

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Мехатронних систем та транспорт-
них технологій
проф. _____ А.І. Панченко

“ ____ ” _____ 2019 року

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
здобувача ступеня вищої освіти Бакалавр
на тему

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИВОДУ ОБПРИСКУВАЧА ПРИЧІПНОГО
ШТАНГОВОГО ОПШ-2000 У ПРИВАТНОМУ АКЦІОНЕРНОМУ
ТОВАРИСТВІ «ЄЛІЗАВЕТІВСЬКЕ» ПРИМОРСЬКОГО РАЙОНУ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

43МСД.140.000000ПЗ

Виконав: студент 2 курсу 23 САІ групи
Спеціальність 208 Агроінженерія
Освітня програма Агроінженерія

_____ О.С. Галанін

Керівник професор _____ А.І. Панченко

Консультант доц. _____ С.Д. Мазілін

Нормоконтроль ст. викл. _____ І.І. Мілаєва

Рецензент

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище)

**Мелітополь
2019**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет МТ Кафедра Мехатронні системи та транспортні технології

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 208 Агроінженерія

Освітня програма Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МСТТ

проф. _____ А.І. Панченко

“ ___ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Галаніну Олегу Сергійовичу

1 Тема проекту Модернізація приводу обприскувача причіпного штангового ОПШ-2000 у приватному акціонерному товаристві «Слізаветівське» Приморського району Запорізької області

керівник проекту професор, Панченко А.І.,

затверджені наказом ректора університету від “ 30 ” жовтня 2018 р. № 1720-С.

2 Строк подання студентом проекту (роботи) 15.05.2019

3 Вихідні дані до проекту Річні звіти господарства, нормативні документи.

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Аналіз виробничої діяльності

2. Розрахунок гідравлічної схеми приводу обприскувача причіпного штангового ОПШ-2000

3. Модернізація приводу обприскувача ОПШ-2000

4. Охорона праці

5. Економічне обґрунтування гідравлічного приводу обприскувача

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Аналіз показників машиновикористання

2. Принципова гідравлічна схема

3. Обприскувач ОПШ-2000 гідрофікований

4. Силова ланка гідроприводу

5. Робочі кресленики деталей

6. Карта контролю обприскувача ОПШ-200 по показникам безпеки

6 Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доцент Мазілін С.Д.		

7 Дата видачі завдання 01.12.2018

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз виробничої діяльності	20.01.19	
2	Розрахунок гідравлічної схеми приводу обприскувача ОПШ-2000	15.02.19	
3	Модернізація приводу обприскувача ОПШ-2000	30.03.19	
4	Охорона праці	25.04.19	
5	Економічне обґрунтування гідравлічного приводу обприскувача	10.05.19	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

№ строки	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	№ листа	Прим
	A4	43МСД.140.000000ПЗ	Пояснювальна записка	67		
	A1	43МСД.140.143000	Аналіз показників машиновикористання	1	1	
	A1	43МСД.140.243000ГЗ	Принципова гідравлічна схема	1	2	
	A1	43МСД.140.300000ВО	Обприскувач ОПШ-2000 гідрофікований	1	3	
	A1	43МСД.140.343000СБ	Силова ланка гідроприводу	1	4	
	A3	43МСД.140.300043	Кронштейн	1	5	
	A3	43МЕД.140.343100СБ	Кронштейн	1	5	
	A3	43МСД.140.343200СБ	Муфта	1	5	
	A4	43МСД.140.343211	Втулка	1	5	
	A4	43МСД.140.343102	Косинка	1	5	
	A1	43МСД.140.443000	Карта контролю обприскувача ОПШ-200 по показникам безпеки	1	6	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">43МСД.140.000000ВДП</p> </div>						
Зм.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		
Розробив	Галанін				Літ.	Арк
Перев.	Панченко					67
Н. контр.	Мілаєва				ТДАТУ, 2019	
Затв.	Панченко					
Дипломний проект						

РЕФЕРАТ

Дипломний проект представлений на 67 сторінках пояснювальної записки і на 6 аркушах графічної частини.

У першому розділі представлений аналіз господарської діяльності, а також стан механізації та експлуатації техніки.

В другому розділі пропонується розрахунок гідравлічного приводу обприскувача ОПШ-2000. Виконані необхідні технологічні розрахунки.

