

**ЕТАПИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАПРЯМУ ПРОЄКТУВАННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗНАРЯДЬ НА КАФЕДРІ НАРИСНОЇ
ГЕОМЕТРІЇ, ІНЖЕНЕРНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ
КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО**

Вірченко Г.А., д.т.н., професор,
kprivir@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9586-4538
Яблонський П.М., д.т.н., доцент,
upn@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1971-5140
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
(м. Київ, Україна)

***Анотація.** Кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» має більш ніж 90-річну історію, починаючи з 1934 року. За цей час сформувався декілька наукових напрямів досліджень, зокрема в авіаційній галузі, загальному машинобудуванні, сільському господарстві, багатовимірній геометрії. Отримані результати впроваджено на численних вітчизняних підприємствах. У теперішній важкий історичний період розвитку України актуальними постають завдання подальшого вдосконалення технічних засобів аграрного виробництва, як одного з ключових компонентів економіки нашої держави. Нині на кафедрі окреслені питання ефективно вирішуються шляхом інтеграції та взаємного доповнення зазначених вище наукових розвідок.*

***Ключові слова:** КПІ ім. Ігоря Сікорського; кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки; проєктування сільськогосподарських знарядь; конструкційно-експлуатаційні параметри та характеристики; інтегроване комплексне геометричне моделювання.*

Постановка проблеми. У теперішній час сільське господарство відіграє одну з провідних ролей в економіці України. Тому актуальною проблемою є підвищення продуктивності, енергозбереження, екологічності аграрного виробництва. Перспективний напрямок вирішення вказаних питань становить вдосконалення технічних засобів, зокрема ґрунтообробних знарядь. Наведені задачі вирішуються колективом кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки КПІ ім. Ігоря Сікорського проведенням відповідних наукових розвідок, впровадженням отримуваних результатів у практику.

Аналіз досліджень і публікацій. Основи геометричного моделювання поверхонь складної форми було закладено в докторській дисертації проф. Павлова А. В., який очолював кафедру в 1965–1989 роках. У цей період інтенсивно

здійснювались дослідження щодо конструювання ґрунтообробних машин за наперед визначеними агротехнічними вимогами (Корабельський В. І., Павлоцький А. С., Хмеленко О. С.), опрацювання робочих органів корене-збиральних знарядь (Юрчук В. П.), лемішно-відвальних поверхонь (Гетьман О. Г.). Публікуються фахові статті, виконуються замовлення підприємств аграрного сектору, формується належний напрям проектування сільськогосподарських знарядь. У 2001 році Юрчуком В. П. захищається докторська дисертація [1]. У цей час і далі бурхливо розвиваються комп'ютерні інформаційні технології в авіаційній галузі, методи багатовимірної геометрії для оптимізації складних технічних об'єктів і процесів, якими плідно займається колектив кафедри. Продовжуються дослідження з аграрної тематики [2]. Отримані здобутки знаходять своє відображення в монографіях [3, 4]. Актуальним теперішнім питанням є інтеграція зазначених розвідок [5].

Формулювання цілей. Метою даної публікації становить стисле висвітлення формування, сучасного стану і перспектив розвитку наукового напрямку проектування сільськогосподарських знарядь на кафедрі нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Основна частина. Загальне уявлення про історичний шлях напрямку проектування сільськогосподарських знарядь надає виконаний короткий аналіз відповідних досліджень. Нинішня проблематика наукових розвідок кафедри полягає в інтеграції і взаємному доповненні теорії структурно-параметричного формоутворення, геометрії багатовимірного простору та методології комп'ютерного автоматизованого проектування. У вказаному плані це цілком стосується й досліджень у сфері аграрного виробництва, для якого зараз важливими стають не тільки питання підвищення врожайності, якості продукції, зменшення витрат енергетичних та інших ресурсів, екології, а також належної роботизації, що обумовлено наявністю тепер на полях різних вибухових об'єктів.

Деякі приклади комп'ютерних твердотільних моделей ґрунтообробних знарядь на стадії ескізного проектування показано на рис. 1 ... 3.

