ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ КОРЕНІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ»

Виконав:

здобувач вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання

Роман АНТОШКІВ

Керівник:

канд. техн. наук, доцент

Василь ДУГАНЕЦЬ

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів ____Шкала ECTS ___

«____»_____ 2026р.

Допускається до захисту:
«____»_____2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Агроінженерія» спеціальності
208 «Агроінженерія», доцент_____ ***Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ***

м. Кам’янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

Стор.

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ…….....4
РЕФЕРАТ…….....5
Вступ…….....6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ І ОБҐРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ТЕМИ ПРОЄКТУ…….....7
1.1. Аналіз існуючих технологій виробництва цукрових буряків…….....7
1.2. Резерви буряківництва…….....8
1.3. Досвід вирощування і збирання цукрових буряків за кордоном…....9
1.4. Аналіз конструкції машин…….....10
1.5. Обґрунтування актуальності теми проєкту……11
2. РОЗРАХУНОК ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ЗБИРАННЯ КОРЕНІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ…….....13
3.1. Умови роботи машини…….....14
3.2. Агротехнічні вимоги на збирання цукрових буряків……14
3.3. Обґрунтування режиму роботи……14
3.4. Кінематика агрегату……...16
3.5. Визначення продуктивності агрегату…….....18
3. УДОСКОНАЛЕННЯ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ МКК-6 З ДОДАТКОВИМ ОЧИСНИМ БІТЕРОМ…….....21
3.1 Обґрунтування вибору конструктивної частини проєкту……..21
3.2. Будова і технологічний процес роботи пристрою для доочищення коренів цукрових буряків в коренезбиральній машині МКК-6……....22
3.3. Розрахунок валу додаткового бітера……...23
3.4. Уточнений розрахунок валу……..26

					01.11 - КР.108с.23.02.15.211.ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Антошків			ЗМІСТ	Літ.	Арк. / Аркушів
Консультант							
Керівник		Дуганець				ЗВО «ПДУ», ІТФ	
Н. Контр.		Девін					
Затверд.		Дуганець					

3.5. Вибір підшипників……...…....28
3.6. Вибір і перевірка шпонки……...29
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ……...…….32
5.1. Охорона праці при роботі з коренезбиральними машинами……32
5.2. Охорона довкілля…….……33
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ……...…....36
Загальні висновки і пропозиції…….……..39
Список використаних джерел…..……..…….....41
Графічна частина……..45
Додатки ……...…….....56

Перелік аркушів ілюстративної частини:

1. Операційно-технологічна карта на збирання цукрових буряків.
2. Схема коренезбиральної машини.
3. Складальне креслення.
4. Деталювання.
5. Техніко-економічні показники проєкту.

ВСТУП

Одним із пріоритетних напрямів розвитку аграрного сектору України є забезпечення стабільного зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, гарантоване постачання продовольчих товарів населенню та сировини для промисловості. Досягнення цих завдань потребує узгодженої роботи всіх галузей агропромислового комплексу та ефективної реалізації продовольчої політики держави. Цукрові буряки займають важливе місце в структурі аграрного виробництва, оскільки є основним джерелом сировини для виробництва цукру та одночасно цінним кормом у тваринництві. Виконання стратегічних завдань галузі значною мірою залежить від розвитку матеріально-технічної бази підприємств і широкого впровадження комплексної механізації виробничих процесів. На сучасному етапі особлива увага приділяється підвищенню ефективності використання земельних і технічних ресурсів, а також збільшенню продуктивності аграрних підприємств за рахунок застосування сучасних технологій вирощування культур. Це створює передумови для удосконалення організації технологічних процесів та поліпшення умов праці, скорочення трудовитрат і зменшення собівартості продукції.

