

ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ГРУШЕЦЬКИЙ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 631.356.43

**ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ І ПАРАМЕТРІВ
ЛЕМІШНО-ПОЛИЦЕВОГО КАРТОПЛЕКОПАЧА
З БАРАБАННИМ СЕПАРАТОРОМ КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ**

05.05.11 – машини і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва

ДИСЕРТАЦІЯ
на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник:
Бендера Іван Миколайович
заслужений працівник освіти України
кандидат технічних наук, доцент

Кам'янець-Подільський – 2008

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН МЕХАНІЗАЦІЇ ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ В КОНСТРУЮВАННІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИНИ	10
1.1. Технологічний процес вирощування картоплі	10
1.2. Механіко-технологічні властивості бульбоносного шару та його складових	15
1.3. Технологічні схеми сучасних картоплезбиральних машин	22
1.4. Аналіз конструкцій та результатів експериментальних і теоретичних досліджень підкопуючих робочих органів.....	28
1.5. Аналіз конструкцій та результатів досліджень сепараторів картопляного вороху	35
1.6. Огляд результатів теоретичних досліджень сепараторів картопляного вороху	42
Висновки і завдання досліджень	47
РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ ЛЕМІШНО- ПОЛИЦЕВОГО КАРТОПЛЕКОПАЧА З БАРАБАННИМ СЕПАРАТОРОМ КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ	50
2.1. Програма та задачі теоретичних досліджень	50
2.2. Обґрунтування технологічної схеми картоплекопача	51
2.3. Проектування лемішно-полицевої поверхні	49
2.4. Розробка математичної моделі руху часток вороху по лемішно- полицевій поверхні і процесу сепарації картопляного вороху	64
2.4.1. Загальна модель руху і сепарації картопляного вороху	64
2.4.2. Моделювання руху часток картопляного вороху по лемішно-полицевій поверхні.....	68
2.4.3. Моделювання сепарації картопляного вороху	107
2.5. Розрахунок технологічної пропускної здатності картоплекопача	125
2.6. Визначення затрат енергії на агрегування картоплекопача	125
2.7. Алгоритм технологічного розрахунку картоплекопача на ЕОМ	126
Висновки по розділу	127

РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	129
3.1. Програма експериментальних досліджень.....	129
3.2. Будова і процес роботи лабораторної установки	134
3.3. Будова і процес роботи лабораторно-польової установки	140
3.4. Методика вивчення умов експериментальних досліджень	146
3.5. Методика проведення лабораторних досліджень	149
3.6. Методика проведення лабораторно-польових досліджень	157
3.7. Методика визначення тягового опору та загальної потужності	162
3.8. Методика визначення агротехнічних показників якості	163
3.9. Методика планування експерименту та обробітку дослідних даних ...	165
3.10. Інструментарій експериментів.....	165
Висновки по розділу	166
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	167
4.1. Результати лабораторних досліджень	167
4.1.1. Визначення показників якості роботи барабанного сепаратора .	167
4.1.2. Дослідження впливу вологості ґрунту на просіваючу здатність	174
4.1.3. Визначення потужності на привод сепаратора.....	175
4.2. Результати польових досліджень.....	177
4.3. Результати енергетичної оцінки картоплекопача	185
4.4. Перевірка адекватності математичної моделі сепарації.....	187
4.5. Можливі напрямки вдосконалення барабанного сепаратора картопляного вороху	189
Висновки по розділу	190
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНЕ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ КАРТОПЛЕКОПАЧА.....	191
5.1. Вихідні дані для розрахунків	191
5.2. Визначення техніко-економічних показників роботи картоплекопача в грошових одиницях	192
5.3. Впровадження результатів наукових досліджень.....	198
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	200
ДОДАТКИ	203
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	272

ВСТУП

У вересні 2007 року Кабінетом Міністрів України затверджена Державна програма розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу на 2007-2010 рр.

Ця програма розроблена з метою створення і серійного виробництва нової конкурентноздатної техніки і обладнання для АПК, завершення реконструкції і технічного переоснащення галузі. Крім того, програма враховує сучасні тенденції розвитку АПК і визначає перспективи технічної політики у вітчизняному сільгоспмашинобудуванні.

Одною з найважливіших сільськогосподарських культур для виробництва продуктів харчування, кормів і сировини для промисловості є картопля. По споживанню на одну людину (згідно рекомендацій Міністерства охорони здоров'я України на це потрібно до 130 кг), недарма картоплю звать “другим хлібом” [1]. Згідно з рішенням Генеральної асамблеї ООН 2008 рік проголошено Міжнародним роком картоплі [2]. Таке рішення є підтвердженням дбайливого ставлення людства до цієї культури. Завдяки своїм біологічним і смаковим властивостям для нас картопля так само незамінна, як скажімо хліб або сіль. Серед світових лідерів у валовому виробництві картоплі, а в даному випадку і в споживанні, першим є Китай. Визнаними фахівцями в цій царині, безумовно, вважаються Голландія, Бельгія, Німеччина, Італія, США. Наші найближчі сусіди – Білорусь і Росія – входять до першої двадцятки, яку й замикає Україна, за даними російської статистики [2].

За останні кілька років Україна стабільно збирає близько 20 млн. т картоплі, що складає загальну площу 1,5 млн. га [2], а також спостерігається тенденція перенесення виробництва картоплі в приватний сектор у співвідношенні до сільгосппідприємств 96:4. Тому подальший розвиток картоплярства буде спрямовано на механізоване виробництво в колективних господарствах в сприятливих для цього ґрунтово-кліматичних умовах.

Практично на Україні не існувало виробництво машин для збирання картоплі, а завозилась в основному із Росії. Після здобуття Україною

незалежності виникла необхідність власної розробки і виробництва таких машин. Першими спробами вітчизняного сільськогосподарського машинобудування стали картоплекопачі Львівського заводу сільськогосподарських машин, Тернопільського комбайнового заводу, ВАТ “Борекс”. Їх експлуатаційні випробування в умовах виробництва показали, що ці машини є досить вдалимими, хоча надалі для виробництва картоплі в приватних і фермерських господарствах необхідно створювати машини зі зменшеною матеріалом і енергоємністю, з можливістю агрегування з енергетичними засобами класу 0,6-0,9. Крім того, вченими Інституту картоплярства встановлено, що використання картоплезбиральних комбайнів при врожайності картоплі менше 150 ц/га є недоцільним. Переважно середня урожайність картоплі по Україні становить 150 ц/га [2].

Актуальність та доцільність дослідження.

