімічний вплив на ґрунт. Вона розчиняє мінеральні частки, що містяться в деяких ґрунтах, і утворює підземні порожнечі (карсти).

Якщо ґрунтові води загрожують порушенню міцності і стійкості земляного полотна, то необхідно або перехопити, зібрати і відвести їх убік від земляного полотна, або знизити їх рівень. Для цього служать дренажні пристрої. До них відносяться відкриті дренажні канали, лотки, закриті дренажі траншейного типу, штольні, дренажні колодязі.

## **МЕТОДИ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТІВ В БУДІВНИЦТВІ**

Автор – Гузиенко М. В., студент МТ1822 групи  
Науковий керівник – ст. викл. Лісневський М.А.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

При підготовці основи для фундаментів і зворотній засипці пазух ґрунт потрібно ущільнювати. Без ущільнення ґрунту в пазухах фундаменту згодом він може осісти сам, і під відмосткою утворитися порожнеча, або відмостка теж просяде. Отже, ґрунт основи фундаменту необхідно ущільнювати, щоб підвищити та забезпечити високу несучу здатність ґрунту і також уникнути усадки.

Критерієм оцінки якості ущільнення є коефіцієнт ущільнення ґрунту або безпосередньо щільність ґрунту. Рухливість частинок ґрунту залежить від його вологості, тому якість і швидкість ущільнення залежить від вологості ґрунту. Оптимальні вологості для кожного ґрунту наведені далі: пісок 8...14 %, сугісок 9...15 %, суглинок 12...18 %, глина 16...26 %.

Якщо ґрунт дуже сухий, то його потрібно звожити для більш швидкого ущільнення: волога дозволяє частинкам легше змінювати своє положення в ґрунті. Якщо це неможливо, то треба зменшити товщину шару при пошаровому ущільненні, щоб домогтися тієї ж якості. Перезволожені ґрунти треба підсушити: велика частина пор якого зайнята не повітрям, а водою, і це буде заважати ущільненню.

При підготовці піщаної подушки під фундамент або зворотній засипці пазух ґрунт треба засипати невеликими шарами, пошарово їх ущільнювати і засипати наступний шар. Товщина одного шару залежить від ґрунту і від способу ущільнення. При використанні важких котків шар може бути і 50...70 см, але при самостійному будівництві, коли

використовується ручне трамбування або віброплити, шар повинен бути не більше 10...15 см.

Є три основні методи ущільнення ґрунтів: укатка, вібрація і трамбування. Деякі пристрої-віброкатки – поєднують укочування і вібрацію.

Метод укатки полягає в тому, що каток, який має велику масу багаторазово проїжджає по поверхні ґрунту і під його тиском відбувається ущільнення. Товщина шару, що ущільнюється залежить від маси катка, при використанні ручного катка це максимум 10...15 см для піску і 8...10 для глини. Звичайний каток має гладку поверхню, їм можна укочувати будь-які ґрунти. У кулачкового катка на поверхні є ущільнюючі кулачки, які можуть бути різної форми. Такі катки використовуються для ущільнення глинистих ґрунтів. Щоб досить добре закатати ґрунт потрібно проїхати по ньому катком від 8 до 16 разів.

Метод вібрації – це хороший метод для застосування відносно до піщаних ґрунтів і заснований на створенні вібрації, яка передається від однієї піщинки до іншої, тим самим призводить їх в рух. Якщо насипати повну банку піску, а потім потрясти її, то в ній звільняється місце, тому що частинки піску втряслися, більш щільно розташувалися в просторі. Точно так же ущільнюється і пісок під дією вібрації. У глині вібрація передається погано, тому методом вібрування її ущільнити складно. Для ущільнення цим методом використовуються віброплити, вібротрамбовки, а віброкатки поєднують в собі методи укатки і трамбування, за рахунок цього прискорюють ущільнення. Віброплита при роботі самовільно рухається вперед, для ущільнення ґрунту потрібно пройтися нею 6-8 разів.

Метод трамбування полягає в тому, що на поверхню ґрунту кидають трамбовочну плиту. Її вага може досягати декількох тон, а розміри – кількох метрів.

Для самостійного будівництва це найпростіший в технологічному плані і доступний метод: можна використовувати ручну трамбовку.

## **Секція «Нарисна геометрія та інженерна графіка»**

### **AUTOCAD, REVIT чи ARCHICAD? ЩО ЗРУЧНІШЕ?**

Автор – Лучникова Є. О., студентка ПБ 17120 групи  
Науковий керівник – асистент Бочарова Н. П.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Сучасне життя вимагає від нас підвищення темпів та ефективності роботи, швидкості в прийнятті рішень. Тому будь-який інженер чи архітектор прагнуть знайти інструменти для реалізації поставлених задач. Час – один з найдорогоцінніших ресурсів в житті людини, і витратити його на засвоєння неефективних програмних продуктів недоцільно. В доповіді розглядаються питання: В чому нам може допомогти звичний і для багатьох зручний пакет AutoCAD? Чим відрізняється Graphisoft ArchiCAD від AutoDESK Revit? Який з продуктів варто вивчати?

На прикладах побудови просторових елементів будівель – таких як стіни, вікна, двері чи елементів інтер'єру пропонується порівняти недоліки та переваги кожної з програм. Буде розглянуто також можливості з візуалізації як простих об'єктів так і будівель. Проаналізуємо наявність інструментів для створення специфікацій та оформлення креслень. Розглянемо й інструменти, що дозволяють створювати нестандартні об'єкти. Порівняємо технічні ресурси необхідні для роботи в тій чи іншій програмі.

Матеріали доповіді можуть бути особливо корисними для студентів будівельних спеціальностей.

### **СПОСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ**

Автори – Леонова О. Ю., Ларіонова І. А., студентки МТ18130 групи,  
групи Петрова Д. В., студентка МТ1811  
Науковий керівник – ст. викл. Попудняк Ю. Я.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Нарисна геометрія – фундаментальна дисципліна інженерної освіти, де просторові фігури вивчаються по їх проєкційним зображенням. Методи нарисної геометрії дозволяють розв'язувати математичні задачі графічно. В мистецтві, архітектурі та будівництві метод проєкцій дозволяє отримувати наочні зображення об'єктів.

Задачі нарисної геометрії розв'язуються графічно. Знання базових правил та теорем дозволяють розв'язувати складні завдання розділяючи їх на елементарні однотипні операції. Нарисна геометрія є одним з кращих засобів розвитку у людини просторової уяви, логічного мислення, без яких важко уявити інженерну творчість.

В загальному випадку геометричні фігури розташовано довільно по відношенню до площин проєкцій і проєктуються на ці площини зі спотворенням їх лінійних та кутових розмірів. Для того, щоб визначити натуральну величину будь якої плоскої фігури, треба розташувати її так, щоб вона була паралельна до одної з площин проєкцій.

Володіння методами перетворення проєкцій дозволяє майбутньому інженерові аналізувати і значно спрощувати розв'язання багатьох задач. В даній роботі наведено один з таких прикладів.

## ГРАФІЧНА ПОБУДОВА ТА ЗАСТОСУВАННЯ СПІРАЛІ АРХІМЕДА

Автор – Богданов Д. Ю., студент групи М-1-18 інженерно-технологічного факультету  
Науковий керівник – д.т.н., професор Тищенко С. С.  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У техніці часто доводиться складати два руху, наприклад, обертання навколо осі і переміщення уздовж радіуса. Криві, які виходять при такому складанні називаються спіралями. Такі криві дуже зручно задавати в полярній системі координат тоді їх загальне рівняння буде мати вид

$$r = r(\varphi),$$

де  $r$  – поточний радіус-вектор, який є функцією полярного кута  $\varphi$ .  
Однією з таких кривих є спіраль Архімеда:

$$r = r_0\varphi,$$

де  $r_0$  – початковий радіус вектор,  $\varphi$  – полярний кут, визначений у радіанах, який відраховується від полярної осі.

Треба зауважити, що при  $\varphi = 0$  початковий радіус-вектор буде не визначений, тому потрібно у формулу потрібно ввести початковий полярний кут  $\varphi_0$ , тоді формула буде мати вигляд

$$r = r_0(\varphi + \varphi_0).$$

Для того, щоб зрозуміти характер спіралі Архімеда побудуємо її графічно. Для цього розділимо коло та радіус на 12 частин (рис. 1).

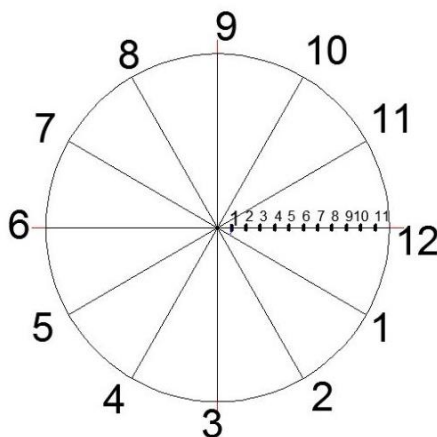


Рис. 1.

Потім з кожної точки 1, 2, 3, ... проведемо дугу до перетину з відповідним радіусом 1, 2, 3, ... Отримані точки з'єднуємо за допомогою лекала и отримаємо спіраль Архімеда (рис. 2).

