

## Теми наукових досліджень в НТУ

У звітному 2017 році науковці університету виконували 4 фундаментальних дослідження (3 закінчено), метою яких було здійснення наукової теоретичної та експериментальної діяльності, спрямованої на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку та створення теоретичної бази для проведення подальших прикладних розробок і впровадження їх результатів у виробництво та навчальний процес та 5 прикладних (2 закінчено). Фінансування їх здійснювалось за рахунок коштів державного бюджету Міністерства освіти і науки України.

**Тема:** *«Комп'ютерне прогнозування і запобігання аварійним режимам буріння похило-скерованих та горизонтальних свердловин на етапах їх проектування і проходки».*

**Науковий керівник:** *д.т.н., професор Гуляєв В.І.*

**Мета:** *«Створення математичних моделей і комп'ютерного забезпечення для комп'ютерного моделювання технологічних операцій спуску і підйому бурильної колони, а також операцій буріння для прогнозування аварійних режимів і подальшого їх запобігання на етапах проектування і проходки похило-скерованих та горизонтальних нафтових і газових свердловин в сланцевих породах та морських акваторіях».*

### Основні результати:

- Побудовані системи розв'язних рівнянь, які описують механічну поведінку бурильних колон в каналах криволінійних свердловин. Виведені аналітичні вирази для сил опору. Сформульовані критерії виникнення нештатних і аварійних ситуацій.

- Створені і протестовані математичні моделі процесів буріння, що застосовуються до реальних конфігурацій свердловин, реальних параметрів конструкцій колон, реальних матеріалів (сталь, титан, алюміній, композити та ін.), близьких до реальних параметрів режимів буріння.

- Створені блоки математичної моделі для сплайн-апроксимації реальних недосконалоостей геометрії свердловини, зареєстрованих методами каротажного зондування. Методами комп'ютерного моделювання встановлені основні закономірності виникнення і недопущення аварійних режимів.

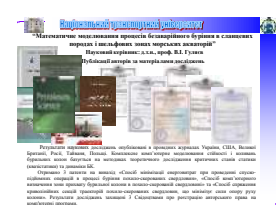
- У результаті проведених комп'ютерних досліджень за допомогою побудованих моделей вперше у світовій практиці з'являється можливість моделювання сил опору осьовому руху колони з обертанням під час виконання спуско-підйомних операцій та бурінні в криволінійних свердловинах, геометрія яких задана в табличній (цифровій) формі на основі результатів геофізичних вимірів методами свердловинної навігації. Доведено, що методика, яка використовується в практиці буріння, з'єднання окремих відрізків траєкторії свердловини коловими дугами не є оптимальною. Запропоновано сполучати їх (як це робиться при трасуванні траєкторій залізничних та автомобільних доріг) дугами спіралей Корню (клотоїд) або кубічними параболою. Показано, що зменшення сил опору за рахунок запропонованого підходу дає змогу знизити енерговитрати, зменшити зношення колон, покращити провідність крутного моменту та осьової сили, які діють на долото, а також прогнозувати та уникати прихоплення колон.

- Отримані нові знання про явища нестійкого випинання колон у криволінійних свердловинах. Вперше показано, що задачі моделювання цих ефектів є сингулярно збуреними і тому випинань мають вигляд крайових ефектів або локалізованих вейвлетів.

- Вперше отримано уявлення про механізм самозбудження крутильних автоколивань бурильної колони. Показано, що вони виникають шляхом переходу через біфуркацію Хопфа.

Результати досліджень, виконаних у рамках проекту, будуть використані при підготовці спеціалістів механічного профілю, як розділи курсу лекцій з будівельної механіки, пов'язаних з розрахунками на міцність та стійкість конструкцій, що містять криволінійні стрижні; розділів теоретичної механіки, пов'язаних з дослідженням коливань та автоколивань механічних систем; розділів прикладної математики, пов'язаних з вивченням обчислювальних методів, а також розділів екології.

