

Міністерство освіти і науки України

Затверджую

Ректор ХНАДУ, професор

_____ Віктор БОГОМОЛОВ

ІНФОРМАЦІЯ
про наукову і науково-технічну діяльність
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
за 2021 рік

Харків 2022

Зміст

I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності закладу вищої освіти або наукової установи	
а) коротка довідка про заклад вищої освіти або наукову установу	3
б) науково-педагогічні кадри.....	3
в) кількість виконаних робіт та обсягі їх фінансування за останні чотири роки.....	4
г) кількість відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеню кандидата наук та доктора наук, кількість захищених дисертацій.....	4
II. Результати наукової та науково-технічної діяльності	
а) важливі результати за закінченими у 2020 році дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету	5
б) найважливіші наукові результати, отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт	11
III. Розробки, які впроваджено у 2021 році за межами закладу вищої освіти або наукової установи	15
IV. Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2021 році у зарубіжних виданнях, <u>які мають імпакт-фактор</u>.....	20
V. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у т.ч. про діяльність Ради молодих учених та інших молодіжних структур.....	26
VI. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками	28
VII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями.....	29
VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу, про патентно-ліцензійну діяльність	37
IX. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів	40
X. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень та розробок	42
XI. Заключна частина.....	42

I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності закладу вищої освіти або наукової установи

а) коротка довідка про ЗВО: Під керівництвом провідних учених в університеті плідно працюють 11 відомих наукових шкіл. У звітному році видатному вченому нашого університету присвоєне почесне звання «Заслужений працівник освіти України», призначено: чотири державні стипендії видатним діячам науки, дві державні стипендії видатним діячам освіти, дві стипендії Кабінету Міністрів України за видатні заслуги в сфері освіти, премію Президента України для молодих вчених та стипендію Обладміністрації в галузі технічних наук ім. Г.Ф.Проскури.

Університет має доступ до міжнародних наукових баз даних Web of Science і Scopus та наукового видавництва Springer Nature. Починаючи з 2021 року університет отримав доступ до електронних книг на платформі Sciece Direct та до електронних ресурсів видавництва Bentham Sciece, до інформаційних ресурсів інтерактивної довідково-бібліографічної системи повнотекстових та реферативних баз даних на платформі EBSCOhost. У рейтингу за показниками накометричної бази даних Scopus 2021 року університет займає 70 місце в Україні. В цьому році університет поліпшив свої показники в міжнародному рейтингу Webometrics Ranking of World's Universities, де зайняв 34 місце серед українських вузів. За підсумками рейтингу ТОП-200 Україна 2021 університет також покращив свої позиції, посів 53 місце серед українських ЗВО. За кількістю студентів переможців (87) у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт університет посів 2 місце серед ЗВО України. У регіональному конкурсі студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук університет займає перше місце серед ЗВО міста Харкова(кількість студентів-переможців: 17).

За ініціативою ХНАДУ у Харкові ефективно працює науково-навчально-промислова корпорація до якої увійшли ЗВО Міністерства освіти і науки, Міністерства оборони, Міністерства внутрішніх справ, Нацгвардії та промислові підприємства.

б) науково-педагогічні кадри: чисельність науково-педагогічних працівників за основним місцем роботи складала 349 осіб, з них 68(19,5%) докторів та 230(66%) кандидатів наук. З початку 2017 року до кінця 2021 року в університеті зменшилася кількість штатних науково-педагогічних працівників на 20%. При цьому, відсоток штатних працівників з науковими ступеннями зріс з 72% до 85,5%. В університеті спостерігається зростання кількості докторів наук, які працюють на штатних посадах науково-педагогічних працівників. Чисельність працівників науково-дослідної частини за звітний період складала 165 осіб, з них 26 докторів та 61 кандидат наук. Із загальної чисельності працівників науково-дослідної частини, чисельність штатних працівників становила 44 особи, серед яких 1 доктор наук та 3 кандидата наук. За звітний період працівниками нашого університету, а також докторантами та аспірантами, захищено 21 дисертаційне дослідження, з них 7 докторських та 14 кандидатських.

в) кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування: сукупний обсяг фінансування науково-технічної діяльності за 2021 рік становить 12110,4 тис. грн. В порівнянні з минулим роком фінансування наукової та науково-технічної діяльності збільшилося на 15 %. Обсяг фінансування науково-технічної діяльності із загального фонду складає 4439,9 тис. грн., з нього фінансування прикладних досліджень - 1244,5 тис. грн., науково-технічних розробок -2460,5 тис. грн., наукові роботи молодих вчених – 734,9 тис. грн.. В звітному році обсяг фінансування наукової діяльності за рахунок коштів загального фонду збільшився на 712,3 тис.грн. (19%). План науково-дослідних робіт по спеціальному фонду виконано на 202 %. Обсяг надходжень до спеціального фонду в звітному році складає 7670,5 тис. грн. при плані 3800 тис. В порівнянні з 2020 роком фінансування науково-дослідних робіт за рахунок коштів замовників збільшилося на 874 тис.грн. (12,8%). Співвідношення обсягів спеціального фонду до загального в 2021 році дорівнює 1,73 грн.

Кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування за останні чотири роки представлені в таблиці

Категорії робіт	2018 рік		2019 рік		2020 рік		2021 рік	
	к-сть од.	тис. грн.	к-сть од.	тис. грн.	к-сть од.	тис. грн.	к-сть од.	тис. грн.
Фундаментальні	2/0	568,3	2/2	568,26	0	0	0	0
Прикладні	5/5	1122,8/ 1122,8	5/-	2810,06/-	6/3	3727,5/1871,0	5/3	4439,9/1979,4
Господогвірні	122/99	7295,9	122/84	7496,5	110/73	6796,8	105/68	7670,5

г) кількість відкритих спеціалізованих вчених рад: протягом року в університеті діяли три спеціалізовані ради: 2 по захисту докторських і кандидатських дисертацій (Д 64.059.01, Д 64.059.02) за 6 спеціальностями та 1 по захисту кандидатських дисертацій (К 64.059.05) за 1 спеціальністю. Підготовка кадрів здійснювалася за 7-ю спеціальностями: 05.05.03 «Двигуни та енергетичні установки», 05.05.04 «Машини для земляних, дорожніх і лісотехнічних робіт», 05.05.05 «Піднімально - транспортні машини», 05.22.01 «Транспортні системи», 05.22.02 «Автомобілі та трактори», 05.22.11 «Автомобільні шляхи та аеродроми», 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту». Упродовж 2021 року наказами МОН України було створено спеціалізовані вчені ради з правом прийняття до розгляду та проведення захисту дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії:

- ДФ 64.089.016 з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для Лебединського А.В., захист відбувся 17.12.2021 р.
- ДФ 64.059.003 з галузі знань 27 «Транспорт» за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» для Стрельникової В.О., захист відбувся 24.12.2021 р.;
- ДФ 64.059.001 з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» для Гапонова О.О., захист відбувся 24.12.2021 р.;
- ДФ 64.059.002 з галузі знань 27 «Транспорт» за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)» для Ву Дик Мінь (громадянин В'єтнаму), захист відбувся 28.12.2021 р.

В 2021 році в спеціалізованих вчених радах університету захищено 5 докторських та 12 кандидатських дисертацій. Серед них співробітниками, аспірантами та докторантами університету захищено 4 докторські та 9 кандидатських дисертацій.

Головним замовником науково-дослідних робіт, що виконуються за рахунок коштів спеціального фонду є Державне агентство автомобільних доріг України «Укравтодор». Фінансування науково-дослідних робіт агентством «Укравтодор» здійснюється за рахунок бюджетних коштів. За тематичним планом Державного агентства автомобільних доріг у 2021 році університет виконував 13 науково-дослідних робіт з річним обсягом фінансування 2790 тис. грн. (36% від річного обсягу фінансування за спеціальним фондом). Із загальної кількості виконуваних робіт у 10 роботах університет був головним виконавцем, а 3 роботи виконував у співвиконанні з ДП ДержДорНДІ та Національним транспортним університетом. За результатами закінчених робіт у 2021 році розроблено та передано до Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» два Національні стандарти України. В ході виконання науково-дослідних робіт на замовлення Державного агентства Укравтодор у звітному році розроблено наступні нормативні документи:

- ДСТУ «Настанова з проєктування земляного полотна автомобільних доріг»;
- ДСТУ «Бітум та бітумні в'язучі. Визначення зчеплюваності з мінеральним матеріалом»;

- РВ.2.7-37641918-922:2021 «Рекомендації з виробництва та застосування асфальтобетонних сумішей на спеціальних дорожніх бітумах».

II. Результати наукової та науково-технічної діяльності

а) важливі результати за закінченими у 2021 році науковими дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету

За рахунок коштів державного бюджету в 2021 році університетом виконувалося п'ять наукових досліджень та розробок за пріоритетними напрямками: «Інформаційні та комунікаційні технології» та «Енергетика та енергоефективність». За тематичним планом у 2021 році виконувалося 2 прикладних дослідження, 2 розробки та 1 наукова робота молодих вчених.

Загальний обсяг виконаних досліджень і розробок у 2021 році склав 4439,9 тис. грн. У звітному році три науково-дослідні роботи були закінчені та дві роботи перехідні. Річний обсяг закінчених розробок склав 1979,4 тис. грн.

Пріоритетний напрям: 2. Інформаційні та комунікаційні технології.

Тема «**Розроблення та удосконалення методів, моделей, алгоритмів і засобів георадарної діагностики техніко-експлуатаційного стану транспортних споруд**», № державної реєстрації 0119U001301 (прикладне дослідження, термін виконання 2019-2021 роки, науковий керівник д.т.н. **Батракова А.Г.**, обсяг фінансування : запит - 2400,0 тис. грн., фактичний за 2019-2021 роки - 1469,4 тис. грн., зокрема на 2021 рік - 494,4 тис. грн.). Метою проведення роботи є удосконалення раніше запропонованих та розроблення нових методів та технічних засобів неруйнівної діагностики та оцінки техніко-експлуатаційного стану інженерних споруд, у тому числі, військового призначення, де виникають задачі визначення геометричних параметрів багатошарових конструкцій, фізико-механічних параметрів основ, ідентифікації підповерхневих неоднорідностей природного або штучного походження без порушення цілісності конструкції. Основні прикладні наукові результати дослідження полягають у:

1) розробленні та удосконаленні методів обробки інформації при діагностиці та оцінюванні стану інженерних споруд, а саме: моделі взаємодії над широко-смугових імпульсних сигналів з будівельними конструкціями як плоскошаруватим середовищем з підповерхневими неоднорідностями, моделі оцінювання вологості ґрунтів земляного полотна за результатами георадарних вимірювань, моделі пошуку, позиціонування та ідентифікації тріщин у шарах з монолітних матеріалів. За результатами аналізу методів обробки інформації при діагностиці плоскошаруватих просторово-неоднорідних структур обґрунтовано методи і алгоритми первинної обробки даних георадарного зондування;

2) теоретичному обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні вимог до антенної системи георадару та її модулів відповідно до завдань товщинометрії та дефектоскопії будівельних конструкцій. Відповідно до сформульованих вимог розроблено нову антенну систему георадару типу «Бобе», яка: в крос-поляризаційному включенні, за приблизно однакової амплітуди, що підведена до антенного випромінювача (близько 40 В), забезпечує в 3 – 4 рази більшу амплітуду прийнятого сигналу; приймає в 1,5 рази коротші сигнали, за майже у 2 рази більше коротким фронтом; за рахунок екранування антенного випромінювача менш чутлива до впливу на прийнятий сигнал наведення від кабелів, що розташовані поруч; має високу ефективність – при зменшенні площі об'єкту, що відбиває, в 20 разів (ширина зменшилася з 30 мм до 1,5 мм при збереженні довжини об'єкта) амплітуда відбитого крос-поляризаційного сигналу зменшилася всього в 2,5 рази (розмах амплітуди – в 2,25 рази);

3) розробленні методики георадарних вимірювань за результатами апробації георадарного обладнання, яка містить у собі параметри апаратних налаштувань георадару, етапи зондування для вирішення завдань товщинометрії, дефектоскопії та оцінювання фізико-механічних параметрів матеріалів (вологості). Методика вимірювань реалізує алгоритм позиціонування та ідентифікації

підповерхневих тріщин та складається з етапу зондування конструкції з метою реєстрації амплітуди сигналів, що надійшли до приймача, та формування часового розподілу сигналів за глибиною, етапу оброблення отриманих даних з метою відновлення діелектричної проникності конструктивних шарів, етапу зондування з реєстрацією крос-поляризаційних сигналів за різних кутів розташування тріщини для вирішення задачі пошуку та позиціонування підповерхневих тріщин у покритті;

4) обґрунтуванні параметрів теоретичних моделей щодо оцінювання електрофізичних, параметрів багатокомпонентних середовищ (грунту) за допомогою георадару та розробленні методики зондування з метою визначення вологості ґрунту, що спирається на встановлений зв'язок між електрофізичними параметрами та вологістю ґрунту, зв'язок деформаційних і міцнісних параметрів ґрунтів з вологістю та гранулометричним складом ґрунту, процедуру пошарового відновлення діелектричної проникності матеріалів багатошарових конструкцій;

5) удосконаленні алгоритмів інтерпретації георадарних даних шляхом розроблення нової процедури обробки георадарних даних методом синтезованих імпульсів та процедури числової корекції опорного сигналу, що дозволило розробити алгоритми розв'язання оберненої задачі та удосконалити алгоритм розв'язання задачі товщинометрії. Запропоновані алгоритми реалізовані в удосконаленому програмному забезпеченні для візуалізації та інтерпретації результатів георадарного зондування GeoVisy, GeoVisy-2;

6) удосконаленні практичних методик діагностики та розробленні методів обробки імпульсних сигналів георадару для інтерпретації результатів зондування: методики ідентифікації підповерхневих неоднорідностей, методики визначення діелектричної проникності плоскошаруватих середовищ у задачах товщинометрії конструкцій, методики оцінювання вологості ґрунтів за результатами георадарного зондування;

7) розробленні показників кількісної оцінки техніко-експлуатаційного стану, що залучають результати георадарної діагностики, серед яких індекс технічного стану конструкції, якій поєднує коефіцієнти запасу міцності за допустимим пружним прогином, за опором зсуву в ґрунтах земляного полотна і шарах з незв'язних матеріалів, за опором розтягу при згині у монолітних шарах конструкції. Розроблено алгоритм та метод оцінювання техніко-експлуатаційного стану конструкцій (на прикладі дорожнього одягу), що базується на результатах георадарної діагностики.

