

Науменко О.А.,
Сідашенко О.І.,
Скобло Т.С.,
Тришевський О.І.,
Бойко І.Г.,
Гринченко О.С.,
Кухтов В.Г.,
Козаченко О.В.,
Войтов В.А.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени П.Василенко, г. Харьков, Украина

НОВІ НАУКОВІ РОЗРОБКИ ТА НАУКОВІ ШКОЛИ ІНСТИТУТУ «ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ»

Нові наукові розробки та наукова школа кафедри «Технологічних систем ремонтного виробництва»

Науково-дослідна робота кафедри «Технологічні системи ремонтного виробництва» базувалася на пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки, які відповідають інноваційній діяльності та науковій школі співробітників.

Це стало можливим завдяки творчій співпраці зі спеціалістами різних металургійних та машинобудівних підприємств, а також - Харківського регіону, до яких відносяться завод ім. В.О. Малишева, ХТЗ, Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» (ННЦ ХФТІ) та фірма ТОВ «Спеціальні наукові розробки».

Основні напрями досліджень проводилися для підвищення якості виробів з різними підходами. До них відносяться такі:

- 1) виробництво нових типів формуючого інструмента для одержання прокату різного сортаменту;
- 2) нові технологічні процеси у машинобудуванні зміцненням висококонцентрованими джерелами енергії – лазерним, плазмовим, електроіскровим, радіаційним методами;
- 3) створення нового обладнання та технологій для відновлення деталей (водневокисневим полум'ям, нанесенням покриттів з дозованим введенням домішок, термічною обробкою, спеціальним деформуванням та інш.);
- 4) для економії енерговитрат та матеріалів розроблені технології відновлення деталей з використанням вторинної сировини, а також нові підходи їх використання;
- 5) розробка та впровадження нанотехнологій для зміцнення та відновлення деталей і виробів різного призначення;
- 6) розробка ефективних напрямів контролю якості з використанням нових неруйнівних методів.

Такий набір інноваційних напрямів досліджень став можливим завдяки обладнанню кафедри, що включає не тільки спеціальне устаткування для проведення дослідницької діяльності на першому етапі розробок, а і комп'ютерні класи, принтер 3D, що дозволили проводити теоретичні дослідження, моделювати процеси та розробити комплекс оптико-математичних методів оцінки фазового складу та співвідношення структурних складових при різних способах зміцнення і етапах експлуатації.

Завдяки таким підходам у науковій діяльності кафедри за 25 річний період її праці в інституті «Технічного сервісу» було підготовлено 24 кандидати та 3 доктора технічних наук, та лише 2 з них не були співробітниками університету.

Виконані розробки є інноваційними та це підтверджується посиланнями у Scopus (складає 59 публікацій) та h=4.

Основний склад співробітників кафедри є стабільний та підготовлені спеціалісти вищої кваліфікації успішно працюють в інших інститутах ХНТУСГ ім. П. Василенка. Зараз на кафедрі «Технологічні системи ремонтного виробництва» проводять наукові дослідження 6 пошукачів наукового ступеню кандидата технічних наук та 4 – доктора технічних наук.

Стисло розглянемо кожний напрям досліджень, що виконувався за цей період фахівцями кафедри. Згідно першого напрямку, розроблені нові технології виробництва прокатних та борошномельних валків з високовуглецевих сплавів, які відрізняються підвищеним рівнем експлуатаційних властивостей. Це відливання їх методом центробіжного лиття на машинах з вертикальною та горизонтальною вісями обертання. Для забезпечення необхідної якості і підвищення їх експлуатаційної стійкості використовували додаткове легування, модифікування різними домішками (вторинною сировиною – шлаками, золами від спалювання вуглю, модифікаторами різного покоління, в тому числі, Supersid, Resid, які з'явилися у виробництві лише в останні роки). Для їх використання розроблені спеціальні технологічні процеси, які забезпечили стабільні властивості модифікування сплавів. Ефективність використання процесів обробки рідкого стану вирішувалась і коригуванням швидкості кристалізування робочого шару спеціальною попередньою підготовкою обладнання, наприклад, підігрівом металеві форми вилівка до температури, яка забезпечує необхідні параметри витримки фазових перетворень в інтервалі температур 700→500°C та 200°C (магнітне перетворення карбідної фази – цементиту), або 400-450°C – для інструменту високолегованого (високохромистого чавуну). При таких параметрах виробництва інструмент можливо і не термообробляти тому, що він має мінімальні напруження та забезпечує максимальний розпад залишкового аустеніту, що суттєво знижує його схильність до викрешування при експлуатації. Така технологія виробництва, в залежності від матеріалу валків забезпечує підвищення їх ресурсу на 7,7-17,0%. Значний внесок в підвищення якості високовуглецевих матеріалів валків мають і способи позапічної обробки рідкого металу у ковшах вакуумом та продувкою газами.

