

УДК 631.01(091)



**ДЕРКАЧ**  
**Олексій Павлович,**  
канд. іст. наук, доцент, НАУ  
(м. Київ)

## **ЗДОБУТКИ ЛАБОРАТОРІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ І ПРОБЛЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МЕХАНІКИ**

*У статті проведений аналіз здобутків Лабораторії машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки при АН УРСР у 40-х роках ХХ ст.*

*В статье проведен анализ достижений Лаборатории машиностроения и проблем сельскохозяйственной механики при АН УССР в 40-х годах ХХ века.*

*Analyses of Mechanical engineering and agricultural mechanics problems laboratory at USSR Academy of Sciences achievements in 40th years of a XX century is lead in the article.*

Робота присвячена актуальному питанню впливу здобутків науково-дослідних установ та вчених у галузі землеробської механіки на відродження та розвиток народного господарства УРСР у післявоєнний період, що має велике наукове і практичне значення для оцінки історичного розвитку науки землеробська механіка і прогнозуванні її розвитку в майбутньому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що проблеми розвитку аграрної науки розглядалися, зокрема, в працях [1, 2], історії розвитку механіки та землеробської механіки – [3, 4, 5], але в них, на наш погляд, недостатньо висвітлено вплив наукових досліджень у галузі землеробської механіки на створення нових сільськогосподарських машин.

Метою публікації є аналіз впливу наукових здобутків Лабораторії машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки при АН УРСР на процес створення нових машин для сільськогосподарського виробництва.

Значним вкладом у відновлення сільськогосподарського машинобудування після Великої Вітчизняної війни було визначення науковцями Лабораторії машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки при АН УРСР типів конструкцій сільськогосподарських машин і тракторів, які було необхідно поставити на виробництво в першій повоєнній п'ятирічці. Цією роботою за завданням РНК УРСР керував дійсний член АН УРСР А. О. Василенко. У результаті виконання роботи було встановлено найефективніші типи сільськогосподарських машин і тракторів, а також розроблені напрями та шляхи вдосконалення і створення нових конструкцій машин, що мають бути розроблені й впроваджені у виробництво [6].

Фундаментальними в галузі землеробської механіки були теоретичні й експериментальні дослідження руху матеріальних часток по фрикційних поверхнях сільськогосподарських машин, у результаті яких завідувачем відділу сільськогосподарських машин Лабораторії, чл.-кор. АН УРСР П.М. Василенком було розроблено відсутній до цього часу метод розрахунку фрикційних поверхонь сільськогосподарських машин [6].

Згодом результати цих досліджень увійшли до монографії П. М. Василенка "Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин" [7]. У науково-технічній літературі до цього часу ще не існувало монографії, яка б настільки повно охоплювала кінематику руху матеріальних часток по фрикційних поверхнях сільськогосподарських машин. Академік ВАСГНІЛ В. О. Желіговський назвав її цінним внеском у землеробську механіку [8].

Дійсний член АН УРСР А. О. Василенко й канд. техн. наук І. С. Григор'єв перші на теренах колишнього Радянського Союзу в 1948 р. розробили оригінальну технологію модифікування звичайного сірого чавуну з нормальним вмістом сірки та фосфору і одержали "глобулярний графіт" ("бичаче око") на фоні сорбітоподібного перліту у відливці без термічної обробки та без використання дорогих гематитових чавунів і присадок церію [6]. Упровадження модифікованого чавуну на заводах сільськогосподарського і тракторного

машинобудування дало значний економічний ефект. При цьому міцність і зносостійкість виливків із чавуну підвищилися майже вдвоє, а відсоток браку знизився в п'ять-шість разів. Крім того, від зниження вартості шихтового матеріалу всі заводи також мали велику щорічну економію. Ця економія на заводі тракторних двигунів "Серп і молот" щорічно становила понад 1 млн. крб. Значна частина деталей із ковкого чавуну, сталі й кольорового металу була замінена виливками з модифікованого чавуну, що також дало значний економічний ефект. За розробку і впровадження модифікованого чавуну А. О. Василенко та І. С. Григор'єв у 1950 р. удостоєні Державної премії СРСР.