У третьому розділі представлена конструкторська розробка гідравлічного приводу машини. Виконані необхідні конструктивні розрахунки.

У четвертому розділі представлені заходи щодо охорони праці при проведенні робіт. Розроблена карта контролю прес-підбирача по показниках безпеки.

У п'ятому – дається техніко-економічна запропонованої модернізації.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відмова, надійність, обприскувач, гідропривід, гідромотор, безвідмовність, охорона праці.*

З М І С Т

Вступ	8
1 Аналіз виробничої діяльності	9
1.1 Природні умови і виробничо-технічна характеристика господарства	9
1.2 Напрямок господарської діяльності	9
1.3 Склад машинно-тракторного парку	11
1.4 Організація технічного обслуговування і поточних ремонтів МТП	14
1.5 Висновки по розділу	15
2 Розрахунок гідравлічної схеми приводу обприскувача причіпного штангового ОПШ-2000	16
2.1 Вхідні дані до розрахунку гідроприводу обприскувача причіпного штангового ОПШ-2000	17
2.2 Вибір схеми гідроприводу обприскувача причіпного штангового ОПШ-2000	18
2.3 Розрахунок потужності гідроприводу і вибір номінального тиску	19
2.4 Вибір і розрахунок гідромоторів	20
2.5 Вибір і розрахунок насосів	22
2.6 Вибір напрямної і регулюючої гідроапаратури	25
2.7 Вибір робочої рідини	27
2.8 Вибір фільтрів і ємності гідробака	27
2.9 Вибір і розрахунок трубопроводів	28
2.10 Визначення потужності і ККД гідроприводу	35

					<i>4ЗМСД.140.000000ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Галанін</i>			<i>ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перев.</i>		<i>Панченко</i>					6	67
<i>Н.контр.</i>		<i>Мілаєва</i>			<i>ТДАТУ, 2019</i>			
<i>Затв.</i>		<i>Панченко</i>						

2.11 Тепловий розрахунок гідроприводу	36
2.12 Висновки по розділу	38
3 Модернізація приводу обприскувача ОПШ-2000	39
3.1 Аналіз існуючих конструкцій	39
3.2 Розробка і опис принципової гідравлічної схеми гідроприводу обприскувача причіпного штангового ОПШ-2000	43
3.3 Розрахунки, які підтверджують працездатність запропонованої конструкції	45
4 Охорона праці	51
4.1 Аналіз стану охорони праці	51
4.2 Планування заходів з покращення охорони праці у господарстві	52
4.3 Структурно-функціональний аналіз операції обприскування та розробка моделі травмонебезпечних та аварійних ситуацій	54
4.4 Загальні вимоги безпеки праці під час виконання механізованих робіт в рослинництві	58
4.5 Пожежна безпека	58
4.6 Висновки по розділу	60
5 Економічне обґрунтування гідравлічного приводу обприскувача	61
Висновок	65
Список літератури	66

					4ЗМСД.140.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		7

ВСТУП

Сучасне сільськогосподарське виробництво вимагає застосування техніки високої експлуатаційної надійності, що обумовлено стислими строками проведення польових робіт.

Однак значна частина вітчизняних машин не відповідає пропонованим вимогам.

Їхні простої через недостатню надійність вузлів і агрегатів приводять до затягування агротехнічних строків і втраті врожаю.

Крім того, на ремонт і підтримку чисельного складу машин господарства щорічно витрачають великі кошти.

Навіть порівняно невелике підвищення надійності машин та їх вузлів дає значну економію матеріальних цінностей і трудових витрат.

Тому мета проекту – розробка гідравлічного приводу сільськогосподарських машин для підвищення надійності роботи МТА.

					4ЗМСД.140.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		8

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1 Природні умови і виробничо-технічна характеристика господарства

Центральна садиба приватного акціонерного товариства «Єлізаветівське» розташована в с. Єлізаветівка. До районного центру міста Приморськ – 50 км, до обласного центра міста Запоріжжя 250 км. Найближча залізнична станція – ст. Єлізаветівка, до неї 2 км.

Клімат господарства помірно-жаркий, посушливий. По численним даним середньорічна температура повітря дорівнює + 10,3°C, самий холодний місяць січень із середньомісячною температурою повітря –12°C, самий теплий - липень із середньомісячною температурою +29°C.