За тематикою наукової діяльності спеціалістів розроблені нові енергозберігаючі технології виробництва інструмента для формоутворення металу (рейок, сорту, листа – товстого та тонкого, для сільгоспмашинобудування). Це вироби масою від 1,0 кг до 36т.

На основі теоретичних досліджень, розрахунку теплового стану робочих валків та прокатної полоси розроблено методику проектування системи охолодження. Вона ефективна для листових станів гарячої прокатки: 1700, 2800 та 3000. Нова технологія забезпечує енерго- та ресурсозбереження і зменшує на 25 % потребу у охолодженні прокатних валків при експлуатації, а також знижує тиск металу на валки в найбільш навантажених проходах клетів, підвищує плоскостність металу, знижує потребу в формуючому інструменті на 10% за рахунок оптимізації теплового режиму експлуатації на стані.

Забезпечення високою плоскостністю металу сприяє підвищенню якості виготовлених деталей штампуванням у машинобудуванні, а також при виробництві гнутих профілей.

Авторами представленої роботи також виконано моделювання, а потім одержано спеціальний деформований гнутий профіль на 180°. Досліджено його деформівний стан. Розроблені ефективні енергосилові параметри валкової деформації дліномірних виробів з продовж сформованими гофрами. Виявлені чинники неякісного формування гофрів та надані обґрунтовані параметри їх одержання виробником.

Конкретні вироби та деталі, які використовували та розробляли для різних галузей, відображені у напрямках механічної інженерії (транспортному, важкому, сільськогосподарському, переробному виробництві та у харчовій промисловості).

Ряд виробів, які поставляються металургійною промисловістю, є особливо відповідальними за перевезення вантажів та функціонування України. Це такі, як рейки та рейкові підкладки, тому що вони відповідають за рух залізничного транспорту, безпеку перевезень. В цьому напрямку досліджень новітні технології базувалися на детальному вивченні первинної структури злитку рейкових сталей (виготовлених традиційним методом та заготовель безперервного відливання) до- та заевтектоїдного вмісту, якості різних технологій термообробки. Встановлено вплив хімічного складу і властивостей металу на експлуатаційну стійкість рейок та формування контактено-втомлених дефектів, руйнувань. На базі досліджень рекомендовано використання мікролегуєчих домішок – ванадію, за рахунок чого в сталях з підвищеною долею *Si* та *Mn*, отримали високоміцні рейки.

Розроблені рекомендації по обладнанню та технологічним параметрам відпалу рейок ТВЧ (ток високого струму) та підкладок – електронним випромінюванням. Розробки є новітніми та впроваджені і використовуються на металургійному комбінаті ЧАО МК «АЗОВСТАЛЬ», де працює 3 лінії рейковідпалюючих машин.

Велику увагу приділяли впливу технологіям формовки профілю та термообробки на ліквідацію компонентів у рейках, що вносять негативний вплив на формування структури, яка не допускається діючою нормативно-технічною документацією. Для цього розробили спеціальні підходи для виявлення такої структури (бейніту, мартенситу) оптико-математичним методом.

Впровадження нових технологій виробництва рейок проводили на спеціальній колії з контролем навантаження та зміною температур навколишнього середовища. Оцінювали чинники відмов та корегували якість металу легуванням, мікролегуванням, модифікуванням та попередньою перед відпалом обробкою для одержання сфероїдальної структури перліту.