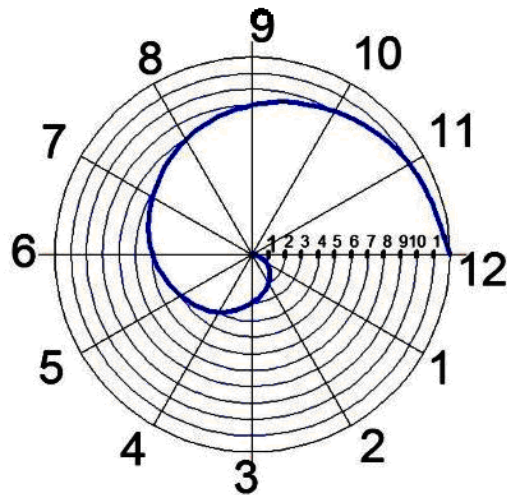


Рис. 2.

Застосовуються спіралі Архімеда у кулачкових патронах токарних верстатів з горизонтальним та вертикальним розташуванням шпінделей (рис. 3).

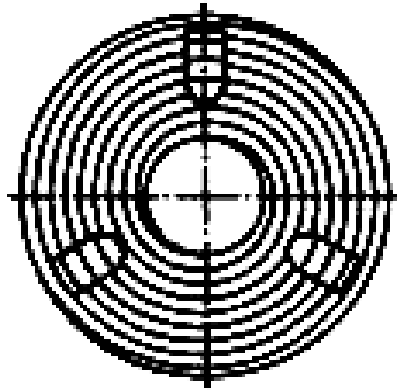


Рис. 3. Застосування спіралі Архімеда у кулачковому патроні токарного верстата

### ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ БАГАТОТІЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В САПР КОМПАС-3D

Автори – Стешин В. І., студент ПМ 18130 групи,  
Шульган Є. В., студент ДА 18110 групи  
Науковий керівник – ас. Данилова О. С.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Багатотільне моделювання – це процес моделювання деталі, який включає створення декількох твердих тіл. Результатом багатотільного моделювання може бути як одне тіло, так і декілька тіл (тобто багатотільна деталь). Кожне тіло в процесі моделювання створюється звичайним чином: спочатку на площині створюється ескіз, потім до нього застосовується одна з формоутворюючих операцій. Після цього за допомогою інших ескізів і операцій до основи додається/віднімається формоутворюючий елемент або створюються додаткові конструктивні елементи. Над отриманими тілами в межах однієї моделі можна проводити булеві операції і отримувати в результаті модель, геометрію якої



часто просто неможливо побудувати в інший спосіб.

Багатотільне моделювання розширює можливості побудови деталей і знімає обмеження на створення моделей, які можна отримати тільки об'єднанням, відніманням або перетином тіл. Найбільш типовими прикладами використання багатотільного моделювання є «проектування з декількох сторін» та створення тіл відніманням. Проектування «з декількох сторін» – це спосіб проектування, при якому деталі створюються як самостійні тіла, а потім об'єднуються. При цьому тіла, які перетинаються, можна об'єднати шляхом виконання над ними булевої операції, а ті, що не перетинаються – шляхом побудови нового тіла, яке буде перетинати існуючі. Створення тіл відніманням – це спосіб проектування, при якому тіло деталі формується шляхом віднімання одних тіл з інших. В цьому випадку потрібно створити два тіла, які перетинаються: перше з яких буде визначати форму деталі, а друге – форму порожнини. Після цього потрібно провести над тілами булеву операцію віднімання другого тіла з першого. Даний спосіб проектування рекомендується для створення деталей зі складними карманами або іншими порожнинами, які проходять через складні поверхні і можуть мати різноманітні закруглення.

В даній роботі розглянуто приклад побудови тривимірної моделі деталі з порожниною складної форми, яку неможливо побудувати засобами САПР КОМПАС-3D ні в який інший спосіб, окрім метода багатотільного моделювання.

### **НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ ЯК НАУКА**

Автори – Левченко В. А., Бражнік О. В., студенти УЗ1811 групи  
Науковий керівник – ас. Старосольська Т. В.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Нарисна геометрія – наука, що вивчає просторові форми і способи зображення їх на площині. Основне завдання нарисної геометрії полягає у вивченні методів побудови зображення просторових форм і в розробці способів вирішення просторових задач за допомогою зображень. Нарисна геометрія є базою для вивчення інженерно-технічних дисциплін: креслення, архітектури, деталей машин і механізмів, теоретичної та будівельної механіки та ін. Нарисна геометрія має особливе значення для розвитку просторової уяви, яке необхідне в практичній діяльності інженера, конструктора, дизайнера. Прямим завданням нарисної геометрії є завдання побудови креслення, тобто зображення предмета на площині і вивчення способів цієї побудови. Зворотною завданням є відновлення по проєкційному кресленню форми, розмірів оригіналу, взаємного розташування його елементів і інших геометричних параметрів. Велика роль креслення в науці та на виробництві. Креслення – хороший засіб для отримання та запам'ятовування інформації оскільки ~ 80 % інформації людина отримує за допомогою зору. У сучасному технічному кресленні передається інформація, необхідна для виробництва, тому креслення є одним з основних виробничих документів. При складанні креслення доводиться долати протиріччя між безперервністю зображуваного матеріального предмета і лінійністю його зображення. Наприклад, безперервна поверхня на кресленні може бути задана тільки кінцевим кількістю ліній і точок? Зображуваний предмет називають оригіналом чи моделлю. Креслення повинен містити геометричну інформацію про форму і розміри оригіналу. До такого кресленням пред'являються наступні основні вимоги: 1) наочність, тобто давати просторове уявлення про оригінал; 2) простота з погляду графічного виконання; 3) точність – графічні операції, виконувані на кресленні, повинні давати досить точні рішення.

## **ЗАСТОСУВАННЯ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ У ГЕОДЕЗІЇ**

Автори – Головка В. К., студентка УА1811 групи,  
Горбонос О. О., студент УА1811 групи  
Науковий керівник – ас. Старосольська Т. В.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

У геодезії за допомогою методу проекцій з числовими відмітками зображають рельєф місцевості, що дозволяє виконувати інженерно-геодезичну розвідку і розбивку споруджень, а в гірництві та геології – вирішувати різноманітні метричні задачі. Цей метод використовують також для зображення і проектування на земній поверхні різних меліоративних та гідротехнічних споруд (греблі, дамби, насипи, виїмки, штучні і регуляційні споруди, меліоративні канали) і інженерно-будівельних споруджень (котловани, будівельні майданчики, мости, тунелі, дорожні естакади).

Основні переваги методу проекцій з числовими відмітками: простота в побудові зображення об'єкта (найбільш простий метод проектування – ортогональне проектування об'єкта тільки на одну площину проекцій); зручність у визначенні висотних розмірів об'єкта, поданих у вигляді числових відміток його характерних точок і відносна простота розв'язування метричних задач. До недоліків слід віднести недостатній наочність зображення, а також необхідність у деяких випадках доповнити основне зображення вертикальними перерізами (так званими профілями).

### **ВИДИ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА РОЗВ'ЯЗУВАНІ ЗАДАЧІ.**

#### **РОЛЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

Автори – Ярема В. О., студент У31811 групи,  
Сіденко О. О., студент У31813 групи  
Науковий керівник – ас. Старосольська Т. В.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Місце і роль досліджуваних графічних дисциплін у контексті взаємодії традиційних і комп'ютерних технологій. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка – навчальні дисципліни, що становлять основу інженерної освіти, які вивчаються інженери всіх спеціальностей. Наскільки широка і багатогранна діяльність людини, настільки і різні вимоги, що пред'являються до форми і змісту зображень. В одному випадку зображення повинно володіти достатньою наочністю. В іншому – повинно бути, в першу чергу, геометрично одно – цінне оригіналу, воно повинно давати повну геометричну і розмірну характеристику зображуваного предмета. Цій вимозі повинен відповідати, наприклад, будь-яке Машинобудівне креслення. До зображення можуть бути пред'явлені обидва зазначених умови одночасно, коли наочність зображення повинна поєднуватися з геометричною рівноцінністю оригіналу, метричної рівноцінністю оригіналу. Зображення різних предметів і об'єктів не є самоціллю, вони дають можливість вирішувати інженеру по ним різні технічні завдання. Питаннями дослідження геометричних основ побудови зображень предметів на площині, питаннями розв'язання просторових геометричних задач за допомогою зображень займається одна з гілок геометрії – нарисна геометрія. Елементи нарисної геометрії знаходять найширше застосування в геометричному моделюванні при вивченні об'єктів різної природи: в механіці, архітектурі та будівництві, геодезії, геології, кристалографії і т. д. Предметом нарисної геометрії (у вузькому сенсі) є вивчення теорії побудови плоских моделей просторів і теорії і практики вирішення просторових завдань на таких плоских моделях.