Результати роботи впроваджено у ТОВ «БУДМЕТАЛ2017» та ТОВ «ГЕНПРОФБУД».



**Тема: «Удосконалення методів забезпечення безпеки учасників дорожнього руху».**  
**Науковий керівник: д.т.н., професор Поліщук В.П.**

**Мета: «Удосконалення методів забезпечення безпеки дорожнього руху через усунення небезпеки руху для його учасників»**

**Основні результати:**

- Проведено системний аналіз характеристик забезпечення безпеки учасників дорожнього руху.
- Розроблена нова дорожньо-транспортна система забезпечення безпеки учасників дорожнього руху. Визначені небезпеки дорожнього руху для його учасників.
- Зроблений аналіз мотивів та ризики поведінки учасників дорожнього руху.
- Досліджені конфлікти у русі, дорожньо-транспортні ситуації та їх вплив на скоєння ДТП.
- Визначена квантифікація параметрів дорожньо-транспортної ситуації через визначення небезпек для учасників дорожнього руху.
- Розроблена модель виникнення критичних дорожньо-транспортних ситуацій.
- Ідентифікація небезпек для учасників дорожнього руху та розробка інфраструктурних заходів з метою усунення небезпеки через створення відповідного дорожньо-транспортного середовища.
- Соціальні втрати, їхня оцінка та прийняття рішень щодо їх запобігання.
- Розроблені методи навчання щодо запобігання ризикам виникнення небезпеки для учасників дорожнього руху.
- Розроблена методика оцінки та ідентифікації небезпек для учасників дорожнього руху з метою їх подальшого усунення через відповідні заходи.

Зроблений аналіз існуючого стану автомобілізації та системної криза боротьби з аварійністю на автомобільних дорогах, а також розглянуті складові дорожнього транспорту та їхній вплив на забезпечення безпеки учасників дорожнього руху. Результати виконання роботи пропонуються для удосконалення підготовки фахівців спеціальностей «Будівництво доріг та аеродромів» та «Організація і регулювання дорожнього руху»:

- Використано для розробки курсу лекцій та циклів лабораторних робіт «Організація дорожнього руху», «Технічні засоби організації дорожнього руху», «Безпека транспортних засобів», «Транспортне планування міст», «Дорожні умови та безпека

руху», «Методи і моделі організації дорожнього руху»; «Економіка організації дорожнього руху»;

- Вдосконалено та оновлено теми лекцій і практичних робіт з курсу «Інформаційні технології на транспорті», «Основи теорії систем і управління», методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни «Основи теорії систем і управління», теми магістерських робіт для студентів спеціальності «Організація і регулювання дорожнього руху».

Результати роботи впроваджено у ТОВ «Інститут «КИЇВДОРМІСТПРОЕКТ».



**Тема:** «Розробити метод прогнозування водно-теплового режиму дорожньої конструкції з урахуванням зміни екологічного стану придорожньої смуги»

**Науковий керівник:** д.т.н., професор Славінська О.С.

**Мета:** «Розроблення нового методу прогнозування водно-теплового режиму дорожньої конструкції та придорожньої смуги з урахуванням зміни кліматичних умов України на основі положень теорії водно-теплового режиму, який дозволить підвищити довговічність та надійність дренажних споруд, визначити необхідні параметри при призначенні їх розмірів, що призведе до покращення екологічних показників в зоні впливу автомобільної дороги».

### Основні результати:

- Розроблено метод розрахунку періодів водно-теплового режиму земляного полотна та метод розрахунку надходження води в дренажну конструкцію при відтаванні ґрунту земляного полотна.

- Розроблено метод розрахунку надходження води в дренажну конструкцію земляного полотна від атмосферних опадів на обґрунтовано метод розрахунку загального питомого надлишку води, що надходить в дренажну конструкцію в річному циклі.