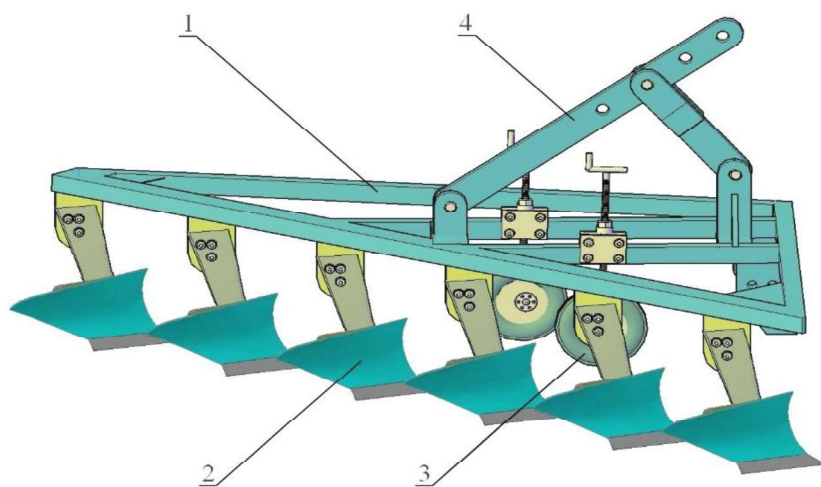


Рис. 1. Конструкція плуга:
1 – рама; 2 – корпус; 3 – опорне колесо з гвинтовим механізмом; 4 – начіпний пристрій

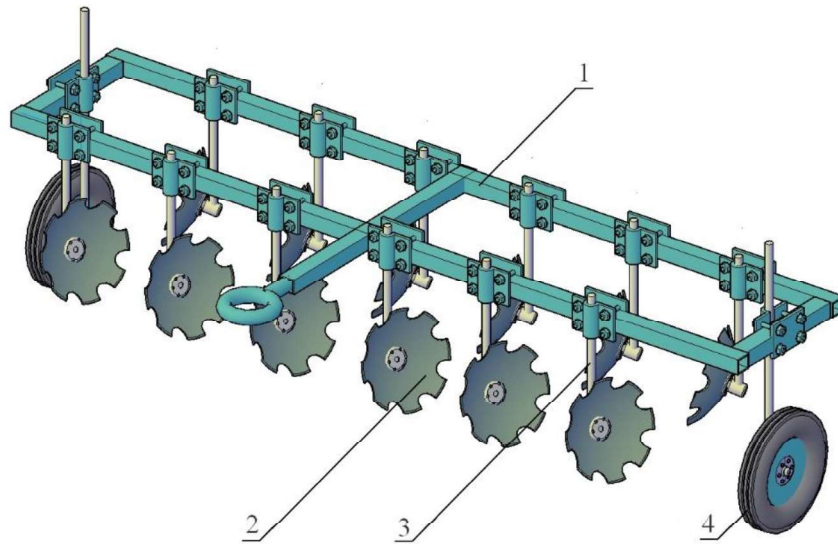


Рис. 2. Компонування дискатора:
 1 – рама з причіпом; 2 – ґрунтообробний диск;
 3 – стояк; 4 – опорне колесо

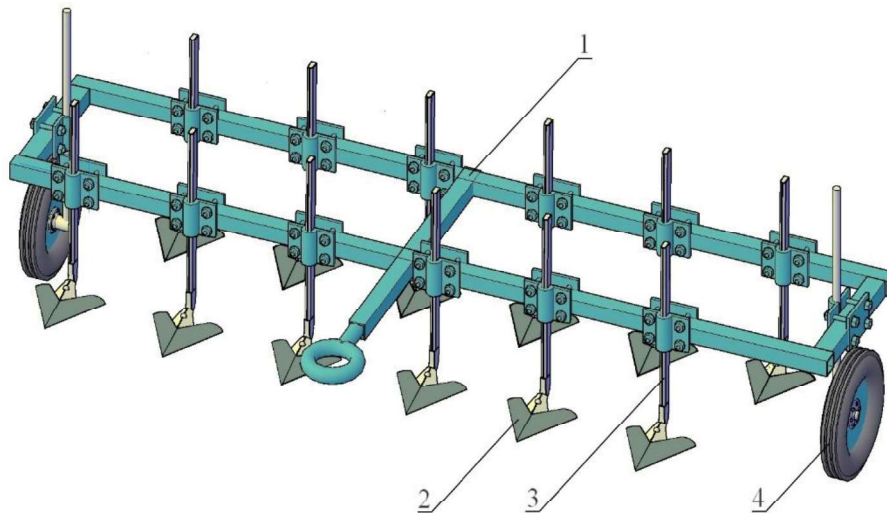


Рис. 3. Конструкція культиватора:
 1 – рама з причіпом; 2 – лапа; 3 – стояк; 4 – опорне колесо