Внаслідок проведення роботи отримано нові та розвинуто існуючі прикладні та фундаментальні результати: моделі природних явищ та методи обробки інформації, принципи відновлення електрофізичних параметрів просторово-неоднорідних середовищ, метод безконтактного відновлення електрофізичних властивостей плоскошаруватих середовищ, метод обробки та інтерпретації результатів зондування, система кількісної оцінки технічного стану інженерних споруд. Теоретичні та практичні результати дослідження створюють теоретичний фундамент та реалізують нові практичні методи діагностики та контролю фізико-механічних та геометричних параметрів багатошарових просторово-неоднорідних будівельних конструкцій, а також засоби пошуку та ідентифікації дефектів у них. Ці результати дозволили розробити нові та вдосконалити існуючі антенні системи, що, в свою чергу, дозволило не тільки відновляти електричні параметри об'єктів, а й перераховувати здобуті дані в інші характеристики конструкцій у реальному масштабі часу. Результати дослідження мають самостійну наукову цінність і формують основу нового наукового напрямку – застосування георадіолокаційних технологій в системі моніторингу інженерних споруд як цивільного, так й військового призначення.

Результати дослідження довели, що впровадження георадарної діагностики для вирішення завдання оцінювання стану інженерних споруд дозволяє у реальному масштабі часу отримувати значний набір даних, які характеризують поточний стан конструкції. Застосування методів дефектоскопії дозволяє скоротити витрати на ремонти, попередити руйнування покриття (автомобільних доріг та аеродромів) і конструкції в цілому. Впровадження методів товщинометрії,

визначення фізико-механічних параметрів підвищує надійність оцінки стану інженерних споруд. Потреба в цьому виникає під час розроблення проєктів реконструкції, ремонту автомобільних доріг, транспортних споруд, при будівництві та експлуатаційному утриманні об'єктів промислового, цивільного та військового призначення. Застосування георадарного обладнання зменшує вартість діагностики (на 50 % у порівнянні з руйнівними методами). Вартість георадарного обладнання та програмного забезпечення до нього на порядок нижче, ніж у георадарів, що пропонуються на світовому ринку. Програмне забезпечення для первинної обробки та інтерпретації результатів георадарного зондування, на відміну від зарубіжних аналогів, передбачає внесення змін та доповнень при отриманні нових наукових результатів. Георадарне обладнання та методики діагностики можуть бути використані в інших галузях, зокрема у гідротехнічному та транспортному будівництві, геології, при обстеженні баластної призми залізниць, споруд метрополітену тощо.

Для використання поза межами організації-виконавця можуть бути передані: 1) методика георадарної діагностики, що регламентує порядок проведення діагностики, обробку та інтерпретацію результатів зондування; 2) удосконалена методика дефектоскопії щодо ідентифікації підповерхневих неоднорідностей; 3) удосконалена методика вимірювання геометричних параметрів плоскошаруватих конструкцій; 4) нове та удосконалене програмне забезпечення щодо візуалізації та обробки імпульсних сигналів георадару. Замовники, з якими укладено договори про співробітництво, що передбачають виконання робіт з діагностики: Державне агентство автомобільних доріг України «Укравтодор», Служба автомобільних доріг України у Харківській області; ТОВ «Інститут проектування інфраструктури транспорту», Державне підприємство «Харківський облавтодор»; Харківська філія ДП УкрДІПРОДОР -«ХАРКІВДІПРОШЛЯХ», ДП «Дороги Харківщини». Результати досліджень впроваджені при виконанні робіт на замовлення Державного агентства автомобільних доріг України «Укравтодор», ДП «Дороги Харківщини», ТОВ «Автомагістраль – Південь». Планується встановлення контактів з установами та організаціями, сфера діяльності яких потребує використання методик діагностики, оцінки та прогнозування стану будівельних конструкцій, інженерних споруд промислового, цивільного та військового призначення.

Результати досліджень використано у дисциплінах «Комп'ютерні технології у будівництві та експлуатації автомобільних доріг», «Інноваційні методи проектування автомобільних доріг», «Вишукування та проектування автомобільних доріг і аеродромів», «Основи наукових досліджень», що передбачають підготовку фахівців за спеціальностями 192 «Будівництво та цивільна інженерія», 193 «Геодезія і землеустрій».

За результатами наукової роботи опубліковано : 10 статей у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus, 1 стаття у журналах, що входять до наукометричної бази даних WoS , 3 статті – Index Copernicus, 30 статей у виданнях, що включені до переліку наукових фахових видань України, з них 4 статті у виданнях з особливим статусом, 20 англомовних тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються науково-метричними базами даних WoS або Scopus, 2 монографії, що опубліковано у закордонних виданнях офіційними мовами Європейського Союзу(16,75 друк.арк.), 3 монографії, що опубліковано мовами, які не відносяться до мов Європейського Союзу (22,75 друк.арк.), 2 навчальних посібника, 9 тез доповідей у матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій. Захищено 4 кандидатських та 3 магістерських дисертацій. Отримано 4 документа, що підтверджують право інтелектуальної власності.

Тема «Покращення експлуатаційних властивостей військової автомобільної техніки шляхом створення інтелектуальної системи забезпечення функціональної стабільності», № державної реєстрації 0119U001300 (наукова робота молодих вчених, термін виконання 2019-2021 роки, науковий керівник д.т.н. Клец Д.М., обсяг фінансування: запит - 2194,4 тис. грн., фактичний

за 2019-2021 роки - 2020,5 тис. грн., зокрема на 2021 рік - 734,9 тис. грн.). Метою виконання роботи є підвищення ефективності використання військової автомобільної техніки за рахунок впровадження інтелектуальної системи покращення її експлуатаційних властивостей та енергоефективності. При виконанні роботи одержані наступні прикладні наукові результати:

- метод оперативного визначення раціональних показників маневреності військової автомобільної техніки, що відрізняється від існуючих виділенням припустимих і неприпустимих станів;
- метод оцінювання впливу характеристик шин на значення частот власних коливань військової автомобільної техніки у площині дороги, що, на відміну від існуючих, базується на теорії нелінійного відведення;
- загальна концепція забезпечення раціональних значень показників стійкості, керованості та динамічності військової автомобільної техніки, що, на відміну від існуючих, базується на інтелектуалізації їх систем;
- метод обробки інформації, одержуваної з інтелектуальної платформи, що, на відміну від існуючих, передбачає фільтрацію і виділення опорного сигналу;
- метод динамічної стабілізації військової автомобільної техніки при русі прямолінійною та криволінійною траєкторіями, який, на відміну від існуючих, базується на частотних методах та застосуванні раціональних керуючих впливів, що дозволяє підвищити безпеку руху в різних режимах;
- мобільний реєстраційно-вимірювальний комплекс, спеціалізоване програмне забезпечення для моніторингу характеристик динаміки військової автомобільної техніки у режимі реального часу.

Перевага результатів запропонованого проекту забезпечена узагальненням та розвитком сучасних теорій стійкості та керованості, а також інструментальних засобів, що дозволить забезпечити високу ефективність та безпеку використання військової автомобільної техніки за рахунок підвищення стабільності, а також врахування синергетики їхніх показників у змінних експлуатаційних умовах. При цьому вперше було: запропоновано метод оперативного визначення раціональних показників маневреності військової автомобільної техніки, що відрізняється від існуючих виділенням припустимих і неприпустимих станів, запропоновано метод оцінювання впливу характеристик шин на значення частот власних коливань військової автомобільної техніки в площині дороги, що, на відміну від існуючих, базується на теорії нелінійного відведення, створено загальну концепцію забезпечення раціональних значень показників стійкості, керованості та динамічності військової автомобільної техніки, що, на відміну від існуючих, базується на інтелектуалізації систем. Удосконалено: метод обробки інформації, одержуваної з інтелектуальної платформи військової автомобільної техніки, що, на відміну від існуючих, передбачає фільтрацію і виділення опорного сигналу, метод динамічної стабілізації військової автомобільної техніки при русі прямолінійною та криволінійною траєкторіями, який, на відміну від існуючих, базується на частотних методах та застосуванні раціональних керуючих впливів, що дозволяє підвищити безпеку руху в різних режимах. Дістали подальший розвиток: теорія стійкості руху та керованості військової автомобільної техніки шляхом побудови ієрархічної структури показників зазначених властивостей з урахуванням змінних експлуатаційних умов, метод визначення впливу експлуатаційних умов, керуючих впливів водія та параметрів військової автомобільної техніки на характеристики його руху, що дозволяє підвищити точність оцінювання дії експлуатаційних чинників на показники роботи військової автомобільної техніки.

Практичне значення результатів роботи полягає в наданні суб'єктам господарювання нових ефективних методик для діагностування та прогнозування показників маневреності та динамічності військової автомобільної техніки у різних умовах експлуатації, а саме: розрахунку коефіцієнтів стійкості, керованості, динамічності та визначення взаємозв'язку між вказаними критеріями; побудови блокуючого контуру показників маневреності та динамічності військової автомобільної техніки; впливу експлуатаційних умов на забезпечення стабільності показників

стійкості та керованості військової автомобільної техніки; визначення раціональних керуючих впливів системи динамічної стабілізації курсового кута військової автомобільної техніки при заносі. Суб'єктам судово-експертної діяльності для дослідження обставин і механізму ДТП та технічного стану військової автомобільної техніки розроблені наступні методики: визначення впливу лінійної швидкості на стійкість руху військової автомобільної техніки; оцінювання граничних прискорень військової автомобільної техніки за умови забезпечення його керованості; визначення необхідної потужності двигуна при повороті військової автомобільної техніки; визначення частот власних коливань військової автомобільної техніки в площині дороги з урахуванням нелінійного відведення шин; дослідження впливу різниці коефіцієнтів опору коченню ведучих коліс на стійкість військової автомобільної техніки проти заносу; оцінювання стійкості військової автомобільної техніки при русі дорогою з нерівним покриттям та при розгерметизації колес. Практична значимість результатів роботи полягає також у синтезі інтелектуальної системи, спеціалізованого програмного забезпечення та комплексу випробувань для експериментального дослідження динамічних характеристик та показників маневреності військової автомобільної техніки у дорожніх умовах. Розроблені математичні моделі руху військової автомобільної техніки можуть бути реалізовані для імітаційного візуального моделювання їх динаміки, систем динамічної стабілізації та автомобільних тренажерів.

Потенційними замовниками отриманих результатів в Україні є автомобільна служба Збройних Сил України, Державне агентство автомобільних доріг України, інспекція державного технічного нагляду, Шебелинське відділення технологічного транспорту і спецтехніки бурового управління «Укрбургаз», акціонерне товариство «Харківський тракторний завод», науково-дослідний експертно-криміналістичний центр при Головному управлінні МВС України у Харківській області, Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз М.С. Бокаріуса, публічне акціонерне товариство «Азовзагальмаш» та ін. установи та підприємства.

Результати роботи використовуються в університеті під час підготовки бакалаврів у галузі знань «інформаційні технології» за спеціальністю «інженерія програмного забезпечення» при викладанні дисциплін: інформаційні технології в управлінні автотранспортними засобами, моделювання та оптимізація в інформаційних керуючих системах, а також системний аналіз та управління рухомими об'єктами. Отримані результати надали студентам можливість брати участь у створенні внутрішньої інфраструктури, керованих сервісів, хмарної інфраструктури ІТ-інженерії транспортних засобів, а також будівельних та дорожніх машин.

За результатами наукової роботи опубліковано : 5 статей у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus, 1 статтю у журналах, що входять до наукометричної бази даних WoS, 2 монографії, з них 1 монографію в іноземному виданні англійською мовою, 7 статей у виданнях, що включені до переліку наукових фахових видань України, 4 публікації у матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій. Захищено 1 кандидатську дисертацію та 1 магістерську роботу. Отримано 5 патентів України на винахід.

Пріоритетний напрям: 3. Енергетика та енергоефективність

Тема «Розроблення методів і засобів підвищення довговічності двигунів для броньованої техніки на основі конвергенції технологій», № державної реєстрації 0120U102068 (прикладне дослідження, термін виконання 2020-2021 роки, науковий керівник д.т.н. Гурко О.Г., обсяг фінансування: запит -1500,0 тис. грн., фактичний - 1370,0 тис. грн., зокрема на 2021 рік - 750,0 тис. грн.). Метою роботи є розроблення нових методів і технологій виготовлення та відновлення відповідальних деталей, а також енергоефективних інформаційно-керуючих технологій ДВЗ броньованої техніки, які суттєво покращують необхідний комплекс експлуатаційних властивостей та зменшують кількість передчасних відмов на основі конвергенції вищезазначених технологій.