Картоплярство – одна з галузей сільськогосподарського виробництва, робота в якій пов’язана зі значними енерговитратами і витратами праці. Затрати на механізоване збирання складають 50-60% від загальних затрат, з них близько 55% затрати енергії припадають на сепаруючі робочі органи. До 60-70% затрат праці витрачається на збиранні. Це пояснюється тим, що в підкопаній бульбоносній масі, яка подається на сепаруючі робочі органи, вміст бульб картоплі складає всього 2-3% від загальної маси. Тому якість вихідного продукту більшою мірою залежить від роботи сепараторів. З цього випливає, що сепаруючі робочі органи є основою для забезпечення якісних показників роботи картоплезбиральних машин.

Враховуючи технічне та соціальне значення розробки нових та удосконалення існуючих конструкцій картоплезбиральних машин в цілому та сепаруючих пристроїв зокрема, недостатні теоретичне обґрунтування та практичні розробки в галузі, темою дисертаційного дослідження обрано “Обґрунтування конструкції і параметрів лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором картопляного вороху”

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася до програм досліджень кафедри сільськогосподарських машин інституту механізації та електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету і відповідає вимогам паспорту спеціальності 05.05.11 – “Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва”, який затверджено Президією ВАК України. Тема дисертаційного дослідження скерована на вирішення науково-технічної проблеми із розробки та впровадження машин для збирання картоплі у рамках цільової комплексної програми “Національна програма розробки і виробництва технологічних комплексів машин і обладнання сільського господарства, харчової та переробної промисловості”, затвердженої Кабінетом Міністрів України 7 березня 1996 року. Тема дисертації затверджена вченою Радою факультету механізації сільського господарства 19 лютого 2002 р. (протокол № 6), уточнена вченою Радою Інституту механізації і електрифікації сільського господарства 6 лютого 2005 р. (протокол № 4) та узгоджена НДР і ДКР (РК № 0105U008213).

Об'єкт дослідження: лемішно-полицевий картоплекопач з барабанним сепаратором і його конструктивні та кінематичні параметри, картопляний ворох, процес сепарації.

Предмет дослідження: взаємодія лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором із картопляним ворохом, а також залежність ефективності роботи робочих органів від конструктивних параметрів та режимів роботи.

Мета дослідження: зменшення механічних пошкоджень бульб при забезпеченні якісних показників процесу сепарації картопляного вороху шляхом розробки конструкції і оптимізації параметрів і режимів роботи лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором.

Відповідно до мети дослідження поставлені такі *завдання*:

1. Проаналізувати існуючі конструкції картоплезбиральних машин, результати експериментальних і теоретичних досліджень підкопуючих робочих

органів і сепараторів картопляного вороху і на їх основі розробити нову конструкцію картоплекопача з барабанним сепаратором;

2. Обґрунтувати конструктивну схему розробленого лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором картопляного вороху;

3. Розробити математичні моделі руху картопляного вороху по лемішно-полицевій поверхні, просіювання дрібної фракції ґрунту, перемішування вороху, руйнування грудок та пошкодження бульб на барабанному сепараторі;

4. Теоретично дослідити процес роботи лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором, а також оптимізувати головні параметри і режими;

5. На підставі результатів лабораторно-польових експериментальних досліджень уточнити оптимальні значення параметрів і режимів роботи досліджуваного робочого органу та визначити агротехнічні показники роботи картоплезбиральної машини з установленим на неї сепаратором;

6. Визначити ефективність використання лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором.

Методи дослідження. Серед методів дослідження основними були: *теоретичні* – дослідження виконувалися із використанням положень вищої математики, аналітичної геометрії, теоретичної механіки, опору матеріалів, теорії масових середовищ, методами математичного моделювання робочих процесів, алгоритмізація обчислень з використанням сучасних потужних пакетів прикладних програм; *експериментальні* – дослідження проводились відповідно до прийнятої методики і галузевих стандартів в лабораторних і польових умовах на розробленій експериментальній установці з використанням планування багатofакторного експерименту. Обробка результатів експериментальних досліджень здійснювалася на ПЕОМ за допомогою прикладних програм.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- вперше розроблено математичні моделі для визначення конструктивних та кінематичних параметрів лемішно-полицевої картоплезбиральної машини з барабанним сепаратором картопляного вороху;

- удосконалені математичні моделі руху тіла по лемішно-полицевій поверхні і сепаратору та процесу сепарації;
- подальшого розвитку набули теоретичні і експериментальні залежності впливу технологічних та кінематичних параметрів роботи машини і сепаратора на якісні показники роботи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено методику інженерного проектування лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором. Визначено раціональні параметри та режими роботи сепаратора для ґрунтових умов – суглинку середнього, що уможливорює підвищення ступеня сепарації картопляного вороху та зниження ступеня пошкоджень бульб. Створена конструкція лемішно-полицевої картоплезбиральної машини з барабанним сепаратором, технічна новизна підтверджена 4 патентами України на винахід (№ 56530А, № 60496А, № 66658А, № 66253А). Результати досліджень взяті до впровадження під час удосконалення існуючої та розробки нової картоплезбиральної техніки спеціалізованим конструкторським бюро ВАТ “Шепетівський завод культиваторів” (акт від 28 листопада 2007 р.) та конструкторським відділом ВАТ “Кам’янець-Подільськсільмаш” (акт від 23 жовтня 2006 р.).

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проведена така робота: зроблено аналіз конструкцій підкопуючих робочих органів і сепараторів картопляного вороху; розроблено конструкцію лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором картопляного вороху; побудовано математичну модель руху тіла по поверхні лемішно-полицевій та внутрішній поверхні барабанного сепаратора; розроблено конструкцію лабораторної установки для дослідження сепарації; проведені експериментальні дослідження та опрацювання експериментальних даних для визначення оптимальних конструктивних параметрів і режимів роботи лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором; спроектовано та виготовлено електронно-вимірювальний комплекс для реєстрації експериментальних даних.

У технічних рішеннях, захищених патентами України на винахід, частка кожного співавтора однакова. В інших опублікованих наукових працях по темі дисертаційної роботи частка здобувача складає близько 70%.

Апробація результатів досліджень. Основні положення виконаних теоретичних і експериментальних досліджень роботи доповідались на: щорічних конференціях професорсько-викладацького складу та аспірантів Подільського державного аграрно-технічного університету (2002-2008); науково-технічній конференції Львівського державного аграрного університету “Агроінженерні дослідження” (Львів, 2003); IV Міжнародній науково-технічній конференції “Механізація і енергетика сільського господарства” MOTROL'03 (Київ, 2003); науково-технічній конференції Таврійської державної агротехнічної академії (Мелітополь, 2003); науково-технічній конференції, присвяченій пам'яті академіка Петра Василенка Харківського державного технічного університету сільського господарства “Механізація сільського господарства” (Харків, 2003); VI державній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і докторантів “Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті” (Біла Церква, 2007); III Міжнародній науковій конференції “Новітні матеріали та технології в будові та експлуатації машин” 6-8.09. 2007 (Кам'янець-Подільський, Україна); розширеному засіданні Вченої Ради інституту механізації і електрифікації сільського господарства і кафедр сільськогосподарських машин, механізації сільськогосподарського виробництва та машиновикористання Подільського державного аграрно-технічного університету (Кам'янець-Подільський, 2008).