Річна сума опадів у середньому складає 330 мм, за вегетаційний період випадає в середньому 200 мм опадів. Найбільша кількість опадів випадає в червні - липні 43...52 мм і менш всього в лютому – 18 мм. Пануючими вітрами на території господарства є вітри східного і північного напрямку, часто бувають пилові бури. Суховії спостерігаються щорічно, вони завдають значної шкоди сільськогосподарському виробництву.

Ґрунтове покриття території господарства в основному представлене комплексами каштанових і темно-каштанових ґрунтів.

1.2. Напрямок господарської діяльності

Напрямок господарської діяльності - зерно-молочний. Передбачене наступне використання земель.

					4ЗМСД.140.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		9

Таблиця 1.1- Структура сільськогосподарських угідь на 01.01.2019 [10]

Сільськогосподарські угіддя	Площа, га	Відсоток
Усього	3660	100
Рілля	2994	91,5
Пасовища	237	2,5
Сади	429	5,5

У господарстві є дві тракторно-рільничі бригади, одна молочнотоварна ферма, пункт технічного обслуговування.

Основною задачею територіальної сівозміни є створення умов для найбільш раціонального використання техніки і трудових ресурсів, впровадження прогресивної агротехніки, що дозволяє забезпечити одержання високих і стійких врожаїв з одиниці площі при мінімальних витратах.

Види основних культур, що вирощуються в господарстві, їхня врожайність і площі за останні три роки представлені в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Площі і врожайності основних культур [10]

Культура	2016		2017		2018	
	Площа га	Врожайність ц/га	Площа га	Врожайність ц/га	Площа га	Врожайність ц/га
Озима пшениця	1254	37,5	1228	32,9	1228	38,3
Ярова пшениця	521	16,4	423	18,5	423	18,4
Яровий ячмінь	130	21,4	150	18,3	150	20,2
Овес	56	20,4	17	15,7	17	20
Просо	34	20,1	20	12,0	20	20
Горох	458	13,8	59	13,7	59	13,3
Соняшник	839	19,6	571	17,5	571	19,2
Кукурудза на зерно	725	24,8	520	19,8	520	25

Таблиця 1.3 – Основні техніко-економічні показники господарства за 2018 рік

Показники	2018 рік
Валовий дохід, тис.грн.	4865
Чистий прибуток, тис.грн.	3623
Рентабельність, %	44
Середньорічна кількість робітників, люд.	175
у т.ч. механізатори	20
водії	15
працівники апарата керування	10
Тракторів, шт.	12
Комбайнів, шт.	5

ВИСНОВОК

Проведений аналіз господарської діяльності і стану експлуатації машинно-тракторного парку в господарстві показав, що мають місце простої техніки через технічні несправності.

Проведено розрахунок елементів гідроприводу обприскувача ОПШ-2000, визначено тиск у гідросистемі, потужність приводу, подачу насосів, основні параметри гідромоторів та вибрано найбільш придатні гідромашини.

За параметрами вибраних гідромашин уточнені гідравлічні характеристики гідроприводу.

Запропонована заміна механічного приводу обприскувача ОПШ-2000 на гідравлічний, яка дозволяє підвищити безвідмовність роботи агрегату.

Проведений аналіз стану охорона праці, визначені основні показники, розроблені заходи для поліпшення умов праці.

Техніко-економічні розрахунки показали, що реалізація запропонованих в проекті заходів дозволить підвищити наробіток на відмову обприскувача з гідравлічним приводом та зменшити втрати часу і коштів через непередбачувані простої.