- Розроблено методи розрахунку параметрів поперечного дренажу при різних значеннях поздовжнього похилу проїзної частини та параметрів площинного, поперечного і поздовжнього дренажу.

- В результаті проведення наукових досліджень з даної проблеми авторами запропоновано методіку прогнозування пучиноутворення у межах робочого шару земляного полотна автомобільних доріг та метод розрахунку водно-теплового режиму дорожньої конструкції з урахуванням зміни екологічного стану придорожньої смуги.

Результати розробки можуть використовуватись для індивідуальних підходів проектування та будівництва дренажних мереж автомобільних доріг загального користування. Запропонований метод є необхідним для підбору проектних параметрів та технологічних розмірів споруд для регулювання водно-теплового режиму робочої зони дорожньої конструкції – піщаних дренажних прошарків, площинного дренажу, поздовжніх дренажів мілкового закладання, поперечних дренажів – дренажних прорізів, дренажних воронок.

Використання результатів розробки можливе в організаціях, що входять в сферу управління Укравтодору, при розробленні нормативів та рекомендацій для дорожнього господарства. Результати роботи впроваджено в проектних організаціях, які входять в сферу управління Укравтодору, у вигляді «Настанова з проектування дренажних конструкцій мілкового закладання на автомобільних дорогах» ДСТУ-Н Б В.2.3-41:2016 та «Альбом архітектурно-будівельних креслень дренажних конструкцій земляного полотна на автомобільних дорогах загального користування (АД А.2.4-37641918-002:2015)».



**Тема: «Науково-методологічні основи інтегрованої системи управління науковими проектами»**

**Науковий керівник: д.т.н., професор Данчук В.Д.**

**Мета: «Створення теоретичних засад, моделей, методів і засобів управління науковими проектами»**

**Основні результати:**

- Запропоновано моделі управління якістю наукових проектів в інтегрованій системі, що враховує вплив чинників зовнішнього середовища.

- В роботі вперше представлено концепцію формування універсального документа на систему управління якістю проектів в галузі освіти і науки на базі міжнародних стандартів та сучасного інформаційного забезпечення; створено модель управління якістю проектів в інтегрованій системі управління проектами, що враховує вплив чинників зовнішнього середовища; на основі спіральної моделі життєвого циклу проектів розроблена модель організації портфелю проектів в інтегрованій системі управління проектами.

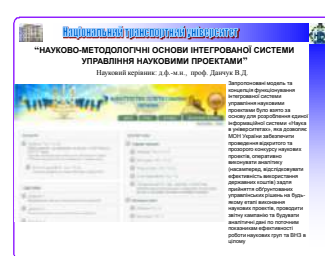
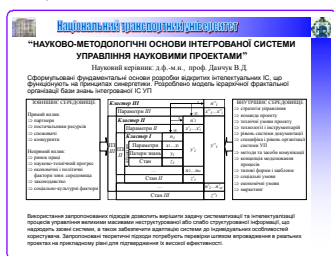
- Вдосконалено методики оцінювання якості навчальних та наукових проектів на основі проведеного системного аналізу відповідних типів проектів шляхом включення додаткових критеріїв та визначення їх ваги.

- Отримали подальший розвиток технології оцінювання якості проектів та продуктів навчальних та наукових проектів завдяки розробленню відповідних експрес методів і їх апробації.

Запропонований у роботі підхід до формування інтегрованих системі управління науковими проектами на базі принципів синергетики (самоорганізації) та вимог міжнародних стандартів дозволяє:

- здійснити перехід на якісно новий рівень прийняття оперативних і стратегічних управлінських рішень, внаслідок наявності повної й оперативної інформації про діяльність виконавців наукових проектів;
- досягнути прозорості, максимального контролю й керованості діяльністю ЗВО та окремих наукових груп;
- наведення порядку в операціях обліку й контролю над фінансовими потоками;
- скорочення часу між виконанням робіт і здійснення контролю термінів;
- можливості ведення якісної й докладної аналітики, що дозволяє визначати найбільш вигідні напрямки фінансування наукової діяльності.