Дослідження направлено на реалізацію державної стратегії забезпечення довговічності та експлуатаційного ресурсу броньованої техніки. Ефективність зазначеної стратегії забезпечується

достовірною інформацією про стан деталей машин, сучасні методи та технології їх обробки. Основна ідея дослідження полягає у подальшому розвитку наукових і технологічних основ поверхневого зміцнення відповідальних деталей машин. Роботи, які проводились авторами раніше, вказують на можливість підвищення довговічності деталей за рахунок застосування високоенергетичних джерел енергії. Проведено аналіз існуючих методів реалізації зміцнення, а також нових перспективних методів поверхневого зміцнення деталей шляхом впливу на поверхневі об'єми основного матеріалу виробу, нанесенням зносостійких покриттів і наплавленням матеріалів, що опираються зношуванню, а саме: лазерна термічна обробка; детонаційно-газове напилення; іонно-плазмове хромування по вдосконаленій технології; гальванічне хромування за імпульсною технологією; електроіскрове легування; карбонітридне покриття; наплавка сплавом «Хастеллой». В ході дослідження розроблено алгоритм вибору режиму та технології зміцнення поверхневого шару виробу. Отримані закономірності стабільного підвищення довговічності відповідальних деталей досліджених машин, які реалізуються шляхом цілеспрямованого технологічного впливу на структуру і властивості виробів. Зроблено опис інформаційно-керуючих технологій керування ДВЗ на основі мехатроніки, синергетичного підходу і еволюційних методів навчання та оптимізації. Розроблена методика порівняльної оцінки ефективності зміцнюючих технологій підвищення довговічності деталей, що базується на випробуванні їх після різних варіантів зміцнення і яка забезпечує дієвість в процесі випробувань навантажень та тиску, які імітують відповідні параметри умов експлуатації. В роботі застосовувався теоретико-експериментальний підхід до визначення основ поверхневого зміцнення навантажених деталей машин та оцінки стану оброблюваних поверхонь з використанням сучасних методів діагностики: металографічного аналізу, рентгеноструктурного аналізу, фазового аналізу, які дозволяють встановлювати зв'язок між закономірностями формування структури та властивостей покриттів, одержаних під дією високоенергетичних джерел. Методи, які застосовувались, забезпечують високу адгезію покриття до основного матеріалу (в 3-4 рази вище у порівнянні з традиційними методами), рівномірність покриття на поверхні деталей, високі фізико-механічні властивості у тонких поверхневих шарах покриття в межах одного технологічного циклу. Встановлено, що вони створюють на поверхні деталей дрібнозернисту багатшарову структуру з стискаючими напруженнями, які підвищують втомну міцність у той час, як гальванічні покриття, які застосовуються в теперішній час, створюють розтягувальні напруження, що знижує границю втомі на 50%.

Проведені дослідження, які дозволяють виготовляти та відновлювати вкладиші підшипників з застосуванням методу конденсації в умовах іонного бомбардування (КІБ) для одержання багатшарових покриттів з високими антифрикційними властивостями.

Розроблена теорія газотермічного нанесення покриттів і лазерного зміцнення на основі аналізу взаємодії між властивостями зміцнених і відновлених деталей, а також структурою і властивостями покриттів. Зазначені підходи дозволять розробити техніко-експериментальні методи оцінки довговічності досліджуваних деталей. Вони також передбачають використання нових теоретичних моделей, нових схем практичної реалізації удосконалених та запропонованих методів.

Розроблено метод аналізу вільних коливань механічних систем з багатьма ступенями свободи та кількома кусково-лінійними пружними характеристиками, які моделюють крутильні коливання силової передачі дизельного двигуна. Новизна методики полягає в тому, що вона відкриває можливість аналізу нелінійних коливань систем з кількома нелінійними елементами. Отримано скелетні криві нелінійної системи з шістьма ступенями свободи та двома складними кусково-лінійними пружними характеристиками, що моделює ланку силової передачі двигуна ЗТД-4.

За допомогою методу математичного аналізу визначено оптимальні параметри нанесення покриттів, які забезпечують найкращі показники, що в 1,7 рази перевищує показники гальванічного методу. Одержані результати дозволили в 2 рази підвищити зносостійкість і в 1,5-2 рази збільшити працездатність вузла тертя вал-підшипник, що досягнуто завдяки цілеспрямованого технологічного впливу на структуру і властивості деталей ЦПГ.

Відмінні риси та переваги отриманих результатів полягають в тому, що вони на відміну від відомих зарубіжних і вітчизняних аналогів, наприклад гальванічних покриттів, оснований на обґрунтуванні можливості вибору ефективного методу високоенергетичного впливу на поверхню деталей з метою максимального покращення їх функціональних властивостей. Доведено, що найефективніші покриття, які створюють на робочих поверхнях деталей дрібнозернисту багатошарову структуру зі стискаючими напруженнями, підвищуючи втомну міцність на відміну від гальванічного покриття, що створює розтягувальні напруження, які знижують межу втоми до 50%. Отримала авторський науковий підхід з практичного використання теорія іонно-плазмового нанесення покриттів, яка полягає в теоретичній розробці та створенні джерела металевої плазми, що являє собою коаксіальну систему електродів і дає можливість в одному технологічному циклі отримати багатокомпонентне багатошарове покриття.

Також розроблено метод аналізу вільних коливань механічних систем з багатьма ступенями свободи та кількома кусково-лінійними пружними характеристиками, які моделюють крутильні коливання силової передачі дизельного двигуна. Динаміка таких складних нелінійних систем з великим числом ступенів свободи не вивчалася як в Україні, так і за кордоном.

За результатами наукової роботи опубліковано : 12 статей у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus , 27 статей у виданнях, що включені до переліку наукових фахових видань України, 2 статі у збірниках міжнародних конференцій, що індексуються базою даних Scopus, 5 монографій, з них 2 монографії в іноземному виданні англійською мовою. Захищено 1 докторську дисертацію, 2 кандидатські дисертації та 7 магістерських робіт. Отримано 9 патентів України та 1 свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. Опубліковано 24 тези доповідей у матеріалах міжнародних конференцій.

б) важливі наукові результати, отримані під час виконання перехідних науково-дослідних робіт

У звітному році відповідно до тематичного плану наукових досліджень та розробок, які фінансуються за рахунок бюджетних коштів, виконувалися дві перехідні науково-дослідні роботи за пріоритетним напрямом **«Енергетика та енергоефективність»**. Річний обсяг виконаних перехідних робіт у 2021 році склав 2460,5 тис. грн..

Пріоритетний напрям: 3. Енергетика та енергоефективність

Тема **«Розробка енергоефективного машинного комплексу для транспортного забезпечення Збройних Сил та Національної Гвардії України»**, № державної реєстрації 0121U109610 (розробка, термін виконання 2021-2022 роки, науковий керівник д.т.н. Подригало М.А., обсяг фінансування: запит - 3002,0 тис. грн., фактичний - 1346,2 тис. грн., зокрема на 2021 рік - 1346,2 тис. грн.). Метою виконання розробки є підвищення боєздатності Збройних Сил та Національної Гвардії України шляхом покращення енергоефективності транспортних засобів (машинного комплексу) за рахунок розробки і впровадження синергетичних силових установок та удосконалення систем технічного обслуговування та ремонту.

Наукова новизна результатів полягає в тому, що вперше запропонована концепція побудови силової установки синергетичного транспортного засобу, яка на відміну від існуючих аналогів реалізована на основі нейромережевого управління з функцією навчання нейронної мережі. Вперше визначені раціональні параметри демпфера крутильних коливань трансмісії. Для отримання потужнісного ряду транспортного дизеля вперше пропонується модульний підхід до

компонування його конструкції. А саме, потрібна потужність досягається вибором кількості циліндрів двигуна, а також вибором та встановленням агрегатів основних систем двигуна з потрібними характеристиками. Вперше розроблений електропневматичний механізм керування зчепленням з двома релейними електропневматичними клапанами, який би одночасно забезпечував точність позиціонування штоку механізму, його швидкодію та мав би прийнятну вартість. Гальмовий привід з трисекційними гальмовими кранами також не має аналогів у світі.

Удосконалено комплексні моделі нових транспортно-технологічних схем доставки вантажів для технічного обслуговування літаків, заправки паливом та боєкомплектів з використанням модульних конструкцій на базі тракторів вітчизняного виробництва, перевага яких над наявними враховують новий підхід до забезпечення боєздатності за рахунок використання модульних конструкцій. Удосконалено динамічну модель моторно-трансмісійної установки, що на відміну від відомої моделі враховує вплив роботи в до та за резонансних зонах частот, удосконалення методу структурного і параметричного синтезу моторно-трансмісійної установки в напрямку забезпечення вібростійкості та підвищення ККД.

Дістали подальший розвиток електромагнітні технології ремонту, які на відміну від звичайних резонансних генераторів з виходом посиленої напруги чи реактивної енергії, реалізують резонансний конвертор реактивної у активну електричну потужність.

Відмінні риси та переваги проведених досліджень полягають у тому, що для обслуговування повітряних суден пропонується використовувати технологію з використанням модульних конструкцій, в якій в якості тягача виступає колісний трактор вітчизняного виробництва та мобільні модулі, що представляють собою спеціальні засоби для обслуговування повітряних суден, змонтовані на причепах. Також отримано нейромережеву модель оцінки технічного стану гібридної силової установки на базі енергетичних витрат. Запропоновані методи дозволяють здійснювати оцінку та підвищувати вібростійкість та енергоефективність моторно-трансмісійних установок транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння. Запропонований математичний опис руху автотранспортного засобу, особливістю якого є: удосконалений опис сухого тертя в зчепленні, математична модель електронного блоку керування та опис опору коченню при русі автотранспортного засобу. Обрано конструктивну базу для формування уніфікованого потужнісного ряду на основі високообертового малолітражного дизеля. Також виконано вибір та обґрунтування конструктивних параметрів паливної апаратури та розроблено теоретичні основи створення математичної моделі й методики проведення експериментального дослідження пускових процесів дизеля. Запропоновано авторський, новий науковий підхід та найпростішу схему перетворювача реактивної потужності в активну. Енергообмін між контурами підсилювача дозволяє реалізувати режим з максимально можливим коефіцієнтом посилення при невеликих значеннях струмів, що збуджуються, або режим з удвічі меншим коефіцієнтом посилення, але з істотно великими струмами, що відповідає резонансному збудженню.

Практична цінність очікуваних результатів роботи має національний рівень. Використання очікуваних результатів дозволить підвищити національну безпеку та оборону України, якісно покращити енергоефективність процесу транспортного забезпечення боєздатності Збройних Сил та Національної Гвардії України, у тому числі забезпечення боєздатності Повітряних Сил Збройних Сил України з одночасним зниженням втрат фінансових, матеріально-технічних та інших ресурсів при виконанні робіт на аеродромах України, пов'язаних з доставкою вантажів.

Результати роботи застосовуються в навчальному процесі при підготовці здобувачів вищої за спеціальностями 133 – Галузеве машинобудування та 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. За результатами роботи проведений захист 11 магістерських робіт.

За результатами наукової роботи опубліковано: 8 статей у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus , 22 статті у виданнях, що включені до переліку наукових

фахових видань України, 1 монографію. Захищено: 4 докторські дисертації та 1 кандидатську дисертацію, 11 магістерських робіт. Отримано 8 патентів України та подано 6 заявок. Опубліковано 22 тези доповідей у матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій.

Тема «Розробка комбінованої енергетичної установки на базі пневмодвигуна з використанням поновлювальних джерел енергії для міського автотранспорту», № державної реєстрації 0121U109611 (розробка, термін виконання 2021-2022 роки, науковий керівник д.т.н. Гнатов А.В., обсяг фінансування: запит - 2480,0 тис. грн., фактичний - 1114,3 тис. грн., зокрема на 2021 рік - 1114,3 тис. грн.). Метою проекту є розробка комбінованої енергетичної установки для міських автотранспортних засобів на базі ДВЗ з використанням пневмодвигуна та поновлювальних джерел енергії, що дозволить підвищити енергетичні, економічні і екологічні показники автотранспорту подвійного призначення. При виконанні першого етапу роботи одержані наступні прикладні наукові результати:

- розроблено метод визначення необхідної потужності пневмодвигуна для досягнення максимальної швидкості руху автотранспортного засобу з урахуванням конкретизації маршрутів і часу, який дозволить розрахувати швидкість та прискорення автомобіля з комбінованою енергетичною;

- розроблено метод визначення необхідної кількості теплоти для підігріву стисненого повітря на впуску та впливу його температури під час впуску на показники робочого процесу пневмодвигуна із золотниковим і клапанним повітророзподілом, від яких залежать величини потужності, економічності, надійності;

- встановлено оптимальний зв'язок між потужністю і витратою стисненого повітря та визначальними конструктивними і регулювальними параметрами, їх вплив на робочі процеси пневматичного двигуна комбінованої енергетичної установки автомобіля, які суттєво відрізняються від взаємозв'язків робочих процесів відомих промислових пневмодвигунів, що використовуються в гірничій та нафтогазовидобувній галузях промисловості;

- запропоновано метод визначення впливу визначальних конструктивних та регулювальних параметрів пневмодвигуна на його показники, в якому отримано критерій оцінки якості робочих процесів, що дозволяє під час здійснення розрахунків робочого процесу з використанням статичної моделі визначати дійсне значення індикаторної роботи та циклового масового заряду;

- розроблено метод експериментальних випробувань пневмодвигунів з золотниковим повітророзподілом для перевірки теоретичних досліджень на адекватність та уточнення коефіцієнтів і критеріїв, який в порівнянні із існуючими аналогами дозволить удосконалення його робочі процеси;

- отримає подальший розвиток розкриття якісної та кількісної термодинамічної сутності визначальних конструктивних параметрів (ступіня наповнення, ступіня зворотного стиснення, відносної величини шкідливого об'єму) і регулювальних параметрів у процесі перетворення потенційної енергії стисненого повітря, що впливають на індикаторні та ефективні показники пневматичного двигуна; проведено їх оптимізацію, а також надано рекомендації щодо їх вибору.

Запропоновано вдосконалену схему комбінованої енергетичної установки для транспортного засобу, що відрізняється від існуючих вітчизняних та зарубіжних аналогів індукційним способом підігріву стислого повітря. При цьому енергія для підігріву буде надходити від сонячних панелей - поновлювальних джерел електроенергії. На основі вдосконаленої схеми комбінованої енергетичної установки запропоновано новий метод розрахунку необхідної потужності пневмодвигуна для міського автомобіля з урахуванням індукційного способу підігріву стислого повітря. Отримано новий метод індукційного нагріву стисненого повітря (на відміну від існуючого більш енерговитратного електричного нагріву) на вході у автомобільний пневмодвигун з використанням енергії сонячного випромінювання. Моторний стенд (дослідний зразок), що

відрізняється від існуючих вітчизняних та зарубіжних аналогів тим, що дозволяє проводити дослідження робочих процесів пневмодвигунів комбінованої енергетичної установки. Проведення практичних досліджень на розробленому стенді дозволить вдосконалити методику аналітичного визначення кількості теплоти для підігріву стисненого повітря на вході в автомобільний пневмодвигун за різних умов експлуатації. Практичні дослідження дозволять вдосконалити метод визначення впливу визначальних конструктивних параметрів пневмодвигуна на його енергетичні і економічні показники. Рекомендації з вибору визначальних конструктивних параметрів поршневих пневмодвигунів з запропонування нової методики проведення дорожніх випробувань автомобіля з пневмодвигуном (на відміну від існуючих вітчизняних та зарубіжних аналогів). Це все в комплексі дозволить встановити критерії якості робочого процесу, що характеризує енергетичну й екологічну ефективність та конструктивну досконалість установки. Практична цінність одержаних результатів полягає у наданні суб'єктам ринку і відповідним структурам національної безпеки та оборони України: нової, прогресивної, ефективної та екологічної комбінованої енергетичної установки для міського автотранспорту та військової автотранспортної техніки; розробленого моторного стенду для проведення досліджень пневматичних двигунів, в тому числі з підігрівом стисненого повітря під час впуску, які використовуються в наукових і навчальних цілях. Також, цінність результатів розробки у тому, що вони мають подвійне призначення.