Результати розробок впроваджені на Лутугінському науково-виробничому комбінаті прокатних валків, а також металургійних підприємствах України, державах СНД та дальнього зарубіжжя (Китай, Німеччина, Польща, Індія, Мексика, Румунія, Чехія), на які поставлялася продукція.

Згідно другого напрямку досліджень, що стосується машинобудування, то вони базувалися на багаторічному досвіді колективу виконавців, який підтвердив, що ефективність відновлення техніки суттєво залежить від якості металу та використання нових, інноваційних технологій.

В зв'язку з цим, на кафедрі виконано цикл робіт, який включає пов'язані між собою напрями, що базуються на експериментальних, теоретичних, промислових дослідженнях та впровадженнях у виробництво.

Розроблені нові методики досліджень (згідно коерцетивної сили, оптико-математичного методу оцінки структури металу, спеціальних вимірювань мікро- та нанотвердості, пружності, зносостійкості та інш.), які використовували для оцінки ступеню напружень, механічних властивостей, розпаду залишкового аустеніту при термічній обробці, встановлення якості нанесених покриттів, а також для виявлення дефектів у виливках, при штампуванні та змін їх структурного стану металу до і після експлуатації. Це використовували для корегування технологій, які забезпечували оптимальні параметри виробництва. Для випробування новітніх технологій відновлення створювали спеціальні стенди.

Успіхи творчого колективу у напрямку машинобудування полягають у наступному. На основі вивчення конкретних умов експлуатації деталей з оцінкою чинників їх відмов, з встановленням етапів деградації металу і поведінки спряжень, увагу приділяли пошуку нових технологій для підвищення експлуатаційної стійкості. Процеси тертя та

зношування моделювалися на спеціальному обладнанні в експериментальних умовах, теоретичними розрахунками у різних трібосистемах. Такі розробки були основою для надання рекомендацій по використанню у виробництві. Для забезпечення підвищення експлуатаційної стійкості використовували та рекомендували спеціальні ефективні домішки до змащувальних середовищ. Як показано комплексними дослідженнями, компоненти домішок створюють разом з киснем плівкові захисні покриття та суттєво підвищують зносостійкість. Товщина цих плівкових покриттів не однорідна та змінюється на поверхні тертя від 300 до 700 нм. Встановлено, що найбільш ефективними домішками до змащувальних середовищ є такі, що містять достатньо кисню. Тому ефективними були суміші одержані детонаційним методом зі вторинної сировини, які насичені цим компонентом. Вперше виконані дослідження з оцінкою ефективного використання детонаційної шихти, одержаної від утилізації боеприпасів. Її розподіляли за складом та фракціями: магнітною та не магнітною. Остання містить наноалмази та графіт, які використовували не тільки як домішку до зменшення зносу, коефіцієнту тертя у спряженнях, а і - модифікуючу складову рідкого стану при відновленні деталей наплавленням.

На основі поведінки спряжень у експлуатації, оцінки ступеню їх зношування та процесів деградації металу деталей розроблені методи їх відновлення (наплавленням з додатковим легуванням або модифікуванням, використанням нанопокриттів, зміцненням пластичним деформуванням).

Підтримка необхідного технічного стану та показників надійності і ефективності праці машин, агрегатів, обладнання забезпечували за рахунок своєчасного їх технічного обслуговування, ремонту та відновлення деталей з використанням новітніх технологій, що дозволило підвищити їх стійкість до 40%.

Особлива увага приділялася розрахункам параметрів відновлення та зміцнення деталей на підприємствах по ремонту техніки. Для цього розроблена спеціальна класифікація деталей, згідно вибору способу їх ефективного відновлення. Вона базується на урахуванні поверхні деталей, що планується до відновлення та розподіляється по 11 класам. Це деталі типу тіл обертання та ті, що не є такими. Класифікація включає основні напрями відновлення. Надаються рекомендації для використання обладнання та нових технологій відновлення.

Ефективними були розробки відновлення деталей з використанням висококонцентрованих джерел енергії. Це відновлення валів різного призначення електроіскровим та плазмовим методами, електролітичних покриттів поршневих кілець з послідувочою обробкою низькотемпературною плазмою для залікування дефектів – пор, тріщин та інших дефектів, зміцнення дліномірних деталей лазерним промінням та рейкових підкладок – електронним промінням.

