ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ З УДОСКОНАЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ПРОСАПНОГО ФРЕЗЕРНО-ЛАПОВОГО КУЛЬТИВАТОРА»

Виконав:
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання
Ігор ПРИСИКАР

Керівник:
доцент ***Владлен ДЕВІН***

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів _____
Шкала ECTS _____
«___» червня 2026 р.

Допускається до захисту:
«___» червня 2026 р.

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

м. Кам’янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ.....4
РЕФЕРАТ.....6
ВСТУП.....7
1. ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....9
1.1 Значення цукрових буряків, як харчової та кормової культури.....9
1.2 Відомі технології вирощування цукрових буряків та показники їх ефективності.....12
1.3 Передовий досвід організації та використання техніки при вирощуванні цукрових буряків.....20
1.4 Висновки та постановка мети дипломного проекту.....21
2. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....23
2.1 Програмування врожаю.....23
2.2 Розрахунок норм добрив на програмовану урожайність.....24
3 КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА СЕКЦІЇ ПРОСАПНОГО ФРЕЗЕРНО-ЛАПОВОГО КУЛЬТИВАТОРА.....26
3.1 Обґрунтування актуальності проектованої конструкції.....26
3.2 Опис конструкції та принципу роботи машини.....27
3.3 Технологічний розрахунок копіюючого механізму секції.....29
3.4 Вибір діаметра фрези і кінематичного режиму.....34
3.5 Визначення сили і потужності при роботі фрез.....35
3.6 Розрахунок ланцюгової передачі.....37
4 РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА МІЖРЯДНИЙ ОБРОБІТОК ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....41
4.1 Умови роботи агрегату.....43
4.2 Агротехнічні вимоги до операції.....43
4.3 Підготовка поля до роботи.....44
4.4 Контроль якості технологічного процесу.....44
4.5 Розрахунок продуктивності машинно-тракторного агрегату та витрати палива.....46

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....51
5.1 Аналіз стану техніки безпеки …….....51
5.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів при вирощуванні цукрових буряків.....52
5.3 Основи захисту машинно-тракторного парку і паливо-енергетичного комплексу у надзвичайних умовах…….....53
5.4 Характеристика негативного екологічного навантаження на ґрунт під час вирощування цукрових буряків.....55
6 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЄКТУ……..58
6.1 Вартість конструкції.....58
6.2 Економічне обґрунтування запровадження нової конструктивної розробки.....61
6.3 Економічне обґрунтування запровадження нової технології вирощування цукрових буряків.....65
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ….....68
ДОДАТКИ.....71

ПЕРЕЛІК АРКУШІВ ІЛЮСТРАТИВНОЇ ЧАСТИНИ:

1. Технологічна карта вирощування культури.
2. Технологічна схема культиватора.
3. Секція фрезерна.
4. Робочі кресленики деталей.
5. Операційно-технологічна карта.
6. Техніко-економічні показники.

ВСТУП

Цукрові буряки в Україні залишаються єдиною сировинною базою для виробництва цукру — важливого продукту харчування, фізіологічно обґрунтована норма споживання якого становить близько 38 кг на одну особу на рік. Природно-кліматичні умови більшості регіонів країни є сприятливими для вирощування цієї культури, що зумовлює її значну роль у структурі аграрного виробництва.

Водночас трансформаційні процеси в економіці держави та зміна ринкових відносин в агропромисловому секторі призвели до істотного скорочення обсягів виробництва цукросировини та готової продукції. Зменшення посівних площ, недостатній рівень забезпечення мінеральними добривами й засобами захисту рослин, недосконалі економічні взаємовідносини між виробниками та переробними підприємствами, а також порушення технологічних вимог вирощування спричинили зниження ефективності галузі.

Незважаючи на зазначені труднощі, буряківництво і цукрова промисловість залишаються стратегічно важливими для економіки України. Відновлення їх ефективного функціонування потребує реалізації комплексної державної програми розвитку, спрямованої на підвищення економічних і екологічних показників виробництва.

Стабілізація та подальше зростання виробництва цукросировини дозволить не лише повністю задовольнити внутрішні потреби країни, а й створить передумови для розвитку експорту, збільшення валютних надходжень і розширення зайнятості в аграрному секторі. Важливим чинником цього є впровадження сучасних науково обґрунтованих технологій.

Перед фахівцями галузі постає завдання ефективного застосування комплексу агротехнічних і механізованих заходів вирощування та збирання цукрових буряків з урахуванням конкретних виробничих умов. Особливого значення набуває не лише використання сучасних технологій, але й їх адаптація з метою досягнення максимального економічного ефекту та стабільної врожайності.

Підвищення ефективності виробництва значною мірою залежить від раціонального використання машинно-тракторних агрегатів у визначені агротехнічні строки та забезпечення високої якості виконання технологічних операцій.

У даному проєкті передбачається удосконалення технології вирощування цукрових буряків, а також розробка конструкції пропашного фрезерно-лапового культиватора.