## **Секція «Безпека життєдіяльності»**

### **Підвищення безпеки та дотримання умов охорони праці для складачів поїздів на залізницях України – ЗАПОРУКА БЕЗПЕКИ ЗАЛІЗНИЧНИКІВ**

Автори – Бака Б. О., Рожковський М. М.,  
студенти ЕТ1611 групи  
Науковий керівник – ст. викладач Лоза В. Г.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Залізниця – це артерія економіки держави, тому вона потребує безпечної та безперервної роботи її інфраструктури. Для цього на залізничному транспорті є великий перелік інструкцій, нормативних документів, положень та актів які в обов'язковому порядку повинні виконуватися усіма залізничниками АТ «Укрзалізниця».

Розглянемо питання щодо безпеки лінійних працівників підприємства, а саме складачів поїздів. Складач поїздів керує рухом маневрового локомотива через радіозв'язок, подає ручні та звукові сигнали. Забезпечує правильне розміщення і погодженість дій робітників, які беруть участь у виконанні маневрів.

Також він розформовує або формує поїзди і групи вагонів. Відчіпляє і причіпляє вагони до поїздів, подає вагони на вантажно-розвантажувальні та інші спеціалізовані колії і прибирає їх з цих колій. Переставляє вагони і поїзди з колії на колію, з парку в парк і передає їх з однієї станції на іншу. Закріплює та огорожує поїзди і вагони, які стоять на коліях станції або під час зупинки на перегоні, гальмівними башмаками та ручними гальмами і забирає їх з-під вагонів.

Важливим є те, що він бере участь у випробуванні автоматичних гальм поїздів. Переводить під час маневрів централізовані стрілки, що не обслуговуються черговими стрілкового поста, або централізовані стрілки, які передані на місцеве керування. Розчіплює вагони під час розпуску поїздів з сортувальних гірок та виконує багато інших функцій.

Робота, яка пов'язана з рухом поїздів потребує ретельного забезпечення безпеки працівникам. Під час маневрової роботи вагонами вперед складач вагонів їде на підніжці чи на площадці вантажного вагона і слідкує за габаритами та зайнятістю колії і за допомогою радіозв'язку керує машиністом маневрового локомотива. Тут і виникає питання безпеки. Однією рукою складач вмикає радіостанцію, чи подає сигнали машиністу, а іншою тримається за скобу вагона. Тому нерідко він не може втриматися однією рукою, особливо на стрілках чи під час гальмування состава. За історію цієї професії багато працівників загинуло та було травмовано.

Причинами таких наслідків є порушення інструкцій та людські фактори необережності під час виконання робіт. Тому задля забезпечення більш доскональних умов праці для складачів поїздів ми пропонуємо спроектувати та обладнати кожний вантажний вагон спеціальним кільцем на певній висоті та відстані, а кожного працівника забезпечити необхідними засобами страхування, наприклад страхувальними ременями. У випадку зісковзування складача поїздів с підніжки він не впаде на колію, а повисне і притягнеться до кузова вагона. Таким чином завдяки страхувальному обладнанню можна уникнути важких наслідків і зберегти життя працівнику.

## ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ДОРІГ

Автор – Іванушкіна Д. М., студентка УА1711 групи  
Науковий керівник – аспірант Зверєва А. В.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Величезні чорні гори, які простягаються далеко за горизонт і їм немає меж – схоже на пейзажі загадкової планети із фантастичних фільмів, але це просто полігон відходів Бурштинської теплоелектростанції. Українські ТЕС не можуть здихатися мільйонів тонн відходів виробництва. Насамперед слід зазначити, що Добротвірській ТЕС вже 60 років, а Бурштинській ТЕС – 50. В період, коли вони проектувались і будувались, ніхто не задавався метою робити їх екологічно чистими. Їх головне завдання – виробляти електроенергію й тепло. Але їм пощастило, бо міністерство та профільні інститути Укравтодору вивчають можливість використання золашлаків – тобто продукту термічного перетворення гірських порід і спалювання твердого палива – при будівництві доріг.

Уже в 2018 році планувалося зробити пілотний проект та побудувати кілометрову дорогу біля селища Добротвір Львівської області. Також у 2015 році стартував проект по будівництву дороги з використанням золашлакових матеріалів. Це спільний проект ДТЕК зі Спільнотою соціально-відповідального бізнесу, який реалізується в рамках проекту Європейського Союзу, фінансованого Програмою транскордонного співробітництва Польща-Білорусь-Україна 2007-2013 рр. Як заявила менеджер департаменту екологічної безпеки ДТЕК Енерго Тетяна Завгородня, в Україні утворюється близько 7,5 млн. золашлакових відходів у рік. З них 6 млн. т генерує ДТЕК. В Європейських країнах відсоток утилізації золашлакових відходів становить близько 92 %, в США – 41 %, Індії – 50 %, Китаї – 65 %.

Показник, якого вдалося досягти ДТЕК на одній з ТЕС – 43 %. Фосфогіпс (з вологістю 30...32 %) і золу-винос ТЕС використовують при розробці в'язучого для дорожнього будівництва, а в якості лужного компонента – червоний шлам Миколаївського глиноземного заводу (із вологістю 18...25 %). Витрати відходів вуглезабагачення на будівництво доріг невеликі і складають 5...10 % від загальної маси.

Використання відходів у будівництві автомобільних доріг дозволяє більше ніж удвічі знизити вартість шару підстилки і вартість будівництва дороги у цілому. Завдяки таким дорогам наша країна зможе вирішити ряд проблем енергетичного, екологічного і економічного розвитку та захисту навколишнього середовища. Такі дороги дуже зносостійкі, універсальні та морозостійкі. Також вони є дешевими бо не менш ніж на 15...20 % знижує собівартість виробництва будматеріалів. У середньому на 30 % знижує собівартість робіт з будівництва доріг. Цікаво що приблизно 300 тис. грн. на 1 км основи дороги складає економія коштів при використанні золашлакових матеріалів у дорожньому будівництві. Дуже вигідним фактором є те, що матеріал для будівництва є на всій території України.

Отже, дороги з відходів промисловості – дуже корисна розробка. Для Європи це вже буденна справа, а для нашої країни це є великим кроком на шляху до екологічно безпечного життя. В Україні можливості використання золашлаків від ТЕС складно реалізувати через відсутність як обов'язкових державних законодавчих механізмів і стимулів на застосування золашлаків, так і через несформований ринок споживання золашлаків, фактично через консервативність в цьому питанні самих споживачів. У світовій практиці золашлакові відходи використовували при будівництві швидкісної дороги Ейзенхауер в Чикаго і Ересуннський мосту між Данією і Швецією.

## ДО ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ПЕРЕЇЗДАХ

Автор – Іродовський А. В., студент УЗ 1821 групи

Науковий керівник – ст. викладач Музикін М. І.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

З 2004 року на переїздах експериментально впровадили запірнобар'єрні установки, які взагалі унеможливлювали під'їзд до переїзду. На таких переїздах відсутні випадки порушення правил переїзду колій, але, на жаль, цей експеримент не знайшов поширення. АТ «Українська залізниця» почала проводити роботу з інвентаризації потенційно небезпечних місць. Усім переїздам надається індекс безпеки й розробляються відповідні заходи. В Україні, як і на всьому пострадянському просторі, для забезпечення безпеки на залізничних переїздах застосовуються пристрої огороження, що діють за принципом фіксованої відстані (світлофорна сигналізація, дорожні знаки).

Суть ідеї полягає в необхідній і достатній функції забезпечення безпеки руху на переїзді своєчасним і надійним повідомленням водіям автотранспортних засобів і пішоходам про наближення поїзда. Ця ідея проста, і пристрій огороження виявився відносно дешевим у технічній реалізації. Проте в умовах підвищення швидкостей та інтенсивності руху транспорту ці пристрої огороження виявляються все менш ефективними.

Функція своєчасного й надійного сповіщення водіїв автотранспортних засобів і пішоходів про наближення поїзда виявилася дійсно необхідною, але зовсім недостатньою для забезпечення високого рівня безпеки. Тому в Україні особливо небезпечні переїзди, на яких застосовувалися системи огороження фіксованої відстані, в останні роки облаштовуються додатковими пристроями: сигналізація місячно-білим миготливим вогнем світлофора, додаткова пара автоматичних шлагбаумів, загороджувальні бар'єрні установки.

Крім цього, на сьогодні перебувають у стадії розробки пристрої, використання яких у сукупності з вищенаведеними пристроями здатне нейтралізувати практично всі фактори ризику на залізничних переїздах. До таких належать: зрівнювання часу сповіщення про наближення поїзда; контроль аварійності на переїздах; автоматична реєстрація порушення правил руху водіями автотранспорту; сповіщення машиніста поїзда, що наближається, про ситуацію на переїзді. Звичайно, при цьому виникають питання щодо вартості підвищення безпеки на залізничному переїзді, доцільності застосування та вдосконалення пристроїв, а також щодо умов, за яких варто улаштувати розв'язки в різних рівнях. Відповісти на ці питання надзвичайно непросто, оскільки через вплив людського чинника залежності між основними показниками транспортного процесу на переїзді мають дуже складний ймовірнісний характер і найбільш повно можуть бути визначені методами статистичного моделювання. За швидкості 140 км/год замість шляхопроводів слід передбачати додаткові заходи, які б забезпечили безпеку руху поїздів та автотранспорту.