Згідно третього напрямку досліджень на кафедрі удосконалено і створено нове обладнання для випробування та впровадження нових технологічних процесів. До них відносяться устаткування для зварювання різними методами (використання лазерного та плазмового комплексів, створені допоміжні пристрої для проведення інноваційних технологій відновлення деталей різної форми та ваги).

Створення обладнання для електролітичного нанесення покриттів хромуванням та залізненням з використанням нанодомішок, які однорідно розподіляються при кристалізуванні.

Таке обладнання дозволяє розробляти оптимальні технологічні процеси зміцнення та відновлення робочих поверхонь з дозованим введенням модифікуючих домішок та контролювати їх вплив з використанням металографічних методів досліджень, фізико-механічних випробувань, моделюванням оптико-математичним описом фазового складу та їх співвідношенням по фотографіях мікроструктур, випробуваннями на зношування.

Одночасно розроблено і технологію зменшення пороутворення та тріщин при хромуванні з обробкою низькотемпературною плазмою такого покриття на поршневих кільцях. Створено обладнання для водородо-кисневого зварювання, яке суттєво зменшує використання енергоносіїв.

При проведенні експериментальних досліджень, моделюванні технологічних процесів фахівці кафедри співпрацюють з відомими дослідниками Харківщини: заводу ім. В.О. Малишева, ХТЗ, УФТІ, ХПІ та інш.

По четвертому напрямку досліджень для економії енерговитрат, матеріалів використовуються нові підходи, які стосуються ефективних методів зміцнення спеціальними умовами коригування параметрів лиття, пластичного деформування виробів при їх кристалізуванні, зміцненні, а також модифікуванні новим поколінням домішок та вторинною сировиною.

Для економії енерговитрат високолегованих виробів розроблені спеціальні методи циклічної низькотемпературної термообробки виливків великої маси для найбільш повного розпаду аустеніту.

Введення модифікуючих домішок дозволило підвищити фізико-механічні властивості та їх експлуатаційну стійкість.

Новизна таких розробок полягає у способах введення домішок, забезпеченні їх рівномірного розподілу, досягненні необхідного рівня властивостей, зменшенні схильності відновлюючих покриттів до пороутворення, підвищення зчеплення з основою. Такі технічні рішення дозволили вводити не тільки дозовано легуючі компоненти, а і наноалмази, які не розчинюються, не агрегуються та забезпечують рівномірний їх розподіл, не осідають у рідкому розчині. Новий підхід до зміцнення з використанням спеціального пристрою при наплавленні суттєво забезпечує підвищення твердості, зносостійкості, зменшення зерен у структурі відновленого шару, якісне з'єднання покриття з основою.

Згідно з п'ятого напрямку досліджень, що стосується розробки та впровадження нанотехнологій, то зміцнення нанопокриттями розробляли для тонкостінних ножів подрібнення горіхів. При цьому запроваджували конструктивні рішення, використання різних складових покриттів та оптимальну товщину нанесення шару. Враховувалися можливості перегріву тонкостінних виробів при зміцненні, а також одноразового досягнення не тільки показників твердості, а і таких, як втомлена міцність, самозагострювання, схильність до корозії, що важливо для харчової промисловості. Зміцнений інструмент не тільки забезпечив підвищення довговічності, але і безпеку використання (виключили можливість руйнування при експлуатації з попаданням металу у продукцію).

Вперше розроблені спеціальні прилади для одноразового зміцнення 16 ножів з доведенням товщини покриття від 900 нм до 4 мкм без перегріву ріжучої кромки інструмента товщиною 0,1 мкм. При цьому використовували зміцнення лише з однієї поверхні ножа, що забезпечило його самозагострення при експлуатації. Попередньою ВЧ обробкою ріжучого інструмента зменшили схильність до корозії, що також сприяло очищенню та згладжуванню пор на поверхні вихідного металу.

Товщину покриттів до 4 мкм без перегріву забезпечили циклічним нанесенням наночарів. Таке комплексне рішення проблеми досягли на основі теоретичних розрахунків температурних полів, оцінки дифузії вуглецю та легуючих компонентів, виявлення характеру формування зон деформацій та напружень. Якість інструменту при виготовленні, зміцненні та експлуатації оцінювали спеціально розробленими методиками неруйнівного контролю.

