

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА «Агроінженерія»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **«Планування використання паливно-мастильних матеріалів у машинно-тракторному парку з розробкою конструкції установки для нанесення консерваційних матеріалів»**

Виконав: студент III курсу, групи Аі-3бстн
галузь знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальність 208 – «Агроінженерія»

(шифр)

і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Студент Савчук В.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц., с.н.с. Герук С.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

м. Житомир – 2024 року

РЕФЕРАТ

Дипломний проект: ___ сторінок машинопису, 5 розділів, 22 таблиці, 20 посилань.

Графічна частина роботи – 7 листів формату А1.

Об’єкт розробки – установка для збору і регенерації відпрацьованих масел та нанесення консерваційних матеріалів.

Мета роботи - розробка і впровадження у конкретних рекомендаціях, щодо підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку з урахуванням сформованих конкретних виробничо-господарських умов, із залученням передових технологій машиновикористання у рільництві, що дозволить підвищити річний наробіток тракторів, комбайнів та іншої техніки та знизити прямі експлуатаційні витрати на технологічні с.-г. операцій.

У роботі зроблено аналіз показників використання машинно-тракторного парку і рівень технічної експлуатації тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

Представлено графік річного завантаження тракторів бригади господарства.

Зроблено розрахунки елементів системи ТО МТП, розроблений річний план ТО тракторів, визначена загальна трудомісткість служби ТО, зроблені розрахунки кількісного складу робітників пункту з ТО.

Наведено плани графіки ТО і ремонтів тракторів, інструкційно-технологічну карту на регулювання колісних гальм трактора ХТЗ-17021.

Розроблена конструкція установки для збору і регенерації відпрацьованих масел та нанесення консерваційних матеріалів.

Наведено головні засади охорони праці та довкілля.

Представлені техніко-економічні показники використання МТП і системи ТО.

Ключові слова: ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, ЗБЕРІГАННЯ, РОЗПИЛЮВАЧ, КОНСЕРВАЦІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

3MICT

Завдання.....	
Реферат	
Відомість дипломного проекту.....	
Зміст.....	
Вступ.....	

- 1 Планування робіт з підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку
 - 1.1 Планування робіт з виробничої експлуатації
 - 1.2 Організація робіт з ТО і ремонтів
 - 1.3 Побудова річного плану-графіку ТО і ремонтів тракторів
 - 1.4 Розрахунок витрат праці на проведення ТО МТП
 - 1.5 Вибір і обґрунтування технології і організації робіт і технічного обслуговування МТП
 - 1.6 Визначення кількості спеціалізованих робітників, зайнятих на пункті ТО
 - 1.7 Розробка матеріально-технічної бази ТО і діагностування МТП
 - 1.8 Організація збереження машин
 - 1.9 Висновки по розділу
- 2 Розробка конструкції установки для нанесення консерваційних матеріалів
 - 2.1 Консерваційні матеріали і захист техніки від корозії
 - 2.2 Засоби тимчасового протикорозійного захисту сільськогосподарських машин
 - 2.3 Розробка схеми запропонованої конструкції

- 2.4 Розрахунок витрат праці на проведення ТО МТП
- 2.5 Вибір і обґрунтування технології і організації робіт і технічного обслуговування МТП
- 2.6 Визначення кількості спеціалізованих робітників, зайнятих на пункті ТО
- 2.7 Розробка матеріально-технічної бази ТО і діагностування МТП
- 2.8 Організація збереження машин
- 2.9 Висновки по розділу
- 3 Розробка конструкції установки для нанесення консерваційних матеріалів
- 3.1 Консерваційні матеріали і захист техніки від корозії
- 3.2 Засоби тимчасового протикорозійного захисту сільськогосподарських машин
- 3.3 Розробка схеми запропонованої конструкції
- 3.4 Розрахунок експлуатаційних показників і технологічних параметрів
- 3.5 Розрахунок деталей конструкції на міцність
- 3.6 Висновки по розділу
- 4 Охорона праці та довкілля
- 4.1 Аналіз стану охорони праці на виробництві
- 4.2 Проектні рішення з безпеки життєдіяльності
- 4.3 Рекомендації при проведенні робіт з ТО, щодо стабільності екологічно безпечних параметрів машинних агрегатів
- 4.6 Висновки по розділу
- 5 Обґрунтування економічної ефективності підвищення рівня використання МТП

Висновки по розділу

					ДП.208.033.01	

Висновки

Список літератури

ВСТУП

Найважливішою умовою підвищення продуктивності сільського господарства було і залишається зміцнення і вдосконалення матеріально-технічної бази і, головним чином, збільшення кількості і якості мобільних енергетичних засобів, найрізноманітніших сільськогосподарських машин і транспортних засобів. Нажаль, за період реорганізації сільського господарства в Україні через провали в економічному розвитку країни, продаж вітчизняної техніки реально не здійснюється. Дуже коштовна і закордонна техніка.

Зараз у більшості сільськогосподарських виробників України відсутні необхідні кошти на придбання сучасних тракторів і автомобілів. Тому сільськогосподарські підприємства України різної форми власності і фермери змушені експлуатувати трактори, комбайни і автомобілі, що випущені за двадцять і більш років. Значна кількість машин відробила по два і навіть по три амортизаційних терміни експлуатації.

