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

Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Удосконалення механізованої технології збирання цукрових буряків у приватному підприємстві «Врожай-Агро-1» Шепетівського району Хмельницької області з розробкою копача валкоутворювача коренів»

Виконав:

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

Дмитро ЮРЧУК

Керівник:

докт. пед. наук, професор

Віктор ДУГАНЕЦЬ

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів ____Шкала ECTS ___

«____»_____ 2026р.

Допускається до захисту:
«____»_____2026р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»,
кандидат технічних наук, доцент _____ **Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ**

м. Кам’янець–Подільський, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП……...6
1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ 7
1.1. Агробіологічні особливості та агротехнічні вимоги 7
1.2. Організація та технологія виконання операції.....7
1.3. Розрахунок операції викопування коренів 8
Висновки 15
2. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ВИКОПУВАЧА КОРЕНІВ...17
2.1. Огляд існуючих конструкцій систем очисток та валкоутворювачів.....17
2.2. Обґрунтування конструктивної розробки 19
2.3. Опис конструкції та принципу дії очисника та валкоутворювача 19
2.4. Розрахунок очисника головок коренів.....20
2.4.1 Розрахунок основних конструктивних параметрів шнекового очисника 20
2.4.2. Розрахунок ланцюгової передачі приводу шнека очисника.....22
2.4.3. Розрахунок валів шнека очисника.....26
Висновки 30
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ 31
3.1. Структурно-функціональний аналіз технологічного процесу збирання цукрових буряків та обґрунтування можливих чинників травмонебезпечних ситуацій.....31
3.2. Моделі травмонебезпечних та аварійних ситуацій під час збирання цукрових буряків 32
3.3. Обґрунтування організаційно-технічних рекомендацій стосовно безпечного перебігу збирання цукрових буряків…….32

					01.13 - КР.108с.23.02.15.322.ПЗ	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Розроб.		Юрчук			ЗМІСТ	Літ. / Арк. / Аркушів
Консульт.						
Керівник		Дуганець				ЗВО «ПДУ», ІТФ
Н. Контр.		Пукас				
Затверд.		Дуганець				

Висновки і пропозиції..... 33
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ 35
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ 38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 39
ДОДАТКИ……...42

Перелік ілюстративного матеріалу

1. Операційна карта на викопування коренів.
2. Загальний вигляд викопувача.
3. Викопувач коренів (вид збоку).
4. Складальне креслення.
5. Деталювання.
6. Техніко-економічні показники проєкту.

ВСТУП

На сучасному етапі, коли країна перебуває у складних політичних та економічних умовах, одним із ключових завдань є забезпечення населення необхідними продуктами харчування. Вийти з кризової ситуації можна насамперед шляхом підвищення продуктивності праці та переходу до інтенсивного розвитку сільського господарства.

Особливе значення в цьому процесі має вирощування цукрових буряків, адже ця культура є основною сировиною для виробництва життєво важливого продукту – цукру. В Україні площі під цукровими буряками складають близько 1,8 млн гектарів. На сьогодні в більшості господарств завершена комплексна механізація сівби, догляду за посівами, збирання та навантаження коренеплодів, а також операцій основного і передпосівного обробітку ґрунту. Використання сучасних технологій дозволяє значно знизити трудомісткість процесів формування та доочищення коренеплодів.

Проте обмежені фінансові ресурси господарств ускладнюють придбання сучасної техніки, засобів захисту рослин та добрив, що змушує застосовувати старі технології і значну частину робіт виконувати вручну. Це призводить до низької рентабельності виробництва цукрових буряків. Саме тому важливим завданням є більш ефективне використання наявної техніки та розробка простих і недорогих пристроїв, що полегшують ручну працю, що робить тему цього дипломного проєкту актуальною.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. В господарстві одним із пріоритетних напрямів є вирощування цукрових буряків, тому важливим завданням є підвищення врожайності.

2. Для зменшення трудових витрат доцільно замінити дорогі високопродуктивні збиральні машини на дешеві, менш продуктивні, але ефективні на малих площах.

3. Рекомендується застосовувати роздільну технологію: збирання гички виконувати гичкозбиральною машиною БМ-6Б, а викопування коренів – копачем валкоутворювачем з обслуговуванням 30 працівників для підбирання, очистки та завантаження коренів.

4. Основні показники роботи копача: продуктивність – 4,44 га/зміну, витрата палива – 15,86 кг/га, витрати праці – 1,22 люд.-год/га, прямі експлуатаційні витрати – 1476,39 грн/га.

5. Використання удосконаленого копача дозволяє частково механізувати процес, знизивши трудові витрати та собівартість операції на 10 %.

6. Конструктивні та технологічні параметри копача: зазор між вальцями – 30 мм, діаметр вальця – 0,196 м, крок шнекової навивки – 672 мм, кутова швидкість обертання – 350 об/хв; ведена зірочка: частота обертання – 270 об/хв, крутний момент – 103,76 Нм, діаметр вала шнека – 30 мм.

7. Проведено аналіз екологічного стану господарства та охорони праці під час збирання буряків, подані рекомендації щодо усунення недоліків.

8. Розрахунок економічної ефективності копача порівняно з КС-6Б показав річний економічний ефект 26 789 грн (ціни станом на 01.09.2025) при обробітку 64 га.

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. Річні звіти приватного підприємства «Врожай-Агро-1» за 2023, 2024, 2025 роки.

9. 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.

10. 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.

11. Методичні рекомендації для виконання та оформлення дипломного проєкту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир, В.І. Дуганець, А.В. Рудь, В.І. Дуганець, С.П. Комарніцький / За ред. А.В. Рудя, - Кам′янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. - 64 с.

12. 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.

13. 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.

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

15. 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.

16. 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.

17. 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.

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

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

20. 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.

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

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