У межах даного проєкту розроблено ефективну технологію збирання коренеплодів цукрових буряків. З метою підвищення якості очищення коренеплодів і зменшення їх забруднення запропоновано модернізувати коренезбиральну машину МКК-6 шляхом встановлення додаткового бітер-очисника. Даний елемент забезпечує більш ефективне очищення коренів і робочих органів машини, знижує потребу в ручній праці та скорочує витрати робочого часу на виконання технологічних операцій. Запропоноване конструктивне удосконалення дозволяє підвищити продуктивність агрегату, покращити якість зібраного врожаю та забезпечити економію трудових і матеріальних ресурсів, що позитивно впливає на загальну ефективність виробничого процесу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Аналіз середньостатистичних показників врожайності цукрових буряків у господарствах за минулий рік свідчить, що вона становила близько 384 ц/га. Це свідчить про те, що наявний потенціал господарств для отримання більш високих урожаїв використовується не повністю. За даними останніх трьох років, урожайність була нестабільною та коливалася в межах 318–386 ц/га, що підкреслює необхідність вдосконалення технологічних і організаційних заходів для досягнення стабільного високого результату.

Розрахунки показують, що за умов дотримання всіх технологічних процесів, передбачених операційно-технологічною картою, реальна можливість підвищення врожайності до 400 ц/га існує. Досягнення цього показника потребує комплексного підходу: правильного підбору техніки, використання ефективних добрив та ретельного контролю всіх етапів вирощування.

Для виконання агротехнічних заходів слід оптимально підбирати технічні засоби, що дозволяє не лише підвищити продуктивність, а й знизити трудові витрати. Доцільним є також будівництво гноєсховища для зберігання та підготовки високоякісних органічних добрив, що сприятиме підвищенню родючості ґрунту та забезпеченню стабільного приросту врожайності.

Особливу увагу слід приділяти формуванню густоти посіву та механізації цього процесу. Широке застосування технічних засобів дозволяє значно зменшити ручну працю, що, у свою чергу, знижує собівартість кінцевого продукту. Впровадження поточно-циклового методу збирання забезпечує ефективне використання робочого часу та своєчасне виконання всіх технологічних операцій, що особливо важливо в періоди пікових навантажень.

Науково обґрунтована організація робіт під час збирання коренів цукрових буряків є одним із ключових факторів підвищення ефективності виробництва.

У цьому контексті розробка та застосування операційно-технологічної карти набуває особливої важливості, оскільки вона дозволяє чітко визначити послідовність операцій, необхідні ресурси та оптимальні режими роботи техніки.

В рамках удосконалення коренезбиральної машини МКК-6 пропонується встановлення пристрою для доочищення коренів цукрових буряків. Це рішення дозволяє зменшити трудові витрати, знизити забрудненість зібраного вороху та підвищити продуктивність збирального агрегату. При цьому виконання всіх операцій технологічного процесу повинно здійснюватися з урахуванням екологічних вимог, виключаючи негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема від машин, хімічних речовин і органічних добрив.

Економічна ефективність запропонованого проєкту підтверджується розрахунками: очікуваний прибуток господарства може збільшитися на 720 тис. грн порівняно з існуючою технологією. Крім того, термін окупності додаткових капіталовкладень становить приблизно 3,2 сезону, що робить впровадження проєктної технології економічно доцільним і перспективним для розвитку господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України " Про внесення змін до Земельного кодексу України" м. Київ 20 листопада 2012 року № 5494-VI (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 53, ст. 491...520)

2. Про схвалення концепції державної програми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі на період до 2014 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2009 року № 93 - Р. - К.: Урядовий кур'єр, 2009. - 4 с.

3. Закон України "Про особливості страхування сільськогосподарської продукції з державною підтримкою" м. Київ 9 лютого 2012 року № 43 91-VI (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 41, ст. 491).

4. Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо діяльності Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства соціальної політики України, інших центральних органів виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується через відповідних міністрів" м. Київ 5 липня 2012 року № 5060-VI (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 47, ст. 391).

5. Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо подальшого удосконалення адміністрування податків і зборів" м. Київ 6 грудня 2012 року № 5518-VI (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 55, ст. 291).

