

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
“ ____ ” _____ 20 ____ р.
Зав. кафедри ____ к.т.н., доцент ____
(науковий ступінь, вчене звання)

А.В. Войтік
(підпис) (ініціали, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(дипломний проект)

Перший (бакалаврський)

(освітній рівень)

тема роботи

«ПРОЕКТ УДОСКОНАЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ МАШИН ДЛЯ
ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПРОЕКТНОГО
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗОНИ ПОЛІССЯ З
МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ЛУЩИЛЬНИКА ЛДГ-15-А»

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-ім
освітньої програми Перший (бакалаврський)
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Красюк О.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник доктор філософії доцент Шевчук М.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

м. Умань – 2023 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	8
1.1. Загальні відомості про сільськогосподарське підприємства.....	8
1.2. Обсяг і характеристика робіт	8
1.3. Склад та використання машинно-тракторного парку	9
РОЗДІЛ 2 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ І СКЛАДУ МАШИННИХ АГРЕГАТІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ.....	11
2.1. Розробка складових плану механізованих робіт	11
2.2. Розрахунок потреби в транспортних засобах та показників їх використання.....	16
2.3. Визначення складу с-г машин.....	19
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ ЛУЩЕННЯ СТЕРНІ	21
3.1. Умови виконання операцій	21
3.2. Агротехнічні вимоги.....	21
3.3. Склад агрегату і його техніко-економічні показники	22
3.4. Підготовка агрегата до роботи.....	26
3.5. Підготовка поля до роботи.....	26
3.6. Контроль якості виконання операції.....	29
РОЗДІЛ 4 КОНСТРУКТИВНЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ДИСКОВОГО ЛУЩИЛЬНИКА	30
4.1. Опис удосконалення.....	32
4.2. Розрахунок підшипників на довговічність	34
РОЗДІЛ 5 ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ	39
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	50
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56

ВСТУП

В розвитку сільського господарства України приділення уваги в рослинництві приділяється виробництву зерна, зокрема круп'яних культур. Розвинення господарств України потрібно здійснювати головним чином за рахунок технічного оновлення техніки, застосування нових сортів і гібридів та застосування інноваційних технологій без додаткового розширення посівних площ і при зниженні затрат ресурсів і енергії. Підвищення виробництва зерна можна підвищити в результаті запровадження інноваційних технологій, операцій, відмовившись від застарілих технологій. На сьогоднішній день використовуючи технології вирощування окремих культур у всіх кліматичних зонах країни.

У збільшенні валових зборів зерна на Україні певна питома вага може належати такій цінній круп'яній культурі як гречка. Головною зоною вирощування гречки в Україні є Лісостеп. Найкращі ґрунти для неї – чорноземи.

До основних напрямків прискорення темпів автоматизації, механізації виробничих процесів і підвищення ефективності використання МТП є:

- використання більш модернізованої системи машин для вирощування і збирання с.г. культур у всіх зонах;
- модернізування конструкцій с.г. техніки, що дає змогу до створенню оптимальних умов для удосконалення розвитку рослин при виконанні операцій і зменшення різних видів втрат;
- покращення надійності с.г. машин, що дає можливість застосовувати технологічні операції і зберігати показники якості;
- покращення експлуатаційної і ремонтної технологічності МТП, використання технологічного і технічного обслуговування, транспортування, діагностування, зберігання.

РОЗДІЛ 1

ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Загальні відомості про сільськогосподарське підприємство

За проектне підприємство зони Полісся приймаємо Фермерське господарство.

Запропоноване місце знаходження господарства в зоні Лісостепу, клімат в господарстві помірно-континентальний. Ґрунти чорноземи типові, сірі та чорноземи опідзолені та дерново-підзолисті. Температурний період в влітку в середньому досягає – 32 °С, в зимній час – (-15 °С).

1.2 Обсяг і характеристика робіт

Таблиця 1.1 – Склад земельних угідь

Назва угідь	Площа, га	Процентне відношення в структурі, %
Загальна площа	75	100
Сільськогосподарські рілля	72	96%
інші землі	3	4%

Таблиця 1.2. – Показники виробництва гречки

Показники	Значення показників	
	Планові	Фактичні
Урожайність, т/га	3	3
Валовий збір, т	90	90
Собівартість <u>прод.</u> грн./т	48,56	49,85
Затрати праці, <u>людгод</u> на 1т	20,4	18,5
Площа, га	30	30

Таблиця 1.3 - Структура посівних площ та основні показники галузі рослинництва

Назва культур	Посівна площа, га		Врожайність, т/га		Валова продукція, т		Затрати праці, люд.год/т	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт
Озима пшениця	12	12	4	3,5	48	42	22,3	21,6
Озимий ячмінь	6	6	4	4	24	24	25,3	24
Овес	3	3	2,5	2,5	7,5	7,5	7,1	6,4
Гречка	30	30	3	3	90	90	20,4	18,5
Соняшник	8	8	2,5	2,2	20	17,6	94,3	87,4
Кукурудза	9	9	5,5	5	49,5	45	18,3	19,4
Багаторічні трави	4	4	25	25	100	100	8,7	9,4

1.3 Склад та використання машинно-тракторного парку

Таблиця 1.4 – Склад парку автомобілів

Назва автомобіля	Марка автомобіля	Кількість, шт.
вантажні	КАМАЗ-5320	1
	ЗИЛ– 130	1
	ГАЗ-3307	1

Таблиця 1.5 – Склад парку тракторів і технічний стан

Марка трактора	Державний чи господарський номер	Вид останнього ремонту	Наробіток від останнього ремонту	
			кг витраченого палива	ум.ет.га
Т-150К	№1	КР	20200	2376
МТЗ 82.1	№2	КР	14631	1038
ЮМЗ-6АЛ	№3	КР	4523	312

Таблиця 1.6 – Склад парку комбайнів

Назва комбайну чи складних <u>с.г.</u> машин	Марка машини	Кількість
Зернозбиральні	СК-5	1

Таблиця 1.7 – Склад парку сільськогосподарських машин

Назва машини	Марка машини	Кількість
Навантажувачі	ПЕ-0,8Б	1
Плуги	ПЛН-3-35	2
Лушпильники	ЛДГ-15А	2
Борони	АГД-2,5	1
	ЗБЗС-1	6
Культиватори	КПС-4	3
	КРН-4,2	1
Сівалки	СУПН-8	1
	СЗ-3,6	1
	СЗТ-3,6	1
<u>Причіпи</u>	2ПТС-4	1
	АПВ-3	1
	1ПТС-2	1
Обприскувачі	ОП-600	2
Машини для внесення мінеральних добрив	МВУ-0,5	1

Нами запропоновано проектне господарство яке має земельні угіддя під посівні площі та техніку для обробітку. За проведеним аналізом можемо зробити висновок що господарство може здійснювати всі сільськогосподарські роботи пов'язані з вирощуванням гречки.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ І СКЛАДУ МАШИННИХ АГРЕГАТИВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

2.1 Розробка складових плану механізованих робіт

План механізованих робіт розробляється згідно рекомендацій типових технологічних карт, методичних вказівок, а також типових норм виробітку та витрати палива.

Під час складання технологічної карти потрібно використовувати дані:

планова вартість культури т/га;

попередники;

відстань перевезення насіння;

добрив;

пестицидів;

норми витрати насіння;

перевезення основної та побічної продукції.

Проектування плану механізованих робіт розпочинають із визначення попередників, ступеня забур'яненості та переважних видів бур'янів, відповідність стійкості ґрунту проти вітрової і ґрунтової ерозії.

Періодичність виконання операцій наведена в графі 1 (таблиця 2.1). Порядковість виконання операцій (графа 2) відповідність технології їх використання. Якісні показники та агротехнічні вимоги розставляють у графу3, де досліджують загортання насіння чи глибину обробітку ґрунту, врожайність, норму внесення добрив та висіву насіння та інші показники, що визначають якість робіт.

Розмірність виконуваної технологічної операції визначають в графі 4 вказують оранка, лущення і т.д. - га; навантаження та розвантаження – т; транспортних робіт - т/км.

Фактичний обсяг робіт повинен відповідати плановому обсягу з урахуванням їх виконання (графа 5).

Строки виконання агротехнічних робіт приймають з урахуванням кращих строків виконання робіт та використання досвіду передових господарств (графа 6).

Необхідно звернути увагу на технологічні операції вирощування с.-г. культур узгоджується за часом. При виконанні сумісних операцій календарний період повинен бути однаковий.

(графа 7) Строки виконання операцій встановлюють на основі агро вимог. Необхідно звернути увагу що тривалість днів операцій не повинна перевищувати календарні агротехнічні строки. (графа 8) Використання робочого часу. При виконанні роботи із шкідливими умовами праці тривалість зміни не може бути більшим 6 годин.

Склад МТА (графи 9, 10, 11, 12) застосовують із типових норм виробітку і витрати пального [7, 8, 9].

(графа 15) Виробіток на зміну встановлюють також за типовими нормами. Обслуговування основних виробничих агрегатів для навантажувачів та транспортних засобів, які встановлюють норму виробітку за продуктивністю основного агрегату. Використані норми виробітку на механізовані роботи обраховані на тривалість зміни 7 годин, а на роботах з шкідливими умовами праці – 6 годин.