Важливими для створення нових робочих органів сільськогосподарських машин були дослідження дійсного члена АН УРСР А. О. Василенка з визначення впливу елементів робочих органів машин на деформацію ґрунту, що дозволило стверджувати про механічні зміни, які при цьому відбуваються в ґрунті [9]. Визначення характеру, величини та швидкостей переміщення ґрунту робочими органами, що мають різні параметри (геометричні та розмірні фактори), дало можливість установити критерії для оцінки будб-якого іншого робочого органу.

Канд. техн. наук Г. А. Василенком унаслідок теоретичних і експериментальних досліджень процесу коткування ґрунту встановлені параметри сільськогосподарських котків, що забезпечують їхню найкращу роботу відповідно до агротехнічних вимог [10]. Робота є основою для проектування сільськогосподарських котків.

Унаслідок теоретичних та експериментальних досліджень динамічних характеристик складної молотарки, проведених дійсним членом АН УРСР А. О. Василенком і канд. техн. наук М. І. Савицьким, встановлено ступінь незрівноваженості молотарки та розроблено метод її зрівноваження. Результати роботи були використані конструкторами заводів сільськогосподарського машинобудування при проектуванні молотарок [6].

Канд. техн. наук С. Б. Зелігман під керівництвом академіка А. О. Василенка в результаті теоретичних та експериментальних досліджень

процесу сепарації зернових сумішей одержав теоретичні основи і розробив практичні рекомендації для створення більш продуктивних сортувальних машин [6].

Член-кореспондент АН УРСР П. М. Василенко розробив методи аналітичного розрахунку основних робочих органів бурякозбирального комбайна – гичкорізального та викопувального [11, с. 158].

У результаті переобладнання трактора СХТЗ-3 для роботи на скрапленому та сухому газі, проведеного відділом тракторобудування Лабораторії під керівництвом канд. техн. наук Б. М. Середенка, двигун цього трактора розвинув потужність на 10% більшу, ніж при роботі на гасі [6].

Канд. техн. наук Я. І. Несвітський установив, що дизельний двигун трактора може працювати на суміші газоподібного та рідкого пального без будь-яких конструктивних змін. Потужність двигуна при цьому підвищується на 20–25%. На основі експериментальних досліджень ним розроблена схема переобладнання дизельного двигуна трактора КД-35 для роботи на бінарному паливі та визначені основні параметри для проектування двигунів на подібну суміш пального [6].

У результаті теоретичного дослідження форм та розмірів зачіпної частини ходової системи гусеничного трактора, його ваги та прохідності канд. техн. наук Б. М. Середенком запропоновані нові рівняння для визначення коефіцієнта зчеплення, питомого тиску ланцюга гусеничного трактора на ґрунт та коефіцієнта використання його ваги [12]. Крім того, Б. М. Середенко теоретично дослідив коефіцієнт корисної дії ходової системи гусеничного сільськогосподарського трактора і запропонував нове рівняння для його визначення та підібрав матеріал для пар тертя шарніра гусеничного ланцюга. Усі ці дослідження послужили основою для проектування зачіплювальної частини гусеничних тракторів.

Відділ міцності під керівництвом дійсного члена АН УРСР С. В. Серенсена розробив методи визначення зусиль та напруг у вузлах сільськогосподарських машин та тракторів і розрахунку їх на міцність у зв'язку

з конструктивними, технологічними та експлуатаційними факторами [6]. Унаслідок теоретичних і експериментальних досліджень розроблено метод розрахунку рам тракторних сівалок та культиваторів на міцність. Ці матеріали передані конструкторським бюро заводів сільськогосподарського машинобудування, де їх використовували при проектуванні та розрахунку подібних конструкцій. Розроблено метод динамічного вібраційного розрахунку колінчастих валів. Власні згинаючі коливання колінчастого вала тракторного двигуна визначені за методом моментів, при цьому вперше використаний новий метод початкових параметрів з урахуванням особливостей пружних деформацій колінчастих валів. Перевірка дійсних умов деформацій вала в складному вигляді проведена експериментально при статичному навантаженні його в картері двигуна тисненням у циліндрах. Для цього було використано дистанційні виміри з допомогою датчиків опору.