При збільшенні швидкостей руху поїздів до 160 км/год та до 200 км/год необхідно провести аналіз доцільності заміни переїздів шляхопроводами, оскільки збільшується час закриття переїзду й час простою автотранспорту, а отже, у водія може виникнути бажання перетнути переїзд при заборонному сигналі на переїзді. Через це збільшується ризик зіткнення поїзда та автомобіля. Збільшення часу простою автотранспорту на переїзді негативно впливає як на економічну складову перевезень автотранспортом, так і на екологічний аспект через шкідливі викиди.

## ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Автор – Косогор М. П., Комар В. Д., Звяга М. Ю., студентки УА1711 групи  
Науковий керівник – доцент Сидоренко Г. Г.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Ліс – унікальна екологічна система, від якої значною мірою залежить стан довкілля. Ліси України виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції і мають обмежене експлуатаційне значення. Ліс є джерелом деревини, будівельних матеріалів, сировини для деревообробної, меблевої, целюлозно-паперової та інших галузей промисловості. Ліс відновлюється при правильному веденні господарства. Це – відтворювальний природний ресурс, саморегулююча екосистема, яка може існувати без втручання людини.

Україна належить до лісодефіцитних держав. Залісеність її території – 14,2 %. Ліси розміщені по території нерівномірно: в Поліссі – 29 % площі регіону, Лісостепу – 14 %, Карпатах – 40 % , Степу – 5 % , Криму (в основному в горах) – 10 %. Хвойні насадження займають 42,2 % від загальної площі вкритих лісом земель, твердолистяні – 43,2 % , м'яколистяні – 13,6 %. У біосфері ліс виконує унікальні функції: він поглинає вуглекислий газ, поставляючи понад 50 % кисню. Покрита лісом площа Землі з 50-х рр. до початку 80-х рр. скоротилася вдвоє. Позитивний вплив лісових насаджень проявляється в збереженні ґрунтів від ерозії, сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Кожний гектар лісопосадок захищає близько 25...30 га ріллі. Лісозахисні посадки регулюють стік, гідрологічний режим місцевості, покращують мікроклімат, надійно захищають прилеглі поля від шкідливої дії суховіїв, засух та пилових бур.

Під екологічною функцією лісів, як еколого-економічної системи, розуміють рекреаційну (оздоровчу) цінність лісових масивів, захист ґрунтів від ерозії, підвищення урожайності сільськогосподарських культур, регулювання водостоку, продукування кисню та ін. Лісові біогеоценози впливають на оточуюче середовище як біологічна система, виділяючи в зовнішнє середовище речовину та енергію в процесі фотосинтезу, дихання, транспірації та ін.

Трансформуюча функція лісу на вітер залежить від просторового розміщення насаджень, їх будови, віку, повноти та інших показників. Встановлено, що під прикриттям деревостоїв середньомісячна швидкість вітру зменшується в 3...8, а річна – в 5 разів у порівнянні з відкритою місцевістю. В міських умовах на вітровий режим суттєво впливають зелені насадження, знижуючи швидкість вітру в 2...3 рази.

Виділення лісом кисню і поглинання вуглекислого газу. Ця функція лісу розглядається як санітарно-гігієнічне явище. Від чистоти повітря залежить фізичний і духовний стан людини, її здоров'я. Ліси і зелені насадження відіграють велику роль в поглинанні пилу, очищенні повітря від шкідливих газів. Затримуючи тверді і газоподібні домішки, вони є своєрідним фільтром, особливо для атмосфери міст і селищ. В 1 м<sup>3</sup> повітря деяких індустриальних міст може міститися від 100 до 500 тис. частинок пилу і сажі, в лісі їх майже в 1000 разів менше. Гектар лісу здатен затримати від 32 до 68 т пилу.

Також , однією з важливих функцій лісів і зелених насаджень є їх здатність знижувати рівень шуму. Крупні лісові масиви знижують шумовий фон на 19-20 дБ. Добре розвинуті деревні захисні насадження шириною до 40...45 м знижують рівень шуму від міського транспорту на 17...23 дБ, смуга шириною 30 м. при рідкій посадці дерев на 8...11 дБ, невеликі сквери і рідкі внутріквартальні зелені насадження – на 4...7 дБ.

Отже, ліс – це екологічно складна система, з безліччю ланок та функцій , яка особливо потребує захисту від самої людини.

## ПРОДЛЕНИЕ РЕСУРСА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ АЭС В УКРАИНЕ

Автор – Кравченко Р. студ. ЦБ-17мн (6 курс) группы  
Науковий керівник – доцент Пилипенко О. В.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

**Введение.** Биологическая защита предназначена для защиты персонала от ионизирующего излучения из реактора, а также оборудования и трубопроводов содержащие теплоноситель первого контура.

Экраны биологической защиты, выполняются из следующих материалов: железобетон плотностью от 2,1 т/м<sup>3</sup> до 3,3 т/м<sup>3</sup>, вода и металлические конструкции. Железобетонными конструкциями биологической защиты являются стены и перекрытия помещений, стены бассейна выдержки, шахта аппарата и пр.

Вода в качестве биологической защиты применяется в бассейне выдержки и перегрузки, в шахтах ревизии ВКУ, в реакторе и т.д. Металлическими конструкциями биологической защиты являются люки, закладные детали шахты аппарата и др.

**Актуальность.** Продление биологической защиты АЭС, является сложной научно-технической проблемой, охватывающей широкий спектр нормативно-правовых и социально-экономических вопросов. При этом в качестве важнейшего концептуального аспекта выступает необходимость обеспечения радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды. В процессе эксплуатации АЭС конструкции, которые размещаются в активной зоне (АЗ) реактора или в непосредственной близости от нее, подвергаются воздействию интенсивного потока нейтронов, что определяет высокую активность таких конструкций в результате активации изотопов химических элементов, входящих в состав конструкционных материалов (как правило, нержавеющей сталь). Значительной активации подвергаются также корпус реактора и наиболее близко расположенные к нему элементы биологической защиты. Поэтому продление биологической защиты крайне важно в жизни АЭС и людей в целом.

**Основная часть.** Критериями при расчете остаточного ресурса биологической защиты реакторной установки являлись:

– показатели МЭД гамма-излучения за время эксплуатации (показатели МЭД гамма-излучения определяются 1 раз перед ППР непосредственно персоналом ХАЭС и не являются усредненными) с последующим построением трендов зависимости показателей мощности дозы гамма-излучения от времени эксплуатации реакторной установки (построение тренда проводится по каждому датчику методом наименьших квадратов) и прогнозом на время продления эксплуатации (по углу наклона кривой зависимости мощности дозы от времени эксплуатации);

– показатели температуры при работающем реакторе в летний период (при ухудшении характеристик тепловой защиты со временем наименьшие запасы до предела безопасной эксплуатации по температуре на поверхности тепловой защиты будут получены при работе энергоблока в летний период) по данным измерений на штатных стационарных датчиках за время эксплуатации с последующим построением трендов зависимости показателей температуры от времени эксплуатации реакторной установки (построение тренда проводится по каждому датчику методом наименьших квадратов) и прогнозом на время продления эксплуатации (по углу наклона кривой зависимости температуры от времени эксплуатации).

По результатам расчета установлено:

– для биологической защиты скорость изменения МЭД по контрольным точкам

находиться в пределах от -0,0012 (мЗв/ч)/год до +0,0009 (мЗв/ч)/год;

– для тепловой защиты скорость изменения температуры по показаниям стационарных датчиков находится в пределах от +0,67 °С/год до +2,41 °С/год.

Учитывая скорость изменения МЭД в контрольных точках, остаточный ресурс биологической защиты составляет более 30 лет. Консервативно предлагается продлить срок эксплуатации не больше проектного – 30 лет согласно.

**Вывод.** По результатам расчета скорости изменения температуры по 9 датчикам из 10 остаточный ресурс тепловой защиты составляет более 30 лет. По показаниям датчика YC74T02 (датчик температуры бетона в консоли реактора) остаточный ресурс тепловой защиты составляет 11 лет. Таким образом, предлагается продлить срок эксплуатации на 30 лет, при условии повторного анализа показаний датчика YC74T01,02,03 (за 10 лет эксплуатации) до очередной переоценке безопасности.

#### **Список использованной литературы**

320.01.06.00.000ТУ 1.РЦ.8318.ПМ-17	Технические условия. Защита биологическая Рабочая программа оценки технического состояния и продления срока эксплуатации защиты (тепловой и биологической) реакторной установки (РУ) энергоблока №1 Хмельницкой АЭС
СОУ НАЕК 109:2015	Мониторинг строительных конструкций АЭС. Общие положения
ДСТУ Б В.2.6-210-2016	Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються
ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016	Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану
НП 306.2.141-2008	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
НП 306.2.099-2004	Общие требования к продлению эксплуатации энергоблоков АЭС в сверхпроектный срок по результатам выполнения периодической переоценки безопасности

#### **КОНЦЕПЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Автор – аспірант Калимбет М. В.

Науковий керівник – професор Зеленько Ю. В.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Сьогодні, в умовах поступової Євроінтеграції та підвищення вимог до якості довілля, одними з найактуальніших питань сучасних промислових комплексів стає впровадження принципів ресурсозбереження на всіх ланках виробничих процесів та забезпечення екологічності промислових технологій.