Виробіток агрегату (графа 16) за годину змінного часу дорівнює:

$$W_{год} = \frac{W_{зм}}{T_{зм}}, \text{ га/год} \quad (2.1)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

Для операції ранньовесняне боронування:

$$W_{год} = \frac{85,2}{7} = 12,2 \text{ га/год.}$$

Визначаємо виробіток агрегату за добу (графа 17):

$$W_{доб} = W_{год} \cdot T_{доб} \quad (2.2)$$

де $W_{доб}$ – виробіток агрегата за добу, га/доб;

$T_{доб}$ – тривалість робочого дня за добу (графа 8), год.

$$W_{доб}=12,2\cdot 3=37 \text{ га/доб}$$

Кількість агрегатів (графа 18), необхідних для виконання даної роботи:

$$n=\frac{Q}{W_{доб}\cdot D_p} \quad (2.3)$$

де n – кількість агрегатів, од.;

Q – обсяг робіт (графа 5) га, т, м³;

D_p – агротехнічна тривалість виконання операцій, діб.

$$n=\frac{30}{37\cdot 1}\approx 1 \text{ од.}$$

Кількість робочого персоналу (графи 19, 20) та інших працівників приймають згідно графіків (графа 8).

Приймають згідно нормам виробітку та витрат пального, л/га, витрату пального на одиницю роботи (графа 21) тобто:

$$g = g_1 \cdot 0,83 = 1,69 \cdot 0,83 = 1,4 \text{ кг/га}$$

де, g – витрата пального, кг/га;

g_1 – витрата пального л/га;

0,83 – питома вага, кг/л

Загальні витрати палива на виконання всього обсягу робіт (графа 22):

$$G=g\cdot Q \text{ кг} \quad (2.4)$$

де: G – витрата пального на весь обсяг роботи, кг.

$$G=1,4\cdot 30=42 \text{ кг}$$

Затрати праці на одиницю роботи (графа 23) визначають:

$$Z_n=\frac{m_{мех}+m_{дон}}{W_{год}} \text{ люд}\cdot\text{год} \quad (2.5)$$

де: $m_{мех}$, $m_{дон}$ – відповідно кількісний склад робочого персоналу та інших працівників, які виконують ремонтні роботи по агрегату в одну зміну.

$$Z_n=\frac{1}{12,2}=0,08 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Таблиця 2.1 – Технологічна карта на виробництво гречки

Код операції	Назва операції	Агроприлади / допуски	Співвідношення одиниць виконання	Обсяг роботи у фізичних одиницях	Строки виконання операції		Тривалість роботи за день (добу), год	Склад апаратури			Кількість с/г машин в апаратурі	Кількість обсл. персоналу одного МТА			Виробіток (т га)			Потрібно для виконання операції			Виконано норм. змін на операції	Виконано ум. ет. га на операції	Затрати праці людино-годин		Витрата палива в кг	
					Котви-дари	Робочі		Машини				Механізатори	Дітячийннх працівників	за зміну	за годину	за день (добу)	Агроприлади	Механізатори		Дітячийннх працівників			Нв одиницю роботи	Нв операцію	За нормою на одиницю роботи	Нв операцію
								Трактор або комбайн	Зчіпка	С.г. Машини								Механізатори	Дітячийннх працівників							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	Ливня стовні	6-8 см	га	30	15.08-16.08	1	3	Т-150К		ЛП-5	1	1	0	784	112	336	1	1	0	04	44	01	27	22	660	
2	Насиплення мінеральних добрив	0,3 т/га	т	9	15.10-17.10	1	7	К08-6П		ПЕ-085	1	1	0	90	13	90	1	1	0	10	42	08	70	03	23	
3	Посівання пш. вносіння мінеральних добрив	0,3 т/га	га	30	15.10-17.10	1	7	МТЗ-82		МВУ-05	1	1	0	300	43	300	1	1	0	10	42	02	70	07	210	
4	Осіння	22 см	га	30	15.10-19.10	5	7	МТЗ-82		ПН-3-35	1	1	0	64	09	64	1	1	0	47	197	11	328	142	426	
5	Ранньосівання борошн	5 см	га	30	10.04-02.04	1	3	Т-150К	СГ-21	ЗСЗ-1	6	1	0	852	122	365	1	1	0	04	41	01	25	14	420	
6	Посівання води для привертання особово осичну	0,3 т/га	т	9	30.04-01.05	1	8	К08-6П		АВ-3	1	1	0	121	17	138	1	3	0	07	31	17	166	10	93	
7	Посівання пш. вносіння азоту	0,3 т/га	га	9	30.04-01.05	1	4	МТЗ-82		СТ-600	1	1	0	600	86	343	1	1	0	02	06	01	11	05	45	
8	Допівка пш. завантаження посівного апарату насінням		т	26	18.05-19.05	2	7	К08-6П		2ПТГ-4	1	1	0	30	04	30	1	1	0	09	36	23	61	10	26	
9	Осіння	4-6 см	га	30	18.05-19.05	2	7	МТЗ-82		СЗ-36	1	1	0	145	21	145	1	1	0	21	87	05	145	38	1140	
10	Дослідове борошн	2-4 см	га	30	22.05-23.05	1	5	Т-150К	СГ-21	ЗСЗ-1	6	1	0	497	71	355	1	1	0	06	25	01	42	14	420	
11	Насиплення мінеральних добрив	0,2 т/га	т	6	12.06-14.06	1	7	К08-6П		ПЕ-085	1	1	0	60	09	60	1	1	0	10	42	12	70	03	18	
12	Посівання пш. вносіння мінеральних добрив	0,2 т/га	га	30	12.06-14.06	1	7	МТЗ-82		МВУ-05	1	1	0	300	43	300	1	1	0	10	42	02	70	07	210	
13	Посівання пш. на поле		км	1	05.07-06.07	1	14	К08-6П		2ПТГ-4	1	1	2				1	1	2		03		40	40		
14	Посівання пш. з поля		км	1	01.08-02.08	1	14	К08-6П		2ПТГ-4	1	1	2				1	1	2		03		40	40		
15	Осіння арени у валки		га	30	10.08-12.08	1	7	МТЗ-82		ЖПТ-64	1	1	0	376	54	376	1	1	0	08	34	02	56	18	540	
16	Посівання і оброблення		га	30	13.08-16.08	1	12	КЗС-9-1		ПЕ-34	1	1	0	190	27	326	1	1	0	16		04	111	249	747	
17	Транспортування зерна від комбайна		ткм	900	13.08-16.08	1	12	ГАЗ-3307			1	1	0				1	1	0				0,12	2550		
18	Транспортування подібнених сити		т	135	13.08-16.08	1	12	МТЗ-82		2ПТГ-4	1	1	0	800	114	1371	1	1	0	17	71	01	118	06	756	

Затрати праці на весь обсяг робіт (графа 24) знаходимо множенням затрат на одиницю роботи (графа 23) на обсяг робіт (графа 5).

$$Z_{пв} = Z_n \cdot Q, \text{ люд.год.} \quad (2.6)$$

Затрати праці на весь обсяг робіт:

$$Z_{пв.} = 30 \cdot 0,08 = 2,4 \text{ люд.-год.}$$

Кількість нормозмін (графа 25) визначаємо для кожного виду робіт:

$$H_{з.м} = \frac{Q}{W_{з.м}} \quad (2.7)$$

де: $H_{з.м}$ – кількість нормозмін;

Q – обсяг роботи (графа 5), га, т, м³.

$$H_{з.м} = \frac{30}{85,2} = 0,35 \text{ нормозміни}$$

Кількісний обсяг по виконанню тракторних робіт в (ум.ет.га) визначається (графа 26) множенням кількості виконаних нормозмін (графа 25):

$$Q_{ум.ет.га} = H_{зм} \cdot W_{зм.ет} \quad (2.8)$$

де: $Q_{ум.ет.га}$ – обсяг роботи ум.ет.га;

$H_{зм}$ – кількість нормозмін, од.

$W_{зм.ет}$ – змінний еталонний виробіток ум.ет.га/зм.

$$Q_{ум.ет.га} = 0,35 \cdot 11,55 = 4 \text{ ум.ет.га}$$

Еталонний змінний виробіток визначають множенням еталонного годинного виробітку (таблиця 2.1) на тривалість зміни.

$$W_{зм.ет} = W_{год.ет} \cdot 7 \quad (2.9)$$

$$W_{зм.ет} = W_{год.ет} \cdot 7 = 1,65 \cdot 7 = 11,55 \text{ ум.ет.га/зм}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для решти технологічних операцій і заносимо розраховані дані до таблиці 2.1.

2.2 Розрахунок потреби в транспортних засобах та показників їх використання

В період вирощування культур потрібно здійснювати транспортні операції для обслуговування посівних, збиральних і ін. агрегатів. Використання бортових автомобілів та самоскидів для перевезення гречки, та при їх відсутності, можна застосовувати трактори та транспортні агрегати у складі одного або кількох причепів. Максимальну продуктивність та мінімальну собівартість беремо за головний критерій вибору транспортного засобу. Для того щоб здійснити вибір транспортних засобів потрібно знати клас вантажу, групу шляхів, номінальну вантажопідйомність, його об'ємну вагу, місткість кузова та швидкість руху у відповідних умовах.

Здійснюємо розрахунок потреби в транспортних засобах для транспортування гречки із поля до пункту переробки транспортним засобом ГАЗ-3307.

Необхідна кількість транспортних засобів для обслуговування комбайнів розраховується за формулою:

$$П_a = \frac{t_{рейсу}}{t_n} \quad (2.10)$$

де t_i – час заповнення бункера комбайна зерном, год;

$t_{рейсу}$ – час рейсу транспортного засобу, год.