Це стосується плугів, дискаторів та культиваторів. Для поданих засобів виконуються багатоманітні розрахунки щодо конструкційно-експлуатаційних параметрів і характеристик, моделювання процесів обробки ґрунту [6], дефініції аграрних, економічних, екологічних та інших показників. Головне завдання полягає у визначенні раціональних варіантів. Так полиці плугів формуються узагальненою універсальною комп'ютерною геометричною моделлю для відповідних поверхонь [7], яка генерує в автоматизованому режимі необхідні проектні різновиди згідно з наявними вимогами. Зображений дискатор, завдяки регульованим кутам атаки та відхилення від вертикалі робочих органів, забезпечує гнучку адаптацію до існуючих потреб сільськогосподарських технологій. Для показаного культиватора це стосується використання всіляких лап залежно від їхнього призначення [8], типу та стану ґрунту, інших факторів.

Акцентуємо певну схожість наведених рам, опорних коліс, кронштейнів і стояків розглянутих конструкцій. Зауважимо, що підвищення рівня уніфікації

аграрної техніки покращує її якість та суттєво зменшує вартість, що особливо актуально зараз для України в нинішній важкій історичний період. На завершення публікації також зазначимо, що на кафедрі тепер навчаються п'ять аспірантів, які успішно продовжують напрацювання з представленої тематики.

Висновки. У даній статті представлено короткий опис основних етапів становлення наукового напрямку проектування сільськогосподарських знарядь і сучасних перспектив його подальшого розвитку на кафедрі нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Підкреслено належну інтеграцію і взаємне вдосконалення існуючих у колективі наукових досліджень.

Бібліографічний список

1. Юрчук В. П. Спряжені поверхні в геометричних моделях формотворення робочих органів коренезбиральних машин: дис. ... докт. техн. наук: 05.01.01. Київ: КНУБА, 2001. 406 с.
2. Ветохін В. І. Системні та фізико-механічні основи проектування розпушувачів ґрунту: дис. ... докт. техн. наук: 05.05.11. Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ», 2010. 284 с.
3. Подкоритов А. М., Юрчук В. П., Яблонський П. М. Використання теорії спряжених поверхонь під час конструювання робочих органів коренезбиральних машин: монографія. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 364 с.
4. Ванін В. В., Вірченко Г. А., Яблонський П. М. Теоретичні основи структурно-параметричного геометричного моделювання виробів машинобудування: монографія. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 223 с.
5. Яблонський П. М. Інтегроване комплексне геометричне моделювання ґрунтообробних знарядь: дис. ... докт. техн. наук: 05.01.01. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 424 с.
6. Yablonskyi P., Rogovskii I., Virchenko G., Borek K., Volokha M., Golova O. (2025). Geometric modeling of disc furrow profile. *Journal of Engineering Sciences*. Vol. 12(1), P. E1–E8. DOI: 10.21272/jes.2025.12(1).e1
7. Yablonskyi P., Rogovskii I., Sobczuk H., Virchenko G., Volokha M., Vorobiov O. Computational approach to geometric modelling of plow bodies. *Journal of Engineering Sciences*. 2024. Vol. 11(1). P. E9–E18. URL: DOI: 10.21272/jes.2024.11(1).e2
8. Ванін В. В., Вірченко Г. А., Волоха М. П., Яблонський П. М., Воробйов О. М. Вплив геометричних параметрів стрілчастої лапи на енергетичні показники комбінованого культиватора-сошника. *Прикладна геометрія та інженерна графіка*. 2023. Вип. 104. С. 30–37. DOI: 10.32347/0131-579X.2023.104.30-37