Публікації. Основні результати дослідження відображені у 18 публікаціях, з них 5 статей у науково-фахових виданнях, 1 – в іноземних, 7 – деклараційних патентах України на винаходи та 5 – у матеріалах і тезах конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій, 69 додатків, та списку використаних джерел зі 171 найменувань. Основна частина викладена на 175 сторінках тексту, містить 10 таблиць і 97 рисунків. Загальний обсяг роботи становить 285 сторінок.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. У дисертації наведене теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що полягає у зменшенні механічних пошкоджень бульб при забезпеченні якісних показників процесу сепарації картопляного вороху шляхом розробки конструкції і оптимізації параметрів та режимів роботи лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором.

Аналіз конструкцій картоплезбиральних машин та їх робочих органів, а також принципів впливу різних сепараторів на картопляний ворох показав, що вони використовують неефективні види деформацій, а саме: удар і стискання. Натомість дослідження дозволяють стверджувати, що значно ефективнішими є деформації розтягу і зсуву, які в чинних конструкціях сепараторів не реалізуються, або реалізуються лише частково.

2. На основі комплексних досліджень запропонована технологічна схема картоплекопача, робочі органи якого (лемішно-полицевий підкопувач і барабанний сепаратор) взаємодіють з картопляним ворохом через деформації розтягу і зсуву, що дає змогу ефективно відсепаровувати ґрунт в різних умовах збирання бульб.

3. Розроблено математичну модель руху часток вороху на лемішно-полицевій поверхні і сепарації картопляного вороху, яка враховує зміну відносної кількості ґрунту, прохідної фракції, крупних грудок ґрунту, а також картопляних бульб по товщині шару вороху, шляхом елементарних операцій перемішування вороху, руйнування грудок, просіювання ґрунту з урахуванням саморуйнування грудок при їх переміщенні по сепараторі, а також пошкодження бульб і уможливорює його аналітичне дослідження, що дозволило одержати залежності коефіцієнта просіювання картопляного вороху та ступеня пошкодження бульб від таких показників режиму роботи сепаратора як початкова товщина шару вороху, інтенсивність впливу на ворох та час сепарації.

4. Визначено раціональні параметри процесу сепарації на лемішно-полицевій поверхні, а саме: час руху $T_p \approx 0,36$ с; початкова раціональна товщина шару вороху $h_k \approx 0,140 \dots 0,250$ м; допустима довжина лемеша

$l_{\text{опт.}} = 0,330 \dots 0,460$ м; оптимальна ширина лемеша $B_{\text{опт.}} = 0,300 \dots 0,410$ м; кут нахилу лемеша до горизонту $\alpha_{\text{опт.}} = 16 \dots 24^\circ$ (при $\varphi = 25 \dots 40^\circ$ і $V_m^{\text{max}} = 2,22$ м/с); мінімальна і максимальна площа поперечного перерізу підкопуваної грядки, $S_n^{\text{min}} = 0,033$ м², $S_n^{\text{max}} = 0,08$ м², кут сходу рослинних залишок $\gamma = 40 \dots 45$ град.; кут нахилу робочої поверхні клина до горизонту $\varepsilon_0 = 40 \dots 50$ град.; кут піднімання, кришення і розпушування картопляного вороху $\alpha_2 = 55 \dots 75$ град.; кут нахилу картопляного пласта $\beta_1 = 0 \dots 60$ град.; кут зміщення картопляного вороху $\gamma_0 = 40 \dots 50$ град.; мінімальне, максимальне і розрахункове значення радіуса лемішно-полицевої поверхні корпусу $R_{\text{min}} = 0,150$ м, $R_{\text{max}} = 0,232$ м і $R_{\text{роз.}} = 0,205$ м; ширина вгнутості полицевої поверхні $B = 0,554$ м; кут постановки полицевої поверхні до напрямку руху $\beta = 0 \dots 60$ град.

5. Встановлено раціональні параметри процесу сепарації в барабанному сепараторі, а саме: час сепарації $T_c \approx 0,86$ с, довжина робочої поверхні $L = 0,70$ м, діаметр більшої основи сепаратора $D = 1,08$ м, діаметр прутків $d_n = 0,010$ м, просвіти між прутками $t = 0,030 \dots 0,037$ м, колова швидкість барабана $V_k = 2,22$ м/с, подача вороху на сепаратор $Q = 92,2$ кг/с. Для цих значень параметрів коефіцієнт просіваючої здатності ґрунту $\nu = 93,4\%$, а ступінь пошкоджень бульб $P_b = 1,61\%$; визначено затрати потужності на агрегування картоплекопача від його конструктивних параметрів та раціональних режимів роботи – $6,5 \dots 7,5$ кВт.

6. Одержано рівняння регресії в натуральній формі для просіваючої здатності ґрунту ν , інтенсивності сепарації q , потужності на привод сепаратора N_{np} , величини чистоти бульб $Ч'$, ефективності сепарації E , ступеня пошкоджень бульб P_b , величини втрат бульб B_b та загальної потужності N_a від технологічних параметрів конструкції барабанного сепаратора, а саме: Q – подачі вороху на сепаратор, кг/с; V_k – колової швидкості обертання барабана, м/с; α_b – кута конусності барабана, град. та технологічних параметрів лемішно-полицевої поверхні: кута постановки полицевої поверхні до напрямку руху β ; поступальної швидкості машини V_m ; кута нахилу лемішної поверхні до

горизонту $\alpha_{\text{л}}$. Для вибору раціональних режимів роботи сепаратора побудовано номограму.

7. Теоретично визначено і експериментально підтверджені оптимальні технологічні параметри конструкції копача, які мають найбільший вплив на ступінь сепарації ґрунту: подача вороху на сепаратор $Q = 80$ кг/с, колова швидкість руху барабанного сепаратора $V_{\text{к}} = 2,1$ м/с, кут конусності барабанного сепаратора, $\alpha_{\text{б}} = 12$ град., поступальна швидкість машини $V_{\text{м}} = 2,1$ м/с, кут нахилу лемішної поверхні до горизонту $\alpha_{\text{л}} = 24$ град. та кут постановки полицевої поверхні до напрямку руху $\beta = 30$ град.