Тривалість рейсу автомобіля підраховують за рівнянням:

$$t_{рейсу} = t_{рух} + t_{зав} + t_{роз} \quad (2.11)$$

де $t_{рух}$ – час руху з вантажем і без нього, хв;

$t_{зав}$ – час завантаження автомобіля, хв.

$t_{роз}$ – час розвантаження, хв.

Час руху визначають:

$$t_{рух} = \frac{62,5 l_i}{V_t \cdot A_n} = \frac{62,5 \cdot 10}{60 \cdot 0,5} = 21 \text{ хв}$$

де l_i – довжина їздки, км;

V_m – розрахункова швидкість, км/год (60 км/год - для асфальтних доріг)

A_n – коефіцієнт використання пробігу автомобіля, $A_n = 0,5$.

Час на розвантаження $t_{роз} = 4,5$ хв на автомобіль.

Час завантаження автомобіля ГАЗ-3307 з бункера комбайна:

$$t_{зав} = \frac{60 \cdot Q_m}{A_{годн}} \quad \text{хв}$$

де Q_m – маса, яка вміщується в кузові, т ($Q_{мГАЗ-3307} = 4,5$ т).

$A_{годн}$ – годинна продуктивність навантажувача, т/год.

$$t_{зав} = \frac{60 \cdot 4,5}{52} = 5 \quad \text{хв}$$

Тривалість наповнення бункера комбайна КЗС-9-1 зерном розраховується за формулою:

$$t_n = \frac{0,001 \cdot L_3}{V_k} = \frac{0,001 \cdot 2956}{7,2} = 0,41, \text{ год} = 25 \text{ хв} \quad (2.12)$$

де L_3 – шлях пройдений для наповнення бункера зерном;

V_k – робоча швидкість руху комбайна, км/год.

$$L_3 = \frac{10^4 \cdot V_6 \cdot \gamma_3 \cdot \psi}{B_p \cdot U_3} = \frac{10^4 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 0,95}{6 \cdot 3} = 2956, \text{ м} \quad (2.13)$$

де V_6 – об'єм бункера комбайна, м³;

γ_3 – об'ємна маса зерна т/м³;

ψ – коефіцієнт заповнення бункер комбайна зерном, $\psi = 0,9 \dots 0,95$;

B_p – робоча ширина захвату комбайна, м;

V_p – робоча швидкість руху комбайна, км/год.

$$V_p = \frac{36q_k}{B_p \cdot U_{xm}} = \frac{36 \cdot 9}{6 \cdot 7,5} = 7,2 \text{ км / год} \quad (2.14)$$

де q_k – пропускна здатність комбайна, кг/с

U_{xm} – врожайність хлібної маси, т/га

$$U_{xm} = U_3 + U_c = 3 + 4,5 = 7,5, \text{ т / га} \quad (2.15)$$

де U_3 – урожайність зерна, т/га;

U_c – урожайність соломи, т/га

Тривалість циклу:

$$t_{рейсу} = 21 + 5 + 4,5 = 30,5 \text{ хв.}$$

Кількість автомобілів, необхідних для транспортування зерна підраховують за виразом:

$$P_a = \frac{30,5}{25} = 1,22 \quad (2.16)$$

Приймаємо один автомобіль.

Витрати пального при використанні автомобіля ГАЗ-3307 знаходимо згідно загального пробігу та обсягу робіт (т/км).

Обсяг робіт складає:

$$A_{m.км} = Q \cdot l_i = 90 \cdot 10 = 900 \text{ т.км} \quad (2.17)$$

де Q - кількість зерна, яку необхідно перевезти, т.

Кількість рейсів:

$$n = \frac{A_{m.км}}{Q_m \cdot l_i} = \frac{900}{4,5 \cdot 10} = 20, \text{ рейсів} \quad (2.18)$$

Загальний пробіг автомобілів

$$S = 2 \cdot l_1 \cdot n = 2 \cdot 10 \cdot 20 = 400 \text{ км} \quad (2.19)$$

Нормативна витрата пального на 100 км пробігу для автомобіля ГАЗ-3307

$$G_n = 19,6 \text{ л}$$

Загальні витрати пального:

$$Q_{заг} = \frac{G_n \cdot S}{100} + q_1 \cdot \frac{15750}{100} \cdot p = \frac{19,6 \cdot 400}{100} + \frac{1,3 \cdot 15750}{100} \cdot 0,86 = 255, \text{ кг}$$

де q_1 - норма витрати пального на 100 т.км для автомобіля з дизельним двигуном ($q_1 = 1,3$ л), л;

ρ - щільність (питома вага) бензину, кг/л ($\rho = 0,86$).

2.3 Визначення складу с-г машин

Визначають склад сільськогосподарських машин на підставі елементів плану механізованих робіт (таблиця 2.1) і для виробництва гречки на площі 30 га приведений в табл. 2.2.

За вимогами розрахунків в технологічних картах визначають кількість спеціалізованих машин. Використовують машини загального призначення котрі при виконанні робіт (плуги, культиватори, сівалки та ін.), працюють багаторазово протягом року і строки їх експлуатації можуть збігаються.

Під час збігання строків то кількість машин на цей період знаходять додаванням. Графіки завантаження сільськогосподарських машин будують для більш точних розрахунків як і для тракторів.

При виконанні розрахунків, що для виконання робіт по виробництву гречки на площі 30 га необхідно мати 3 трактори і 14 одиниць сільськогосподарської техніки. Необхідність в дизельному пальному на цей обсяг робіт складає 1892 кг.

Таблиця 2.2 - Необхідна кількість сільськогосподарських машин

Назва <u>с.г.</u> машини	Марка	Необхідна кількість
Лушительник дисковий	ЛДГ-15	1
Плуг	ПЛН-3-35	1
Машина для внесення мінеральних добрив	МВУ-0,5	1
Сівалка	СЗ-3,6А	1
Агрегат для підвезення води для приготування робочого розчину	АПВ-3	1
Обприскувач	ОП-600	1
Причіп	2ПТС-4	1
Навантажувач мінеральних добрив	ПЕ-0,8Б	1
Борона	ЗБЗС-1	6

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ ЛУЩЕННЯ СТЕРНІ

3.1 Умови виконання операцій

Послідовність виконання операції відповідно з агротехнічними вимогами передбачає способи операцій та технологій.

- тип ґрунту – чорнозем;
- довжина і ширина поля – 600×500 м;
- середній схил поверхні поля – 0,01;
- агрофон – стерня озимої пшениці;
- глибина обробітку – 6...8 см.

3.2 Агротехнічні вимоги

Для дискових лушпильників відхилення глибини обробітку від заданої не більше $\pm 1,5$ см. Підчас виконання операцій по обробітку дисковими боронами необхідно без надмірного його розпилення досягти дрібно грудочкуватого розпушування поверхні ґрунту. Підрізання бур'янів – 100%. Після обробітку повинна становити глибина впадин або висота гребенів не більше 4 см. Перекриття проходів агрегатів – 15...20 см. В час виконання операцій з обробітку ґрунту не повинно бути пропусків.

3.3 Склад агрегату і його техніко-економічні показники

Правильне комплектування агрегату є основною умовою отримання високої продуктивності при мінімальних затратах на паливе з урахування агротехнічних вимог.

Т-150К+ЛДГ-15 використаємо агрегат для луцення стерні.

Робоча швидкість агрегату для досягнення такого діапазону 8...12 км/год швидкостей виконує роботу трактора Т-150К. Теоретично обраховуємо швидкість руху агрегату на визначених передачах становить: $v_1 = 8$ км/год, $v_2 = 9,5$ км/год і $v_3 = 12,5$ км/год. Передаточні числа трансмісії на цих передачах рівні: $i_{mp1} = 59,5$; $i_{mp2} = 50,1$; $i_{mp3} = 38,1$.

Визначимо дотичну сили тяги на вибраних передачах [6]:

$$P_o = \frac{9,554 N_e i_{mp} \eta_{mp}}{r_k n_n}, \quad (3.1)$$

Дійсний радіус перекочування трактора можна визначити за формулою:

$$r_k = (r_o + h) \cdot \lambda \quad (3.2)$$

де r_o – радіус сталевго ободу колеса, м ($r_o = 0,305$ м);

h – висота шини, м ($h = 0,395$ м);

λ - коефіцієнт усадки шини ($\lambda = 0,8$).

Тоді, $r_k = (0,305 + 0,395) \cdot 0,8 = 0,56$ м

Отже, для вибраних передач дотичні сили будуть становити:

$$P_{o1} = \frac{9,554 \cdot 121,5 \cdot 59,5 \cdot 0,92}{0,56 \cdot 2100} = 54 \text{ кН}$$

$$P_{o2} = \frac{9,554 \cdot 121,5 \cdot 50,1 \cdot 0,92}{0,56 \cdot 2100} = 45,5 \text{ кН}$$

$$P_{o3} = \frac{9,554 \cdot 121,5 \cdot 38,1 \cdot 0,92}{0,56 \cdot 2100} = 34,6 \text{ кН}$$

Рушійну силу трактора приймають силу $F_{зч}$. визначити за формулою:

$$F_{зч} = \mu \cdot G_{mp} \cdot \varphi, \quad (3.3)$$

де μ – зчеплення рушіїв з ґрунтом коефіцієнт ($\mu = 0,5$);

G_{mp} – вага трактора, кН (вага трактора Т-150К $G_{mp} = 80$ кН);

φ – зчїпна вага трактора.

