

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

ДИПЛОМНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

**«ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗЕРНОВИХ
ЖАТОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОПРИВОДУ»**

Виконав:

здобувач освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми
«Агроінженерія» спеціальності 208
«Агроінженерія» денної форми навчання
СЕМЕНОВ Павло Миколайович

Керівник:

канд. техн. наук, доцент
БОНЧИК Віталій Семенович

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів _____
Шкала ECTS _____
«_____» _____ 20__ р.

Допускається до захисту:

«_____» _____ 20__ р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія», канд. техн. наук, доцент

ДУГАНЕЦЬ Василь Іванович

м. Кам'янець-Подільський, 2024

ЗМІСТ

	Стор
Завдання на виконання дипломної роботи.....	5
Анотація.....	6
Реферат.....	7
Перелік умовних скорочень, термінів, символів, позначень.....	8
ВСТУП.....	9
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ, РЕМОНТУ І НАДІЙНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	12
1.1 Існуючі конструкції зернозбиральних машин та їх особливості.....	12
1.2 Особливості умов і режимів експлуатації зернозбиральної техніки.....	14
1.3 Види відмов і характерні причини втрати працездатності зернозбиральних машин.....	15
1.4 Проблеми надійності силових гідроприводів активних робочих органів.....	21
1.5 Елементи конструкцій гідромашин, що визначають їх надійність.....	23
1.6 Шляхи підвищення ефективності використання зернозбиральної техніки.....	26
Висновки та обґрунтування теми дипломної роботи	27
2 ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВИХ ЖАТОК.....	29
2.1 Структурний аналіз надійності зернової жатки.....	29
2.2 Аналіз причин втрати працездатності серійними гідромоторами, вживаними для приводів сільськогосподарських машин.....	33
2.3 Вплив конструктивних параметрів гідромоторів на їх функціональні характеристики.....	38
2.4 Обґрунтування високонадійної конструкції силового механізму гідромотора приводу активних робочих органів.....	39
Висновки до другого розділу.....	44

3 ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
3.1 Програма експериментальних досліджень.....	45
3.2 Методика дослідження змін функціональних параметрів серійного і модернізованого гідромоторів залежно від їх технічного стану.....	45
3.3 Методика визначення діаметрального зазору в силовому з'єднанні планетарного гідромотора.....	49
3.4 Методика вимірювання геометричних параметрів деталей силового з'єднання планетарного гідромотора.....	53
Висновки до третього розділу.....	57
4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН.....	58
4.1 Порівняльні стендові дослідження працездатності серійного і модернізованого планетарних гідромоторів.....	58
4.2 Вплив зносу витіснювачів на основні функціональні параметри гідромотора.....	65
4.3 Порівняльні експлуатаційні випробування зернових жаток з різними типами приводів.....	67
Висновки до четвертого розділу.....	71
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	72
5.1 Загальні відомості.....	72
5.2 Оцінка рівня охорони праці в підрозділах підприємства.....	73
5.3 Природоохоронні заходи при роботі з об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази.....	75
Висновки до п'ятого розділу.....	76
6 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	77
6.1 Економічна ефективність від застосування розробленого гідроприводу жатки.....	77
6.2 Оцінка зниження витрат при виготовленні запропонованої конструкції витіснювачів.....	79

6.3 Визначення ефективності від зниження трудомісткості робіт при заміні серійного гідромотора приводу на модернізований.....	81
Висновки до шостого розділу.....	86
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	89
ДОДАТОК А Матеріали комп'ютерної презентації.....	92
ДОДАТОК Б Копії опублікованих тез доповідей на конференціях.....	108

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

1. Враховуючи великі об'єми використання гідромашин в сільсько-господарському виробництві, навіть незначне збільшення їх безвідказності і довговічності забезпечує значний економічний ефект, як у сфері виробництва за рахунок зниження витрати запасних частин, так і у сфері експлуатації від скорочення простоїв сільськогосподарської техніки і за рахунок зменшення витрат на технічне обслуговування і ремонт.

2. Аналіз результатів моделювання процесу зміни технічного стану модернізованої конструкції гідромотора показує, що за рахунок зміни конструкції ротора, інтервал значень зазорів, обумовлений погрішністю форми витіснювачів зменшився приблизно в 3 рази, порівняно з серійним гідромотором.

3. Розроблена методика експлуатаційних порівняльних випробувань жаток дозволяє оцінити надійність окремих підсистем жатки з різним типом приводу і визначити інтенсивність їх відмов.

4. Порівняльними експериментальними дослідженнями зміни функціональних параметрів серійного і модернізованого гідромоторів при зношуванні встановлено, що напрацювання на відмову запропонованої конструкції в 3 рази вище і складає 6000 мото-год, що відповідає результатам математичного моделювання на ПЕОМ.

5. Порівняльними експлуатаційними випробуваннями зернових жаток з різним типом приводу встановлено, що тривалість простою жаток з гідравлічним приводом в 4,5 разу менше і складає 16,6 години.