8. Експериментально визначені експлуатаційні та якісні показники конструкції картоплекопача: просіваюча здатність ґрунту – 93,74%, інтенсивність сепарації – 75,33 кг/с, потужність на привод сепаратора – 3,1 кВт, величина чистоти бульб – 71,81%, ефективність сепарації – 94,1%, ступінь пошкодження бульб – 2,22%, величина втрат бульб – 1,22%, тяговий опір – 3,6 кН та загальна потужність – 7,5 кВт. Співставлення результатів теоретичних та експериментальних досліджень показало відхилення в межах 5%, що вказує на адекватність математичної моделі процесу сепарації картопляного вороху.

9. Встановлено, що при нормативному річному завантаженні лемішно-полицевого картоплекопача з барабанним сепаратором у зв'язку зі зменшенням експлуатаційних затрат на одиницю зібраної площі, збільшенням виходу товарної продукції та зниженням ступеня пошкодження бульб економічний ефект від його використання складає 487,46 грн./га або 15745 грн. на рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні напрямки та перспективи створення нових машин для збирання картоплі / [Б.О. Козаченко, В.М. Булгаков, В.В. Іщенко, С.В. Смолінський, А.Л. Бондаренко] // Механізація сільськогосподарського виробництва : зб. наук. праць. – К. : КНАУ, 1999. т.4. – С. 331-335.
2. Шелкопляс Т.М. Ринок картоплі в Україні / Т.М. Шелкопляс // Агропрофі. – 2007. – № 3. – С. 1-2.
3. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник / [Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.] ; за ред. Д.Г. Войтюка. – К. : Вища освіта, 2004. – 544 с.
4. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров – М. : Машиностроение, 1984. – 320 с.
5. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии сельскохозяйственных материалов / В.А. Желиговский. – Тбилиси : Изд-во Груз. с.-х. института, 1960. – 364 с.
6. Белевич П.К. Исследование процесса разрушения почвенных комков в условиях статического и динамического нагружения картофельной грядки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.20.01 / П.К. Белевич. – Минск, 1967. – 25 с.
7. Кандаулов Н.М. К вопросу образования и разрушения почвенных комков картофельной грядки при механизированной уборке картофеля : труды ЦНИИЭСХ / Н.М. Кандаулов – Минск : Изд-во Минвуз БССР, 1963. – Т. 1. – С. 233-242.
8. Горячкин В.П. Собрание сочинений: в 3-х т. / В.П. Горячкин. – [2-е изд.] – М. : Колос, 1965. – Т. 2. – 459 с.
9. Размыслович И.Р. Экспериментальные, лабораторные и полевые исследования битеров картофелеуборочных машин / И.Р. Размыслович, С.Н. Ладутько // Сельскохозяйственную технику – на уровень современных требований : сб. науч. трудов БИМСХ. – Минск : Ураджай, 1967. – С. 131-138.
10. Солодухин Г.П. Изыскание и исследование ротационных рабочих органов

- для активного рыхления и сепарации почвы в картофелеуборочных машинах: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Г.П. Солодухин – Горки, 1963. – 187 с.
11. Мацепуро М.Е. Технологические основы механизации уборки картофеля / М.Е. Мацапура – Минск : Гос. изд-во, 1969. – 301 с.
 12. Лурье А.Б. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин / Лурье А.Б., Громбчевский А.А. – Л. : Машиностроение, 1977. – 528 с.
 13. Девин В.В. Повышение эффективности работы картофелекопателей за счет применения в конструкции роторного комкоразрушающего устройства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.20.01 / В.В. Девин. – Минск, 1994. – 17 с.
 14. Суслов Л.В. Исследование рабочих параметров и режимов работы картофелекопателей роторного типа : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.20.01 / Л.В. Суслов – Минск, 1965. – 27 с.
 15. Верещагин Н.И. Уборка картофеля в сложных условиях / Н.И. Верещагин, К.А. Пшеченков, В.С. Герасимов. – М. : Колос, 1983. – 208 с.
 16. Орманджи К.С. Контроль качества полевых работ: справочник / К.С. Орманджи. – М. : Госагропромиздат, 1991. – 191 с.
 17. Кусов Т.Т. Совершенствование конструкции пассивных лемехов для картофелеуборочных машин / Т.Т. Кусов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1992. – № 4. – С. 18-21.
 18. Бончик В.С. Розробка і обґрунтування параметрів ротаційного картоплекопача: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Бончик Віталій Семенович. – Луцьк, 2001. – 175 с.
 19. Масленков И.Н. Сравнительная оценка сепараторов картофелеуборочных машин / И.Н. Масленков // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1970. – № 10. – С. 11-12.
 20. Holzapfel G. Landtechnik heute und morgen / G. Holzapfel – VEB Verlag Technik : Berlin, 1976. – 231 s.
 21. Kanafojski Cz. Halmflichterntemaschinen / Cz. Kanafojski – VEB Verlag Technik : Berlin, 1974.
 22. Karwowski T. Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych / T. Karwowski – Warszawa : PWRiL, 1982. – Т. 3. – 429 s.

23. Герасимов А.А. Требования к машинам для картофелеводства на основе физико-механических свойств клубней. / А.А. Герасимов // Основные направления усовершенствования конструкций машин для возделывания и уборки картофеля – М., 1974. – С. 112-117.
24. Батяев Ф.И. Состояние и перспективы развития рабочих органов для отделения клубней картофеля от примесей при комбайновой уборке / Ф.И. Батяев, Е.Б. Кареев, Г.Д. Петров. – М., 1972. – 63 с.
25. Батяев Ф.И. Автоматическая сепарация примесей от клубней (К механизации уборки картофеля) / Ф.И. Батяев // Картофель и овощи. – 1967. – № 6. – С. 16-17.
26. Батяев Ф.И. Исследование сепарации клубней картофеля от почвенных комков фотоэлектрическим способом: дис. ... канд. техн. наук: 07.02.65 / Ф.И. Батяев. – М., 1965. – 172 с.
27. Батяев Ф.И. Сепарация картофеля фотоэлектрическим способом / Ф.И. Батяев // Тракторы и сельхозмашины. – 1965. – № 3. – С. 18-19.
28. Батяев Ф.И. Фотоэлектрический сепаратор картофельного вороха. / Ф.И. Батяев // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1969. – № 9. – С. 20-22.
29. Сорокин А.А. Сепарация клубней картофеля от почвенных комков (камней) по массе и коэффициенту восстановления скорости / А.А. Сорокин // Тракторы и сельхозмашины. – 1978. – № 2. – С. 24-26.
30. Сорокин А.А. Теоретические и экспериментальные основы создания картофелеуборочного комбайна расширенного диапазона применения : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук : спец. 07.02.73 / А.А. Сорокин – М., 1973. – 25 с.
31. Сорокин А.А. Обоснование скорости пруткового элеватора с центробежной сепарацией / А.А. Сорокин, Р.Р. Гайипов : сб. науч. трудов НПО ВИСХОМ. – М. : 1990. – № 1. – С. 54-60.
32. Сорокин А.А. Сепаратор к картофелеуборочному комбайну “Дружба” для тяжелых почв / А.А. Сорокин, Б.И. Максимов // Тракторы и сельхозмашины. – 1969. – № 10. – С. 24-26.
33. Максимов Б.И. Исследование устройства для интенсификации отделения почвы от клубней картофеля / Б.И. Максимов // Механизация и