Тоді, $F_{зч} = 0,5 \cdot 80 \cdot 1 = 40 \text{ кН}$.

Номінальне тягове зусилля трактора можна визначити за формулою:

$$P_{TH} = P_{руш} - f_{\phi} \cdot G_{mp} - i \cdot G_{mp}, \quad (3.4)$$

де, $P_{руш}$ – рушійна сила агрегату, кН;

f_{ϕ} – коефіцієнт опору коченню трактора на даному ґрунтовому агрофоні ($f_{\phi}=0,1$);

i – нахил місцевості.

$$P_{TH1} = P_{TH2} = 40 - 80 \cdot 0,1 - 80 \cdot 0,02 = 30,4 \text{ кН}$$

$$P_{TH3} = 34,6 - 80 \cdot 0,1 - 80 \cdot 0,02 = 25 \text{ кН}$$

Визначимо робочі швидкості трактора на вибраних передачах:

$$v_p = 0,377 \cdot \frac{n_{\partial} \cdot r_k}{i_{mp}} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) \quad (3.5)$$

де, n_{∂} – фактична частота обертання колінчастого вала двигуна, об/хв,

δ – буксування ведучого механізму, % (для $P_{mn}=30,4$ кН $\delta=14\%$, для $P_{mn}=25$ кН $\delta=9\%$).

Частота обертання колінчастого вала двигуна визначається:

$$n_{\partial} = n_n + (n_{xx} - n_n) \cdot \frac{P_{\partial} - P_{зч}}{P_{\partial}}, \quad (3.6)$$

де, n_{xx} – максимальна частота обертання колінчастого вала на холостому ході, об/хв.

$$n_{\partial 1} = n_n + (n_{xx} - n_n) \cdot \frac{P_{\partial 1} - P_{зч}}{P_{\partial 1}} = 2100 + (2280 - 2100) \cdot \frac{54 - 30,4}{54} = 2179 \text{ об/хв}$$

$$n_{\partial 2} = n_n + (n_{xx} - n_n) \cdot \frac{P_{\partial 2} - P_{зч}}{P_{\partial 2}} = 2100 + (2280 - 2100) \cdot \frac{45,5 - 30,4}{45,5} = 2156 \text{ об/хв}$$

Отже, робочі швидкості трактора на вибраних передачах становлять:

$$v_{p1} = 0,377 \cdot \frac{n_{\partial 1} \cdot r_k}{i_{mp1}} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 0,377 \cdot \frac{2179 \cdot 0,56}{59,5} \cdot \left(1 - \frac{14}{100}\right) = 6,6 \text{ км/год}$$

$$v_{p2} = 0,377 \cdot \frac{n_{\partial 2} \cdot r_k}{i_{mp2}} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 0,377 \cdot \frac{2156 \cdot 0,56}{50,1} \cdot \left(1 - \frac{14}{100}\right) = 7,8 \text{ км/год}$$

$$v_{p3} = 0,377 \cdot \frac{n_{\partial 3} \cdot r_k}{i_{mp3}} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 0,377 \cdot \frac{2100 \cdot 0,56}{38,1} \cdot \left(1 - \frac{9}{100}\right) = 10,6 \text{ км/год}$$

Визначимо питомий тяговий опір луцильника на вибраних передачах за формулою:

$$k = k_0 \cdot \left[1 + (v_p - v_0) \cdot \frac{\Delta_0}{100} \right] \quad (3.7)$$

де k_0 – швидкості руху 5 км/год питомий опір луцильника;

v_p – швидкість машини, км/год.;

v_0 – швидкість луцильника;

Δ_0 – темп приросту опору що характеризує при підвищенні швидкості руху на 1 км/год від початкового значення v_0 , % (для луцильника $\Delta_0=5\%$).

Питомий опір луцильника на вибраних передачах буде рівний:

$$k_1 = k_0 \cdot \left[1 + (v_{p1} - v_0) \cdot \frac{\Delta_0}{100} \right] = 1,5 \cdot \left[1 + (6,6 - 5) \cdot \frac{5}{100} \right] = 1,6, \text{ кН/м},$$

$$k_2 = k_0 \cdot \left[1 + (v_{p2} - v_0) \cdot \frac{\Delta_0}{100} \right] = 1,5 \cdot \left[1 + (7,8 - 5) \cdot \frac{5}{100} \right] = 1,7 \text{ кН/м}.$$

$$k_3 = k_0 \cdot \left[1 + (v_{p3} - v_0) \cdot \frac{\Delta_0}{100} \right] = 1,5 \cdot \left[1 + (10,6 - 5) \cdot \frac{5}{100} \right] = 1,9 \text{ кН/м},$$

Визначимо тяговий опір агрегату:

$$R_a = k \cdot B_k + G_M \cdot i \quad (3.8)$$

де R_a –тяговий опір машини, кН;

k –питомий опір луцильника на, кН/м

G_M – експлуатаційна вага машини, кН ($G_M = 38,5$ кН);

B_K – ширина захвату агрегату, м ($B = 15$ м).

Тоді, тяговий опір агрегату на передачах становить

$$R_{a1} = k_1 \cdot B_k + G_M \cdot i = 1,6 \cdot 15 + 38,5 \cdot 0,01 = 24,77 \text{ кН},$$

$$R_{a2} = k_2 \cdot B_k + G_M \cdot i = 1,7 \cdot 15 + 38,5 \cdot 0,01 = 26,27 \text{ кН}$$

$$R_{a3} = k_3 \cdot B_k + G_M \cdot i = 1,9 \cdot 15 + 38,5 \cdot 0,01 = 29,27 \text{ кН},$$

Обрахований показник використання тягового зусилля наближений до допустимого тоді вважається, що агрегат складений правильно і раціонально обрахована робоча передача. Номінальний показник використання тягового зусилля трактора Т-150К при виконанні операції дискування складає $\eta_{don}=0,92$.

Обраховуємо показник використання тягового зусилля на передачах:

$$\begin{aligned}\eta_1 &= \frac{R_{a1}}{P_{TH1}} = \frac{24,77}{30,4} = 0,81, \\ \eta_2 &= \frac{R_a}{P_{TH}} = \frac{26,27}{30,4} = 0,86, \\ \eta_3 &= \frac{R_{a3}}{P_{TH3}} = \frac{29,27}{25} = 1,17.\end{aligned}\tag{3.9}$$

Як можемо бачити з розрахунків агрегат краще використовувати на ПрЗп трактора, через те що завантаження трактора буде близьке до номінального.

3.4 Підготовка агрегата до роботи

Трактор треба перевести у крайнє верхнє положення складаючи агрегат з луцильника ЛДГ-15 і трактора Т-150К, механізм начіпки, а верхню тягу закріпити на правому підйомному важелі. Встановити причіпну сергу.

Настроюють на спеціальних регулювальних майданчиках перед початком роботи агрегат регулюють. Всіх механізмів та вузлів агрегату перевіряють комплектність і справність. Увагу приділяють затягуванню гайок батарей і наявності скребків. Регулюють положення скребків, змащують деталі, Підтягують кріплення вузлів, які труться і встановлюють необхідний кут атаки дискових батарей.

Коли глибина встановлення дисків перевищуватиме посівну глибину гребінців тоді обробіток ґрунту дисковими луцильниками буде високоякісним. Через це при зміні глибини луцення треба змінювати кут атаки дисків в межах 25-35°.

3.5 Підготовка поля до роботи

Перед початком виконання операцій агрегату поле потрібно очистити від залишків соломи.

За виключенням границь поворотних смуг для роботи дискових луцильників не потрібно особливої розмітки поля, які відбиваються проходом дискового луцильника.

3.6 Контроль якості виконання операції

Контролюють якість роботи агрегату на початку роботи і протягом зміни за показником до агротехнічних вимог. Механізатор, агроном, або інший спеціаліст виконує періодичний контроль (замовник роботи) в кінці зміни.

Таблиця 3.1. - Оцінка якості роботи дисковими агрегатами

Показник	Норматив	Бал	Метод оцінки
1. Допустиме відхилення від заданої глибини обробітку, см	± 1 ± 2 понад 2	3	Заміряти в 10 місцях по діагоналі поля, одержане середнє значення порівнюють з нормативом
		2	
		1	
2. Кількість непідрізаних рослин, бур'янів	відсутні наявні	3 1	За допомогою рамки 0,5м ² по діагоналі поля через 50...100м; кількість вимірів 5...7
3. <u>Вирівняність</u> поверхні поля, %	не більше 3 не більше 5 понад 5	3	За допомогою лінійки або глибиноміра по діагоналі поля через 30...100м. кількість вимірів 10
		2	
		1	
4. Наявність огріхів	не допускається		

Операції з луцення стерні для виконання було встановлено умови роботи агрегату його агротехнічні вимоги до виконання заданих операції, техніко-економічні показники агрегату у складі Т-150К+ЛДГ-15 розраховано. З робочою швидкістю руху близько 7,8 км/год агрегат повинен рухатись в полі. Для виконання якісної операції необхідно налаштувати агрегат та підготувати поле. Відповідно до довжини гонів відбити загінки шириною 135 м. Користуючись вище перерахованими даними складено операційно-технологічну карту.

РОЗДІЛ 4

КОНСТРУКТИВНЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ДИСКОВОГО ЛУЩИЛЬНИКА

4.1 Опис удосконалення

Для луцення ґрунту після збирання зернових культур призначений причіпний дисковий лущильник ЛДГ-15А, догляду за парами, подрібнення брил після оранки.