Нова технологія зміцнення інструменту розроблена разом зі спеціалістами УФТІ

і впроваджена на ПАТ кондитерська фабрика «Харків'янка» Зносостійкість ножів суттєво залежить від товщини покриття та вихідної якості їх металу. З підвищенням якості холоднокатаного металу ножів та їх зміцненні до 4 мкм стійкість зростає з переробки горіхів від 0,9 т до 200 т. при використанні одного комплекту інструмента. Така технологія є новітньою та її використання для тонкостінного інструмента розроблена і впроваджена вперше.

Творча співпраця науковців зі спеціалістами підприємства ТОВ «Спеціальні Наукові Розробки» внесла значний вклад в створення та коригування нових технологій виробництва, зміцнення, умов експлуатації по рівню показника коерцитивної сили, який відбиває зміну структурного стану та рівень напружень виробів при їх експлуатації, характеризує стан перед руйнування. Такі розробки відносяться до шостого напряму досліджень.

Використовуючи метод неруйнівного контролю якості для виробів та деталей різного за формою та вмістом компонентів, базувалися на багато рокових дослідженнях, які дозволили поставити своєчасну задачу в кожному випадку вимірювань спеціалістам-розробникам приладів.

Дослідженнями встановлено:

ступінь впливу на вимірювання форми виробу або деталі (ступінь контакту перетворювачів з поверхнею, що оцінюється);

ступінь впливу фазового складу металу (особливо долі аустеніту);

ступінь впливу напружень у виробах при їх виробництві, термообробці, зміцненні (в залежності від способів одержання та якості металу);

ступінь зміни показників по перетину робочого шару виробу в залежності від технології зміцнення (одноразове використання магнітних перетворювачів різного розміру).

Таке обладнання особливо ефективно для використання з оцінки деградації металу конструкцій у період їх перед руйнуванням з попередженням запобігання випадків виникнення небезпеки. Нове обладнання та технології вимірів спеціально розроблено для використання покриттів від нано- до макротовщин.

Розробки з використанням обладнання та технології вимірів знайшли відображення у підготовленому стандарті СОУ 29.32.4-37-532; 2006 «Неруйнівний контроль якості магнітним методом при технічному обслуговуванні та ремонті» та були відмічені, як «Кращий вітчизняний товар 2014 року».

Неруйнівні методи досліджень використовували для оцінки якості виробів, деталей при виробництві, експлуатації та відновленні: рейок, рейкових підкладок, металопрокату, відливок, валів, поршневих кілець, гільз циліндрів, корпусів різного призначення, робочих органів сільськогосподарських машин, ножів у харчовому виробництві та інших деталей у машинобудуванні.

Дослідженнями показано, що виготовлення деталей з різнотовщинної заготовки суттєво знижує довговічність робочих органів. Такий дефект мають і вироби, які виготовлені у США, Канаді, Росії. Це додатково супроводжується нерівномірною деформацією при їх штампуванні та впливає на довговічність у експлуатації і якість відновлення (формуються не однорідні властивості).

Загальний економічний ефект розробок по напрямкам досліджень склав 5,448 млн. грн. Це підтверджено актами та патентами, які впроваджені у виробництво. Новітність розробок захищена 47 патентами на винаходи.

При передачі нових рішень на підприємства розробляли технологічні інструкції

на процеси виробництва, способи використання, контролю якості.

Теоретичні, експериментальні та промислові випробування лише за період 2010-2016 рр. висвітлені у 660 наукових статтях, 7 монографіях, 3 підручниках, 2 довідниках, 2 словниках (українсько-російсько-англійський), 15 навчальних посібниках.

У Skopus внесено 59 робіт (Skoblo T.S., Sidashenko A.I., Vlasovets V.M., Klochko O.Yu., Vojtov V.A.) та загальний індекс Хірша складає $h=5$.

Наукові розробки опубліковані та перекладались у Китаї, США, Німеччині, Франції, Великої Британії, Південній Кореї, Польщі, Росії, Молдові, Білорусі, Казахстані, Чехії, Болгарії, Канаді та інш.