Цільовими завданнями впровадження ресурсозберігаючих технологій та забезпечення екологічності технологій залізничного транспорту є створення наукомістких, перспективних енерго- і ресурсозберігаючих технічних засобів і технологій, спрямованих на підвищення технічного рівня експлуатації залізничного транспорту, зниження експлуатаційних витрат.

Потрібно активно формувати методологію, коло вирішуваних завдань, вивчати різні аспекти впливу промисловості і транспорту на навколишнє середовище.

Класифікувати окремі джерела негативного впливу транспортних об'єктів на



навколишнє середовище, встановити причинно-наслідкові зв'язки для управління екологічною безпекою транспортного комплексу.

Залізничний транспорт, зокрема його рухомий склад, справляє негативний вплив на всі ланки біосфери.

Вплив об'єктів залізничного транспорту на природу обумовлено будівництвом доріг, виробничо-господарською діяльністю підприємств, експлуатацією залізниць і рухомого складу, спалюванням великої кількості палива, застосуванням пестицидів на лісових смугах і ін.

Все це насправді дуже серйозні речі. Згідно з розпорядженням кабінету міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. м. Київ, була схвалена «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» в якій чітко прописано наступні пункти, які стосуються нашого питання, а саме:

- приведення нормативно-правових актів у сфері безпеки у відповідність з регламентами та директивами ЄС стосовно врахування вимог щодо безпечної експлуатації інфраструктури та рухомого складу;

- забезпечення впровадження вимог законодавства ЄС у сфері перевезення небезпечних вантажів, у тому числі з урахуванням принципів мультимодальності;

- запровадження системи управління безпекою на залізничному транспорті відповідно до законодавства ЄС;

Всі ці пункти є дуже важливими, адже не виконання вимог національної транспортної стратегії України призводить до екологічних катастроф, які були описані вище. Також за невиконання цих вимог, а також за нанесення екологічної шкоди природному середовищу залізничні підприємства та компанії сплачуватимуть великі штрафи. У своїй майбутній дисертаційній роботі я хочу приділити максимальну увагу саме перевезенню небезпечних вантажів, а саме удосконалення систем для ліквідації аварій, можливо навіть розробка універсального сорбенту, як засіб усунення наслідків аварій при перевезенні небезпечних речовин.

У зв'язку з цим розробка екологічно чистих та ресурсозберігаючих технологій експлуатації залізничного транспорту, є актуальною темою в наукових досліджень.

### **АВАРІЙНІСТЬ ТА ЗАВАНТАЖЕНІСТЬ АВТОДОРІГ УКРАЇНИ**

Автор – Лівандовський А. С., студент УА1711 групи

Науковий керівник – аспірант Зверева А. В.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Наш світ все сильніше грузне в безліч автомобілів. Якщо вірити статистиці, то на 1000 українців припадає приблизно двісті дві машини. Як не дивно найбільш автомобілізованою стала столиця України, де на тисячу жителів припадає 353 автомобілі. Зауважимо, що найгіршим показником в європейських країнах вважається показник 400 та більше машин на тисячу жителів. Київська область суттєво відстає від столиці – 271 автомобіль на 1000 мешканців. За ними йдуть такі області: Одеська, Харківська, Дніпропетровська, Рівненська і Волинська області. Ситуація в нашій країні дуже критична бо якщо враховувати кількість дорожньо-транспортних пригод на наших дорогах в порівнянні з європейськими то Україна стає лідером в смертельному рейтингу.

Щоб зробити автомобільні дороги безпечнішими потрібне втручання політичної волі та участь всіх організацій та органів, які відповідають за безпеку на дорогах. Гарною новиною є рішення компанії «Безпечні дороги України» завдяки якому в разі зменшиться кількість аварій на автомобільних шляхах та поповняться міські бюджети. Безпеку

дорожнього руху можна вважати досить гострим питанням для України.

Підтвердженням цього факту є дуже невтішна статистика дорожньо-транспортних пригод та правопорушень. Тільки у 2017 році постраждали 38 109 людей: з яких загинуло 3 432 людини і було травмовано 34 677, в результаті більш ніж 162 000 ДТП. Саме порушення правил маневрування (19,11 %) та недотримання безпечної дистанції (8,89 %) є головною причиною ДТП з постраждалими – 28 %. До 27,8 % таких інцидентів є перевищення допустимої швидкості руху. Розглянемо ще трохи даних цієї статистики, через порушення правил проїзду перехресть – 10,87 % випадків; недотримання пішоходами правил дорожнього руху – 7,53 %; керування транспортним засобом в нетверезому стані – 6,68 %; порушення правил проїзду пішохідних переходів – 6,18 %; порушення правил обгону – 1,68 %.

У Києві відбувся Перший міжнародний конгрес на якому обговорювалися питання реформування системи управління безпекою дорожнього руху в Україні під гаслом: «Безпека на дорогах України заради життя людини». Компанія «Безпечні дороги України» презентувала учасникам події розроблену комплексну програму з впровадження автоматизованої системи фіксації порушень правил дорожнього руху. Метою проекту є зменшення аварійності, а також можливість серйозно наповнювати міський та національний бюджети. Рішення передбачає створення державно-приватного партнерства, яке дозволяє комплексно удосконалювати безпеку дорожнього руху та громадську безпеку міста в цілому. В результаті такого партнерства будуть вирішуватися наступні проблеми – зменшення рівня смертності і травматизму серед учасників дорожнього руху, зниження обсягу завданих збитків від дорожньо-транспортних пригод.

Отже, якщо вірити даним статистики, то жителі нашої країни досить безвідповідально відносяться до норм та правил дорожнього руху. Будемо сподіватися, що компанії «Безпечні дороги України» вдасться поліпшити ситуацію на українських дорогах.

### ПОВЕДІНКА ЛЮДИНИ В НАТОВПІ

Автор – Легка О. В., студентка ЕТ1611 групи

Науковий керівник – Лоза В. Г.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Проживаючи в сучасному суспільстві, перебуваючи у великому місті, легко потрапити в місце великого скупчення людей. Багатьох приваблюють **масові гучні заходи**. Це паради, концерти зірок естради, агітаційні акції, спортивні змагання, політичні виступи, метро, громадський транспорт. Небезпека дії натовпу залежить від спонтанності та сили впливу на кожну людину окремо.

Натовп – це неорганізоване і безструктурне скупчення великої кількості людей, що перебувають у безпосередній фізичній близькості, та володіє величезною силою впливу на суспільство і його життя. Розрізняють такі види натовпу: випадковий, експресивний, конвенційний, та ін.

Вченими вивчено і доведено, що натовп робить всіх людей однаковими (незалежно: банкір, домогосподарка, звичайний хуліган) і не враховує інтереси окремих осіб. Люди, які об'єдналися в натовп, незалежно від своїх релігійних переконань, етнічної приналежності, демократичної або автократичної спрямованості державного ладу, рівня свого культурного розвитку, в усіх країнах світу поведуться однаково.

Умовою утворення «колективної душі» натовпу є спрощення всього, що здатне спрощуватись і посилення всього, що здатне посилюватись. Спрощення і посилення – дві взаємопов'язані тенденції – визначають психологічний профіль натовпу. Спрощується

інтелект, посилюються емоції, почуття, переживання.

Натовп утворюється при виникненні паніки чи загальної агресії. Причому дві ці причини тісно пов'язані між собою. Натовп у стані паніки є надзвичайно небезпечний. У людей зменшується інтелектуальний і різко підвищується емоційний потенціал, навіювання, копіювання, знижується здатність мислити.

Найважливішим механізмом, керуючим поведінкою і діями людей в натовпі є «циркулярна реакція», що представляє собою наростаюче емоційне зараження людей в неорганізованих спільнотах та екстремальних ситуаціях. Циркулярна реакція здатна захоплювати у свою орбіту велику кількість людей, емоційно стимулюючи на психофізіологічному рівні поширення не тільки страху (в панічному натовпі), а й інших емоцій: радості, смутку, злості і т.п. Разом з тим, циркулярну реакцію не слід розглядати в якості виключно шкідливого феномена, який обумовлює тільки ірраціональне і суспільно небезпечну поведінку людей. Виражена в досить помірній формі, дана реакція підвищує, наприклад, ефективність колективного сприйняття мистецтва або політичної агітації, спрямованої на мобілізацію людей для вирішення суспільно значущих завдань. Соціально небезпечним явищем циркулярна реакція стає лише тоді, коли сприяє поширенню негативних емоцій: страху, ненависті, злоби, гніву.

Потрапивши в некероване скупчення народу, важливо дотримуватися правил безпеки. **Правила поведінки в натовпі** – комплекс заходів, що допомагають зберегти безпеку в місцях великого скупчення людей. Основні рекомендації які допоможуть уникнути неприємностей і нещасних випадків у натовпі:

- Намагайтеся уникати великих скупчень людей.
- Не приєднуйтесь до натовпу, якою б не була зацікавленість подією, що відбувається.
- Під час масових заворушень намагайтеся обійти натовп. Ви можете потрапити під дію співробітників спецпідрозділів.
- Якщо Ви потрапили в натовп, дозвольте йому нести Вас у напрямку від центру до краю натовпу, намагаючись поступово вибратися з нього.
- Намагайтеся втримати рівновагу, щоб не впасти.
- Не тримайте руки в кишенях.