Плоскосферичні або плоскі диски із загостреною різальною кромкою є робочими органами дискового лущильника, складені в батареї по 6–10 дисків і встановлені на одній осі з інтервалом 160–180 мм.

Кутом атаки називається диски встановлюють під кутом до напрямку руху, який. Підрізають скибу ґрунту з рослинними рештками під час переміщення лущильника диски обертаються, розпушують цю скибу. Випадку коли кут менший від 25° , то диски неякісно розпушують ґрунт і їх використовують як дискові борони.

Обладнані гідравлічним механізмом піднімання секцій і примусового заглиблення дисків лущильники ДЛГ-15А (рисунок 4.1).

При цьому важелі, стискаючи пружини, заглиблюють диски в ґрунт.

Лущильник складається з двох лівих і двох правих робочих секцій, з'єднувача секцій, рами транспортних коліс, рами з причіпним пристроєм, опорних коліс. Ліві та праві робочі секції за будовою однакові.

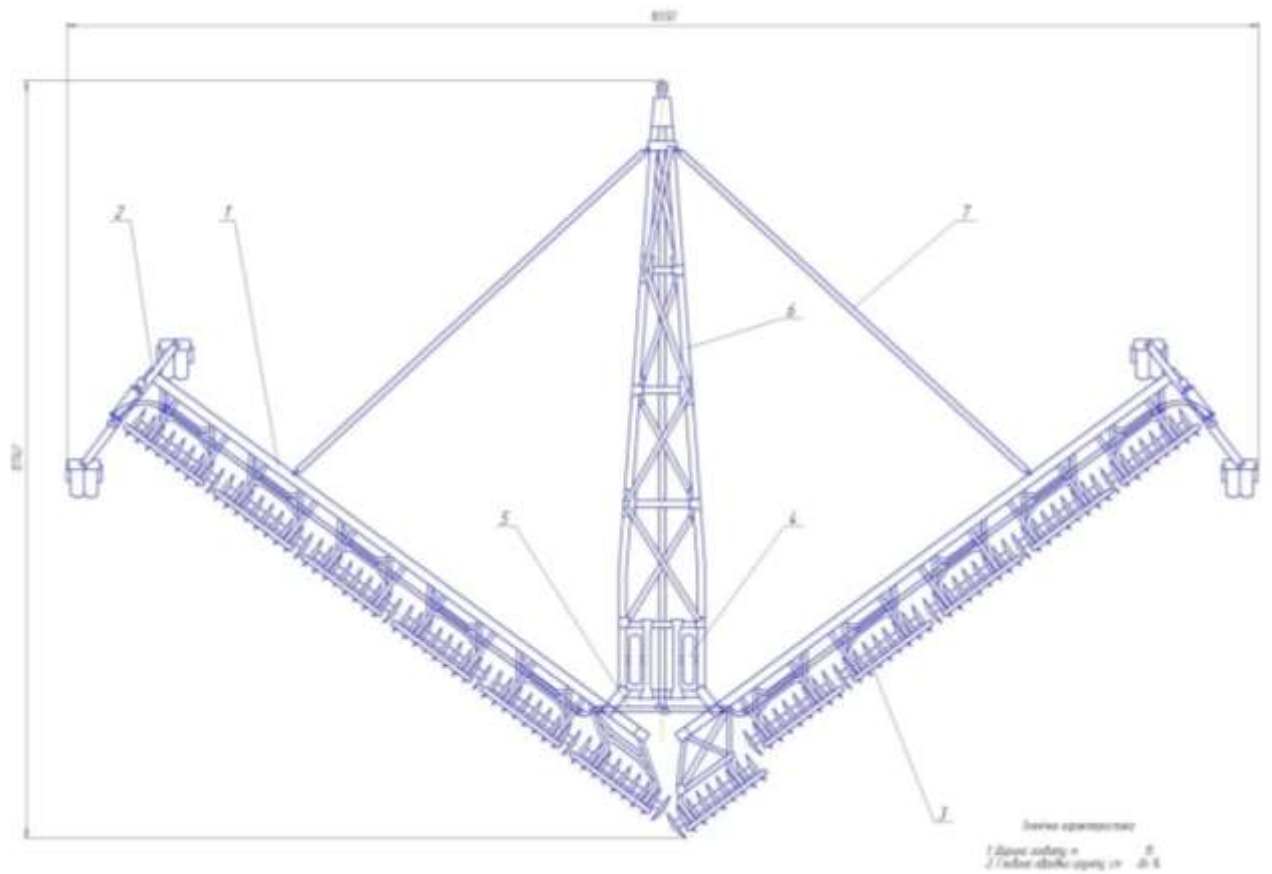


Рисунок 4.1 – Дисковий луцильник ЛДГ-15А: 1 – брус, 2 – рамка, 3 – батарея, 4 – колесо, 5 – тяга, 6 – рама, 7 – тяга

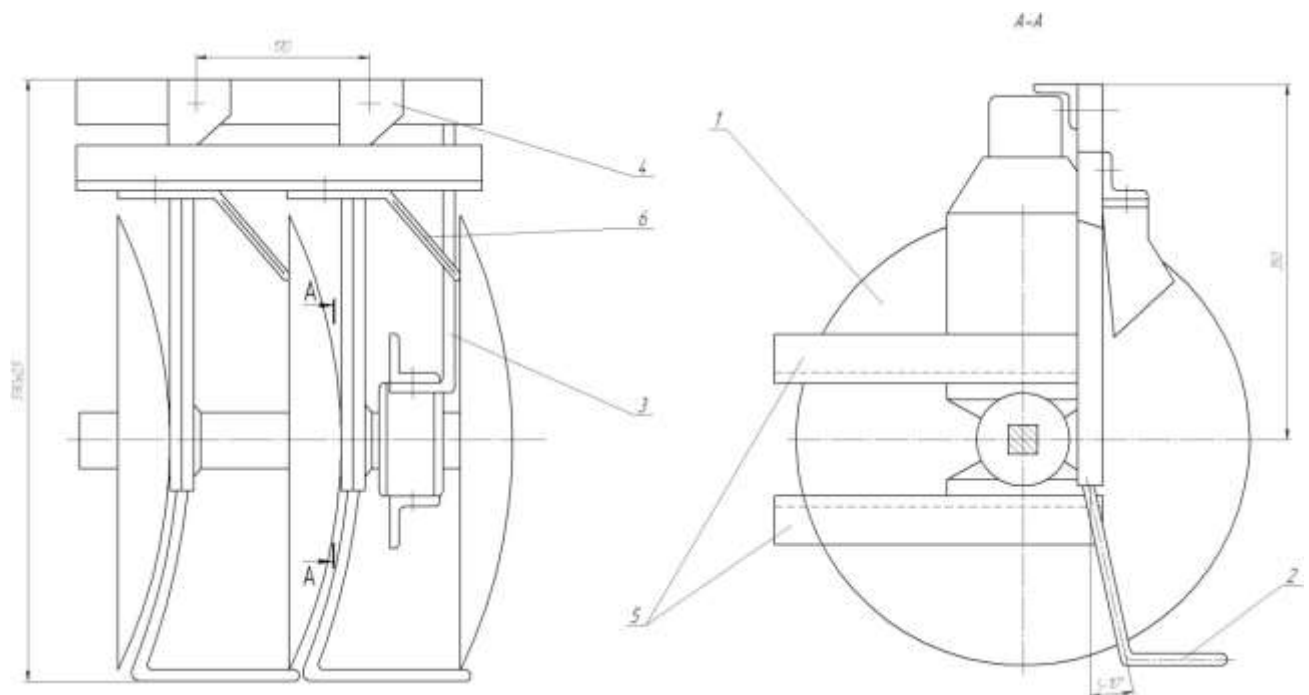


Рисунок 4.2 – Секція борони

Для виконання кращого розпушення ґрунту між дисками розміщують пружинні зуби, горизонтальна частина яких направлена на гребінь. Під час виконання операції борони пружинні зуби підрізають гребінь, тобто здійснюють операцію вирівнювання поля після проходу борони.

4.2 Розрахунок підшипників на довговічність

Диски борони якому розміщені підшипники вала виконуємо обрахунок на довговічність.

Основним розрахунковим параметром є довговічність підшипника, що визначає надійність підшипникових опор $L_{h\cdot\text{факт}}$ в годинах. При частоті обертання плаваючого кільця вона розраховується $n \geq 10$ об/хв. Частота обертання рухомого кільця випадку коли швидкість руху агрегату 10,6 км/год має складати в межах 113 об/хв. Потрібний час роботи підшипника складає в межах 20000 год. Роликовий радіально-упорний підшипник попередньо № 7212, у якого $d = 60$ мм, $D = 110$ мм, $B = 23$ мм, $\beta = 12^\circ$, $C = 72200$ Н - динамічна вантажопідйомність. Дві опори займають однакове навантаження через це обрахунок проведемо для одного із підшипників, а другий буде мати аналогічний розрахунок.

Визначається фактична довговічність підшипника за формулою:

$$L_n = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^m \quad (4.1)$$

де n – частота обертів вала, об/хв;

C – динамічна вантажопідйомність підшипника;

P – еквівалентне навантаження, Н.

m – коефіцієнт форми тіла кочення, для роликових підшипників $m=3,33$.