- электрификация сельского хозяйства. – 1982. – № 12. – С. 54-55.
34. Максимов Б.И. Исследование центробежного сепарирующего рабочего органа картофелеуборочного комбайна / Б.И. Максимов // Сельхозмашина. – 1957. – № 6. – С. 1-5.
 35. Максимов Б.И. Картофелеуборочные комбайны и машины для послеуборочной обработки корнеклубнеплодов / Б.И. Максимов, Н.Н. Колчин // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1966. – № 9. – С. 8-10.
 36. Максимов Л.М. Некоторые результаты работ по изысканию нового сепарирующего рабочего органа картофелеуборочных машин / Л.М. Максимов // Труды ИжСХИ – 1974. – Вып. 24. – С. 44-51.
 37. Новые рабочие органы картофелеуборочных машин / [Настенко П.Н., Захаревич Д.С., Козаченко Б.А., Голинский И.И] // Тракторы и сельхозмашины. – 1977. – № 8. – С. 33-37.
 38. Верменко Я.И. Исследование процесса в картофелеуборочных машинах с ротационными рабочими органами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец: 10.05.64 / Я.И. Верменко – К., 1964. – 26 с.
 39. Верменко Я.И. Исследование процесса сепарации ротационными рабочими органами картофелеуборочных машин : (вопросы механизации и электрификации сельского хозяйства) : научные труды УНИИМЭСХ / Я.И. Верменко. – К., 1962. – Т.4. – С. 45-51.
 40. Сафразбекян О.А. Обоснование параметров взаимоочищающихся дисков ротационного сепаратора картофелеуборочных машин / О.А. Сафразбекян : сб. науч. труд ВИМ. – М., 1982. – Т. 93. – С.39-54.
 41. Сафразбекян О.А. Результаты сравнительных испытаний отечественных и зарубежных комбайнов. / О.А. Сафразбекян // Исследования по механизации уборки картофеля : сб. науч. статей – М. : МСХ СССР, 1958. – С. 35-52.
 42. Кусов Т.Т. Исследование подъемного барабана картофелеуборочного комбайна / Т.Т. Кусов // Тракторы и сельхозмашины. – 1969. – № 5. – С. 29-31.
 43. Кусов Т.Т. Универсальный комбайн для уборки корнеклубнеплодов / Т.Т. Кусов // Тракторы и сельхозмашины. – 1965. – № 5. – С. 18-19.
 44. Зубков В.Е. Разработка универсального сепаратора клубней картофеля от

- почвенных комков и камней / Зубков В.Е // Научный Вестник Национального аграрного университета. – 1998. – № 9. – С. 204-210.
45. Смолінський С.В. Обґрунтування конструкції і параметрів спірального сепаратора картопляного вороху: дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11 / Смолінський Станіслав Вікторович. – К., 2002. – 152 с.
46. Фірман Ю.П. Обґрунтування параметрів та режимів роботи стрічкового сепаратора картоплезбиральної машини: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / Фірман Юрій Петрович. – Львів, 2006. – 161 с.
47. Рогатинський Р.М. Механіко-технологічні основи взаємодії шнекових робочих органів з сировиною сільськогосподарського виробництва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. тех. наук : 05.20.01 / Р.М. Рогатинський. – К., 1997. – 33 с.
48. Егошин А.В. К вопросу отделения клубней картофеля от примесей и гнилей / А.В. Егошин, Е.И. Кропотов // Исследование машин и рабочих органов для возделывания и уборки картофеля, корнеплодов, овощных и зерновых культур: сб. науч. тр. Нижегородского СХИ. – Н. Новгород, 1991. – С. 55-57.
49. А.с. – № 160399 ; опубл. 1965, Бюл. № 3.
50. Петров Г.Д. Сепарация картофеля от твердых примесей с применением радиоактивного излучения / Г.Д. Петров, Е.В. Карев // Тракторы и сельхозмашины. – 1972. – № 1. – С. 19-21.
51. Саид-Ходжаев С.А. Коэффициент поглощения γ -лучей клубнями картофеля и примесями при сепарации / С.А. Саид-Ходжаев // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1966. – № 11. – С. 22-24.
52. Срапенянец Р.А. К вопросу отделения клубней картофеля от примесей на радиометрическом сепараторе / Р.А. Срапенянец // Тракторы и сельхозмашины. – 1964. – № 3. – С. 18-22.
53. Срапенянец Ф.И. Радиометрический метод сепарации клубней от комков почвы и камней / Ф.И. Срапенянец, С.А. Саид-Ходжаев // Тракторы и сельхозмашины. – 1963. – №2. – С. 25-27.
54. Колчин Н.Н. Автоматические отделители для картофеля и корнеплодов зарубежных фирм / Н.Н. Колчин // Тракторы и сельхозмашины. – 1980. – № 12. – С. 33-35.