Практичне значення роботи полягає в тому, що на основі розроблених моделей та методів запропоновано відповідні технологічні рішення щодо побудови інтегрованих систем управління науковими проектами, які забезпечують не лише інтелектуальний аналіз накопичених даних, але і застосування технологій інженерії знань для формування актуальної бази знань, що базується на принципах синергетики (самоорганізації). Запропонована модель управління якістю проектів в освітній інтегрованій системі управління, що враховує вплив чинників зовнішнього середовища та вдосконалені методики оцінювання якості проектів та продуктів навчальних та наукових проектів, дозволяють забезпечити прозорий, об'єктивний конкурс наукових проектів та удосконалюють процес формування портфелю проектів в інтегрованій системі управління науковими проектами. Деякі з розроблених технологічних рішень впроваджені в практичну реалізацію при удосконаленні інформаційної системи управління науковими проектами «Наука в університетах», замовником якої є Міністерство освіти і науки України.



**Тема:** «Дослідження ефективності застосування модифікаторів тертя у вітчизняних мастильних матеріалах з метою підвищення надійності транспортних засобів»

**Науковий керівник:** д.т.н., професор Дмитриченко М.Ф.

**Мета:** «Дослідження ефективності та механізмів мастильної дії; протизношувальних, протизадирних, антифрикційних властивостей, синергізму від ефекту вибіркового перенесення при застосуванні модифікаторів тертя у мастильних матеріалах; обґрунтування можливості суттєвого збільшення терміну застосування моторно-трансмісійних та трансмісійних олів»

**Основні результати:**

- За результатами експериментальних досліджень при використанні модифікованого мастильного матеріалу ПРОТЕК ЄМТ-8 та інших трансмісійних олів встановлено унікальні властивості ХМГШ на основі СФС - нанодисперсних добавок, які мають не тільки відмінні протизадирні властивості для попередження схоплювання 1-го і 2-го роду, але і відмінні протизношувальні, термостійкі і антифрикційні властивості, що надає даному модифікованому мастильному матеріалу характеристики універсальності для двигунів і трансмісій автотракторних транспортних засобів.



- Створена збалансована рецептура моторно-трансмісійної оливи ПРОТЕК ЄМТ-8 з додаванням в оптимальній концентрації СФС із підвищеними триботехнічними характеристиками та поліпшеними термостійкими і реологічними властивостями для умов впливу температурних факторів і ефекту вибіркового перенесення, на яку був отриманий паспорт якості виробника на основі проведення фізико-хімічного і триботехнічного аналізу оливи в атестованій в УкрЦСМ заводській лабораторії.

Аналізуючи отримані результати можна сказати, що оптимальна концентрація СФС в моторно-трансмісійній оливі ПРОТЕК ЄМТ-8 і в інших трансмісійних оливах хімічно модифікує поверхню тертя, значно підвищуючи триботехнічні показники в стаціонарних і нестационарних умовах. При цьому, СФС має властивість одночасно проявляти синергізм з ефектом вибіркового перенесення при локальному підвищенні температури ділянки поверхні тертя, що пояснюється незначною залежністю від циклів навантаження, незважаючи на те, що температура оливи на поверхні збільшується до закінчення випробувань. Все це сприяє росту ККД трансмісії та тягового ККД.

Основними споживачами результатів наукових досягнень в даному напрямку є підприємства з виробництва моторних та трансмісійних олив, автотранспортні та машинобудівельні підприємства.

Результати роботи впровадженні при коректуванні програм хімотологічних випробувань та оптимізації фізико-хімічних параметрів товарних олив виробництва ТОВ «КСМ ПРОТЕК», Філія «автобусний парк №6» КП (Київпастранс) при проведенні регламентних робіт щодо заміни мастильних матеріалів.