6. Постанова Верховної Ради України. Про прийняття за основу проекту Закону України про внесення змін до Закону України "Про зерно та ринок зерна в Україні" щодо дерегуляції ринку зерна від 25.04.2013 р. N 2459/П.

7. Закон України. Про внесення змін до статті 9 Закону України "Про державну підтримку сільського господарства України" (щодо удосконалення діяльності Аграрного фонду) від 23.04.2013 р. N 2916.

					01.11 - КР.108с.23.02.15.211.ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Антошків			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк. / Аркушів
Консультант							
Керівник		Дуганець				ЗВО «ПДУ», ІТФ	
Н. Контр.		Девін					
Затверд.		Дуганець					

8. Сільськогосподарські і 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.

9. Дипломне проектування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України: Навчально-методичний посібник / За редакцією Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. – К.: Аграрна освіта, 2006. – 256 с.

10. Методичні рекомендації для виконання та оформлення дипломного проєкту здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Н7 (208) «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир, А.В. Рудь, С.М. Грушецький, Вік.І. Дуганець, Вас.І. Дуганець / за ред. А.В. Рудь. - Кам′янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. - 68 с.

11. Проектування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробкою сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напрямку 6.100202 «Процеси машини та обладнання агропромислового виробництва» І.М.Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та інші за редакцією І.М. Бендери, А.В. Рудя, Я.В. Козія - Камя’нець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011.- 640 с.

12. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швойко та інші., за редакцією С.С. Яцуна. - К: Мета, 2003. - 448 с.

13. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / За ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Коваля. - К.: Аграрна наука, 2004. - 396 с.

14. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.СМ. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2005. - 464 с.

15. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: Підруч. у 2 т: Т 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; За ред. А.В. Рудя К.: Агроосвіта, 2012. - 584 с; іл.

16. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: Підруч. у 2 т: Т 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюка ін.; За ред. А.В. Рудя К.: Агроосвіта, 2012. - 432 с; іл.

17. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи на механізовані сільськогосподарські роботи – Київ: Урожай 1983 – 579.

18. Півень В.П., Павличко Л.С. Складові високої ефективності буряківництва. Київ: Урожай. 1986 - 32с.

19. Погорілий Л.В. Індустріальна технологія виробництва цукрових буряків – Київ: Урожай, 1983 - 166 с.

20. Проценко О.О. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків – Київ: Урожай, 1987 – 250 с.

21. Погорілий Л.В. Бурякозбиральні машини (конструювання і розрахунок) – Київ. Техніка, 1983 – 168 с.

22. Машина коренезбиральна шестирядна МКК-6 технічний опис і інструкція з експлуатації. Дніпропетровськ, 1986 – 129с.

23. Писаренко Г.С. Опір матеріалів – Київ. Виша школа, 1986 – 775с.

24. Скобло Ю.С, Тіщенко Л.М., Цапко В.Г. Безпека життєдіяльності Вінниця, Нова книга, 2000. - 368 с

25. Зубенко В.Ф. Супутник механізатора буряковода – Київ: Урожай, 1988 – 136с.

26. Безпека праці: ергономічні та естетичні основи: Навчальний посібник / СО. Апостолюк, В.С. Дженірей / А.С. Апостолюк та ін. - 2-ге видання стер. - К.: Знання, 2007. - 215 с.

27. Дипломне проектування. Розділи з охорони праці. / За ред. С.О. Бурякової. Кам'янець-Подільський. ПП Медобори. - 2010. - 360 с.

28. Гревцов В.Д., Афанасьєв Е.С., Ємець І.І. та ін. Типові норми виробітку та витрати палива на механізовані польові роботи. – К.: Урожай, 1991.- 472 с.

29. Посібник по реформуванню сільськогосподарських та переробних підприємств. За редакцією П. Т. Саблука, В. Я. Месель - Веселяка / LAE YAAH - К.: 2000. 660 с