55. Исследование радиоволнового метода для автоматизации процессов возделывания и уборки сахарной свеклы / Кожурко А.С. и [др.] // Совместные труды УкрНИИСХОМ и ВИСХОМ. – М., 1969. – Вып. VI.
56. Радиоволновой метод распознавания корнеклубнеплодов и прочных твердых включений в грунте / Сакало Л.Г. [и др.] // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1969. – № 6. – С. 21-24.
57. Гилмор У. Электронный прибор для отделения клубней от камней и комьев земли / У. Гилмор // Сельское хозяйство за рубежом. Серия растениеводство. – 1961. – № 9. – С. 28-31.
58. Крашенников С.Н. К изысканию методов вторичной сепарации картофеля : Труды ВИМ. – М., 1963. – Т. 33.
59. Чаус В.М. Рабочие органы картофелеуборочных машин / В.М. Чаус. – М. : Машиностроение, 1966. – 84 с.
60. Крашенников С.Н. Отделение клубней от комков почвы и камней электронными устройствами / С.Н. Крашенников // Тракторы и сельхозмашины. – 1962. – № 11. – С. 12-16.
61. Зиновьев Ю.И. Тенденции развития рабочих органов для отделения клубней картофеля от почвенных комков и камней / Ю.И. Зиновьев // Основные направления совершенствования конструкций машин для возделывания и уборки картофеля. – М., 1974.
62. Патент України. – № 44825 А01 D33/08 ; опубл. 15.01.02, Бюл. № 1.
63. Каспарова С.А. Физико-механические свойства клубней картофеля / С.А. Каспарова, Л.Б. Никулина, Л.В. Мильцева // Труды ВИСХОМ. – М., 1962. – Вып. 32. – С. 15-30.
64. Механізми з гвинтовими пристроями. / [Гевко Б.М., Данильченко М.Г., Рогатинський Р.М. та інші]. – Львів : Світ, 1993. – 208 с.
65. А.с. – № 919624 SU A 01 D33/08 ; опубл. 1982, Бюл. № 14.
66. А.с. – № 1214006 ; опубл. 28.02.86, Бюл. № 8.
67. А.с.– № 1736363 SU A 01 D33/08 B 07B13/00 ; опубл. 1992, Бюл. № 20.
68. Гаврик Ф.Н. Анализ состояния вопроса отделения клубней картофеля от почвенных комков : сборник научных трудов МИИСП / Ф.Н Гаврик. – М., 1979. – Т 16. – С. 20-22.
69. Зиновьев Ю.И. Исследование взвешенного слоя почвы в качестве среды для

- отделения клубней картофеля от почвенных комков и камней / Ю.И.Зиновьев // Тракторы и сельхозмашины. – 1959. – № 12. – С. 26-28.
70. Зиновьев Ю.И. Устройство для отделения клубней картофеля от камней / Ю.И. Зиновьев // Новости сельскохозяйственной науки и практики. – 1970. – № 10. – С. 71-79.
71. Тимофеев А.И. Теоретическое обоснование отделения клубней картофеля от комков почвы с частичным смачиванием компонентов с одной стороны : сборник научных трудов МИИСП / А.И. Тимофеев, Ф.Н. Гаврик // Земледельческая механика. – М., 1979. – Т. XVI. – С. 23-27.
72. Сераватов Д.С. Отделение камней от клубней картофеля по их упругости / Д.С. Сераватов // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1979. – № 9. – С. 10-12.
73. Ульянов А.Ф. О результатах разработки картофелеуборочного комбайна с игольчатыми сепараторами / А.Ф. Ульянов, М.И. Борисов // Труды Саратовского ИМСХ им. М.И. Калинина. – Саратов, 1970. – Вып. 45.
74. Митрофанов В.С. Физико-механические свойства картофеля / В.С. Митрофанов // Теория, конструкция и производство сельскохозяйственных машин. – М. : – Л. : Машгиз, 1940. – Т 5. – С. 629-634.
75. Колчин Н.Н. Состояние и перспективы развития отделителей примесей для послеуборочной обработки картофеля и овощей / Н.Н. Колчин, В.М. Фулетов, Д.А. Арсеньев. – М., 1986. – 65 с.
76. Ляменков Ю.А. Перспективный отделитель примесей из вороха корнеклубнеплодов / Ю.А. Ляменков, В.В. Тютрин. // Сб. науч. трудов НПО ВИСХОМ. – 1990. – № 1. – С. 105-110.
77. Фурлетов В.М. Оптимизация параметров отделителя клубней картофеля от камней / В.М. Фурлетов // Тракторы и сельхозмашины. – 1981. – № 5. – С. 22-23.
78. А.с. – № 927170 SU A 01 D33/08 ; опубл. 1982, Бюл. № 18.
79. Зиновьев Ю.И. Сепарация клубней на вращающейся конической поверхности / Ю.И. Зиновьев // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1978. – № 10. – С. 15-17.
80. А.с. – № 1544240 SU A 01 D33/08 ; опубл. 1990, Бюл. № 7.
81. Жистин Е.А. Обоснование параметров шнеко-элеваторного рабочего органа

- картофелеуборочных машин: дисс. ... канд. техн. наук : 25.06.86 / Е.А. Жистин. – М., 1986. – 177 с.
82. Верещагин Н.И. Рабочие органы машин для возделывания, уборки и сортирования картофеля / Н.И.Верещагин, К.А.Пшеченков. – М.: Машгиз, 1965.
 83. Петров Г.Д. Исследование грохотов для сепарирования почвы в картофелеуборочных комбайнах / Г.Д.Петров // Сборник научно-исследовательских работ ВИСХОМ. – М. : Машгиз, 1957. – Вып. 11.
 84. Ткачев М.Т. К вопросу сепарации почвы в картофелеуборочных машинах / М.Т.Ткачев – Минск: АН БССР, 1958.
 85. Астрахан Б.М. Изыскание способа увеличения сепарирующей способности элеватора картофелеуборочных машин / Б.М. Астрахан // Сборник научных трудов БСХА.– 1982. Вып. 84. – С. 83-88.
 86. Астрахан Б.М. Улучшение качества работы элеватора картофелеуборочной машины : автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.20.01 / Б.М. Астрахан. – Горки, 1987. – 16 с.
 87. Фирсов Н.В. Проектирование и расчет рабочих органов уборочных машин : сб. Теория, конструкция и производство сельскохозяйственных машин / Н.В. Фирсов. – М. : Машгиз, 1940. – Т. 5 – С. 43-47.
 88. Мацепуро М.Е. Технологические основы механизации уборки картофеля / М.Е. Мацепуро. – Минск : Изд-во АН БССР, 1949. – 132 с.
 89. Масленков И.Н. Сравнительная оценка сепараторов картофелеуборочных машин / И.Н. Масленков // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1970. – № 10. – С. 11-12.
 90. Крячко А.Ю. Исследование работы рыхлящих и сепарирующих рабочих органов картофелеуборочных машин : Сборник трудов по земледельческой механике / Крячко А.Ю. – М. : Сельхозгиз, 1954. Т. 2. – С. 210-223.
 91. Петров Г.Д. Развитие картофелеуборочной техники за 50 лет / Г.Д. Петров // Тракторы и сельхозмашины. – 1967. – № 11. – С. 15-17.
 92. Кроптов А.П. Работы по повышению надежности машин для возделывания и уборки картофеля : (Основные направления совершенствования машин для возделывания и уборки картофеля) / А.П. Кроптов. – М., 1974. – С.48-53.
 93. Алесенко В.М. Исследование разрушения пласта картофельной грядки ударным