Новітні технології, розроблені в університеті використовуються при викладенні курсів «Ремонт машин», «Нанотехнології», «Матеріалознавство», «Методологія наукових досліджень».

Нові наукові розробки та наукова школа кафедри «Технологічних систем і технологій тваринництва ім. Б.П.Шабельника»

Напрями наукових досліджень школи пов'язані з розробкою інтенсивних технологій і енергозберігаючих засобів механізації збагачення комбікормів біологічно активними кормовими добавками.

На теперішній час наукова школа підготувала чотирьох кандидатів технічних наук. Керівник школи – професор Бойко Іван Григорович має 148 публікацій, з них 90 наукового та 36 навчально-методичного характеру, 3 підручника за його редакцією і 6 навчальних посібників написані у співавторстві рекомендовані до видання Міністерства освіти і науки України і 1 навчальний посібник рекомендований до видання учбово-методичним об'єднанням вузів Російської Федерації, у тому числі 58 публікацій у фахових виданнях та 4 публікації у провідних міжнародних виданнях, 32 авторські свідоцтва і патенти.

Напрямок наукових досліджень Бойко І.Г. направлений на створення енергозберігаючих машин подрібнення зернових кормів їх дозування і змішування. Під його керівництвом розроблені нові конструкції подрібнювачів зерна, дозаторів і змішувачів інгредієнтів комбікормів. На Всеукраїнському конкурсі «Винахід року» в 2007 і 2009 роках розробки виконані Бойко І.Г. і його учнями нагороджені дипломами «Кращий винахід року в АПК».

Нові наукові розробки та наукова школа кафедри «Надійності, міцності та технічного сервісу машин ім. В.Я.Аніловича»

Наукова школа «Проблеми надійності машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва». Засновник школи Анілович Веніамін Якович, професор, заслужений діяч науки і техніки України, академік Інженерної Академії України і Російської Академії проблем якості, доктор технічних наук.

Вагомий внесок зробив В.Я. Анілович в створення наукової школи фахівців з надійності машин, 28 кандидатських дисертацій було виконано і захищено під його керівництвом. Однак кількість його неофіційних учнів важко оцінити, вона не порівняно більша. Він завжди досконально знав зміст і був повноцінним співавтором будь-якої роботи, в якій брав участь. Умів чітко поставити задачу і задалегідь побачити ефективний шлях її розв'язання. Жодну з початих робіт не залишав незавершеною, вимагаючи цього ж від своїх учнів і співробітників.

Блискучий організатор, вчений і педагог, він залишив після себе фундаментальну наукову спадщину: сформував загальноновизнану в СРСР і в Україні наукову школу з надійності, написав 14 монографій і книжок та 386 наукових праць, в тому числі 65

авторських свідоцтв на винаходи. В 2004 році вийшла остання книга проф. В.Я.Аніловича (у співавт. з Л.В.Погорілим) "Испытания сельскохозяйственной техники: научно-методические основы оценки и прогнозирования надежности сельскохозяйственных машин".

Масштабна і яскрава фігура академіка інженерних академій двох слов'янських держав, Заслуженого діяча науки і техніки, талановитого вченого і педагога Веніаміна Яковича Аніловича залишиться не тільки в пам'яті всіх, хто знав його особисто, але і назавжди увійде в історію вітчизняної інженерної науки.

Сучасні керівники наукової школи: доктор технічних наук професор Кухтов Валерій Георгійович і доктор технічних наук, професор Гринченко Олександр Степанович.

Сучасний науковий напрямок роботи школи – оцінка і прогнозування надійності тракторів і сільськогосподарських машин, підвищення довговічності агрегатів і систем, розробка технічних засобів і методів випробувань елементів машин на надійність, дослідження динамічної міцності вузлів і агрегатів; випробування на надійність с.-г. машин; стандартизації в забезпеченні надійності с.-г. техніки. Результати проведених наукових досліджень використовуються в навчальному процесі при розробці нових посібників для вивчення дисциплін: "Опір матеріалів", "Надійність машин" і "Основи наукових досліджень".