Еквівалентне навантаження, для роликів радіально-упорних підшипників:

$$P = (V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_o \cdot K_T, \quad (4.2)$$

де V - "коефіцієнт обертання кільця": при обертанні внутрішнього кільця $V=1$;

F_r, F_a – види навантажень навантаження на підшипник;

X, Y - приведення F_r, F_a (для підшипника 7212, $X=0,4, Y=1,71$);

K_T - коефіцієнт температурний режим (для $t_p < 100^\circ\text{C}$ $K_T=1,0$).

Моделюємо види навантажень на підшипник F_r, F_a .

Питомий опір дискових борін при швидкості руху $v_0=5$ км/год при роботі по пару: $k_0=2$ кН/м. Розрахована швидкість борони складає $v_p=10,6$ км/год, моделюємо питомий опір борони на цій швидкості за формулою:

$$k = k_0 \left(1 + (v_p - v_0)\right) \cdot \frac{\Delta\delta}{100}, \quad (4.2)$$

де $\Delta\delta$ – темп приросту опору при підвищенні швидкості руху коефіцієнт, що характеризує на 1 км/год від початкового значення v_0 , %, (для дискових борін $\Delta\delta=7\%$).

Виконавши обрахунок можемо відмітити що питомий опір дискової борони буде становити:

$$k = 2 \cdot (1 + (10,6 - 5)) \cdot \frac{7}{100} = 7,78 \text{ кН / м.}$$

Ширина захвату однієї дискової батареї складає $B_\delta=2$ м, тоді її опір буде дорівнювати:

$$F_\delta = B_\delta \cdot k = 2 \cdot 7,78 = 15,56 \text{ кН} \quad (4.3)$$

Навантаження, що буде діяти на 1 підшипник буде дорівнювати половині загального навантаження на дискову батарею, тобто $F=7780$ Н.

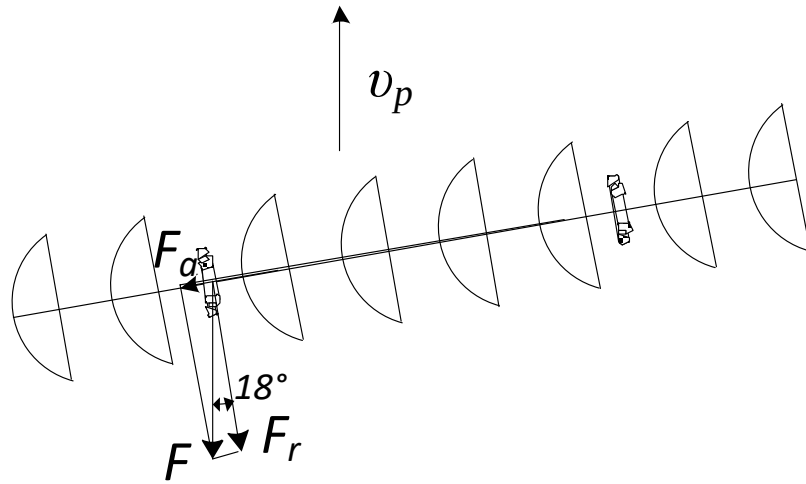


Рисунок 4.4 – Розрахункова схема до визначення навантажень на підшипники.

Знайдемо радіальне та осьове навантаження на підшипник:

$$F_r = F \cdot \cos 18 = 7780 \cdot \cos 18 = 7399 \text{ Н}, \quad (4.4)$$

$$F_a = F \cdot \sin 18 = 7780 \cdot \sin 18 = 2404 \text{ Н}. \quad (4.5)$$

Перш, ніж визначати осьові навантаження F'_a , необхідно визначити осьові складові реакцій в опорах S . Для роликових підшипників з конічними роликами осьова реакція:

$$S = 0,83 \cdot e \cdot F_r = 0,83 \cdot 0,35 \cdot 7399 = 2149 \text{ Н}. \quad (4.6)$$

де e – параметр осьового навантаження підшипника, (для підшипника 7212 $e=0,35$).

Загальне осьове навантаження F'_a буде дорівнювати:

$$F'_a = F_a - S = 2404 - 2149 = 255 \text{ Н}. \quad (4.7)$$

Тоді еквівалентне навантаження буде рівним:

$$P = (1 \cdot 0,4 \cdot 7399 + 1,71 \cdot 255) \cdot 1,3 \cdot 1 = 4414,4 \text{ Н}.$$

Номінальна довговічність підшипника:

$$L_n = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^m$$

$$L_n = \frac{10^6}{60 \cdot 113} \left(\frac{72200}{4414,4} \right)^3 = 645307 \text{ год};$$

Для нормальної роботи підшипника повинна виконуватись умова:

$$L_n > [L_n] \quad (4.8)$$

де $[L_n]$ – необхідна довговічність підшипника, год. Для даного випадку $[L_n] = 20000$ год;

$$L_n = 645307 \text{ год} > [L_n] = 20000 \text{ год};$$

Умова виконується, отже приймаємо підшипник №7212.

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ

5.1. Загальні засади охорони праці

У відповідності до законів України організовуються заходи з дотримання правил техніки безпеки при виконанні сільськогосподарських робіт, проводяться інструктажі та питань безпечного виконання робіт, запобігання нещасних випадків. На керівника господарства покладена відповідальність за стан охорони праці в підприємстві.

Споруди підприємства обладнанні блискавкозахистом, а також укомплектовані пожежними щитами.

Роботи по вирощуванню та збиранню гречки в господарстві повинні здійснюватися відповідно до технологічних карт.

Здійснення технологічних процесів таких як сівба, догляд за посівами та збирання зернових культур повинні забезпечувати:

- узгодження по роботі МТА;
- навантаження МТА відповідно до їх продуктивності.

Таким чином, було проаналізовано стан охорони праці , заходи з охорони праці при виробництві гречки та розроблено заходи з охорони праці при роботі з удосконаленим агрегатом.

5.2 Заходи з охорони праці та протипожежної безпеки на механізованих роботах при вирощуванні гречки

Оператор (тракторист) повинен пройти інструктаж з техніки безпеки на робочому місці, перевірити комплектність і технічний стан жатки, переконатися в справності іскрогасника на двигуні, перевірити наявність і стан інструменту заправного інвентарю, устаткування для гасіння пожежі,

медичної аптечки і термоса з водою. Переїжджати до місця роботи необхідно по зазначеному маршруті. Не можна проїжджати під електролінією, якщо відстань між вищою точкою агрегату і проводами менше 2 м. Під час руху в колоні необхідно витримувати інтервал 350 м, а при спуску з гори або підйомі - 50 м або рухатись по них по черзі. Забороняється керувати комбайном в стоячому положенні.

Повороти і розвороти, а також рух заднім ходом слід здійснювати на малій швидкості і після подачі попереджувального сигналу. Перед перетинанням важкої ділянки дороги (мости, греблі, гаті, броди) необхідно попередньо переконатися в безпеці проїзду. При видимості менш 20 м удень потрібно уникати світло і періодично подавати звуковий сигнал.

Заправляти трактор, готувати поле до роботи необхідно вдень. Ухил для безпечної роботи не повинний бути більш 15° . Забороняється передавати керування трактором особам, що не мають прав на керування ним і не закріплені за даним агрегатом. Перевіряти, регулювати, усувати несправності, очищати і змащувати робочі органи комбайна дозволяється тільки при зупиненому двигуні. Видаляти масу, що забилася, потрібно за допомогою реверсного механізму, і в крайньому випадку з використанням гачків і обов'язково в рукавицях. Перед роботою під жниваркою необхідно перекрити кран гідроциліндрів підйому жниварки й установити її на міцні підставки [6].

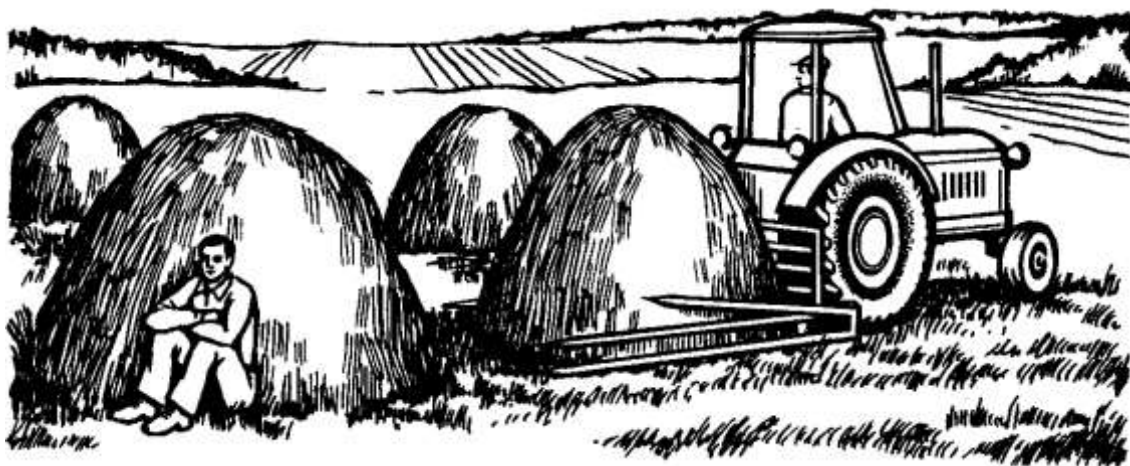


Рисунок 5.1 – Найбільш поширені небезпечні місця відпочинку механізаторів

У зоні роботи тракторів, зернозбиральних комбайнів і інших самохідних машин забороняється відпочивати в борозні, копицях соломи (рис. 5.1) і сіна, у високій траві і кущах, на узбіччях доріг. Зону відпочинку слід удень зазначити добре видимими вішками, а вночі – ліхтарем [1].