ВИСНОВКИ

1. Згідно теми дипломного проекту нами розроблена технологія вирощування цукрових буряків в умовному господарстві на площі 325 га. Планова урожайність 370 т/га, культура розміщується в сівозміні після озимих зернових.

2. В конструктивній частині проведено проектування та розрахунок фрезерно-лапового культиватора для обробітку міжрядь в захисних зонах. Дане технічне рішення направлене на зменшення ширини захисної зони, зменшення тягового опору на трактор та економію гербіцидів.

3. Модернізований культиватор агрегатується з трактором Т-70С. Спроектований агрегат має годинну продуктивність 12 га, питомі витрати пального 3,2 кг/га.

4. Розроблена конструкція секції просапного культиватора дозволяє зменшити захисну зону при обробці ґрунту в міжряддях цукрових буряків в 2,2-2,5 рази, що веде до зменшення затрат праці на знищення бур`янів.

5. В дипломному проекті розроблено заходи по усуненню травматизму і охорони навколишнього середовища при вирощуванні цукрових буряків.

6. Застосування модернізованого культиватора КФЛ-5,4 дає річний економічний ефект в сумі 10001,87 грн, капіталовкладення окупляться за 0,75 року. Таке значення терміну окупності значно менше планового часу наробітку культиватора.

7. Техніко – економічні показники даного проекту свідчать про доцільність та реальність рішень заходів направлених на підвищення урожайності цукрових буряків, на зменшення витрат ручної праці при їх вирощуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Присяжнюк О. І. Буряки цукрові: селекція, насінництво та технологія вирощування : монографія / О. І. Присяжнюк, Л. М. Присяжнюк, С. І. Мельник, С. М. Гринів. Київ : Ніланд-ЛТД, 2022. 380 с.
2. Sugar beet cultivation, management and processing / ed. V. Misra, S. Srivastava, A. K. Mall. Singapore : Springer, 2022. 1005 p.
3. Іваніна В. В. Економічна та енергетична ефективність вирощування буряків цукрових за альтернативних систем удобрення / В. В. Іваніна, І. А. Павук // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2017. Вип. 25. С. 112–118.
4. Роїк М. В. Вплив елементів технології на фотосинтетичну активність посівів буряків цукрових / М. В. Роїк, Н. О. Кононюк // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2021. Вип. 29. С. 74–81.
5. Юник А. В. Інновації у технологіях вирощування цукрових буряків / А. В. Юник, М. М. Дубницький // Актуальні напрями технологій вирощування продукції рослинництва : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 2023. С. 45–48.
6. Гуменюк О. В. Технологічні якості буряків цукрових залежно від удобрення та сівозміни // Вісник аграрної науки. 2019. № 6. С. 53–59.
7. 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. Київ : Агроосвіта, 2012. 584 с.
8. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. У 2 т: Т. 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. А.В. Рудя. Київ : Агроосвіта, 2012. 434 с.
9. Деталі машин : Навчальний посібник / Г.М. Борозенець, В.М. Павлов.,
І. В. Семак. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2021. 220 с.
10. Механіка матеріалів і конструкцій: частина 1. Методичні рекомендації для практичних занять і виконання розрахункових робіт для здобувачів освітнього ступеню «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». В.С. Ткачук, В.В. Девін. Кам’янець-Подільський: ПДАТУ, 2019. 76 с.
11. Механіка матеріалів і конструкцій: частина 2. Методичні рекомендації для практичних занять і виконання розрахункових робіт для здобувачів освітнього ступеню «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія».

В.С. Ткачук, В.В. Девін. Кам’янець-Подільський: ПДАТУ, 2018. 80 с.

12. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» для здобувачів першого (бакалаврсь-кого) рівня вищої освіти спеціальності

208 «Агроінженерія». В.С. Ткачук, В.В. Девін, В.Ю. Бурдега. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2020. 20 с.

13. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія». В.С. Ткачук, В.В. Девін, В.Ю. Бурдега. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2020. 48 с.

14. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / укладач

Стрелец В. В. Суми : Сумський державний університет, 2022. 150 с.

15. Навчально-методичний посібник з дисципліни «Деталі машин» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Девін В.В. та ін. Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. 166 с.

16. Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації / Київ: "Каравела", 2003. 160 с.

17. Ткаченко О.М, Роїк М.В, Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків. Київ: "Академпрес", 2008, 240с.

18. Зубенко В.Ф. та ін. Цукрові буряки, К "Урожай", 2013, 144 с.

19. Рудь А.В., Коноваленко О.М., Мошенко І.О., Іванишин В.В. Практикум по сільськогосподарських машинах і знаряддях. Київ: Урожай, 2016. 208 с.

20. Проектування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва». І.М. Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. / за редакцією І.М. Бендери, А.В. Рудя, Я.В. Козія. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2010. 640 с.

21. Проектування механізованих технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник з виконання кваліфікаційних робіт на ОКР «Бакалавр» з напряму «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» /[І.М. Бендера, П.І. Роздорожнюк, О.В. Ткач та ін.]; за редакцією І.М. Бендери, П.І. Роздорожнюка, О.В. Ткача. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 556 с.