Досліджували поперечні коливання колінчастих валів тракторних двигунів із модифікованого чавуну та їхню конструктивну міцність. Обчислена частота власних коливань для чотириколінних валів у залежності від кількості опор і виявлено, що згинні коливання будуть збуджуватися при неповному опиранні вала на всі опори – залежно від впливу зазорів. Виявлені дійсні запаси міцності та впливу на них неточного розташування та зносу опор. Канд. техн. наук М. І. Савицький теоретично дослідив статичну міцність виливків з чавуну. У цій роботі дана теоретична оцінка міцності деталей із чавуну різних профілей, на підставі чого можна судити про дійсну напруженість і несучу здатність деталей із чавуну.

Науковцями Лабораторії О. Б. Слуцькою та О. Ю. Крамаренком уперше на теренах колишнього Радянського Союзу розроблена методика розрахунку колінчастого вала тракторних двигунів з урахуванням впливу опорних умов на міцність [13]. Експериментально досліджена жорсткість колінчастих валів тракторних двигунів при згині. Установлений поправочний коефіцієнт при розрахунку на жорстких зміщених опорах. Досліджена ступінь впливу опорних умов на міцність. Експериментально встановлена правильність прийнятої

нерозрізної схеми розрахунку колінчастих валів при незміщених опорах. Приведено чисельні дані розрахунку двох тракторних колінчастих валів.

Лабораторією машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки Академії наук УРСР спільно із Всесоюзним науково-дослідним інститутом цукрових буряків був розроблений дослідний зразок комбайна для механізованого збирання буряків з обрізуванням гички на корені, який став прообразом сучасних бурякозбиральних комбайнів. Проект комбайна розроблено групою конструкторів під керівництвом дійсного члена АН УРСР А. О. Василенка [6]. Провідним конструктором був В. О. Кулаковський. Державна всесоюзна міжвідомча комісія, яка випробовувала комбайн у 1948 р., дійшла висновку, що за якістю роботи він перевищував усі інші конструкції комбайнів, збудованих за принципом брання та обрізування гички не на корені, а в машині. Комбайн забезпечував збирання 88,9 % коренів, очищених від гички. На коренях залишалось 5% землі, тоді як інші комбайни залишали на буряках 15-40% землі і більше.

Науковцями та конструкторами Лабораторії був розроблений ексгаустер для окремого збирання полови за комбайном, що дало змогу проводити слідом за комбайном лушення стерні, а згодом і глибоку оранку зябу плугами з передплужниками. З 1949 р. комбайн "Сталінець-6" виробництва запоріжського заводу "Комунар" розпочали випускати з указаним пристроєм для роздільного збирання соломи й полови з ексгаустером конструкції Лабораторії машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки [6].

Механіком Лабораторії А. Т. Писаренком була розроблена та виготовлена молотарка середньої продуктивності АНП-500, яка під час випробовувань у 1947 р. Державною всесоюзною міжвідомчою комісією на Акимівській машинодослідній станції показала високі показники вимолоту та очистки зерна й була рекомендована до впровадження в сільськогосподарське виробництво [6].

Отже, за період із 1944 по 1949 роки Лабораторією машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки при АН УРСР були розроблені типи