Деревина, солома, хліб на пні або у валках, паливо, оливи небезпечні в пожежному відношенні. Якщо в повітрі утримується бензинових парів від 0,7 до 5,03%, то суміш навіть при невеликому джерелі тепла (іскри) вибухає. Пальні речовини при нагріванні до температури самозапалювання загоряються без піднесення до них відкритого полум'я. Тому причиною пожежі може бути контакт пальної речовини з нагрітими деталями, наприклад двигуна або машини (нагрівшись від тертя і т.д.) з вилітаючої з випускної труби або іскрою, що утворилася від удару. Торф, буре вугілля, рослинні і тваринні жири можуть зайнятися без підведення до них тепла ззовні - вони самозаймаються в результаті біологічних і хімічних реакцій.

У пожежному відношенні небезпечні і деякі незгоряючі речовини, наприклад карбід кальцію. При його взаємодії з водою виділяється вибухонебезпечний газ ацетилен. Для ліквідації пожежі, що почалася, необхідно припинити доступ кисню (повітря) у зону горіння або надходження пальної речовини або остудити його. З цією метою застосовують воду, піну, вуглекислий газ, ґрунти (пісок) і різні пожежні покривала [1].

Вода у виді струменя добре дробить і забиває полум'я. Володіючи високою теплоємністю, вона знижує температуру палаючої речовини і, перетворюючи в пару, утрудняє доступ повітря в зону горіння, у результаті горіння припиняється. При гасінні пожежі потрібно враховувати, що вода електропровідна.

Піна, одержувана хімічним шляхом (у вогнегасниках), складається з пухирців, наповнених вуглекислим газом. Піна легша нафтопродуктів. Плаваючи на поверхні, вона закриває і прохолоджує верхній шар палаючої

речовини і тим самим припиняє горіння. Піна електропровідна, а хімічна - ще й агресивна.

Вуглекислий газ знижує в зоні горіння концентрацію кисню, і пожежа припиняється. Крім того, сніжна маса виходить з вогнегасника з температурою -72°C . Пісок, землю, повсть (повстину), брезент, азбест і інші покриваючі матеріали використовують і для охолодження, і для припинення надходження повітря в зону горіння [1].

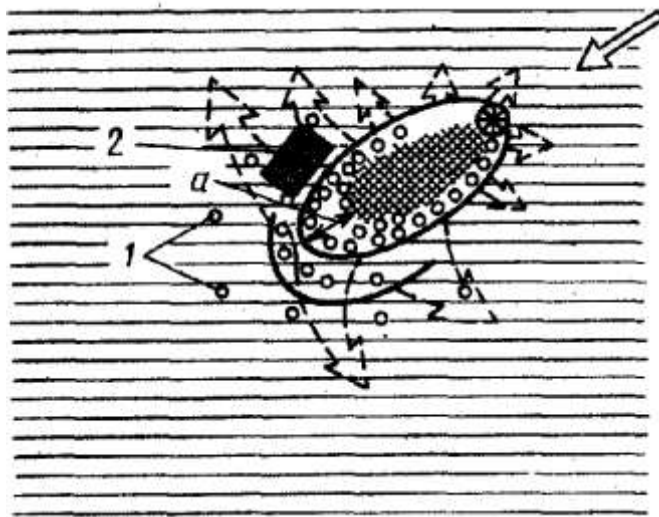


Рисунок 5.2 – Схема гасіння пожежі на полі [1, 9]: 1 – люди, що гасять пожежу; 2 – орний агрегат; $\leftarrow$ – напрямок вітру.

Пінні вогнегасники ОХП-10 заправляють розчином лугу і сірчаною кислотою з додаванням у неї сірчаноокислого окису заліза. Цей вогнегасник вводять у дію так: поворотом рукоятки вгору відкривають склянку із сірчаною кислотою, перевертають вогнегасник вгору дном і направляють струмінь піни в потрібному напрямку. Довжина струменя 6...8 м, діє вогнегасник 1 хв. Узимку звичайний розчин, що наповняє вогнегасник, може змерзнути. Тому узимку ОХП-10 потрібно зберігати в приміщенні, де температура вище 0° .

Вуглекислотні вогнегасники ОУ-2 і ОУ-5, заряджені вуглекислотою не можна нагрівати вище 50°C . Вогнегасники вводять у дію, відкриваючи вентиль обертанням маховичка. Вогнегасник ОУ-2 діє 30 с, довжина струменя 1,5 м; ОУ-5 – 40...45с, довжина струменя 2 м.

Застосовують також ручні вогнегасники брометиллові вуглекислотні ОУБ-3 і ОУБ-7. Вони більш ефективні. Порошкові вогнегасники ОП-1 "Супутник", ОП-1 "Турист" і інші заправляють вогнегасущим порошком. У вогнегасник ОП-1 "Турист" засипають близько 1,4 кг порошку. Щоб ОП-1 "Турист" пустити в хід, потрібно висмикнути чеку, перевернути вогнегасник вверх дном, натиснути на ковпачок і направити струмінь порошку на вогнище пожежі. Час його дії 15 с, довжина струменя порошку 3 м.

Засіб і спосіб гасіння вогню вибирають у залежності від характеру пожежі. Палаючі нафтопродукти гасять піною, розпиленою водою, вуглекислотою. Горловину посудини з нафтопродуктом, що зайнявся, можна закрити кришкою, покривалами і т.д. При цьому варто остерігатися вибуху або скипання і викидання палаючого нафтопродукту. Комбайн, трактор у випадку загоряння необхідно вивести з поля, а потім гасити вогонь піною, вуглекислотою, землею. Електродвигуни, що зайнялися, гасять піском або вуглекислотою [1].

5.3 Вимоги безпеки, розрахунок засобів захисту

Для покращення санітарно-гігієнічних умов в дослідному господарстві виділяються грошові засоби. В господарстві є душові, також є й інші засоби. Для покращення умов праці в господарстві в господарстві налічується цілий ряд заходів. Режим роботи задовільний, перерви в праці на обід та відпочинок проводиться своєчасно. Засоби індивідуального захисту видаються за необхідністю.

Технічний стан машинно-тракторного парку перевіряється не в повній мірі і не систематично що пов'язано з тим, що при виїзді із гаражів немає постів перевірки технічних несправностей транспортних засобів і машинно-тракторних агрегатів.

Розрахунок необхідності в спеціальній одежі, взутті і засобів індивідуального захисту.

Розрахунок проводиться за формулою:

$$C = P \frac{12}{H} - \Phi \quad (5.1)$$

де Р – середньоспискова кількість працюючих;

Н – термін носіння в місяцях;

Φ – ті, що є на складах в наявності.

Потребу в засобах індивідуального захисту видно із таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Потреба в засобах індивідуального захисту і в спеціальній одежі для працюючих механізованого відділу.

Професія, чи вид діяльності	Кількість осіб	Найменування засобів індивідуально захисту	Термін носіння	Потреба, шт
Заправник	1	Комбінезон, рукавиці	3	4
Зварник	1	Костюм брезентовий, рукавиці	12 1	1 12
Працівники, що зайняті при приготуванні отрутохімкатів. протруюванні	1	Рукавиці, комбінезони Халати Респіратори	3 12 12	4 1 1
Слюсарі. трактористи. комбайнери, механізатори	3	Рукавиці Комбінезони	3 12	9 3

При збиранні комбайнами, які допущені до роботи повинні бути справним, випробуваними на ходу. Всі рухомі деталі повинні бути обгороджені, пофарбовані в сигнальний колір (червоний чи жовтий), що відрізняється від кольору машини, а внутрішні (кожухів, що відкриваються) в червоний колір. Не допускається підтікання палива, води. Гідравлічні

патрубки не повинні торкатися рухомих деталей. Особливо доцільно перед працею перевірити рульове керування, гальма.

Органи керування повинні розміщуватись так, щоб вони не заважали комбайнеру. При роботі, якщо не менше одного комбайна відстань повинна становити не менше 30-40 метрів. При поворотах і розворотах комбайнер повинен зменшити швидкість до 3-4 км/год щоб в зоні досяжності машини не знаходились люди і тварини. При перервах в роботі при збиранні гречки необхідно врахувати час на відпочинок в спеціально відведених для цього місцях.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

До критеріїв економічної доцільності дослідження розробок є такі: економія праці, зниження вартості продукції, підвищення продуктивності виробництва. Зменшення приведених затрат покращення річного економічного ефекту.

Запропоновано такі постановки рішення задач економічного обґрунтування в залежності від поставлених на розробку проекту та прийнятого критерію:

- розробити механізований процес отримання максимального прибутку при заданих обсягах виробництва;
- обґрунтування механізованої технології за сукупністю критеріїв;
- обрахувати річний обсяг та організацію планів виробництва, що надають максимально ефективне використання МТП;
- обрахунок економічного ефекту від впровадження конструкторського удосконалення.

Для визначення економічної оцінки запропонованої технології з застосуванням агрегату пропонується здійснення виконання порівняння прямих затрат для обох технологій, застосуванням еталонного та удосконаленого луцильника ЛДГ-15.

Характеризують ефективність використання удосконаленої борони економічні показники були визначені відповідно до стандартної методики.

