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

Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

## «ПРОЄКТ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ КОРЕНІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ЗБИРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ»

**Виконав:**

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

***Богдан ГОРДИНЧУК***

**Керівник:**

докт. пед. наук, професор

***Віктор 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 КВАЛІФІКАЦІЙНОГО 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. Зарубіжний досвід вирощування і збирання цукрових буряків…....9
1.4. Інші існуючі конструкції машин…….....10
1.5. Обґрунтування актуальності теми проєкту…….……11
2. РОЗРАХУНОК ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ЗБИРАННЯ КОРЕНІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ…….....13
2.1. Умови роботи машини…….....14
2.2. Агротехнічні вимоги на збирання цукрових буряків…….……14
2.3. Обґрунтування режиму роботи……14
2.4. Кінематика агрегату……..……...16
2.5. 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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 01.13 - КР.121с.24.02.26.322.ПЗ | | |
| Змн. | Лист | № докум. | Підпис | Дата | | | |
| Розроб. | | Гординчук | | | ЗМІСТ | Літ. | Арк. / Аркушів |
| Консультант | | | | | | | |
| Керівник | | Дуганець | | | | ЗВО «ПДУ», ІТФ | |
| Н. Контр. | | Пукас | | | | | |
| Затверд. | | Дуганець | | | | | |

3.5. Вибір підшипників……...…....28
3.6. Вибір і перевірка шпонки…….....30
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ……...…….32
4.1. Охорона праці при роботі з коренезбиральними машинами……32
4.2. Охорона довкілля…….……33
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ……...…....35
5.1. Вихідні дані……35
Загальні висновки і пропозиції…….……..39
Список використаних джерел……..…….…….....40
Графічна частина……..43
Додатки ……...…….....54

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 аграрної сфери є забезпечення стійкого зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, надійне забезпечення населення продовольчими ресурсами, а промисловості - необхідною сировиною. Важливу роль у цьому відіграє злагоджене функціонування всіх складових агропромислового комплексу, спрямоване на досягнення високих кінцевих результатів і виконання завдань продовольчої політики України. Цукрові буряки займають вагоме місце у структурі аграрного виробництва, оскільки виступають основною сировиною для виготовлення цукру, а також є цінною кормовою культурою для тваринництва. Реалізація поставлених перед галуззю завдань значною мірою залежить від розвитку матеріально-технічної бази сільського господарства та активного впровадження комплексної механізації виробничих процесів.

На сучасному етапі особлива увага приділяється підвищенню ефективності використання земельних ресурсів і технічних засобів, а також зростанню результативності діяльності сільськогосподарських підприємств завдяки впровадженню інноваційних технологій вирощування культур.

У зв’язку з цим актуальним є вдосконалення технологічних процесів організації виробництва та покращення умов праці. Застосування високопродуктивної техніки і сучасних технологічних рішень у господарствах сприяє зниженню виробничих витрат і собівартості продукції.

У межах даного кваліфікаційного проєкту розроблено й обґрунтовано раціональну технологію збирання коренеплодів цукрових буряків. Для зменшення втрат урожаю та зниження рівня забруднення коренів у конструкцію коренезбиральної машини МКК-6 запропоновано інтегрувати додатковий бітер-очисник, призначений для очищення коренеплодів і робочих органів машини. Запропоноване технічне рішення забезпечує скорочення витрат робочого часу та зменшення обсягів ручної праці.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На основі аналізу діяльності умовного базового господарства можна зробити такі висновки:

1. Середня урожайність цукрових буряків за минулий рік становила близько 384 ц/га, що свідчить про те, що господарство ще не використовує повністю свій потенціал. За останні три роки урожайність коливалася в межах 318–386 ц/га. Розрахунки показують, що досягнення врожайності до 400 ц/га є реальним за умови суворого дотримання технологічної карти.

2. Для виконання технологічних операцій слід підібрати оптимальну техніку. Доцільним є будівництво гноєсховища для зберігання та підготовки високоякісних органічних добрив.

3. Використання сучасних технічних засобів при формуванні густоти посіву значно зменшує ручну працю та собівартість продукції. Впровадження поточно-циклового методу збирання дозволяє скоротити втрати робочого часу та забезпечити своєчасне виконання всіх технологічних операцій.

4. Встановлення пристрою для доочищення коренів знижує забрудненість вороху та трудові витрати. Під час виконання всіх операцій слід також запобігати негативному впливу машин і застосування хімічних та органічних добрив на довкілля.

5. Очікуваний прибуток господарства зросте на 720 тис. грн порівняно з існуючою технологією. Термін окупності додаткових капіталовкладень складе до 3,2 сезону, що підтверджує доцільність впровадження сучасної високопродуктивної техніки та прогресивної технології вирощування і збирання цукрових буряків.

# 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.

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 H7 (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. Проценко О.О. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків – Київ: Урожай, 1987 – 250 с.

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

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

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

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

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

24. 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.

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

26. 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.

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