Натовп сприймає лише ті орієнтири, що відтворюють цілісний образ якості подій чи явище. «Натовп не можна вчити мислити», він ні в кого не питає ні дозволу, ні поради.

### **УКРАЇНА БЕЗ СМІТТЯ. ПРАВИЛО 5-ТИ R**

Автор – Лях А. С., студентка КБ 1511 групи

Науковий керівник – асистент Ліціук Г. В.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Екологія – один з найважливіших факторів, які впливають на здоров'я людини. Щороку умови навколишнього середовища в Україні та в світі погіршуються, але для рішучих дій щодо запобігання цього, поки що ніхто не береться. На жаль, нашій владі неважливо на подальше існування людства і на екологію країни.

Проблема відходів супроводжує Україну протягом усіх років її незалежності. Однак «у світі відходів» знаходиться не тільки вона, але, фігурально висловлюючись, весь світ. Разом з ростом економіки, населення та сфери споживання відбувається швидке збільшення як обсягів, так і видів відходів, насамперед промислових, побутових, а останнім часом, зокрема, відходів електричного та електронного обладнання, батарей, зношених шин, транспортних засобів і т. п.

Мінприроди України оперувала в останні роки цифрою накопичення відходів в 35...36 млрд. тонн. У питомій вираженні це склало більше 50 тис. т/км<sup>2</sup> і більше 750 тонн на кожного жителя. Оцінка щорічного утворення – від 670 до 770 млн. Тонн – відповідала 15...17 тоннам відходів на душу населення.

«ZERO WASTE» – це рух, яке воліє максимально скоротити кількість сміття. Цей рух зародився в 2000 роках, його ініціатором вважається Беа Джонсон – французька, що проживає з чоловіком і двома синами в Сан-Франциско. Беа називає основними принципами руху «Нуль відходів» п'ять R: *refuse, reduce, reuse, recycle, rot* (відмова, скорочення вживання, повторне використання, ресайклінг, компостування).

Людам буває складно почати життя без відходів, адже ніколи не знаєте, як відреагує продавець, якщо ви відмовитися від пакета або попросить покласти в свій судочок.

Щоб спростити перехід, потрібно ввести це в звичку. Коли виходите з дому і берете ключі і телефон, захопіть також багаторазову сумку або авоську, пару мішечків, чашку для гарячого (якщо часто п'єте на ходу) і пляшку для води. За день ви врятуєте пару пакетів, одноразових стаканів та іншого сміття, і не забудьте себе похвалити. З чого ж почати цей непростий шлях в кращий, без сміття світ? Найчастіше людям страшно почати робити щось незвичайне в своєму житті. Найчастіше виникає питання:

«Що страшного трапиться якщо я це зроблю?»

«Що я отримаю якщо я це зроблю?»

Це допоможе нам розставити всі крапки над «і» в своїх страхах. Існує п'ять порад в стилі життя «ZERO WASTE»

1. Все своє ношу з собою. Візьміть в звичку брати з собою багаторазову сумку і мішечки, тоді вдасться відмовитися від пакетів.

2. Навчіться говорити «ні». Особливо безкоштовним подарункам, які займають місце в будинку і накопичують сміття. Беа зазвичай говорить: «Спасибі, але мені це не потрібно».

3. Прочитайте книгу «Будинок без відходів» Беї Джонсон. Дуже докладний посібник, засноване на її особистому досвіді.

4. Вливайтесь в співтовариство. Підпишіться на групи «ZERO WASTE» і надихайтесь від спілкування з тими, хто теж «в дорозі».

5. Використовуйте люфу замість поролонових губок для посуду і душа.

В Україні це теж можливо, і нам це вдається.

Найголовніше – не купувати зайвого, воно просто не потрібно. Ми прийдемо до цього з часом, причому себе абсолютно не ущемляючи, це усвідомлений вибір.

#### **ПОВЫШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРАКТИК НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И ФИРМАХ**

Автор – Матюшенко С. Ю., студент ЦБ-17мн (6 курс) группы

Научный руководитель – доцент Пилипенко А. В.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

**Введение.** Повышение уровня охраны труда одна из наиболее важных задач в процессе разработки новых технологий и систем производства. В последние годы охрана труда находится на этапе кардинальных преобразований. Исследование и выявление возможных способов повышения уровня охраны труда на прямую зависят от компетенции и современной технологии подготовки студентов к практической деятельности по охране труда, на предприятии (фирме, госучреждении), которая должна осуществляться в условиях взаимодействия с базовым предприятием и гарантировать такой уровень знаний, умений, навыков, профессионально значимых личных качеств выпускников высших

образовательных учреждений, который позволил бы им самостоятельно и компетентно действовать в своей профессиональной деятельности, как инженера по охране труда, независимо от вида деятельности предприятия или фирмы.

**Актуальность.** Анализ несчастных случаев свидетельствует, что в Украине с 2014 года до 2015 года количество несчастных случаев уменьшалась, с 2016 года по 2017 год – увеличивалась, а с 2017 года по 2018 год – снова уменьшалась. В течение последних пяти лет общее количество несчастных случаев, связанных с производством, уменьшилась на 3,9 %, а количество несчастных случаев со смертельным исходом, связанных с производством – на 8,9 процентов.



Согласно подсчетам экспертов Международной организации труда ущерб вследствие несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляет 4 % от мирового валового внутреннего продукта (ВВП). Таким образом, усовершенствование системы охраны труда является одним из актуальных вопросов на уровне, как государства, так и отдельного предприятия, компании.

Много предприятий проявляют заинтересованность относительно использования модели управления охраной труда, которая предусматривает взаимную социальную и экономическую ответственность бизнеса и работников в процессе обеспечения безопасных условий труда с целью повышения роли социального партнерства в создании здорового психологического климата на предприятии и максимизации благосостояния, как отдельного работника, так и организации в целом. Неудовлетворительное состояние охраны труда на предприятии приводит к торможению экономического и социального прогресса страны в целом.

**Основная часть.** Профессиональная подготовка студентов к деятельности по охране труда в условиях взаимодействия с базовым предприятием в ГВУЗ «Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры на кафедре безопасности жизнедеятельности реализуется на базе ступенчатой подготовки и прохождения ежегодной практики в существующих отделах охраны труда на предприятиях, во время которой студенты изучают структуру отдела, нормативно правовую базу деятельности, изучают мероприятия по охране труда которые были внедрены в систему охраны труда и

на практиці уже аналізують їх ефективність що і сприяє формуванню професійної компетентності у майбутнього працівника і використання професійної діяльності найбільш ефективних заходів що сприяє покращенню загального рівня безпеки праці в Україні

На першому етапі (4 курс) – студенти освоюють структуру відділу безпеки праці підприємства, основні положення і розробки.

На другому етапі (5 курс) – во время проходження виробничої практики студенти виконують скрізь практико-орієнтовані проекти в частині курсових і кваліфікаційних робіт, пов'язані з конкретним робочим місцем. В цих проектах студенти складають перелік небезпечних і шкідливих факторів свого виробничого майданчика, оцінюють умови праці на відповідність санітарно-гігієнічним нормам і вимогам безпеки праці.

На третьому етапі (6 курс) – в ході переддипломної практики студенти самостійно розробляють рекомендації по попередженню і усунуванню причин виробничого травматизму на виробничому майданчику. Рекомендації по організації безпечних умов праці конкретного робочого місця входять в зміст дипломних проектів випускників. Студент в повній мірі оволодіває практичною інформацією про основоположні аспекти створення і існування відділу безпеки праці, основні завдання відділу безпеки праці, функції, права, обов'язки, структуру і функціонування СУОТ, перелік необхідних журналів по безпеці праці, пожежній безпеці і т.д. Основною вимогою створення і функціонування СУОТ на підприємстві (фірмі) є видання наказів, створення посадових інструкцій, ведення журналів, отримання декларацій на ведення робіт, організація безпечних умов праці, застосування СИЗ і засобів колективної захисту і звичайно ж профілактичні роботи по недопущенню травматизму і мінімізації ризиків на виробництві.

### **НЕБЕЗПЕЧНІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ЯВИЩА**

Автор – Петрова Д. В., студентка МТ1811 групи

Науковий керівник – асистент Ліціук Г. В.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Природні та техногенні зміни, які проходять в геологічному середовищі, збільшення техногенного навантаження супроводжуються різким посиленням небезпечних геологічних процесів.

В межах території України найбільш інтенсивний розвиток мають екзогенні геологічні процеси, що пов'язані з дією сили тяжіння (зсуви, обвали, осипи, лавини), пов'язані з дією поверхневих і підземних вод (схилувий змив, ерозія, селі, карст, суфозія, просадка лесових порід), а також багатфакторні процеси (вивітрювання). Ці процеси характеризуються такими параметрами, як швидкість, повторюваність, об'єм, інтенсивність, площа, амплітуда.