					4ЗМСД.140.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		65

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Погорілець О.М. Гідропривод сільськогосподарської техніки: Навчальне видання /О.М. Погорілець, М.С. Волянський, В.Д.Войтюк, С.І. Пастушенко; За ред. О.М. Погорільця. – К.: Вища освіта, 2004. 368 с.: іл.
2. Дідур В.А., Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. / В.А. Дідур, О.Д. Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчан – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464 с.; іл.
3. Финкельштейн З.Л. Расчет, проектирование и эксплуатация объемного гидропривода: Учеб. пособ./З.Л. Финкельштейн, О.М. Яхно, В.Г. Чебан, З.Я. Лурье, И.А. Чекмасова. – К.: НТУУ «КПИ», 2006. – 216 с.
4. Волошина А.А. Сучасні трактори сільськогосподарського призначення. Трактори країн СНД: посібник / А.І. Панченко, А.А. Волошина // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 176 с.
5. Болтянський О.В. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійської державної агротехнічної академії: Наукове фахове видання. - Вип.36.- Мелітополь: ТДАТА, 2006.-С. 3-7.
6. Болтянський О.В. Вплив цінового фактора на економічні переваги газобалонних автомобілів / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська //Праці Таврійської державної агротехнічної академії: Наукове фахове видання. - Вип.7, Т.1. – Мелітополь: ТДАТА, 2007.-С.115-118.
7. Болтянська Н.І. Сучасний стан машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу / Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2008. – Вип. 36. – С. 3–7.
8. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності / Н.І. Болтянська // Вісник Харківського національно-

					4ЗМСД.140.000000073	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		66

го технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Наукове фахове видання. – Вип.89.- Харків: 2009.-С. 106-111.

9. Болтянський О.В. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. – Вип.11. Т.2 .- Мелітополь: ТДАТУ, 2011.-С. 97-102.

10. Болтянський О.В. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Науковий вісник національного університету біоресурсів та природокористування. Серія „Техніка та енергетика АПК“. К.,2011– Вип.166, ч.1 .- С. 255-261.

11. Волошина А.А. Транспортні технології та засоби в АПК: курс лекцій / А.І. Панченко, А.А. Волошина, О.В. Болтянський // Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 493с.

12. Волошина А.А Мехатронні системи автотракторної техніки. Методичні вказівки для практичних робіт. – ТДАТУ, 2017. – 48 с.

13. Панченко А.И. Планетарно-роторные гидромоторы. Расчет и проектирование: монография / А.И. Панченко, А.А. Волошина // Мелітополь: Издательско-полиграфический центр «Люкс», 2016. – 236 с.

14. Волошина А.А. Исследование выходных характеристик гидравлического вращателя планетарного типа, работающего в составе гидроагрегата / А.І. Панченко, А.А. Волошина, І.А. Панченко // Праці ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2017. – Вип. 17. – Т. 3. – С. 59-82.

15. Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки./ А.Ф. Головчук [та ін.]. – Київ.- 2004.-290 с.

16. Річні звіти господарства за 2016-2018 рр.

17. Головчук А.Ф. Машини сільськогосподарські / А.Ф. Головчук. - Київ.-Грамота.- 2005.- 571 с.

					43МСД.140.000000073	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		

18. В.А. Федоренко. Справочник по машиностроительному черчению./ А.И. Шешин– Л.: Машиностроение, 1983.
19. Вяткин Г.П. Машиностроительное черчение./Г.П. Вяткин – М.: Машиностроение, 1987.
20. Болтянський О.В. Поліпшення екологічних і економічних показників автомобільних двигунів шляхом вдосконалення газорозподільного механізму / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. – Вип.11. Т.1 .- Мелітополь: ТДАТУ, 2011.-С. 97-102.
21. Болтянський О.В. Аналіз розвитку українського зернового ринку в контексті розвитку світового ринку зерна / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. – Вип.12. Т.3 .- Мелітополь: ТДАТУ, 2012.-С. 94-102.
22. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування / Н.І. Болтянська // Науковий вісник національного університету біоресурсів та природокористування. Серія „Техніка та енергетика АПК“ .К., 2014– Вип.196, ч.1 .- С. 239-245.
23. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Праці ТДАТУ.- Мелітополь. – Вип. 14. Т.4, 2014.-С. 204-209
24. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Науковий вісник НУБіП. Серія „Техніка та енергетика АПК“ .К., 2015– Вип.212, ч.1 .- С. 275-283.
25. Болтянський О.В. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» (17-18 лютого 2015 року) / НУБіП. – К., 2015. – С. 54-55

						4ЗМСД.140.000000073	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата			

26. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – т. 1-3./ В.И. Анурьев М.: Машиностроение, 1980.
27. Рогач Ю.П. Пожежна безпека./ Ю.П. Рогач – Сімферополь: Таврія-Плюс, 2001. – 123 с.
28. Жидецький В.Ц. та ін. Основи охорони праці./ В.Ц. Жидецький– Львів: Афіша, 2006. – 347 с.

					4ЗМСД.140.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		