Результати даної науково-технічної розробки планується використовуватися як обладнання для проведення лабораторних і практичних занять зі студентами, що навчаються за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за дисциплінами: «Двигуни автотранспортних засобів»; «Електричні системи екологічно чистих АТЗ». А також за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» за дисциплінами: «Автомобільні двигуни», «Енергетика і розвиток енергетичних установок транспортних засобів». Результати отримані в ході виконання науково-технічної розробки використані в кандидатських дисертаціях виконавців цієї роботи Багач Р.В., Тарасов К.С., Тесленко Е.В., Назаров А.О.

За результатами наукової роботи опубліковано : 10 статей у журналах, що входять до наукометричних баз даних Scopus та WoS, 9 статей у виданнях, що включені до переліку наукових фахових видань України, 3 англомовні тези доповідей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються науково-метричними базами даних WoS або Scopus, 2 монографії, з них 1 монографію в іноземному видавництві, 2 підручника та 7 тез доповідей у матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій. Захищено 1 магістерську роботу. Отримано 4 патенти України та подано 4 заявки на винаходи.

II. Розробки, які впроваджено у 2021 році за межами закладу вищої освіти або наукової установи

	Назва та авторирозробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано закладом вищої освіти /науковою установою від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
1	2	3	4	5	6
1	Розроблення методів і засобів підвищення довговічності та енергоефективності двигунів для броньованої техніки на основі конвергенції технологій (д.т.н., проф. Гурко О.Г.)	На рівні зі світовими аналогами. Проведені випробування корінних та шатунних вкладок відновлених за технологією вакуум-плазмового напилення.	ВП «Локомотивне депо Основа», регіональної філії «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця» м. Харків, вул. Привокзальна, 1	25.11.2021	Налагоджено співпрацю для подальшої роботи
		Розроблено екологічно чистий технологічний процес підвищення працездатності підшипників ковзання транспортних дизелів.	ДП «Завод імені В.О. Малишева», м. Харків, вул. Плеханівська, 126	30.11.2021	
		Проведені роботи з підвищення довговічності поршневих кілець шляхом нанесення на їх робочі поверхні газотермічним методом сталі-молібденового покриття. Розроблена технологія рекомендована для використання при	ДП «Харківський механічний завод», м. Харків, вул. Залютинська, 6	2.12.2021	

		проектуванні та виготовленні поршневих кілець			
		Проведені роботи по розробці і впровадженню технології газотермічного нанесення сталевих молибденових покриттів на поршневі кільця	ПАТ «Харківський машинобудівний завод «Світло шахтаря»», м. Харків, вул. Світло Шахтаря, 4/6	14.12.2021	
2	Розроблення та удосконалення методів, моделей, алгоритмів і засобів георадарної діагностики техніко-експлуатаційного стану транспортних споруд (д.т.н., проф. Батракова А.Г.)	На рівні зі світовими аналогами. Використано удосконалене георадарне обладнання при визначенні фактичного стану дорожнього одягу, що суттєво підвищило швидкість та продуктивність вишукувальних робіт Розроблено методики дефектоскопії та товщинометрії, що дозволило встановити причину передчасного руйнування покриття та призначити оптимальні заходи з ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг	ТОВ «Автомагістраль-Південь», м. Одеса, вул. Романа Кармена, 21 ДП «Дороги Харківщини», м. Харків, вул. Ахсарова, 2	13.12.2021 16.12.2021	Налагоджено співпрацю для подальшої роботи
3	Провести дослідження та переглянути ДСТУ Б В.2.7-81-98 "Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Метод визначення показника зчеплення з поверхнею скла і кам'яних матеріалів. Технічні умови. (д.т.н., проф. Золотарьов В.О.)	На рівні зі світовими аналогами. Розроблено національний стандарт щодо методу визначення показника зчеплюваності бітуму з поверхнею скла та кам'яних матеріалів	Держ.агентство а/д України, м.Київ, вул. Фізкультури, 9	22.06.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції

4	Провести комплексні дослідження з установлення оптимального методу лабораторного ущільнення асфальтобетонних сумішей та визначення ступеня їх ущільнення в шарах дорожнього одягу та підготувати пропозиції щодо необхідності внесення змін у відповідні нормативно-технічні документи. (д.т.н., проф. Золотарьов В.О.)	На рівні зі світовими аналогами. Надано пропозиції щодо необхідності внесення змін у нормативно-технічні документи	Держ.агентство а/д України, м.Київ, вул. Фізкультури, 9	23.09.21	Договір про виконання науково-технічної продукції
5	Провести дослідження впливу модифікації бітумів на фізико-механічні властивості дорожнього асфальтобетону та підготувати пропозиції щодо коригування відповідних показників у довідниках розрахункових характеристик (д.т.н., проф. Золотарьов В.О.)	На рівні зі світовими аналогами. Надано пропозиції щодо коригування відповідних показників у довідниках розрахункових характеристик	Держ.агентство а/д України, м.Київ, вул. Фізкультури, 9	24.06.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
6	Провести дослідження та розробити рекомендації щодо виробництва та застосування асфальтобетонних сумішей на спеціальних дорожніх бітумах (д.т.н., проф. Золотарьов В.О.)	На рівні зі світовими аналогами. Розроблено рекомендації Р В.2.7-37641918-922:2021, які поширюються на виробництво та застосування асфальтобетонних сумішей на спеціальних дорожніх бітумах та асфальтобетонів з них, що використовують для влаштування шарів дорожнього	Держ.агентство а/д України, м.Київ, вул. Фізкультури, 9	24.06.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції

		одягу на автомобільних дорогах загального користування.			
7	Проведення випробувань цементів за показниками якості для їх використання у дорожніх бетонах (д.т.н., проф. Толмачов С.М.)	На рівні зі світовими аналогами. Надано протокол про відповідність показників якості цементу марки М500 типу І. Протокол випробувань фізико-механічних показників. Протоколи заключення про якість випробуваного цементу. Заключення про якість випробуваного цементу. Складання заключного звіту.	ПАТ "Кривий Ріг Цемент", м. Дніпро, вул. Барикадна, буд. 15а	31.03.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
8	Проведення досліджень корозійної стійкості цементів для дорожнього будівництва. (д.т.н., проф. Толмачов С.М.)	На рівні зі світовими аналогами. Отримано результати випробувань піщаного бетону. Протокол про відповідність. Складання заключного звіту.	Публічне акціонерне товариство "Дікергофф Цемент Україна", м. Київ, вул. Пирогівський шлях, 26	15.10.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
9	Проведення випробувань цементу за показниками якості для використання у дорожніх бетонах. (д.т.н., проф. Толмачов С.М.)	На рівні зі світовими аналогами. Складено протокол випробування. Складено звіт.	ПРАТ "Івано-Франківськцемент" с. Ямниця, Тисменицького району, Івано-Франківської обл.	31.05.2021	
10	Провести дослідження мінерального порошку згідно вимогам ДСТУ Б В.2.7-121:2014 "Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови. (д.т.н., проф. Золотарьов В.О.)	На рівні зі світовими аналогами. Складено протокол про відповідність мінерального порошку. Протокол про відповідність мінерального порошку. Протоколи з рекомендаціями по оптимальним складам асфальтобетонних сумішей. Складено	ТОВ "ПАРКІНГ+", м. Харків, вул. Алчевських, буд. 2	29.06.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції

		протокол випробувань на відповідність зразку вимог ДСТУ. Складено заключного звіту.			
11	Оцінка якості дорожніх цементобетонів з поліпропіленою фіброю (д.т.н., проф. Толмачов С.М.)	На рівні зі світовими аналогами. Отримано заключення про якість цементобетонів з поліпропіленою фіброю.	ТОВ "ДПФ", м. Дніпро, вул. Дніпросталівська, будинок 1	24.06.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
12	Проведення досліджень та надання рекомендацій при перегляді ДСТУ Б В.2.7-119:2011 "Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови" (д.т.н., проф. Жданюк В.К.)	На рівні зі світовими аналогами. Розроблено частину статичної редакції ДСТУ щодо технічних вимог до сумішей асфальтобетонних гарячих і асфальтобетону на їх основі, до сумішей асфальтобетонних холодних і асфальтобетону на їх основі.	ДП "ДерждорНДІ" м.Київ, пр. Перемоги, 57	17.06.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
13	Проведення комплексного обстеження пасажиропотоків на маршрутах міського пасажирського транспорту загального користування Конотопської міської територіальної громади з метою визначення обсягів пасажироперевезень на існуючих маршрутах та надання пропозицій щодо оптимізації маршрутної мережі (д.т.н., проф. Горбачов П.Ф.)	На рівні зі світовими аналогами. Розроблено пропозиції щодо удосконалення маршрутної мережі громадського транспорту міста та проведено оцінку їх ефективності з використанням транспортної моделі	Управління економіки Конотопської міської ради, Сумська обл., м. Конотоп, просп. Миру, 8.	10.12.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
14	Розробка комплексної схеми руху громадського	На рівні зі світовими аналогами.	ТОВ "Ежіс-Україна", м. Київ,	17.10.2021	Договір про виконання

	транспорту міста Херсон. (д.т.н., проф. Горбачов П.Ф.)	Розраховано обсяги перевезення за категоріями, розроблена транспортна модель громадського транспорту у програмі Visum. Побудована модель вулично-дорожньої мережі.	вул.Ямська, 28		науково-технічної продукції
15	Розроблення схеми координації світлофорів на просп. Науки (к.т.н., доц. Любий Є.В.)	На рівні зі світовими аналогами. Розроблено імітаційну модель руху транспортних потоків. Розроблені практичні рекомендації щодо зміни пофазного роз'їзду, а також часу циклу на кожному перехресті ділянки	Департамент інфраструктури Харківської міської ради, м. Харків, майдан Конституції, 7	06.12.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції
16	Проведення досліджень та розробка схеми організацій дорожнього руху по вул.Пушкіна (3,0 км) в м.Лиман Донецької області. (к.т.н., доц. Ширін В.В.)	На рівні зі світовими аналогами. Проведена рекогносцировка топогеодезичної основи, обстеження та обробка транспортних та пішохідних потоків. Розроблена схема організації дорожнього руху	Комунальне підприємство "Лиманський "Зеленбуд", місто Лиман, вул.Костянтина Гасієва, 8-А	30.11.2021	Договір про виконання науково-технічної продукції

IV. Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2021 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт-фактор.

№ з/п	Автори	Назва роботи	Назва видання, де опубліковано роботу	Том, номер (випуск, перша-остання сторінки роботи)
Статті у Scopus				
1	Shuklinov S., Leontiev D., Makarov V., Verbitskiy V., Hubin A.	Theoretical studies of the rectilinear motion of the axis of the locked wheel after braking the vehicle on the uphill	Advances in Intelligent Systems and Computing	Volume 1265, Pages 69-81

2	Mikhalevich M., Dziubenko O., Leontiev D., Bogomolov V., Klimenko V., Yarita A., Chevychelova O.	Research of the Inductive Sensor of the Electropneumatic Clutch Control System for the Mechanical Transmission at Change of Ambient Temperature	SAE Technical Papers	Volume 2021
3	Leontiev D., Voronkov O., Nikitchenko I., Korohodskyi V., Ryzhykh L., Rudenko N., Makarova T.	Feasibility of Heating the Air in a Hybrid Pneumatic Engine for a Compact Vehicle	SAE Technical Papers	Volume 2021
4	Leontiev D., Voronkov O., Nikitchenko I., Sklyarov N., Nazarov A.	Pneumatic Power Unit for a Wheeled Vehicle	SAE Technical Papers	Volume 2021
5	Volkov V., Gritsuk I., Volkova T., Berezhnaja N., Pliekhova G., Bulgakov M., Marmut I., Volska O.	System Approach to Forecasting Standards of Vehicles' Braking Efficiency	SAE Technical Papers	Volume 2021
6	Krivoshapov S.	Development of a Piston Fuel Flow Meter Based on a Microcontroller and Its Use for Vehicle Diagnostics	SAE Technical Papers	Volume 2021
7	Gorbik Y.V., Krivoshapov S.I., Nahliuk I.S., Nazarov A.I.	Methods for diagnosing cars by changing fuel consumption,	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020014
8	Nazarov A., Krivoshapov, S., Misyura, N., Belov V., Zuiev V., Nazarov, I., Sergienko N.	Investigation of the Rational Area of Friction Surfaces in Contact of Friction Linings for Disc Brakes of Passenger Cars	SAE Technical Papers	Volume 2021
9	Shevchenko K., Grigorov A., Ponomarenko V., Nahliuk M., Bondarenko O., Stetsiuk Y.,	Technology for Producing Components of Technological and Boiler Fuels from Polymer Raw Materials	Petroleum and Coal	Volume 63, Issue 3, Pages 736–741