6. Продуктивність жатки з гідравлічним приводом, на 5,8% вище, ніж з механічним, при цьому напрацювання на відмову підвищене в 3...4 рази, кількість відказів понижена в 1,6...2,0 разів і простої – в 2,3...2,7 разів, а коефіцієнт готовності підвищений на 3...5% і складає 0,955 – для жатки з механічним і 0,995 – для жатки з гідравлічним приводом.

7. Відмови приводу жатки визначаються як відмови окремих підсистем: ріжучого апарату, мотовила і транспортера, – і розподіляються 37%, 42% і 21% – для механічного, 78%, 17% і 5% – для гідравлічного приводу, відповідно.

8. Застосування гідрооб'ємного приводу жатки з модернізованою конструкцією гідромотора дозволить знизити втрати зерна при збиранні на 27,5% і отримати сумарний річний економічний ефект 462268 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамчук В. В. Сучасні тенденції розвитку сільськогосподарської техніки / В. В. Адамчук, Г. Л. Баранов, О. С. Барановський. Київ: Аграрна наука, 2004. 396 с.
2. Афанасьєва С., Горбатов В., Погорілий В. Якісна елементна база – основа надійності вітчизняної техніки // Техніка АПК, 2005. № 5-6. С. 40-43.
3. Бородін С. Зернозбиральні комбайни України: проблеми та шляхи їх вирішення // Пропозиція, 2006. № 10. С. 70-72.
4. Василенков В., Чумак В. Реальність та проблеми технічного сервісу комбайнів // Техніка АПК, 2009. № 3. С. 9-10.
5. Войтюк В., Демко А. Індустріальні міражі чи сучасні механізовані технології // Пропозиція, 2005. № 4. С. 96-99.
6. Войтюк В., Демко А., Демко С. Характеристика парку зернозбиральних комбайнів господарств України // Пропозиція, 2005. № 6. С. 83-88.
7. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини / Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко. Київ: Вища освіта, 2004. 544 с.
8. ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. Київ: МОЗ України, 2002. 123 с.
9. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, Вентиляція та Кондиціонування. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. 179 с.
10. ДСН-3.3.6.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Київ: Держстандарт, 2001. 72 с.
11. Збирання зернових і зернобобових культур у 2015 році (рекомендації). – Глеваха: ННЦ “ІМЕСГ”, 2015. 40 с.
12. Ільницький Д.В., Арсенюк Ю.В., Романчук В.П. Технічне обслуговування сільськогосподарських машин. Київ: Урожай, 1994. 144 с.
13. Кормаків М. В. Техніка - провідник технології // Київ: Аграрна наука. 2009. С. 12-14.

14. Кугель Р. В. Експлуатаційна надійність тракторів / Р.В. Кугель. Київ: Урожай, 2005. 113 с.
15. Кугель Р. В. Надійність машин масового виробництва / Р.В. Кугель. Київ: Техніка, 2001. 242 с.
16. Кузнецов Е. С. Керування технічною експлуатацією автомобілів / Е.С. Кузнецов. Київ: Техніка, 2000. 270 с.
17. Лобас Л., Ляшенко А., Стретович В. Як обрати зернозбиральний комбайн (Чи існує межа надійності) // Техніка АПК, 2005. № 8. С. 18-20.
18. Методичні рекомендації до виконання та оформлення дипломних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир, А.В. Рудь, В.І. Дуганець, В.І. Дуганець, С.П. Комарніцький. За ред. В.І. Дуганця. Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2023. 51 с.
19. Молодик М. Реформування системи технічного сервісу в агропромисловому комплексі України // Техніка АПК, 2000. № 4. С. 12-13.
20. Настанови з технічного обслуговування зернозбирального комбайна „Дон-1500” / Роговський І.Л., Голопапа В.М., Соколенко О.М., Смашнюк О.В., Бойко М.В. Глеваха: ННЦ „ІМЕСГ”, 2003. 98 с.
21. Особливості ремонту і технічного обслуговування зернозбиральних комбайнів, що відпрацювали амортизаційний строк (рекомендації). Глеваха: ННЦ “ІМЕСГ”, 2002. 37 с.
22. Смашнюк О. Аналітичне дослідження моделі формування комплектів запасних частин на сезон використання зернозбиральних комбайнів // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Збірник наукових праць. Дослідницьке: УкрНДПВТ, 2005. Вип. 8, кн.1. С. 273-279.
23. Смашнюк О.В., Роговський І.Л. Відмови зернозбиральних комбайнів „Дон-1500” в умовах рядової експлуатації та їх класифікація // Науковий вісник НАУ. Випуск 80. Київ: НАУ, 2005. С. 200-205.

24.Статистичний щорічник України за 2022 рік. Київ:Консультант, 2023.552 с.

25.Черепанов, С. С. Технічне обслуговування і ремонт машин у сільському господарстві / С.С. Черепанов. Київ: Урожай, 2008. 115 с.

26. Черкун В. Е. Ремонт тракторних гідравлічних систем 2-е вид-во., перероб. і доп. / В. Е. Черкун , Київ: Урожай, 2004. 256 с.