Зсуви – зміщення вниз по косій під дією сил тяжіння великих ґрунтових мас, що формують схили гірських річок, озерних та морських терас. За глибиною залягання зсуви бувають: поверхневі (1 м), мілкі (5 м), глибокі (до 20 м), дуже глибокі (понад 20 м);

До природних причин виникнення зсувів відносяться: збільшення крутизни схилів, підмив їх основи морською чи річковою водою, сейсмічні поштовхи тощо.

Штучними причинами є: руйнування схилів дорожніми канавами, надмірним виносом

грунту, вирубокю лісів, неправильним вибором агротехніки для сільськогосподарських угідь на схилах та інше.

Активна господарська діяльність без проведення необхідних інженерно-захисних заходів викликала поширення зсувних процесів на території майже 200 міст і селищ міського типу АРК, Вінницької, Дніпропетровської, Донецької, Закарпатської, Запорізької, Івано-Франківської, Луганської, Львівської, Тернопільської, Харківської, Хмельницької, Черкаської та Чернівецької областей, що являє постійну загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

27 серпня 2013 р. у районі Судака в Криму стався зсув біля гори Алчак-Кая, повідомляє прес-служба кримського управління ДСНС. Туристична група – 17 осіб – зупинилася на нічліг на верхівці пагорба. О 04.42 надійшла інформація про те, що з невідомих причин стався зсув великого пласту землі. Унаслідок зсуву загинув 18-річний хлопець з Кривого Рогу. Також постраждав 34-річний житель Судака.

Заходи боротьби зі зсувами: зменшення стрімкості схилів і підкосів; перехоплення підземних вод вище зсуву; регулювання поверхневого стоку; забезпечення надійності мереж; підрізка земляних мас у верхній частині схилу і викладання їх біля підніжжя для довантаження в місці очікуваного випирання; хвилеподібні стінки, хвилеломи, хвилерізи; підпорні стінки, пальові ряди, шпунти, контрбанкети; підсушка і випалювання глинястих ґрунтів, електрохімічне закріплення ґрунтів.

Штучними причинами виникнення є неправильне проведення робіт, під час будівництва та гірських розробок.

Карст – це інженерно-геологічний процес, що відбувається при взаємодії води з розчинними гірськими породами. Він є особливо небезпечним, тому що супроводжується раптовими провалами та осіданнями земної поверхні. На 74,2 % території України поширені породи, в яких при певних умовах можуть відбуватися карстові процеси.

Згідно зі статистикою розподілу площ порід, що карстуються, відповідно до адміністративних областей, у найбільш небезпечному положенні знаходиться Тернопільська область – 100 % площі порід цієї області підвладні процесу карстування; у найбільшій безпеці знаходяться жителі Житомирської області – лише 1,84 % площі займають породи, що карстуються. Дніпро знаходиться на 19 місці (55,27 %), підвладні процесу карстування породи займають трохи більше половини його площі.

Головними інженерно-геологічними умовами карстових районів є: осушення ряду карстових областей (проблеми для сільського господарства); інтенсивне поповнення підземних вод за рахунок поверхневого стоку; природний глибокий дренаж ряду родовищ корисних копалин; можливість підвищених витоків води з каналів і водосховищ, як через їх борти і дно, так і в обхід гребель; посилене живлення річок за рахунок тріщинно-карстових вод; збагачене обводнення тріщинно-карстовими водами будівельних котлованів, тунелів, шахт.

Заходи боротьби з карстом: припинення доступу поверхневих і підземних вод до порід, які карстуються, шляхом регулювання поверхневого стоку і влаштування дренажів; штучне обрушення покрівлі карстових пустот і заповнення їх глинистими породами. До цього вдаються при будівництві залізниць і шосейних доріг, трубопроводів і т.д.; цементация порід основ споруд; при цьому через бурові свердловини у тріщини і карстові порожнини нагнітається цемент. Так створюється підземний водонепроникний бар'єр і одночасно породи зміцнюються; бітумізація порід основи з метою створення підземного водонепроникного бар'єру; осушення ділянок за допомогою відкачувань води насосами, зануреними у пробурені навкруги ділянок свердловини; застосовується при проходці експлуатаційних і дослідних шахт, шурфів і т.п.

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМАТИКИ СФЕРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ**

Автор – Сахно Є. О., студентка УП1811 групи  
Науковий керівник – Ліціук Г. В.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

В результаті бурхливого розвитку науково-технічного прогресу постає питання щодо проблеми безпеки життєдіяльності людини, що супроводжується погіршенням екологічного стану регіонів та планети в цілому. Взаємозв'язки між людиною та технікою, індивідом та суспільством, людини та природи все частіше порушуються, що призводить до нових небезпек для нормальної життєдіяльності. Об'єктом дослідження безпеки життєдіяльності стала система «людина-машина» (технологічний процес) та «людина-суспільство-природа», а предметом – закономірність виникнення і безпечність їх функціонування

Велика кількість свідчень про кризовий стан взаємовідносин між людиною і природою вимагають теоретичного аналізу з позиції екоцентристського світогляду та з позиції інтеграційного погляду таких галузей науки, як психологія, антропологія, соціологія, філософія, безпека життєдіяльності.

Технічний прогрес постійно, супроводжують техногенні аварії та нещасні випадки. В Україні щоденно на виробництві травмується у середньому 140...180 чоловік, з них 20 стають інвалідами, а 4...5 гинуть. Нещасні випадки та професійні захворювання залишаються людською трагедією. Для знаходження шляху вирішення проблеми було проведено аналіз процесу трансформації системи управління суспільством передових країн світу, було виявлено, що екзистенціальні потреби буття людини є наступними: безпека власного існування, стабільність життєзабезпечення, гарантія зайнятості та інші пункти, становлять базовий зміст сучасної системи управління. Безпека людини має двокомпонентну будову, що виявляється в: захисті від раптового травмуючого порушення життєвого процесу в побуті, на роботі або в суспільстві загалом; свободі від загроз голоду, хвороб, репресій.

Досягаючи великих масштабів речовинно-енергетичний обмін між суспільством та природою досяг тісних зав'язків настільки, що будь-який антропогенний вплив на той чи інший природний компонент охоплює соціоекосистему в цілому. Виникає суперечливий характер відносин між виробництвом і довкіллям, це спровоковано тим, що дія викликана нами стосовно «чужих» законів не обмежується рамками виробництва – вона триває і за його межами, руйнуючи земне природне середовище. Безпека життєдіяльності, як складна категорія, охоплює життя і взаємодію людини з навколишнім природним середовищем. В той же час, вона є складним поняттям, бо торкається сутності безпеки людського життя та сфери її діяльності, в першу чергу, трудової. Життєдіяльність визначається факторами і параметрами навколишнього середовища й штучного середовища буття. Тобто, це – складна система, яка може забезпечити та підтримати в середовищі певні умови життя та всі види діяльності людини.

## **ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВІДБІР**

Автор – Сторчеус І. М., студентка МТ1811 групи  
Науковий керівник – професор Горобець В. Л.

Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Українські працівники сьогодні підпадають під дію стресу частіше через острах втратити роботу, суттєве зниження фінансової стабільності.



З вини працівників в Україні стається до 70 % усіх виробничих травм і майже 80 % смертельних випадків.

Враховуючи зростання в сучасних умовах інтенсивності професійної діяльності та високу «ціну» помилкових дій, наслідком чого може бути зниження якості виконання завдань та виникнення аварій і навіть катастроф, постає питання про підвищення вимог до психофізіологічних характеристик людини. Великі швидкості та високий темп роботи, дефіцит часу, наявність високого рівня нервово-емоційної напруги все це призводить до виникнення стресу та стресових ситуацій.

Одним з індикаторів розвитку суспільства є стан здоров'я населення, і передусім, працівників. За станом здоров'я окремої людини стоїть якість трудових ресурсів держави та величина ВВП. А згідно з результатами сучасних досліджень, стрес на робочому місці завдає збитків у різних країнах щорічно на рівні 1...3 % від валового внутрішнього продукту – одного із найважливіших показників розвитку економіки.

Психофізіологічний відбір – метою якого є виявлення здібностей і якостей, які відповідають вимогам певних професій, зокрема таких, що супроводжуються значним нервово-психічним напруженням, гіподинамією, порушенням природного режиму сну – неспання, підвищеними вимогами до аналізаторних систем, можливістю виникнення стресових ситуацій та ін.

Психофізіологічний відбір є комплексною проблемою, що базується на концептуальних знаннях теорії основних властивостей нервової системи, теорії здібностей, знаннях адаптаційних можливостей організму людини, структури особистості тощо. Він допомагає забезпечити оптимальні умови професійної діяльності, ергономічні вимоги до неї, створити раціональний режим праці і відпочинку, визначити зміст психофізіологічної підготовки, підібрати засоби реабілітації.

Основу психофізіологічного відбору становлять такі уявлення: про зв'язок сили нервової системи з порогоми відчуття, концентрації уваги із здатністю долати труднощі; про залежність швидкості переключення з однієї діяльності на іншу, від рухомості нервових процесів у мікроінтервалах часу; про вплив врівноваженості нервових процесів на здатність обробки інформації з одночасним реагуванням на передбачені стимули; про відношення сили нервових процесів до збудження та ін. Без включення оцінки цих властивостей до методів психофізіологічного відбору неможливо пояснити і передбачити поведінку людини в різноманітних ситуаціях, бо в кожній з них до організму висувуються специфічні вимоги.