	Matukhno V.			
10	Prokhorenko A., Vrublevskiy O., Grytsyuk O., Kuzmenko A., Kravchenko S.	Study of super/turbocharger system for helicopter diesel engine	Diagnostyka	Volume 22, Issue 3, Pages 25 – 34
11	Korohodskiy V., Voronkov O., Rogovyi A., Kryshtopa S., Lysytsia O., Fesenko K., Bezridnyi V., Rudenko N.	Influence of the stratified fuel-air charge pattern on economic and environmental indicators of a two-stroke engine with spark ignition	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020011
12	Podrigalo M., Kholodov M., Baitsur M., Podrigalo N., Koryak A., Abramov D., Boboshko O.	Methods of Evaluating the Efficiency and Vibration Stability of Vehicles with Internal Combustion Engine	SAE Technical Papers	Volume 2021
13	Podrigalo M., Kholodov M., Stepanov V., Soloviov O., Aleksandrov Y., Volontsevych D., Morozov O.	Systems of Automatic Brake Torque Reduction on the Wheels of One Axle of the Car	SAE Technical Papers	Volume 2021
14	Ahieiev M., Gritsuk I., Litikova A., Bilousov I., Vrublevskiy R., Boboshko O., Smyrnov O., Saraieva I., Khudiakov I., Pohorletskiy D.	Application of Combined Electric Arc Coatings for Parts and Units of Vehicles Recovery in Repair Technologies	SAE Technical Papers	Volume 2021
15	Rogovyi A., Korohodskiy V., Yevhen M.	Influence of Bingham fluid viscosity on energy performances of a vortex chamber pump	Energy	Volume 218, art. no. 119432
16	Migal V., Arhun S., Hnatov A., Shuliak M., Ponikarovska S.	Methodology of Presenting the Results of Scientific Research	EAI Endorsed Transactions on Energy Web	Volume 8, Issue 36, Pages 1–9
17	Dziubenko O., Arhun S.,	Choosing the method for determining angular motions of	EAI Endorsed Transactions on	Volume 8, Issue 32,

	Hnatov A., Ponikarovska S.	motor vehicle electromechanical subassemblies	Energy Web	Pages 1-8
18	Dvadenko V., Arhun S., Bogajevskiy A., Ponikarovska S.	Method of Calculating the Main Parameters of the Generator in Various Modes of the Car Regenerative Braking	EAI Endorsed Transactions on Energy Web	Volume 8, Issue 31, Pages 1-13
19	Vrublevskiy R., Gritsuk I., Bulgakov M., Ahieiev M., Bilousov I., Smyrnov O. Saraieva I., Savchuk V.	Intelligent Control System of Magnetic-Impulse Parts Processing in Ship Repair Production	SAE Technical Papers	Volume 2021
20	Mygal V., Arhun S., Shuliak M., Hnatov A., Kalinin E., Mysiura M.	Functional and Engineering Methods of Upgrading the Quality of Induction Traction Electric Motors	EAI Endorsed Transactions on Energy Web	Volume 8, Issue 35, Pages 1 – 9
21	Smolianiuk R.V., Smolianiuk N.V., Kiashko I.V.	Features of assessing the evenness of road surfaces using laser road scanners	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	Volume 1021, Issue 1
22	Batrakov D.O., Batrakova A.G., Urdzik S.N., Danielyan V.R.	Nondestructive diagnostics and detection of subsurface cracks in non-rigid pavements with gpr	Diagnostyka	Volume 22, Issue 2, p. 85 – 95
23	Batrakov D.O., Antyufeyeva M.S., Batrakova A.G.	Comparative Analysis of Spectral Characteristics of Pulse GPR Signals for Road Pavement Assessment	Radioelectronics and Communications Systems	Volume 64, Issue 5, Pages 238–246
24	Zhelnovach G., Belokon K., Manidina Y., Tklich I.	Researching the degradation of roadside plant communities	Procedia Environmental Science, Engineering and Management	Volume 8, Issue 2, Pages 345-352
25	Grytsenko A.V., Vnykova N.V., Pozdnyakova O.I.	Co-Combustion of tire pyrolysis products and wood pellets	Energetika. Proceedings of CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations	Volume 64, Issue 4, Pages 363– 376
26	Lynnyk I., Vakulenko K., Lezhneva E.	Analysis of the Air Quality in Considering the Impact of the Atmospheric Emission from the Urban Road Traffic	Lecture Notes in Networks and Systems	Volume 207, Pages 13-27
27	Tolmachov S., Belichenko O.	Physico-Chemical Investigations of Water Suspensions Microfillers	Lecture Notes in Civil Engineering	Volume 100 LNCE, Pages 466-473

28	Nenastina T.A., Ved' M.V., Sakhnenko N.D., Proskurina V.O.	Effect of Electrolysis Conditions on the Composition and Microhardness of Ternary Cobalt Alloy Coatings	Surface Engineering and Applied Electrochemistry	Volume 57, Issue 1, Pages 59-66
29	Khobotova E., Kaliuzhna I., Ihnatenko M., Hraivoronska I., Khodyrev S.	Radioactivity of blast-furnace slags from metallurgical enterprises of Ukraine	Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	Volume 327, Issue 1, Pages 279-286
30	Khobotova E., Ihnatenko M., Kaliuzhna I., Hraivoronska I.	Evaluation of Radiation Security of Coal-Mining and Thermal Power Waste Products	Petroleum and Coal	Volume 63, Issue 2, Pages 517–524
31	Datsenko V., Larin V.	Evaluating the methods used for the regeneration process of copper-zinc solutions	Chemistry Journal of Moldova	Volume 16, Issue 1, Pages 88 – 98
32	Nenastina T.O., Ved M.V., Sakhnenko M.D., Proskurina V.O., Zyubanova S.I.	Corrosion Resistance of Composite Coatings Based on the Alloys of Cobalt With Refractory Metals	Materials Science	Volume 56, Issue 5, Pages 634 –641
33	Rieznikov O., Klets D., Kholodov A., Khmara L., Kholodov M., Didenko N.	Modelling and simulation of metal construction stress-strain behaviour when designing road-building machines	Advances in Intelligent Systems and Computing	Volume 1265, Pages 92-100
34	Zadorozhnyi A.A., Remarchuk M.P., Kovrevski A.P., Chovnyuk Y.V., Buhaievskiy S.A.	Correlation of rheological parameters with the flow of non-Newtonian fluids	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,	Volume 1021, Issue 1
35	Shevchenko V., Chaplyhina O., Pimonov I., Reznikov O., Ponikarovska S.	Mathematical model of a motor-grader movement in the process of performing working operations	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	Volume 985, Issue 1, art. no. 012009
36	Posmitiukha O., Hlavatskyi K., Kravets S., Suponyev V., Koval A.	Analytical method of determining the movement resistance of a tip for forming rectangular technological hole in the lower structure tracks	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	Volume 985, Issue 1, art. no. 012033
37	Levterov A., Nechitaylo J., Plugina T., Volkov O.	Application of thermo-frictional and chemical-thermal methods treatments for surface strengthening of materials	Materials Science Forum	Volume 1038 MSF, Pages 93 – 99
38	Faiz N.S., Satayev M.I.,	Visualization of geodata of seasonal fluctuations of magnetic	News of the National Academy of Sciences	Volume 1, Issue 445,

	Satayeva Z.I., Berdaliyeva A.A., Azimov A.M., Nikonov O.Y.	fields based on esri arcgis	of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences	Pages 66-72
39	Popova N., Kataiev A., Nevertii A., Kryvoruchko O., Skrynkovskyy R.	Marketing aspects of innovative development of business organizations in the sphere of production, trade, transport, and logistics in VUCA conditions,	Estudios de Economia Aplicada	Volume 38, Issue 3, Pages 1-14
40	Vodovozov E.N., Dmytriiev I.A., Dmytriieva O.I., Spitsyna N.V., Mykolaiets A.P.	Peculiarities and directions of interaction of stakeholders at transport enterprises	Estudios de Economia Aplicada	Volume 39, Issue 6
41	Sigidov Y.I., Petrov A.M., Osmonova A.A., Zhukova G.S., Kostenko Y.O.	Financial Risks in the Financial and Economic Security Management System of the Enterprise	Estudios de Economia Aplicada	Volume 39, Issue 6
42	Kovtsur K., Ptytsia N., Liubiy Y., Fedorov V.	An approach to determine vehicle idle time at unloading points	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020012
43	Holovnia S., Naumov V., Shulika O.	Method of Ensuring the Technical Readiness of Transport Companies Fleet Due to the Region's Capabilities	Lecture Notes in Networks and Systems	Volume 207, Pages 1-11
44	Rossolov A., Naumov V., Popova N., Vakulenko E., Levchenko O.	Estimation of transport accessibility in case of rational transport hub location	Transport	Volume 36, Issue 1, Pages 1-12
45	Severyn O., Kholodova O., Shulika O., Semchenko N., Novikova Y.	Determining the acceptable walking distance when servicing cars by parking facilities	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020013
46	Abramova L., Ptytsia H., Shyrin V., Kapius S.	The concept of uniform movement of traffic flows on the contour of city highways and streets	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020018
47	Ryabushenko A., Naglyuk I., Danets S., Biketov Y.	Effect of speed limit reduction from 60 to 50 km/h on road safety for a large Ukrainian city	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020021
48	Semchenko N., Stepanov O., Kholodova O.,	Research of the world trend of risks accident rate	AIP Conference Proceedings	Volume 2439, art. no. 020020

	Buhaiova M.			
49	Ostroumov I., Kuzmenko N., Sushchenko O., Pavlikov V., Zhyla S., Solomentsev O., Zaliskyi M., Averyanova Y., Tserne E., Popov A., Volosyuk V., Ruzhentsev N., Dergachov K., Havrylenko O., Kuznetsov B., Nikitina T., Shmatko O.	Modelling and simulation of DME navigation global service volume	Advances in Space Research	Volume 68, Issue 8, Pages 3495- 3507
Статті у Web of science				
1	Datsenko V., Borzenko O., Kaliuzhna I.	Vertical Migration of Copper and Zinc Ions in Soils Polluted by Electroplating Sludge	Clean-soil air water	Volume 49, Issue 12
2	Poliarus O., Poliakov Y., Lebedynskyi A.	Detection of Landmarks by Autonomous Mobile Robots Using Camera-Based Sensors in Outdoor Environments	IEEE sensors journal	Volume 21, Issue 10, Pages 11443- 11450
3	Vyshnevetskiy A.L.	Conditions of convergence of a random walk on a finite group	Colloquium mathematicum	Volume 167, Issue 1, Pages 109-113
Статті, прийняті редакцією до друку у Scopus				
1	Horbachov P., Makarichev O., Svichynskyi S., Ivanov I.	Framework for designing sample travel surveys for transport demand modelling in cities	Transportation	[In press]

V. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у тому числі про діяльність Ради молодих учених та інших молодіжних структур

Згідно з Указом Президента України № 659/2021 від 16 грудня 2021 року присуджено Премію Президента України для молодих вчених 2021 року Клецу Д.М. провідному науковому співробітнику кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки у складі авторського колективу Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Продовжували отримувати стипендію Кабінету Міністрів України для молодих учених: Шевченко І.Ю. декан факультету управління та бізнесу та Щукін О.В. доцент кафедри будівельних і дорожніх машин

імені А.М. Холодова. На 2020/2021 н.р. іменна стипендія Харківської обласної державної адміністрації з технічних наук ім. Г.Ф. Проскури призначена обдарованому молодому науковцю, завідувачу кафедри проектування доріг, геодезії та землеустрою Дорожко Є.В.

2021 рік ще раз довів, що Харківський національний автомобільно-дорожній університет, по праву вважається одним з авторитетніших наукових осередків країни, адже вже шість років поспіль наш Університет входить до п'ятірки найкращих закладів вищої освіти України за кількістю призових місць у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. У звітному навчальному році на підставі Наказу МОН від 28.07.2021 № 865 «Про підсумки Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей у 2020/2021 навчальному році» 87 здобувачів вищої освіти Харківського національного автомобільно-дорожнього університету стали переможцями, з них 13 отримали дипломи І ступеня, 27 – II ступеня, і відповідно 47 – дипломи III ступеня. У підсумкових конференціях на заключному етапі конкурсу взяли участь 139 студентів, отже, відсоток переможців складає 63 %. За показником по кількості студентів-переможців наш Університет зайняв друге місце по Україні. На базі ж університету проводився II етап цього Конкурсу за спеціальностями: «Автомобільний транспорт» (п'ять напрямів), «Матеріалознавство» та «Цивільна безпека (Охорона праці)», всього надійшло 428 робіт, взяли участь 678 студентів-авторів, з них було нагороджено – 170 студент. До речі за кількістю переможців студентських олімпіад та конкурсів наукових робіт згідно щорічного академічного рейтингу закладів вищої освіти України «Топ-200 Україна 2021» Харківський національний автомобільно-дорожній університет посів 1 місце по області та 4 місце по Україні.

Окремо слід відзначити, що на базі Харківського національного автомобільно-дорожнього університету щорічно проводяться: Міжнародний конкурс наукових робіт серед іноземних студентів «Наукові ініціативи іноземних студентів і молодих вчених» та Міжнародний конкурс студентських науково-дослідних робіт іноземними мовами «Мультикультурні спільноти: як вони живуть» за підтримки Харківської міської ради. Усього 158 здобувачів вищої освіти прийняли участь у міжнародних конкурсах 2021 року, з них 40 % здобули перемогу.

Крім того, традиційно, науковці університету організовували та проводили ряд наукових і науково-практичних конференцій і семінарів. 2021 року на базі університету було проведено 32 наукових заходів, 9 з цих заходів були присвячені молодим вченим і студентам, а це досвід, який сприяє поширенню комунікації між молодими вченими.