- воздействием лопастных битеров и обоснование их параметров и режимов работы : автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.06.73 / В.М. Алесенко. – Минск, 1973. – 26 с.
94. Размыслович И.Р. Экспериментальные, лабораторные и полевые исследования битеров картофелеуборочных машин / И.Р. Размыслович, С.Н. Ладутько // Сельскохозяйственную технику – на уровень современных требований : Сб. науч. трудов БИМСХ. – Минск: Ураджай, 1967. – С. 131-138.
 95. Халабузарь В.И. Исследование центробежного барабанно-шнекового сепаратора картофелеуборочных машин для работы на тяжелых почвах повышенной влажности в условиях северо-западной зоны и Дальнего Востока : автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 10.06.62 / В.И.Халабузарь. – Л., 1962. – 17 с.
 96. Масленников И.Н. Исследование и сравнительная оценка ротационных сепараторов картофелеуборочных машин : автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 15.03.74 / И.Н. Масленников. – М., 1974. – 28 с.
 97. Погуляев А.Д. Теоретическое и экспериментальное обоснование режимов и некоторых параметров ротационного сепаратора / А.Д. Погуляев // Труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1974. Вып. 93.
 98. Пат. Японии. – № 54-8579 A01 D33/06 ; опубл. 1979.
 99. Кочененко Д.В. Ротационный сепаратор для картофелеуборочных машин / Д.В. Кочененко, Ю.И. Воронов // Тракторы и сельхозмашины. – 1962. – № 12. – С. 32.
 100. Данильченко М.Г. Розробка і дослідження шнекових роторних очисників коренеплодів бурякозбиральних машин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 03.10.92 / М.Г. Данильченко. – Тернопіль, 1992.
 101. Малыхин Ю.З. Исследование очистительных устройств свеклоуборочных машин / Ю.З. Малыхин // Тракторы и сельхозмашины. – 1965. – № 10. – С. 22-24.
 102. Свеклоуборочные машины : конструирование и расчет ; под общ.ред. Л.В. Погорелого. – К.: Техніка, 1983. – 100 с.
 103. А.с. – № 869627 SU A 01 D33/08 ; опубл. 1981, Бюл. № 37.
 104. Пат. ФРН. – № 2239783.
 105. А.с. – № 843826.

106. А.с. – № 1556567.
107. А.с. – № 1463176 ; опубл. 07.03.89, Бюл. № 9.
108. А.с. – № 1274642 ; опубл. 07.12.86, Бюл. № 45.
109. А.с. – № 1329657 SU 01 D33/08.
110. Аванесов Ю.Б. Обоснование параметров шнековых очистителей свеклоуборочных машин : труды ВИМ / Ю.Б. Аванесов. –1975. – Т.72– С. 22-23.
111. Докторов А.Т.Механизация уборки корнеклубнеплодов за рубежом / А.Т. Докторов, О.С. Фалько. – М.: Машгиз, 1969. – 56 с.
112. Барановський В.М. Обґрунтування технологічного процесу очищення вороху кормових буряків і параметрів гвинтово-вальцевого очисника: дис. ... канд. техн. наук : 14.03.95 / В.М. Барановський. – Глеваха, 1995. – 273 с.
113. Жистин Е.А. Обоснование параметров шнеко-элеваторного рабочего органа картофелеуборочных машин. дисс. ... канд. техн. наук : 05.20.01. / Е.А. Жистин. – М., 1986. – 177 с.
114. Шапов Н.Г. К определению окружной скорости рабочих органов при измельчении корнеплодов / Н.Г. Шапов // Тракторы и сельхозмашины. – 1968. –№ 10. – С. 30-31.
115. Петров Г.Д. Движение частицы по поверхностям роторно-винтового сепаратора / Г.Д. Петров, Л.М. Максимов // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1971. – № 10. – С. 31-32.
116. Арсеньев Д.А. Сортировка с вибрационным грохотом / Д.А. Арсеньев, Н.Н. Колчин // Тракторы и сельхозмашины. – 1970. – № 10. – С. 26-27.
117. Татьянко Н.В. К расчету очистителя сахарной свеклы комкодробящего типа / Н.В. Татьянко // Тракторы и сельхозмашины. – 1968. – № 10. – С. 25-27.
118. Шабельник Б.П. Конвейеры-очистители корнеуборочных машин / Б.П. Шабельник. – К., Миносвита, 1998. – 243 с.
119. Гевко Р.Б. Викопувально-очисні пристрої бурякозбиральних машин / Р.Б. Гевко. – Тернопіль: 1998. – 297 с.
120. Козюра К.С. Вероятностный анализ разделения клубней картофеля на грохотах : труды ВИМ / К.С. Козюра. – 1975. – Т. 72.– С. 70-76.
121. Колчин Н.Н. Вероятностный анализ разделения компонентов на пальчатой горке : сборник научных трудов НПО по с.х. машиностроению / Н.Н. Колчин. – М., 1990. – С. 96-105.

122. Хромиков В.М. О закономерности технологического процесса сепарации / В.М. Хромиков, Л.М. Серeda // Тракторы и сельхозмашины. – 1971. – № 1. – С. 23-24.
123. Аванесов Ю.В. Обоснование параметров шнековых очистителей свеклоуборочных машин : труды ВИМ / Ю.В. Аванесов. – Т. 72. – 1975.
124. Василенко А.О. Шляхи зниження пошкодження коренів цукрових буряків шнековими очисниками / А.О. Василенко, А.К. Сарапулов // Вісник сільськогосподарської науки. – 1963. – № 9 – С. 21-28.
125. Еремеев И.Д. Элементы теории построения рабочих органов свеклоуборочных комбайнов / И.Д. Еремеев – М. : Машгиз, 1961. – 132 с.
126. Кравченко А.С. Проектирование шнековых очистителей корнеплодов / А.С. Кравченко // Тракторы и сельхозмашины. – 1959. – № 5. – С. 28-31.
127. Гевко Б.М. Винтовые подающие механизмы сельскохозяйственных машин / Б.М. Гевко, Р.М. Рогатынский – Львов : Вища школа. Изд-во при ЛУ, 1989. – 175 с.
128. Механізми з гвинтовими пристроями / [Б.М. Гевко, М.Г. Данильченко, Р.М. Рогатинський та ін.]. – Львів : Світ, 1993. – 208 с.
129. Рогатинський Р.М. Механіко-технологічні основи взаємодії шнекових робочих органів з сировиною сільськогосподарського виробництва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук: 05.06.97 / Р.М. Рогатинський. – К., 1997. – 33 с.
130. Василенко П.М. Динамические предпосылки определения параметров шнековых транспортеров : доклады ВАСХНИЛ / П.М. Василенко. – 1970. – № 7. С. 41-43.
131. Нетесов В.П. Взаимодействие винтового рабочего органа томатуборочной машины с кустом помидорного растения / В.П. Нетесов // Тракторы и сельхозмашины. – 1977. – № 8. – С. 25-27.
132. Сысуев В.А. Влияние конструктивных и кинематических параметров машины сухой очистки корнеклубнеплодов на движение обрабатываемого материала / В.А. Сысуев, А.Н. Алешкин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1995. – № 1-2. – С. 64-69.
133. Глазман В.М., Байтальский А.Р., Коган-Вольман Г.И. Перемещение зерна