Кафедра приймає активну участь у створенні системи стандартів з надійності у галузі сільськогосподарського машинобудування України. У лютому 2011 року набув чинності стандарт Мінагрополітики України СОУ 74.3-37-04604309 "Випробування сільськогосподарської техніки. Оцінювання показників надійності при скорочених ресурсних випробуваннях", розробниками якого є професори кафедри В.Г. Кухтов (науковий керівник), О.С. Гринченко і доцент О.І. Алфьоров.

На ВАТ "ХТЗ" створено філіал кафедри. Виконуються науково-дослідні роботи з підприємствами Харкова (ВАТ "ХТЗ"), Києва (ООО "Укрзапчастина"), Херсона (ВАТ "ХМЗ"), та науково – дослідними інститутами - УкрЦВТ ім. Л. Погорілого, ННЦ "ІМЕСХ". При виконанні досліджень розробляється оригінальне стендове обладнання і широко використовуються сучасні програмні комплекси інженерного аналізу. Створено лабораторію моделювання надійності конструкцій сільськогосподарських машин, в якій проводять свої дослідження магістранти і аспіранти.

З моменту утворення кафедри її співробітниками опубліковано близько 800 наукових статей, 15 монографій і посібників, отримано 73 авторських свідоцтва на винаходи і патентів. За цей час було виконано і захищено 35 кандидатських і дві докторські дисертації.

Наукова школа доктора технічних наук, професора Козаченко Олексія Васильовича «Технічна ефективність машин і засобів механізації АПК»

Засновником наукової школи був видатний вчений в галузі сільськогосподарського машинобудування доктор технічних наук, професор Сичов Іван Петрович.

У своїй докторській дисертації ним вирішувалася проблема підвищення надійності робочих органів бурякозбиральних машин. На основі аналізу безвідмовності машин з врахуванням несучої здатності та зовнішнього навантаження встановлені шляхи підвищення надійності за рахунок стабілізації виробництва і експлуатаційних факторів. Уточнені показники надійності сільськогосподарських машин та методи їх оцінювання за експлуатаційними даними, розроблена теорія прискорених випробувань робочих органів бурякозбиральних машин, на основі якої отримані загальні умови подібності режимів стендових та експлуатаційних випробувань. Розроблені методи інверсії для визначення параметру робочого органу схеми машини з використанням елементів мостового

землеробства, що дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії в 1,15-1,7 рази. Обґрунтовано метод розрахунку зношування робочих органів машин для різного конструктивного виконання з врахуванням форми наплавленого шару, запропоновано спосіб оптимізації параметрів робочих органів шляхом наплавлення металу змінної товщини.

У цей період відбувається активна співпраця з провідними науковцями Тернопільського комбайнового заводу в напрямку удосконалення та підвищення ефективності збиральних машин. Результатами творчої співпраці є захист кандидатської дисертації Железняк Т.О. на тему: «Підвищення функціональної здатності робочих органів бурякозбиральних машин» та докторської дисертації Мартиненком Володимиром Якимовичем на тему: «Механіко-технологічні основи підвищення ефективності робочих органів гичкозбиральних машин». Тут вперше досліджено та обґрунтовано технологічний процес очищення головок коренеплодів способом скобління, встановлені залежності сили скобління від кінематичних і геометричних параметрів робочих органів та механічних властивостей гички, коренеплодів, супутніх бур'янів з урахуванням їх стану від впливу температурного фактору. Виявлені закономірності вібраційного скобління та розроблені експериментально-теоретичні основи визначення оптимальних параметрів робочих органів для зрізування і відокремлювання гички від коренеплодів з урахуванням конструктивних особливостей та способу взаємодії робочого органу з коренеплодом при наявності супутніх бур'янів. Результатом наукових досліджень стало створення очисників фрезерного типу в бурякозбиральній машині КС-6Б для інтенсифікації процесу доочищення коренеплодів від гички.