Попри умови карантину продовжувала розвиватися міжнародна академічна мобільність серед молодих дослідників. Так наукові онлайн стажування та підвищення кваліфікації пройшли: декан факультету управління та бізнесу Шевченко І.Ю. та завідувач кафедри економіки і підприємництва Дмитрієва О.І. стажування в Університеті прикладних наук ISMA (Латвія), взяли участь у II Міжнародній програмі підвищення кваліфікації керівників закладів освіти і науки, а також педагогічних та науково-педагогічних працівників «Разом із визначними лідерами сучасності: цінності, досвід, знання, компетентності і технології для формування успішної особистості та трансформації оточуючого світу» та отримання Міжнародного освітнього гранту від International Historical Institute (Dubai – New York – Rome – Jerusalem – Beijing), а також декан факультету управління та бізнесу Шевченко І.Ю. стажування в Західному університеті Василе Голдіше (Румунія), завідувач кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою Дорожко Є.В. підвищення кваліфікації в ДП «Харківський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою», доцент кафедри автомобілів Холодов М.П. стажування в Університеті економіки і інновацій у Любліні (Польща), доцент кафедри інженерної та комп'ютерної графіки Назарько О.О. стажування в ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем (Латвія), доцент кафедри економіки і підприємництва Левченко Я.С. стажування в Університеті фінансів, бізнесу та підприємництва (Болгарія), доцент кафедри деталей машин та теорії механізмів і машин Єгоров П.А. стажування в Білостоцькому державному університеті (Польща), доцент кафедри

проектування доріг, геодезії та землеустрою Тимошевська Т.І. підвищення кваліфікації у Східній регіональній філії ДП «УкрДАГП», доцент кафедри деталей машин та теорії механізмів і машин Єгоров П.А. курс навчання з англійської мови в LangSkill (отримано сертифікат B2), доцент кафедри метрології та безпеки життєдіяльності Букреева О.С. підвищення кваліфікації в Українській інженерно-педагогічній академії. Також у 2021 році аспірантки кафедри менеджменту Ковальова О.П. та Мезенцова А.В. взяли участь в академічній мобільності в рамках міжнародного проєкту «Enhancement of the HEIs Institutional capacity and Researches career development». Ще влітку 39 студентів автомобільного факультету, механічного факультету та факультету управління та бізнесу прийняли участь у практиці-стажуванні у Німеччині.

2021 року продовжувалося фінансування проєкту, підготовленого нашими молодими вченими під керівництвом провідного наукового співробітника кафедри комп'ютерних технологій та мехатроніки Клеца Д.М., який пройшов відбір на Конкурсі проєктів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок молодих учених, що проводиться МОН України. До того ж п'ятеро молодих вчених є експертами секцій Експертної ради МОН за фаховими напрямками, і ще шестеро є експертами Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти.

Усе вищезазначене ще раз доводить, що наш науково-педагогічний колектив з честю виконує головне своє покликання: давати молоді цілісне уявлення про сучасну наукову картину світу, закладати теоретичний фундамент майбутньої професійної діяльності, сприяти творчому розвитку особистості та правильному вибору індивідуальної програми життя на базі пізнання особливостей, потреб і можливостей людини.

Роки	Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях та відсоток від загальної кількості студентів	Кількість молодих учених, які працюють у закладі вищої освіти або науковій установі	Відсоток молодих учених, які залишаються у закладі вищої освіти або науковій установі після закінчення аспірантури
2017	1997 (59)	201	36
2018	2450 (69)	184	12
2019	2439 (68)	193	0
2020	2518(62)	186	1
2021	2629 (58)	188	5

Зазначити внутрішні стимулюючі заходи та відзнаки.

Серед внутрішніх стимулюючих заходів та відзнак слід відзначити День відмінника, іменні стипендії для здобувачів вищої освіти, рекомендації молодих дослідників на призначення стипендій державного та регіонального рівнів, нагородження молодих дослідників грамотами, оголошення їм подяки із занесенням до особової справи та преміювання переможців наукових змагань.

VI. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками

У 2021 році за виконання науково-дослідних робіт на рахунок спеціального фонду надійшло 8620,7 тис. грн.(з ПДВ). Роботи виконувалися як за державні кошти, так і кошти з інших джерел фінансування.

Структура науково-дослідної частини включає в себе наступні наукові підрозділи: науково-дослідну лабораторію нових дорожньо-будівельних матеріалів, наукову дорожньо-випробувальну лабораторію, науково-дослідну лабораторію по обстеженню та випробуванні мостів та наукові групи кафедр. На базі наукових підрозділів укладено 105 договорів.

Найбільш ефективними, з точки зору укладання та виконання договорів і робіт з замовниками, були наукові групи науковців:

- науково-дослідної лабораторії «Фізико-хімічного дослідження компонентів техногенного середовища», яка здійснювала свою діяльність у відповідності до затвердженого Положення про лабораторію при кафедрі «Теорії дорожньо-будівельних матеріалів» (ТДБМ). Загальний обсяг науково-дослідних робіт складає (3205,9 тис. грн.). Протягом будівельного сезону здійснюється контроль при будівництві і ремонті автомобільних доріг в м. Харкові за якістю асфальтобетонних сумішей, їх укладання і ущільнення, шляхом відбору вирубок із асфальтобетонних покриттів і проведення випробувань в лабораторії кафедри.

- наукової дорожньо-випробувальної лабораторії при кафедрі «Будівництва та експлуатації автомобільних доріг» (3151,2 тис. грн.). На базі кафедри працює комплексна ходова лабораторія з оцінки транспортно-експлуатаційного стану та паспортизації автомобільних доріг на базі автомобіля CITROËN BERLINGO.

Значних обсягів фінансування досягла наукова група науковців при кафедрі «Проектування доріг, геодезії і землеустрою» (615 тис. грн.).

Основним замовником науково-дослідних робіт є Державне агентство автомобільних доріг України. Проведено дослідження та розроблені рекомендації щодо виробництва та застосування асфальтобетонних сумішей на спеціальних дорожніх бітумах відповідно СОУ 42.1-37641918-008:2016. Розроблено національний стандарт(ДСТУ) щодо проектування земельного полотна автомобільних доріг. Схвалені та погоджені рекомендації щодо виробництва та застосування асфальтобетонних сумішей на спеціальних дорожніх бітумах.

Також на замовлення департаменту інфраструктури Харківської міської ради розроблено схеми координації світлофорів на проспекті Науки міста Харкова. Обсяг фінансування 486,7 тис. грн.з ПДВ.

На кафедрі технічної експлуатації та сервісу автомобілів успішно функціонує «Випробувально-аналітична лабораторія з дослідження палив і експлуатаційних матеріалів ХНАДУ». Успішно функціонує лабораторія з спектрального аналізу мастил на базі МФС-7, а також установка УІТ-65 для визначення октанового числа бензину. Усі господарські роботи, які виконуються на кафедрі, проводяться на устаткуванні цієї лабораторії

VII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями

Науково-педагогічні працівники університету співпрацюють за міжнародними науковими та науково-технічними напрямками: видання спільних навчальних і наукових праць із науково-педагогічними працівниками зарубіжних ЗВО, академічна мобільність студентів у процесі паралельного здобуття освіти, викладачів - у процесі навчання у докторантурі зарубіжних ЗВО, стажування за кордоном, організація та проведення міжнародних конференцій спільно з зарубіжними ЗВО, участь у міжнародних наукових конференціях за кордоном, публікація наукових праць у зарубіжних виданнях. Перш за все, слід відзначити, що у 2021 році викладачі, науковці та студенти приймали участь у реалізації п'яти європейських проєктів за програмою ERASMUS+. Три з них - це проєкти з міжнародної академічної мобільності з університетами: Бранденбурзький технічний університет (м. Котбус, Німеччина), Дрезденський технічний університет (м. Дрезден, Німеччина), EDUCONS університет (м. Сремська Камениця, Сербія). Два проєкти: ERASMUS+ "CybPhys"(Розвиток практично орієнтованої студентської освіти в області моделювання кібер – фізичних систем) та ERASMUS"CLIMAN"(Синергія освітніх, наукових, управлінських та промислових компонентів для управління кліматом та запобігання зміні клімату) виконуються відповідно на кафедрі автомобільної електроніки та кафедрі екології, у складі консорціумів з університетами Німеччини, Італії, Бельгії, Кіпру, Грузії, Латвії, Литви, Білорусії, Нідерландів, на

чолі з грандхолдерами з Ризької політехніки та бізнес-академії, м. Амстердам. За цими проєктами університет отримав майже сім мільйонів гривень, на які створено сучасні комп'ютерні кабінети та лабораторії, придбано електромобіль та діагностичне обладнання для лабораторних та наукових досліджень і моделювання процесів, пов'язаних зі збереженням навколишнього середовища. У реалізації зазначених проєктів у минулому році приймали участь 19 викладачів та 25 здобувачів університету. Серед них слід особливо підкреслити участь іноземних студентів з Марокко. Це відбувається вперше і робить особливо привабливою вищу освіту в Україні для іноземних громадян і водночас сприяє зміцненню міжнародного іміджу університету та його фінансової стабільності. Окрім зазначених європейських проєктів, міжнародне співробітництво університету в напрямках освіти та наукових досліджень здійснювалось відповідно до 48 двосторонніх угод, укладених з університетами таких країн світу: США, Йорданія, Марокко, Німеччина, Грузія, Сербія, Казахстан, Китай, Мексика, Болгарія, Польща, Словенія, Литва, Латвія, Франція, Україна, Молдова, Азербайджан, Бельгія, Узбекистан.

Відповідно до концепції інтернаціоналізації науково – педагогічної діяльності ХНАДУ у минулому році в університеті відбулись 15 міжнародних науково – технічних та науково – методичних конференцій. Це найбільш поширена форма комунікації науковців, викладачів, студентів з усього світу. Але цього року всі вони проходили здебільшого в on-line режимі. У цих конференціях прийняли участь та виступили з доповідями 64 іноземних учасника. В той самий час, у міжнародних конференціях, що відбулися за кордоном, прийняли участь 103 співробітника університету(викладачі, науковці, фахівці) і 89 здобувачів(студенти, магістри, аспіранти). Окремо слід відзначити науково-практичну міжнародну конференцію у Казахстані (червень 2021 року), де у закритому режимі Міністерством внутрішніх справ країни обговорювались нагальні проблеми безпеки дорожнього руху. Як виняток, науковці ХНАДУ отримали запрошення як іноземні учасники і на конференції(у режимі on-line) виступили доктор технічних наук кафедри організації і безпеки дорожнього руху ХНАДУ Л.С. Абрамова та доцент цієї ж кафедри О.В. Рябушенко. Українські учасники конференції отримали відповідні сертифікати і теплі слова подяки Першого заступника Міністра МВС Казахстану разом з намірами продовжити співпрацю у цьому важливому напрямку безпеки країни.

Найбільш приємною, по справжньому зацікавленою і діловою була атмосфера, на міжнародній науково – технічній конференції з проблем екології, що проводила відповідна кафедра університету у жовтні 2021року за участю гостей з Німеччини, Італії, Литви, Грузії, які прибули до Харкова, подолавши певні труднощі, пов'язані з COVID. Слід окремо відзначити проведення 21-24 квітня 2021 року (в on-line режимі) кафедрою транспортних систем і логістики університету міжнародної освітньої школи зі сталої мобільності в рамках європейського проєкту ERASMUS + за участю науковців та фахівців Дрезденської політехніки з Німеччини. Ця школа проводиться в ХНАДУ п'ятий рік поспіль. Головними темами цього року були: вплив пандемії на транспортну поведінку людей і сталий розвиток міст; локдаун, карантин, соціальна та економічна сталість; шляхи забезпечення здоров'я й успішного та збалансованого життя людей тощо. У роботі школи мобільності прийняли участь біля 200 студентів різних вишів України. Окремий внесок у зміцнення позиції ХНАДУ на міжнародному ринку освітніх і наукових послуг робить діяльність німецько-українського центру університету. Його головна мета – вивчення німецької мови, знайомство з культурою, традиціями та досягненнями Німеччини. Завдяки діяльності центру – створено сприятливі умови для освітнього і наукового співробітництва з німецькими університетами, фірмами та компаніями. Зараз ефективно реалізується освітнє і наукове співробітництво з німецькими викладачами і науковцями з Бранденбурзького технічного університету, м. Котбус, з Бергіше університетом з м. Вуперталь, з Дрезденським і Берлінським технічними університетами з вищою спеціалізованою школою з м. Ансбах, завершуються перемовини і має бути підписана угода з технічним автомобільним університетом з міста Ільменау.

Науковці і студенти ХНАДУ під час реалізації спільних програм співпраці знайомляться і вивчають найсучасніші технології в автомобілебудуванні і дорожньому будівництві провідної країни Європи. У вересні-жовтні 2021 року у Центрі була реалізована грантова програма DAAD (німецької служби академічних обмінів) з дистанційного вивчення німецької мови в інженерній галузі разом з відомим німецьким філологом Тімо Янца. Після двомісячних регулярних занять в on-line режимі 10 студентів і викладачів університету отримали відповідні сертифікати з намірами про подальшу співпрацю з німецькими університетами. Також у Центрі проводяться презентації міжнародних студентських програм і стипендіальних фондів, тренінги та консультації українських та іноземних студентів з метою їх подальшої участі у закордонних стажуваннях, міжнародних студентських програмах та проектах. Крім того в університеті вже багато років успішно функціонують навчальні центри німецької компанії BOSCH, американської фірми HAAS, що виробляє найсучасніше обладнання з програмним управлінням для обробки металевих виробів, навчальний центр CREDO, для автоматизованого проектування автомобільних доріг і магістралей, де студенти відповідних спеціальностей вивчають в реальних умовах сучасні технології виробництва, експлуатації і випробувань в галузях будівництва та машинобудування. А кафедра інженерної і комп'ютерної графіки університету отримала статус стратегічного партнера американської компанії AUTODESK після чисельних і регулярних перемог її студентів на міжнародних конкурсах з комп'ютерного моделювання. Суттєво покращились у 2021 році показники студентської міжнародної академічної мобільності університету після того, як з Німеччини зі стажування на сучасних технологічних підприємствах повернулась група з 30 студентів університету. Вони отримали важливий досвід міжнародної комунікації, знайомства із сучасними німецькими технологіями, обладнанням, матеріалами з отриманням відповідних сертифікатів і мотивації для вивчення іноземних мов і подальшої участі у міжнародних студентських проектах і програмах. А у вересні 2021 року підписана міжнародна угода з Чеською компанією Taaffeit Corporation.

Кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів і хімії продовжує здійснювати співробітництво з фірмою RWelast^{TE} (Франція) щодо технології введення в асфальтобетоні суміші порошкового полімеру RWelast. Фірмою надано зразок полімеру для лабораторних досліджень. Дослідження показали ефективність використання полімеру у литих асфальтобетонних. Продовжується співробітництво з редакцією «Revue general des routes et d'emenagement». Університет отримує номери журналу. Підтримується співробітництво з Всесвітньою дорожньою Асоціацією: кафедра отримала чотири номеру журналу «Roads-Routes». Продовжується співдружність з Європейською Асоціацією «Euroasphalt-Eurobitume». Науковці університету приймали участь у семи попередніх Конгресах.