- спиральными конвейерами / В.М. Глазман, А.Р. Байтальский, Г.И. Коган-Вольман // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1979. – № 1. – С. 20-22.
134. Гевко Б.М. Научные основы разработки винтовых транспортных механизмов сельскохозяйственных машин : дис. ... доктора техн. наук : 10.11.87 / Б.М.Гевко. – Ростов-на-Дону, 1987. – 450 с.
135. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры / А.М. Григорьев. – М.: Машиностроение, 1972. – 184 с.
136. Грузьев И.Э. Теория шнековых устройств / И.Э. Грузьев, В.Г. Мирзоев, В.И. Янков. – М.: Машиностроение, 1984. – 164 с.
137. Корнеев Г.В. Транспортёры и элеваторы сельскохозяйственного назначения / Г.В. Корнеев. – М. : Машгиз, 1961. – 248 с.
138. Омельченко А.А. Некоторые теоретические предпосылки к расчету винтовых транспортёров / А.А. Омельченко, Л.М. Куцын // Тракторы и сельхозмашины. – 1964. – № 12. – С. 22-24.
139. Штуков Н.К. Осевая скорость транспортируемого материала в наклонном шнеке : сб. “Исследования по механизации и электрификации сельского хозяйства” / Н.К. Штуков, А.М. Григорьев. – К. : Урожай, 1968.
140. Гячев Л.В. Теория лемешно-отвальной поверхности / Л.В. Гячев // Труды института. – зерноград : Азово-Черноморский институт механизации сельского хозяйства, 1961. – Вып. 13.
141. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины : расчет и проектирование / Г.Д. Петров – М. : Машиностроение, 1972. – 400 с.
142. Петров Г.Д. Основы расчета технологического процесса картофелеуборочного комбайна / Г.Д. Петров // Труды ВИСХОМ. – 1967. – Вып. 55. – С. 309-382.
143. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами / А.Н. Зеленин. – [2-е изд., доп]. – М.: Машиностроение, 1968. – 370 с.
144. Практикум із машиновикористання в рослинництві : навч. посібник / [Лімонт А.С., Мельник І.І., Малиновський А.С. та ін.] ; за ред. І.І. Мельника. – К. : Кондор, 2004. – 284 с.

145. Лаврухин В.А. Силы, действуют на пласт при движении по лемешно-отвальной поверхности / В.А. Лаврухин // Сборник работ по механизации и электрификации сельскохозяйственного производства. – Ростов : Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, 1965. – Вып. 8.
146. Беляев Н.М. Соппротивление материалов / Н.М. Беляев. – М., Гостехиздат, 1954.
147. Митрофанов В.С. Физико-механические свойства картофеля : (Теория, конструкция и производство сельскохозяйственных машин) / В.С. Митрофанов. – М. – Л. : Машгиз, 1940. – Т. 5. – С. 629-634.
148. Токар А.М. Теоретична механіка. Кінематика : Методи і задачі : навчальний посібник / А.М. Токар – К.: Либідь, 2001. – 416 с.
149. Булгаков В.М. Основы научных исследований / В.М. Булгаков, Д.Г. Войтюк, В.А. Костюченко. – К. : Видавництво НАУ, 1999. – 326 с.
150. Василенко П.М. Основы научных исследований / П.М. Василенко, Л.В. Погорелый. – К. : Вища школа, 1985. – 266 с.
151. Веденяпип Г.В. Общая методика экспериментальных исследований и обработки опытных данны / Г.В. Веденяпип. – М.: Колос, 1973. – 198 с.
152. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения : ГОСТ 24026 – 80. – М. : Изд-во стандартов, 1980. – 18 с.
153. Пат. 8086 Україна, МКВ А01В77/00. Профілемір / Грубий В.П., Бендера І.М., Фірман Ю.П., Грушецький С.М. – № 2005 00373 ; заявка 17.01.05 ; опубл. 15.07.05, Бюл. № 7. – 3 с.
154. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенский – М.: Финансы и статистика, 1981. – 520 с.
155. Зажигаев Л.С. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента / Л.С. Зажигаев, А.А. Кишьян. – М.: Атомиздат, 1978. – 154 с.
156. Красовский Г.И. Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Минск: Изд. БГУ им. Ленина, 1982. – 302 с.
157. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / Мельников С.В. [и др.]. – Л. : Колос, 1980. – 168 с.

158. Погорелый Л.В. Инженерные методы испытания сельскохозяйственных машин / Л.В. Погорелый – К. : Техника, 1981. – 176 с.
159. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Л. : Колос, 1980. – 168 с.
160. Налимов В.В. Статистические методы планирования экспериментов / В.В. Налимов – М. : Наука, 1970. – 378 с.
161. Хайліс Г.А. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин : навч. посібник / Г.А. Хайліс, Д.М. Коновалюк. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.
162. Гусак А.А. Линии и поверхности / А.А. Гусак, А.М. Гусак – Минск : Вышшая школа, 1985. – 220 с.
163. Рабинович С.Г. Погрешности измерений / С.Г. Рабинович. – Л. : Энергия, 1978. – 261 с.
164. Методические указания. Методика выбора и оптимизации контролируемых параметров технологических процессов : РДМУ 109-77. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 64 с.
165. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных решений / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский – М. : Наука, 1974. – 215 с.
166. Аністратенко В.О. Математичне планування експериментів в АПК: навчальний посібник / В.О. Аністратенко, В.Г. Федоров. – К. : Вища школа, 1993. – 375 с.
167. Красовский Г.И. Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов – Минск : Изд-во БГУ, 1982. – 302 с.
168. Налимов В.В. Теория эксперимента / В.В. Налимов – М. : Наука, 1971. – 207 с.
169. Новик Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С. Новик, Я.Б. Арсов. – М. : Машиностроение, София : Техника, 1980. – 304 с.
170. Косачёв Г.Г. Экономическая оценка сельскохозяйственной техники / Г.Г. Косачёв – М : Колос, 1978. – 240 с.
171. Осуховський В.М. Результати польових випробувань картоплекопача тракторного КТ-0,6. Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин : зб. наук, праць НАУ “Механізація сільськогосподарського виробництва” / В.М. Осуховський – К.: НАУ, 1999. – Т. VI.– С. 162-166.