Проблеми ресурсозбереження в сільськогосподарських агрегатах при виконанні технологічного процесу вирішувалися в роботі О.В.Козаченка. Розроблено математичну модель взаємозв'язку енергетичного засобу і робочих машин, дослідження якої дозволяє визначити вимоги до його параметрів з точки зору зменшення коливань робочої швидкості агрегату, розвинута теорія визначення коефіцієнта корисної дії та його складових – механічного коефіцієнта корисної дії та коефіцієнта технічної досконалості, визначення сезонного напрацювання машин з врахуванням надійності роботи і коливань їх робочої швидкості, визначення ефективності роботи агрегатів в умовах мостового землеробства, теоретично обґрунтовано похибку при експериментальному визначенні потужності, що використовуються, на технологічні процеси ґрунтообробних машин з точки зору реєстрації робочих зусиль і швидкостей за часом і пройденим шляхом, коли зусилля і швидкість є незалежними і залежними величинами. На підставі проведених досліджень розроблено експериментальний метод визначення питомої потужності від робочої швидкості та потужності з мінімальною похибкою, розроблено нові робочі органи машин із зменшеним робочим опором та підвищеною функціональною здатністю, а також енергетично-функціональний модуль для виконання технологічного процесу у рослинництві з використанням елементів мостового землеробства.

В подальшому розвиток наукового напрямку школи отримав в роботах учнів професора О.В.Козаченка, які захистили чотири кандидатські дисертації згідно пріоритетних завдань аграрної науки України.

На сьогодні дослідження наукової школи направлені на розробку нових та удосконалення існуючих робочих органів ґрунтообробних машин та знарядь. Зокрема, робота спрямована на дослідження впливу форми та параметрів локального зміцнення леза на довговічність робочих органів культиваторів для суцільного та міжрядного обробітку ґрунту.

Другий напрямок досліджень наукової школи стосується розробки засобів діагностування сільськогосподарської техніки, що дозволяє забезпечувати високий рівень го-

товності при експлуатації машин. Основні технічні рішення за даним напрямком досліджень захищені патентами на винаходи та впроваджені у виробництво.

Результати діяльності наукової школи було неодноразово представлено на Всеукраїнських виставках та конкурсах, де отримано заслужені нагороди. У 2012 р. професора Козаченка О.В. обрано дійсним академіком інженерної академії України. Блезнюк О.А. нагороджений дипломом як переможець третього обласного конкурсу «Найкращий молодий науковець Харківщини» 2008 року за напрямом: технічні науки. Шкрегаль О.М. - стипендіат Кабінету Міністрів України в галузі науки і техніки 2011 – 2012р.р.

Варто зазначити, що результати діяльності наукової школи ефективно впроваджуються в навчальний процес нашого університету та інших споріднених за профілем діяльності вищих навчальних закладів. Підтвердженням цього є видання навчально-методичних матеріалів у співавторстві з провідними фахівцями інших навчальних закладів Міністерства освіти і науки України. Такий підхід у діяльності наукової школи сприяє залученню талановитої молоді та досвідчених науковців до вирішення актуальних проблем інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України.

Нові наукові розробки та наукова школа кафедри «Транспортних технологій і логістики»

Напрями наукових досліджень школи пов'язані з розробкою принципів і методів конструювання трібосистем машин та методів їх постійного діагностування під час експлуатації. Керівник наукової школи - доктор технічних наук, професор Войтов Віктор Анатолійович.

Сучасним науковим напрямом школи, якому присвячені останні роботи, є:

- проектування надійних трібосистем для машин та обладнання по виготовленню брикетів або пеллет із біомаси різного походження;
- науково-технологічні основи функціонування і підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки шляхом діагностування;
- підвищення паливної економічності та поліпшення екологічних показників засобів транспорту в умовах експлуатації шляхом використання різних видів біодизеля;
- забезпечення надійності, продуктивності та економічності гідростатичних приводів зернозбиральних комбайнів шляхом розробки засобів діагностування;
- підвищення ефективності експлуатації та надійності зернозбиральних комплексів застосуванням системи моніторингу в режимі он-лайн.

Здобутками наукової школи є понад 170 наукових праць та статей, 11 монографій, 14 патентів, 6 навчальних посібників та підручників.

Здобувачами школи захищено 15 дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Під керівництвом проф. Войтова В.А. розроблено 10 Національних стандартів України з оцінки якості біодизельного палива, які відповідають Європейським стандартам.

Наукова розробка «Інноваційна технологія отримання твердого палива із біомаси» нагороджена золотою медаллю «Кращий вітчизняний товар 2010 року» в номінації «Наука».