конструкцій сільськогосподарських машин і тракторів (А. О. Василенко), фундаментально досліджено рух матеріальної частинки по фрикційних поверхнях сільськогосподарських машин та запропоновано метод їхнього розрахунку (П. М. Василенко), розроблено технологію отримання модифікованого чавуну (А. О. Василенко, І. С. Григор'єв), метод зрівноваження складної молотарки (А. О. Василенко, М. І. Савицький), методи аналітичного розрахунку основних робочих органів бурякозбирального комбайна – гичкорізного та викопувального (П. М. Василенко), метод розрахунку рам тракторних сівалок та культиваторів на міцність (С. В. Серенсен) та методика розрахунку колінчастого вала тракторних двигунів з урахуванням впливу опорних умов на міцність (О. Б. Слущка, О. Ю. Крамаренко), отримані практичні рекомендації для створення більш продуктивних сортувальних машин (С. Б. Зелігман), визначені основні параметри для проектування двигунів, що працюють на бінарному паливі (Я. І. Несвітський), вплив елементів робочих органів машин на деформацію ґрунту (А. О. Василенко), установлені оптимальні параметри сільськогосподарських котків (Г. А. Василенко), запропоновані нові рівняння для визначення коефіцієнта зчеплення, питомого тиску ланцюга гусеничного трактора на ґрунт та коефіцієнта використання його ваги (Б. М. Середенко) тощо.

Усі ці здобутки вчених Лабораторії дозволили створити принципово нові види сільськогосподарської техніки (бурякозбиральний комбайн, складна молотарка та ін.), що дозволило збільшити кількість та якість сільськогосподарської продукції.

Перспективними розвідками в даному напрямі є подальші дослідження здобутків науково-дослідних установ та вчених у галузі землеробської механіки, що дозволить визначити їхнє місце і роль у створенні нових типів сільськогосподарських машин.

### *Список використаної літератури*

1. *Вергунов В. А.* Нариси історії аграрної науки, освіти та техніки / В. А. Вергунов. – К. : Аграр. наука, 2006. – 492 с.
2. *Становлення і розвиток аграрної освіти та науки в Україні* / Д. О. Мельничук, М. В. Зубець, Л. Ю. Беренштейн та ін. – НАУ, 2005. – 224 с.
3. *Боголюбов А. Н.* История механики машин / А. Н. Боголюбов. – К. : Наук. думка, 1964. – 463 с.
4. *Григорьян А. Т.* Механика от античности до наших дней / А. Т. Григорьян. – М. : Наука, 1974. – 479 с.
5. *Василенко П. М.* До історії розвитку землеробської механіки на Україні / П. М. Василенко, Д. Г. Войтюк // Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. – К., 1997. Вип. 9. – С. 3–8.
6. *Василенко А. А.* П'ять років роботи Лабораторії машинобудування і проблем сільськогосподарської механіки Академії наук Української РСР / А. А. Василенко // Труды Лабораторії машинобудування та проблем сільськогосподарської механіки. – К. : Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 1. – С. 3–22.
7. *Василенко П. М.* Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко ; под ред. М. И. Медведева. – К. : Изд-во УАСХН, 1960. – 283 с.
8. *Желиговский В. А.* Фундаментальный вклад в теорию сельскохозяйственных машин / В. А. Желиговский // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1964. – № 3. – С. 64.
9. *Василенко А. А.* Вплив елементів робочих органів машин на деформацію ґрунту // Труды Лабораторії машинобудування та проблем сільськогосподарської механіки. – К. : Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 1. – С. 51–63.
10. *Василенко Г. А.* До теорії сільськогосподарських котків / Г. А. Василенко // Труды Лабораторії машинобудування та проблем сільськогосподарської механіки. – К. : Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 1. – С. 64–99.
11. *Деркач О. П.* Діяльність академіка П. М. Василенка в контексті розвитку землеробської механіки в Україні : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.07 / О. П. Деркач ; ДНСГБ УААН. – К., 2005. – 237 с.
12. *Середенко Б. М.* Основи проектування зачіплювальної частини гусеничних тракторів / Б. М. Середенко // Труды Лабораторії машинобудування та проблем сільськогосподарської механіки. – К. : Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 1. – С. 38–50.
13. *Слуцька О. Б.* Міцність колінчастих валів тракторних двигунів у зв'язку з опорними умовами / О. Б. Слуцька, О. Ю. Крамаренко. // Труды Лабораторії машинобудування та проблем сільськогосподарської механіки. – К. : Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 1. – С. 151–185.