Визначивши наявні чи відсутні необхідні якості, можна допомогти людині не тільки знайти шляхи і засоби їх компенсації, а й зорієнтуватися професійно. Так, для одних професій наявність сильної нервової системи є обов'язковою умовою профпридатності. Для інших більш придатними будуть особи із слабкою нервовою системою, тому що вони можуть працювати у цій професії ефективніше і якісніше. Переважна більшість професій враховує природні особливості. Вони служать для відбору і пошуку найбільш придатної роботи або вироблення оптимального індивідуального стилю діяльності, який допоможе максимально використати природні дані і компенсувати недоліки. З цією метою крім психофізіологічного відбору здійснюють професійну психофізіологічну консультацію та орієнтацію.

До методик, які використовуються для психофізіологічного відбору, належать такі, що визначають основні і часткові (парціальні) властивості нервової системи й особливості вегетативної регуляції (вимірювання параметрів серцевої діяльності, дихання, шкірно-гальванічних реакцій, латентних періодів простих і складних сенсомоторних реакцій тощо).

## **Викиди шкідливих речовин при роботі металургійних підприємств міста Дніпро**

Автор – Сакаль О. М., студентка УА1711 групи  
Науковий керівник – аспірант Зверева А. В.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Протягом усієї історії Дніпро формувався й розвивався як місце зосередження базових галузей важкої промисловості – металургійної, машинобудівної, паливної та хімічної і вже майже століття зберігає визнання центру чорної металургії. Із 215 промислових підприємств 25 належать до металургійного комплексу, такі як їхня продукція – від чавуну і сталі до труб найрізноманітнішого призначення та багатьох видів металовиробів і металоконструкцій. Найстарішому металургійному підприємству міста – ВАТ «Дніпровський металургійний завод ім. Петровського» – вже виповнилось більше, ніж 110 років. Основними забруднювачами на території Дніпропетровської області серед підприємств чорної металургії, що включає видобуток та збагачення руди, виробництво чорних металів, труб, феросплавів, вогнетривів, вторинну переробку чорних металів, є ВАТ «Нижньодніпровський трубопрокатний завод» – найбільший в південно-східній Європі виробник сталевих труб широкого спектру застосування, залізничних коліс та бандажів; ВАТ «Дніпровський металургійний завод ім. Комінтерну»; ВАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Дзержинського», ВАТ «Дніпровський металургійний завод ім. Петровського». Обсяги викидів діоксиду азоту в районах металургійних заводів в 1,8 разів перевищують граничнодопустиму норму, обсяги викидів пилу – у 1,3 рази, формальдегіду – у 3,3, бензопропілену – у 1,2 рази. Як зазначають фахівці, за останні роки стан газоочисного та технологічного обладнання на підприємствах краще не став (а якщо точніше – знаходиться в катастрофічному стані), отож можна тільки здогадуватися, наскільки збільшився шкідливий вплив заводів на здоров'я населення та навколишнє середовище. Через це Дніпром постійно нависає смог, що формується викидами потужних: металургійних та інших заводів.

За даними аерокосмічних зйомок снігового покриву, зона дії підприємств чорної металургії простягається на відстань до 60 км від джерел забруднення. Навколо металургійних заводів формуються техногенні зони, де повітря, вода, сніг, ґрунт, рослинність містять в собі широкий набір шкідливих речовин, включаючи і такі надзвичайно небезпечні як свинець та ртуть. Переважно викиди складаються з оксидів вуглецю (67,5 % сумарного викиду в атмосферу), твердих речовин (15,5 %), діоксиду сірки (10,8 %) та оксидів азоту (5,4 %). Кольорова металургія створює більше проблем з організації безвідходного виробництва, оскільки в галузі спостерігається великий вихід відходів на одиницю продукції: у більшості галузей на 1 т металу витрачається 100 – 200 т руди (іноді навіть тисячі тонн). Відходи часто відзначаються великою токсичністю, позаяк містять сполуки сірки, миш'яку, сурми, селену, телуру тощо. В ряді випадків токсичними є і залишкові кольорові метали: свинець, цинк, мідь, кадмій, ртуть.

Головним забруднювачем атмосфери у виробництві цинку, нікелю та міді є діоксид сірки. Якщо він не утилізується як сировина для виробництва сірчаної кислоти, забруднення атмосфери стає вагомим чинником виникнення в районі виробництва зони екологічного лиха. В результаті такого забруднення навколишнього середовища відбувається погіршення здоров'я населення, знижується тривалість життя, збільшується смертність. За існуючими оцінками, 20...50 % продуктів харчування містять отрутохімікати, нітрати, важкі метали в концентраціях, небезпечних для здоров'я. У зоні роботи металургійних виробництв забруднені джерела питної води як поверхневі, так і підземні, особливо після випадання кислотних дощів. «Ще наприкінці 80-х років, за результатами досліджень медиків, було визначено, що в дітей, котрі мешкають на

території, що входить у захисну зону металургійного заводу, значно частіше спостерігається відставання у фізичному та розумовому розвитку», – повідомив керівник Дніпропетровської обласної організації «Українське товариство охорони природи».

### **ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДАХ ЗА РАХУНОК ЗАМІНИ ПЕРЕЇЗНОГО НАСТИЛУ**

Автор – Щербак І. В., студент УА1821 групи  
Науковий керівник – доцент Авраменко С. І.  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Одним із факторів, що визначає безпеку руху автотранспорту через переїзд, є стан залізнично-автодорожнього покриття. Чинне положення про технічні умови, яким повинні відповідати перетини залізничних ліній із дорогами загального користування та їх розташування, на жаль, не визначає вимог і будівельних норм, що стосуються дорожнього покриття в районі переїзду, зосереджуючись лише на вимогах в області геометрії колії, шлагбаумів, світлофорів, освітлення та умов видимості. Настил переїздів може бути залізобетонної, дерев'яної та гумо-кордової конструкції. Рекомендації Інструкції з улаштування та експлуатації залізничних переїздів ЦП-0174 щодо того, що на переїздах I та II категорій перевагу необхідно надавати більш прогресивним типам настилу, не є достатніми. Дослідження цього питання показало, що значний вплив на стан покриття залізничного переїзду має автомобільний рух. Тому під час модернізації переїздів враховуються навантаження від вантажних автомобілів, які безпосередньо впливають на зношуваність дорожнього покриття.

Встановлено, що при визначенні типу дорожнього покриття на залізничному переїзді вирішальну роль відіграють її несуча здатність, рівність, міцність і стан поверхні. На ці параметри головним чином впливають: якість матеріалів, з яких виконано покриття, стабільність укладки та стан основи. Основою верхньої будови колії є мало- або великогабаритні плити, покладені на баласт. Найбільш значний вплив на деформації та пошкодження таких конструкцій мають забруднення, які проникають із поверхні дороги до основи, а також високі навантаження від автомобільного транспорту. Використовувати покриття, які жорстко не з'єднані із залізничними коліями, слід тільки для переїздів із малим рухом автомобільного транспорту. Покриття, проміжне з'єднані з коліями, характеризуються значно вищою довговічністю, яка залежить від стану баласту та нижньої будови колії. Такі конструкції вимагають періодичного проведення ремонтних робіт, що пов'язано із закриттям переїзду для руху залізничного та автомобільного транспорту. Покриття цього типу повинні використовуватися на переїздах із середнім рухом автомобільного транспорту.

Безбаластне покриття, інтегроване з коліями, характеризується герметичністю, міцністю кріплення, а завдяки суцільному укладанню зазнає значно менших динамічних впливів, що передаються на нижню будову колії, ніж у випадку покриття з малогабаритних плит, та вважається покриттям, що гарантує безаварійну експлуатацію протягом тривалого часу й вимагає мінімальних витрат на експлуатацію. Прикладом такого підходу може бути модернізація близько 70 залізничних переїздів із застосуванням конструкції інтегрованого залізнично-автодорожнього покриття, запропонованої компанією «TINES» на мережі польських залізниць. Така розробка застосовується на переїздах, що експлуатуються в умовах найінтенсивнішого залізничного та автомобільного руху, де навантаження осі рухомого складу досягає 245 кН, а автомобілів – до 140 кН. Рішення характеризується високою міцністю, стійкістю до впливу атмосферних чинників, рівномірним, обмеженим до мінімуму осіданням колії та проїзної частини, а також здатністю зниження динамічного впливу від руху транспортних засобів на конструкцію колії та навколишнє середовище.

Наукове видання

## ШТУЧНІ СПОРУДИ ТРАНСПОРТУ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

### **тези доповідей**

Всеукраїнської науково-технічної конференції  
молодих учених, магістрантів та студентів  
«Науково-технічний прогрес на транспорті»

*Матеріали подані в авторській редакції*

Відповідальний за випуск *О. Л. Тютькін*  
Комп'ютерна верстка *О. Л. Тютькін*

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 2,68.  
Тираж 50 пр. Зам. № \_\_\_\_.

Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1315 від 31.03.2003  
Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:  
49010, Дніпро, вул. Лазаряна, 2