Вихідні дані для розрахунків наведені в таблиці 6.1.

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю роботи становлять:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \quad (6.1)$$

де C_1 – заробітна плата персоналу, що здійснює обслуговування агрегату та витрати на соціальні заходи, грн./га;

C_2 – цінна ПММ, грн./га;

C_3 – капітальний ремонт трактора та модернізацію та с.-г. машин, грн./га;

C_4 – зменшення затрат на технічне обслуговування та поточний ремонт трактора і с.-г. машин, грн./га.

Таблиця 6.1 - Дані для розрахунку економічної ефективності

Показник	Лущення стерні ЛДГ-15А	Лущення стерні удосконаленим лущильником
Марка енергетичного засобу	Т-150К	Т-150К
Номінальна потужність двигуна енерго засобу, кВт	121,5	121,5
Балансова вартість трактора, грн.	250000	250000
Річне завантаження трактора, год.	1600	1600
Сумарні відрахування на трактор (амортизація, ТО та поточний і капітальний ремонт), %	21,5	21,5
Вартість лущильника, грн.	78240	83640
Річне завантаження машини, год.	200	200
Сумарні відрахування на пристрій (амортизація, ТО та поточний та капітальний ремонт), %	21,5	21,5
Кількість обслуговуючого персоналу	1	1
Робоча швидкість агрегату, км/год	12	16
Продуктивність агрегату, га/год	6,4	8,6
Заробітна плата, грн./год.	31,32	31,32
Витрата палива, кг/га	4	2,8
Ціна палива (комплексна), грн.	24,30	24,30

Заробітна плата обслуговуючому персоналу дорівнює:

$$C_1 = \frac{m_1 n_1 + m_2 n_2 + \dots + m_i n_i}{W_{зм}}, \quad (6.2)$$

де m_i – кількісний склад працівників i -ої кваліфікації на агрегаті;

n_i – заробітна плата за змінну напружувальності працівника кваліфікації, грн;

$W_{зм}$ – змінна продуктивність агрегату, га/зм.

для базового варіанту:

$$C_1 = 1 \times 250,56 / 45 = 5,57 \text{ грн./га,}$$

для нового варіанту:

$$C_1 = 1 \times 250,56 / 60,2 = 4,16 \text{ грн./га.}$$

Вартість паливно-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_2 = C_K Q_{II}, \quad (6.3)$$

де C_K – комплексна ціна кілограма палива, грн/кг;

Q_{II} – витрата палива, кг/га.

для базового варіанту:

$$C_2 = 24,3 \times 4 = 97,2 \text{ грн./га,}$$

для нового варіанту:

$$C'_2 = 24,3 \times 2,8 = 68,04 \text{ грн./га,}$$

Відрахування на реновацію та капітальний ремонт машин в агрегаті визначаються з формули:

$$C_3 = \frac{B_{TP} \cdot a_{TP}}{100 \cdot W_z \cdot t_{TP}} + \frac{B_M \cdot a_M \cdot n_M}{100 \cdot W_z \cdot t_M}, \quad (6.4)$$

де B_{TP} , B_M – балансова вартість відповідно трактора і сільськогосподарської машини, грн;

a_{TP} , a_M – норми відрахувань капітальний ремонт трактора на амортизацію сільськогосподарської машини, % (кожну з цих норм приймають рівною 15%);

t_{TP} , t_M – зональне річне (або фактичне) завантаження трактора і сільськогосподарської машини, год.

для базового варіанту:

$$C_3 = \frac{250000 \cdot 15}{100 \cdot 6,4 \cdot 1600} + \frac{78240 \cdot 15 \cdot 1}{100 \cdot 6,4 \cdot 200} = 12,83 \text{ грн./га},$$

для нового варіанту:

$$C'_3 = \frac{250000 \cdot 15}{100 \cdot 8,6 \cdot 1600} + \frac{83640 \cdot 15 \cdot 1}{100 \cdot 8,6 \cdot 200} = 10,02 \text{ грн./га}$$

Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування машин в агрегаті дорівнюють:

$$C_4 = \frac{B_{TP} \cdot P_{TP}}{100 \cdot W_z \cdot t_{TP}} + \frac{B_M P_M}{100 \cdot W_z \cdot t_M}, \quad (6.5)$$

де P_{TP} , P_M – відрахування на технічне обслуговування і поточний ремонт відповідно трактора і сільськогосподарської машини, % (6,5%).

Для базового варіанту:

$$C_4 = \frac{250000 \cdot 6,5}{100 \cdot 6,4 \cdot 1600} + \frac{78240 \cdot 6,5 \cdot 1}{100 \cdot 6,4 \cdot 200} = 5,56 \text{ грн./га},$$

для нового варіанту:

$$C'_4 = \frac{250000 \cdot 6,5}{100 \cdot 8,6 \cdot 1600} + \frac{83640 \cdot 6,5 \cdot 1}{100 \cdot 8,6 \cdot 200} = 4,34 \text{ грн./га}$$

Тоді прямі експлуатаційні витрати на одиницю роботи для базового варіанта становлять:

$$C' = 5,57 + 97,2 + 12,83 + 5,56 = 121,16 \text{ грн./га},$$

для нового варіанту:

$$C' = 4,16 + 68,04 + 10,02 + 4,34 = 86,56 \text{ грн./га}.$$

На гектар при впровадженні удосконаленого дискового лушильника економія прямих експлуатаційних витрат у виробництво буде становити:

$$E_n = C - C' = 121,16 - 86,56 = 34,6 \text{ грн./га}. \quad (6.6)$$

На площі 30 га економія прямих витрат при використанні удосконаленого лушильника буде становити:

$$E = E_n \cdot F = 34,6 \cdot 30 = 504,90 \text{ грн.} \quad (6.7)$$

Визначимо річний економічний ефект від впровадження:

$$E_p = E + E_n \cdot \Delta B, \quad (6.8)$$

де E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень
 $E_n=0,15$;

ΔB - вартість переобладнання дискової борони, грн. $\Delta B = 5400$ грн.

Тоді: $E_p = 1038 + 0,15 \cdot 5400 = 1848$ грн.

Визначимо термін окупності удосконаленого дискового луцильника:

$$T_{ок} = \frac{\Delta B}{E_p} = \frac{5400}{1848} = 2,9 \text{ роки} \quad (6.9)$$

Таблиця 6.2 - Впровадження конструктивного удосконалення дискового луцильника розрахунок показників економічної ефективності

Показник	Лущення стерні ЛДГ-15А	Лущення стерні удосконаленим луцильником
Затрати праці, люд.-год/га	0,16	0,12
Заробітна плата, грн./га.	5,57	4,16
Вартість палива, грн./га	97,2	68,04
Відрахування на реновацію та капітальний ремонт трактора та с.-г. машин, грн./га;	12,83	10,02
Відрахування на поточний ремонт та ТО трактора і с.-г. машин, грн./га.	5,56	4,34
Сумарні прямі експлуатаційні витрати, грн./га	121,16	86,56
Економія прямих експлуатаційних витрат на гектар насаджень, грн./га	34,6	
Річний економічний ефект, грн.	1848	
Термін окупності капіталовкладень, років	2,9	

Економію коштів від використання удосконаленого дискового луцильника для лущення стерні в порівнянні з базовим луцильником ЛДГ-15А становить 34,6 грн. на гектар.

При застосуванні удосконаленого агрегату річний економічний ефект становить – 1848 грн/рік при обсязі робіт 30 га.

ВИСНОВКИ

В даному проєкті нами було визначено кращий склад МТП для вирощування гречки. Беручи до уваги кліматичну зону, розроблено операційну технологію лушення стерні обраховано комплекс машин для виробництва гречки.

Для виконання якісного показника лушення стерні удосконалено робочі органи дискового лущильника. Також побудовані заходи з охорони праці для виконання операції по лущенню стерні.

Запровадження у виробництво надасть змогу одержати річний економічний ефект за результатами розрахунків економічної ефективності удосконаленого дискового лущильника отримано 1848 грн/рік на одну машину, а окупність на удосконалення становлять протягом 2,9 років.

Застосування інтенсивної технології вирощування – це самий оптимальний варіант використання удосконаленої технології вирощування гречки. Із застосуванням передового досвіду господарств України було розроблено на основі досягнень науки і практики. Запропонована технологія надасть забезпечення ресурсозбереження та підвищення продуктивності праці при зниженні собівартості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 591 с.
2. Сучасні технології АПК: Вирощування основних сільськогосподарських культур / Володимир Моргун, Віктор Швартау та ін. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Імпрес-медіа»», 2010. – 144 с.
3. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України / за ред.. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – 2-ге вид., доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 720 с.
4. Марченко В.І. Машиновикористання в землеробстві: навч. посіб. / В.І. Марченко, А.О. Яценко. – К.: Наук. Світ. 2006. – 372 с.
5. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / За ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалю. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.
6. Кравчук В., Погорілий В., Рожанський О. та ін. Техніко-технологічні системи обробітку ґрунту в Україні // Техніка і технології АПК. – 2011. – № 4. – С. 6.
7. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами /В.В. Вітвіцький та інші – К.:НДІ «Укراгропромпродуктивність», 2005. – 544 с.
8. Практикум з машиновикористання в рослинництві А.С.Лімонт, І.І.Мельник, А.С.Малиновський та ін. за ред. І.І.Мельника К. Кондор, 2004 – 282 с.
9. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. – 552с.
- 10.https://www.bednar.com/uk/%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0_BwE