В 2021 році активно продовжувало розвиватися наукове співробітництво кафедри метрології та безпеки життєдіяльності з мексиканським університетом Universidad de las Americas Puebla з міста Mexicali в галузі створення методів виявлення наземних орієнтирів, їх розпізнавання при навігації мобільних автономних роботів.

Кафедра технології металів та матеріалознавства активно співпрацює з американською корпорацією HAAS в галузі розробки програмного забезпечення сучасних верстатів цієї фірми. За звітний період викладачами та співробітниками кафедри проведена Міжнародна науково-практична конференція «Сучасне матеріалознавство: ідеї, рішення, результати», в якій прийняли участь представники із Франції та Словаччини.

Що ж до міжнародної академічної мобільності викладачів, науковців, співробітників, то в минулому році закордонні стажування, підвищення кваліфікації пройшли 87 осіб у режимі on-line.

Вагомий внесок на розвиток науки в університеті та розширення міжнародних контактів здійснюють публікації наукових розробок за кордоном. У 2021 році за кордоном опубліковано 30 монографій та 345 статей.

	Країна партнер	Установа-партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
1	Азербайджан	Азербайджанський університет архітектури та будівництва м.Баку	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
2	Азербайджан	Мінгячевірський державний університет, м.Мінгячевір	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
3	Бельгія	KU LEUVEN	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2025 року	Сумісні наукові дослідження та публікації
4	Болгарія	Вище транспортне училище ім. Тодора Каблешкова	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
5	Болгарія	Технічний університет м.Варна	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науковому та освітньому напрямках
6	Болгарія	Vuzf University (Вища школа страхування та фінансів м.Софія)	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співробітництво в галузі освіти та науки
7	Болгарія	Технічний університет м. Варна	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співробітництво в галузі освіти та науки
8	Греція	Гречеський національний центр наукових досліджень «Демокритос» м.Афіни	Співробітництво у галузі освіти і наукових досліджень наземного транспорту	Безстрокова угода	Сумісні наукові дослідження та публікації, участь у міжнародних програмах

9	Грузія	Грузинський технічний університет м.Тбілісі	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
10	Грузія	Akaki Tsereteli State University, м. Кутаїсі	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співробітництво в галузі освіти та науки
11	Індія	Інститут менеджменту Шрі Сатуї м. Делі	Співробітництво у реалізації проектів з освіти, культури та наукових досліджень	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному, освітньому та культурному напрямках
12	Йорданія	Технічний університет м.Аль-Тафіла	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
13	Йорданія	Університет м. Зарка	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у учбово-методичній та науково-пізнавальній діяльності
14	Китай	Чаньяньський університет м.Сіань	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2025 року	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
15	Казахстан	Південно-Казахстанський державний університет ім. М.Ауезова м.Шимкент	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
16	Казахстан	Казахський автомобільно-дорожній інститут ім. Л.Б. Гончарова, м.Алмати	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках	Безстрокова угода	Співробітництво в галузі освіти та науки
17	Латвія	Ризький технічний університет м. Рига	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
18	Литва	Вільнюський технічний університет ім.Гедімінаса м.Вільнюс	Сумісні наукові дослідження та публікації, обмін студентами, науковцями та інше	Угода до 06.05.2025	Взаємний обмін науково-технічною інформацією, участь у конференціях, публікації, науково-практичне

					співробітництво
19	Марокко	Агадірський Міжнародний університет Universiapolis	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2023 року	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
20	Марокко	Університет Ібн Зорха	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2023 року	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
21	Марокко	Національна школа прикладних наук	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2025 року	Співробітництво науки
22	Молдова	Кишинівський державний педагогічний університет імені І.Крянге м. Кишинів	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках	Безстрокова угода	Взаємний обмін науково-технічною інформацією
23	Німеччина	Університет ім. Лейбница м. Ганновер	Співпраця у науковому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами	Угода до 28.10.2025	Взаємний обмін науково-технічною інформацією
24	Німеччина	Науковий інноваційно-дослідний центр енерго-накопичувальних технологій Пеенемюнде	Сумісні наукові дослідження та публікації	Безстрокова угода	Сумісні наукові дослідження та публікації
25	Німеччина	Бергіше університет м. Вупперталь, факультет цивільного будівництва	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Угода до 31.12.2022	Співпраця у науковому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
26	Німеччина	Нюрнберзький університет прикладних наук імені Георга Симона Ома	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Безстрокова угода	Співпраця у науковому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами

27	Німеччина	Бранденбурзький технічний університет м.Коттбус	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Безстрокова угода	Співпраця у науковому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
28	Німеччина	Технологічний університет Вільдау	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Безстрокова угода	Сумісні наукові дослідження та публікації, участь у міжнародних програмах
29	Німеччина	Університет прикладних наук, м. Ансбах	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Безстрокова угода	Сумісні наукові дослідження та публікації, участь у міжнародних програмах
30	Німеччина	Дорожній інститут Ваймарського університету м. Ваймар	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Угода до 2025 року	Співпраця у науковому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
31	Польща	Варшавський політехнічний університет м. Варшава	Співробітництво в галузі освіти і наукових досліджень	Безстрокова угода	Співпраця у науковому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
32	Польща	Лодзінський політехнічний університет м. Лодзь	Співробітництво у галузі освіти і науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
33	Польща	Вища школа управління та охорони праці м. Катовіце	Співробітництво у галузі освіти і науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямках
34	Польща	Вища школа ХУМАНІТАС, м. Сосновець	Співробітництво в сфері освіти, підвищення якості підготовки фахівців, покращення навчальної, методичної та науково-дослідної роботи	Угода до 2025 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін студентами та науково-методичними матеріалами

35	Польща	Об'єднання технічних шкіл та ліцеїв в м.Сосновец	Співробітництво в сфері методичної роботи, підвищення якості підготовки фахівців	Угода до 09.05.2025	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
36	Польща	Об'єднання механічно-електричних шкіл м.Сосновец	Співробітництво в сфері методичної роботи, підвищення якості підготовки фахівців	Угода до 09.05.2023	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
37	Польща	Краківський технологічний університет	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін досвідом
38	Польща	Вармінсько-Мазурський університет м. Ольштин	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
39	Польща	Дом Полонії на сході м. Пультук	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2023 року	Співпраця у освітньому та науковому напрямку, обмін досвідом
40	Сирія	Дамаський університет м. Дамаськ	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науково-методичному та освітньому напрямку
41	Словаччина	Академія збройних сил ім. М.Р. Штефаніка м. Ліптовський Мікулаш	Співробітництво в галузі освіти та науки	Безстрокова угода	Співпраця у науковому та освітньому напрямку, обмін студентами та науково-методичними матеріалами
42	США	Техаський університет економіки та торгівлі Texas AsM University Commerce	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2022 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін досвідом
43	США	Університет півного Техасу м.Дентон	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2022 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін

					досвідом
44	США	Компанія «Nobel Learning» PVC	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2023 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін досвідом
45	Туркменістан	Туркменський державний інститут транспорту і зв'язку м.Ашхабад	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2025 року	Співробітництво в галузі освіти та науки
46	Франція	Агадірський Міжнародний університет Universiapolis	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2023 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін досвідом
47	Узбекистан	Асоціація молоді узбекистана	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2025 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін досвідом
48	Чехія	Компанія «Taaffeit Corporation»	Співробітництво в галузі освіти та науки	Угода до 2025 року	Співпраця у науковому та освітньому напрямках, обмін досвідом

VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу, про патентно-ліцензійну діяльність

Публікаційна активність вчених – один з найвагоміших показників наукової діяльності університету.

Відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України від 01 вересня 2021 р. № 963 «Про надання доступу закладам вищої освіти і науковим установам до електронних наукових баз даних» університет продовжує отримувати доступ до баз даних Web of Science і Scopus.

Також для науковців існує можливість працювати з колекцією електронних книг міжнародного видавництва [Springer Nature](#) за 2017 рік.

Окрім того, починаючи з 2021 року було отримано однорічний доступ до електронних книг на платформі [Science Direct](#) та до електронних ресурсів видавництва Bentham Science.

У листопаді у числі 200 закладів вищої освіти України для ХНАДУ було відкрито безкоштовний тестовий доступ до інформаційних ресурсів інтерактивної довідково-бібліографічної системи повнотекстових та реферативних баз даних на платформі [EBSCOhost](#).

Науковці та студенти мають можливість працювати з базами даних з будь-якого комп'ютера, підключеного до локальної мережі університету або за допомогою wi-fi.

За період з 1 січня по 31 грудня 2021 року науковцями та студентами університету було проведено 3736 пошуків у Scopus, 180 у Science Direct, 643 сесії Web of Science.

В цьому році університет зайняв 34 місце серед українських вузів в міжнародному рейтингу Webometrics Ranking of World's Universities, Всього оцінювалося майже 12 тисяч університетів світу, з них - 313 українських.

З метою поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності постійно проводиться робота, спрямована на підвищення повноти і оперативності інформування працівників про наукову діяльність та підняття статусу наукових збірників, що видаються в університеті.

П'ять наукових видань - чотири друкованих («Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету» ISSN 2219-5548, «Автомобільний транспорт» ISSN 2219-8342, «Економіка транспортного комплексу» ISSN 2225-2304, «Проблеми і перспективи розвитку підприємництва» ISSN 2226-8820) та одне електронне («Автомобіль і електроніка: сучасні технології» ISSN: 2226-9266) входять до категорії «Б» оновленого Переліку наукових фахових видань України.

Пролонговано договір з ТОВ «Видавнича служба УРАН» (м. Київ), згідно якому забезпечується можливість інтеграції оновлених веб-сайтів періодичних наукових видань університету з Системою CrossRef та здійснюється депонування статей в Міжнародному реєстрі DOI.

Три збірники ([«Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету»](#), [«Автомобільний транспорт»](#), [«Економіка транспортного комплексу»](#)) входять до в повнотекстової бази даних українських наукових журналів з усіх галузей знань «Наукова періодика України» (проект Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського), а також до наступних міжнародних наукометричних баз даних: Index Copernicus (Польща), [Directory of Open Access Journals](#) DOAJ (Швеція) та Академія Google (Google Scholar). Видання «Автомобіль і електроніка: сучасні технології» та «Проблеми і перспективи розвитку підприємництва» входять до міжнародних наукометричних баз даних Index Copernicus та Академія Google (Google Scholar).

Головне стратегічне завдання наукової бібліотеки ХНАДУ - реалізація нової моделі бібліотеки, яка наряду з традиційними функціями якісного забезпечення літературою та інформацією науково-дослідницького та навчального процесів, виконує роль інформаційно-інтелектуального центра, та надає доступ як до власних, так і до світових інформаційних ресурсів.

В університеті запроваджено програмний комплекс АІСТ, завдяки якому здійснюється доступ до наступних інформаційних ресурсів наукової бібліотеки університету, які є складовими університетського проєкту «Електронна бібліотека».

Ресурси власної генерації наукової бібліотеки поєднані в Генеральний електронний каталог, до складу якого входять бази даних «Електронний каталог», «Аналітика», «Періодика» та «Патенти».

Вищезазначені бази даних представлені як в локальній мережі університету, так і в мережі Інтернет. З 2021 року в тестовому режимі працює авторизація користувачів, що надає можливість віддаленого доступу до повнотекстових баз даних наукової бібліотеки.

Інформація про доступ до власних та світових електронних ресурсів міститься на сайті наукової бібліотеки <http://library.khadi.kharkov.ua>. У 2021 році наукова бібліотека отримала безкоштовний доступ до повнотекстових електронних баз даних платформи EBSCO та до електронних ресурсів видавництва Bentham Science.

Окрім доступу до електронних ресурсів та послуг на сайті розміщується інформація про роботу бібліотеки, план масових заходів, віртуальні виставки. Надана можливість отримати інформацію по книгозабезпеченості. Також на сайті наукової бібліотеки є посилання на Ютуб канал наукової бібліотеки ХНАДУ (<http://www.youtube.com/user/NBKHNADU>), де розміщено інформаційні відео-презентації.

Для популяризації принципів академічної доброчесності та реалізації заходів щодо запобігання проявів недоброчесних практик на сайті бібліотеки в розділі «Читачеві» – «Академічна доброчесність» здійснюється інформування спільноти університету про систему забезпечення академічної доброчесності.

З метою розширення наукової присутності в світовій мережі вчених університету, на платформі Dspace створено цифровий архів університету EIArKhADI, де на сьогодні розміщено понад 4600 наукових документів. До репозитарію включено наступні види: наукові статті, матеріали конференцій, патенти, описи дисертацій та автореферати дисертацій, монографії, навчальні посібники, конспекти лекцій. На початку року на базі цифрового архіву ХНАДУ EIArKhADI було створено електронний репозитарій кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти «Випускні кваліфікаційні роботи».

Наукова бібліотека є членом проєкту «Єдина картка читача», який забезпечує систему взаємообслуговування користувачів у бібліотеках закладів вищої освіти Харкова. Метою проєкту є доступ студентів, аспірантів, викладачів та науковців ЗВО Харкова до фондів та електронних ресурсів бібліотек для використання їх у навчанні та науково-дослідній роботі. Кожен читач може користуватися бібліотеками ЗВО, які підписали Декларацію приєднання до проєкту. Користування фондами бібліотек надається безкоштовно у читальних залах. Також надається можливість користуватися електронними ресурсами, як створеними бібліотеками, так і придбаними.

Наукова бібліотека приймає участь у регіональних корпоративних проєктах, метою яких є надання більш широкого доступу до періодичних видань, які отримуються за передплатою. Це «Зведений каталог періодичних видань вузівських бібліотек», який адмініструє ЦНБ ХНУ ім. В. М. Каразіна та «Зведений каталог періодичних видань міста Харкова» організатором якого є Харківська державна наукова бібліотека ім. В. Г. Короленка.

У 2021 році було передплачено 46 найменувань друкованих періодичних видань.

З метою поліпшення рівня інформаційного забезпечення студентів та науковців підвищена працездатність DATA-центру університету, встановлено два сучасних сервера Hewlett-Packard. Розширена зона дії бездротового Інтернету Wi-Fi, який охоплює всі корпуси, факультети та гуртожитки, а також здійснено підключення до міжнародного WI-FI EDUROAM. Гарантована пропускна здатність каналів Інтернет підвищена до 1500 Мбіт/сек.

З метою підвищення якості дистанційного навчання впроваджена система відеоконференцій Big Blue Button в складі чотирьох серверів.

Активно використовується сучасне програмне забезпечення фірми Microsoft за ліцензією Open Value Subscriptions для освітніх рішень (Education Solutions), до якої входять програми Microsoft Office 16, операційні системи та багато інших продуктів.

Для підготовки конструкторської документації, розробок цифрових моделей деталей, вузлів і механізмів використовується програмне забезпечення Autocad 2021 та Inventor 2021 фірми Autodesk, KREDO, VISIM, VISUM та інші.

Задіяна програмна система електронного документообігу FossDoc 6.7 для внутрішніх та зовнішніх потреб.

Постійно проводиться робота з підвищення кваліфікації співробітників науково-дослідної частини, бібліотеки та інформаційно-обчислювального центру з питань інформаційної, цифрової, медіа грамотності шляхом самоосвіти, участі у конференціях, тренінгах, вебінарах, семінарах з отриманням відповідних сертифікатів.

Систематично відбуваються заходи, спрямовані на підвищення рівня інформаційної компетентності науковців університету з питань доступу до міжнародних баз даних, бібліографічних менеджерів, сервісів перевірки академічних робіт на плагіат, роботи з репозитарієм та їх використання шляхом індивідуального консультування, організації семінарів

для науковців університету щодо роботи з наукометричними та науковими базами даних, бібліографічними менеджерами, сервісами перевірки тощо.

Значно активізувалася патентно-винахідницька робота. За 2021 рік винахідниками університету одержано 143 охоронних документи (серед них 12 патентів на винаходи, 21 патент на корисні моделі), подано 173 заявки на отримання охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності України (в тому числі 8 заявок на винаходи, 57 заявок на корисні моделі), що вдвічі більше, ніж у минулому році.

Згідно звіту ДП «Український інститут інтелектуальної власності» за 2021 рік «ПРОМИСЛОВА ВЛАСНІСТЬ У ЦИФРАХ», університет зайняв 5 місце серед кращих ЗВО, підпорядкованих МОН України, за кількістю поданих заявок на винаходи і корисні моделі.

З метою рекламування та подальшої комерціалізації інноваційних розробок університету продовжується співпраця з Українським інститутом науково-технічної і економічної інформації УкрІНТЕІ, Харківською обласною державною адміністрацією тощо.

Науковці університету постійно приймають участь у конкурсах інноваційних та інвестиційних проектів та інших заходах, направлених на підтримку та розвиток інноваційної діяльності.

За підсумками Відкритого конкурсу на кращий патент у сфері цивільного захисту та пожежної безпеки патенти було отримано призові дипломи за розробки «Спосіб запобігання самозайманню літій-іонного акумулятора» та «Спосіб дистанційного визначення коефіцієнта динамічності і форми деформованої поверхні мостових споруд або інших великогабаритних об'єктів».

Цього року молоді новатори одержали 10 призових дипломів I-II категорії у різних номінаціях в обласному конкурсі «Молодий новатор Харківщини 2021», що проводився Харківською обласною радою Товариства винахідників і раціоналізаторів за підтримки Харківської обласної державної адміністрації та Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка. Окремо була відзначена виставка-презентація «Лабораторія швидкісних автомобілів ХНАДУ», підготовлена студентами автомобільного факультету та факультету транспортних систем.

ІХ. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів

Наукова робота кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула **«Системне проектування та конструювання транспортних засобів, які забезпечують високу ефективність експлуатації та безпеку дорожнього руху»**, науковий керівник проф. Клименко В.І.() була спрямована на дослідження проблеми системного проектування та конструювання транспортних засобів для забезпечення високої ефективності їх експлуатації, збереження здоров'я та підвищення працездатності водіїв, дотримання безпеки дорожнього руху. Досліджено основні напрямки системного проектування та конструювання перспективних колісних та гусеничних транспортних засобів з метою підвищення їх високих технічних (експлуатаційних та ергономічних) властивостей для забезпечення безпеки дорожнього руху з метою збереження здоров'я водіїв та підвищення їх працездатності. Проведено аналіз перспективи розвитку конструкцій автомобілів, конструкції та принципи дії електронно-пневматичного гальмового керування транспортних засобів. Теоретичні результати роботи доведено до зручних для практичного застосування формул, алгоритмів і методик, що знайшло своє використання для розробки прикладного математичного забезпечення створення перспективних колісних рухомих об'єктів.

В межах кафедральної тематики викладачі кафедри будівництва та експлуатації автомобільних доріг виконували роботу **«Удосконалення методів будівництва, реконструкції та**

експлуатації автомобільних доріг», науковий керівник проф. Жданюк В.К. Кафедрою розроблено технологічний регламент на приготування асфальтобетонних сумішей, рекомендації щодо вибору катіонної бітумної емульсії, пропозиції щодо удосконалення методу побудування транспортних діаграм для вирішення задач організації руху. Це дозволить збільшити темпи будівництва автомобільних доріг, покращити безпеку руху на автомобільних дорогах, збільшити кількість інвестицій в сектор великовантажних автомобільних перевезень (за рахунок збільшеної рентабельності перевізників), розширити можливості реалізації вітчизняного промислового потенціалу, вирішити проблему утилізації відходів промисловості та покращити ефективність використання бюджетних коштів в дорожньому господарстві. Отримані результати будуть використані при розробці нормативних документів та в подальших дослідженнях.

Викладачі кафедри комп'ютерних технологій та мехатроніки в межах кафедральної тематики виконували роботу **«Комп'ютерні технології в вирішенні задач організації та управління на автомобільному транспорті»**, науковий керівник проф. Ніконов О.Я. При виконанні роботи було описано синергетичний підхід у створенні програмно-апаратного забезпечення управління перевізних процесів та інструментальні засоби управління транспортною або дорожньою підприємства, запропонована технологія створення за допомогою засобів доповненої реальності для проектування програмних продуктів у сфері транспортного машинобудування, бізнес-процесах, дизайн-проектів, а також в інших галузях. Використано методи штучного інтелекту і машинного навчання для створення систем інтелектуального аналізу даних для проведення досліджень щодо ефективності функціонування транспортно-дорожнього комплексу, описано підхід до підвищення точності наближених рішень для класу задач типу коміvoja жера який дає можливість підвищити точність та зменшити часові та ресурсні затрати при розрахунку матриць великої розмірності, застосована технологія оцінки та забезпечення якості інформаційних систем, використано генетичний алгоритм для вдосконалення елементів дизайну сайтів, та дослідженні особливості при формуванні команд при створенні програмного забезпечення. Актуальність НДР підтверджується сучасними умовами функціонування соціально-економічних систем, що вимагає застосування комп'ютерних технологій та підготовки кваліфікованих фахівців для роботи в галузі. Новизна досліджень підтверджена публікаціями та доповідями викладачів на міжнародних науково-технічних та науково-методичних конференціях, науково-технічних та науково-методичних сесіях університету.

Викладачами кафедри економіки і підприємництва виконувалась робота **«Проблеми і перспективи економічного управління суб'єктами підприємництва»**, науковий керівник проф. Дмитрієва О.І. У роботі розглянуто наступні проблеми: методичний інструментарій оцінювання економічних ризиків автомобілебудівних підприємств в умовах державного протекціонізму; підприємництво як драйвер соціально-економічного розвитку; еволюція інструментів державного регулювання інноваційних змін в інфраструктурі транспорту; визначення основних аспектів соціальної економіки; проблеми розвитку малого та середнього підприємництва в Україні; аналіз проблем та перспектив реформування сфери послуг водопостачання та водовідведення в Україні в контексті сталого розвитку; соціальна відповідальність як складова інноваційного освітнього процесу та забезпечення конкурентоспроможності закладу вищої освіти; формування концепції забезпечення економічної та інвестиційної безпеки; розробка методики розподілу державної фінансової підтримки в мостобудуванні; аналіз систем оподаткування малого бізнесу в Україні; конкурентні переваги підприємства та джерела їх виникнення; оцінка ринкового позиціонування аптечного підприємства роздрібною торгівлю; система інформаційного середовища інноваційної діяльності; контроль рівня іміджу підприємства; методичні засади оцінки ефективності інноваційних проектів; аналіз та управління ризиками в системі бізнес-планування; фінансово-економічний механізм забезпечення

конкурентоспроможності як інструмент стратегічного управління підприємством; методичні аспекти відбору державно-приватних проєктів на ринку послуг автомобільного транспорту.

Розглянуті питання відповідають загальній тематиці науково-дослідної роботи кафедри та розкривають актуальність цієї теми. Результати досліджень використовувались в навчальному процесі, при виконанні госпдоговірних наукових досліджень, апробовані на наукових конференціях і надруковані в наукових статтях. Прогнозується подальше дослідження стану, проблем та перспектив розвитку підприємництва в Україні.

Викладачами кафедри транспортних технологій в рамках другої половини робочого часу виконувалась робота **«Розвиток концепції застосування цифрових технологій при управлінні перевезеннями пасажирів і вантажів та транспортно-експедиторської діяльності на регіональних та міжнародних транспортних ринках»**, науковий керівник проф. Нагорний Є.В.

В роботі вирішуються питання удосконалення технологій перевезень пасажирів і вантажів та транспортно-експедиційної діяльності на регіональних та міжнародних транспортних ринках. В звіті наведені розробки щодо підвищення ефективності функціонування транспортних підприємств в умовах ринку, підвищення конкурентоздатності та поліпшення якості транспортного обслуговування підприємств, організацій та населення. Особливе місце в розробках займають питання удосконалення міських пасажирських перевезень. Виконані розробки можуть бути реалізовані транспортно-експедиційними підприємствами різних форм власності, автотранспортними фірмами та компаніями, де використовуються системи управління якістю та автотранспортними підприємствами діяльність яких спрямована на задоволення потреб населення в вантажних та пасажирських перевезеннях.

Х. Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень і розробок

Для покращення своєї матеріально-технічної бази у 2021 році університетом придбані наступні прилади та обладнання іноземного та вітчизняного виробництва на суму 60,3 тис. грн. за рахунок коштів спеціального фонду НДЧ (за статтею капітальні витрати).

1	Планшет Lenovo Idea Pad duet (Китай)	Для роботи з документацією	16,3
2	Електронний мотор (Китай)	Для заміни старого	22,0
3	Квадрокоптер DJI Mavic Mini2 Fly More Combo (Китай)	Для наукових досліджень	22,0

В минулому році три кафедри університету отримали спонсорську допомогу у вигляді обладнання та приладів для проведення досліджень на суму 28,9 тис.грн.

Також було придбано малоцінне обладнання вартістю до 20 тис. грн. за одну одиницю на суму 60,0 тис. грн. за рахунок прямих витрат спеціального фонду НДЧ.

XI. Заключна частина

З метою покращення фінансування наукових досліджень і розробок та для усунення основних труднощів та недоліків організації та координації наукового процесу у вищих закладах освіти необхідно:

1. Розробити механізм включення до собівартості науково-дослідних робіт витрати на друк публікацій в міжнародних базах даних Scopus та WoS, участь у конгресах світового та Європейського рівня.

2. З метою забезпечення якісного виконання наукових досліджень та оновлення матеріально-технічної бази університету за рахунок коштів спеціального фонду за бюджетною програмою 2201040 «Дослідження, наукові та науково - технічні розробки, виконання робіт за державним замовленням», створити дієвий механізм оновлення наукового обладнання. Переглянути нормативно-правові акти з бухгалтерського обліку в державному секторі (наказ Міністерства фінансів України 13.06.2017 № 571), а саме методичні рекомендації та стандарти з бухгалтерського обліку основних засобів суб'єктів державного сектору (НП(С)БО 121 «Основні засоби»), які є не прибутковими. Розробити методичні рекомендації з амортизації придбаного обладнання закладами вищої освіти і наукових установ за рахунок коштів замовників НДДКР, які включені до собівартості наукової роботи.

3. Для якісного і своєчасного виконання ЗВО договорів на проведення наукових досліджень на замовлення підприємств і організацій необхідно оперативно вирішувати питання придбання витратних матеріалів, комплектуючих, замовлення послуг сторонніх організацій, внести зміни у Закон України «Про публічні закупівлі». Удосконалити систему закупівель для забезпечення виконання замовлень на наукову, науково-технічну продукцію.

4. Переглянути ст.47 Постанови КМУ від 28.02.2002 р. №228 «Виникнення потреби у збільшенні видатків бюджету та наданні кредитів за рахунок спеціального фонду бюджету внаслідок перевищення надходжень до цього фонду з урахуванням залишків бюджетних коштів на початок року, не використаних у попередньому бюджетному періоді, порівняно з надходженнями, в бюджеті» і дозволити ЗВО використовувати залишки коштів з попереднього бюджетного періоду з початку наступного року, а не після виконання встановленого лімітною довідкою плану.

5. Переглянути порядок обчислення нарахувань на заробітну плату для аспірантів, студентів встановлений Законом України 2464-VI «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування» у частині непоширення норми цього закону на заклади вищої освіти і наукові установи при виконанні НДДКР і працевлаштуванні осіб, що навчаються. На теперішній час зарахування аспірантів і студентів здійснюється на 0,5 ставки з урахуванням їх основної зайнятості – навчання. Розмір їх заробітної плати не перевищує мінімальну заробітну плату і тому, згідно з законодавством, обчислення нарахувань на зарплату здійснюється від мінімальної зарплати (6500грн.), а не від фактично отриманої ними зарплати. Це призводить до регулярних перевитрат за статтею нарахування на заробітну плату і на практиці обмежує кількість зарахувань аспірантів і студентів, зменшує участь молоді в наукових дослідженнях.

6. Для зменшення сплати великої кількості податків при виконанні наукових досліджень, внести зміни до Податкового кодексу України, шляхом розповсюдження норми п. 197.1.22 на всіх замовників НДДКР.

Проректор з наукової роботи, проф.

Ілля ДМИТРИЄВ