За минулі роки спільними зусиллями науковців, конструкторів, інженерно-технічних працівників і механізаторів у сільському господарстві пророблена велика робота з підвищення рівня технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. Накопичено прогресивний метод організації спеціалізованих служб ТО з урахуванням конкретних умов сільськогосподарського виробництва в різних зонах країни. Основою технічного обслуговування машин є стаціонарні пункти і пости ТО. Однак пересувні засоби також забезпечують якісне ТО машин і особливо ефективні при обслуговуванні техніки в польових умовах і в малих бригадах і ланках. При ТО енергонасичених тракторів знаходить застосування централізоване виконання складних робіт на станціях технічного обслуговування тракторів. У перспективі обслуговування нової й імпоротної техніки може провадитися на техсервісних центрах, що можуть утворюватися паралельно з машинно-технологічними станціями.

\

Задача дипломного проекту - визначення та розробка способів рішення конкретних інженерних задач в організації і технологій робіт з технічного обслуговування МТП, з урахуванням досягнень та сучасного розвитку передових сільськогосподарських підприємств, досягнень науки та техніки.

					ДП.208.003.01	

1 ПЛАНУВАННЯ РОБІТ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ **ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ**

1.1 Планування робіт з виробничої експлуатації

Основною задачею оптимізації МТП є комплексна механізація та її матеріальна база, вибір з усіх можливих варіантів комплектування машинно-тракторного парку та його використання такий, який забезпечить найменші витрати на виробництво продукції при її високій якості.

В теперішній час існують два основних метода розрахунку оптимальної структури машинно-тракторного парку господарств: шляхом побудови графіка завантаження машин вручну та при допомоги електронних обчислювальних машин (ЕВМ). Перший, давно відомий метод розрахунку, потребує від виконавців тривалої та кропіткої роботи, навичок та спеціальних знань (необхідні для таких розрахунків дані не систематизовані). При побудові графіків завантаження використовують велику кількість різноманітних варіантів коректування планів (шляхом зміни часу виконання робіт у межах, допустимих агротехнічними вимогами, тривалість зміни, кількість змін, перерозподіл між енергетичними засобами та ін.).

Крім того, при цьому методі, як правило не вдається добитися оптимізації розробленої схеми складу парку, тобто забезпечення мінімальних приведених або прямих експлуатаційних витрат на виконання механізованих робіт. Тому в виробничих умовах вибір нових машин і комплектування парку господарства нерідко ведеться без обґрунтованих розрахунків.

					ДП.208.003.026.			
					ПЛАНУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТ І ВИКОРИСТАННЯ МТП			
					Ж			

Завдяки застосуванню сучасних прийомів математичного моделювання, базуючихся на використанні методів дослідження операцій, лінійного та інших видів програмування, використання ЕОМ, другий метод розрахунку є

перспективним - він дозволяє отримати оптимальну структуру МТП та усі працемістки операції виконати на ЕОМ.

Дуже важливим при оптимізації складу машинно-тракторного парку є вибір критерію оптимальності (оціночного показника). Таким показником можуть бути приведені або експлуатаційні витрати, мінімум витрат метала або енергії та ін.

Найбільш обґрунтованим критерієм оптимальності для розрахунку оптимального складу МТП є приведенні або прямі експлуатаційні витрати на виконання механізованих робіт.

При рішенні вище наведених задач використовують метод градієнтного (найкоротшого спуска).

Таким чином. Розрахунок задачі на ЕОМ забезпечує:

1. Оптимальний склад машинно-тракторного парку господарства та його оцінку в цілому;
2. Ефективність застосування нових машин різних за значенням;
3. Раціональний план використання машинно-тракторного парку у продовж року або визначеного періоду.

Розрахунок парку машин для кожного господарства за допомогою ЕОМ забезпечує високу точність визначення оптимальної структури. Але у зв'язку з нестачею обчислювальної техніки складається практична важкість реалізації цього метода. У зв'язку з цим на визначеному етапі використовують так званий нормативний метод визначення складу машинно-тракторного парку. Для цієї цілі необхідно мати нормативи потреби господарства у техніки (фізичних машин на 1000 га оранки), які можна розповсюджувати на визначену групу господарств.

Визначення обсягу j-ої роботи в фізичних одиницях: га, т, ткм

					ДП.208.033.0	

$$U_{\phi j} = F_j \cdot n_{nj} \cdot P_j,$$

де F_j - площа заданого поля;

n_{nj} - кількість полів, на яких використовується j -та робота; $n_{nj}=1$;

P_j - агротехнічний показник обсягу роботи: для польових робіт $P_j=N_j$

N_j - норма внесення (збору) технологічного матеріалу; т, га;

l_i - відстань транспортування при j -ій роботі, км.

Розподіл проводиться виходячи із можливості і як найбільшої ефективності виконання конкретної роботи агрегатом з тим чи іншим трактором.

Визначення орієнтовної кількості тракторів.

Загальна кількість еталонних тракторів;

$$n_{ет} = U_{уга} / W_{ет},$$

де $W_{ет}$ - річний наробіток в умовних га на один еталонний трактор, приймається $W_{ет} = 1200 \dots 1400$ мото-год. Приймаємо $W_{ет} = 1200$ мото-год.

$U_{уга}$ - очікуваний загальний обсяг робіт в умовних га.

$$U_{уга} \approx U \cdot \alpha'_{мр},$$

де $\alpha'_{мр}$ - орієнтовне значення щільності механізованих робіт відповідно до заданого кал. плану робіт, $\alpha'_{мр} = 5 \dots 7$ мото-год/га.

Кількість еталонних тракторів орієнтовно визначається:

- для тракторів загального призначення

$$n_{ето} = (0,45 \dots 0,65) \cdot n_{ет}$$

- для універсально-просапних тракторів

$$n_{ето} = n_{ет} - n_{ето},$$

Якщо задано дві марки тракторів одного й того ж призначення, то розподіл кількості стадіонних тракторів поміж ними треба робити в такому співвідношенні від загальної кількості:

- більш енергонасичених - 60... 70 %,

					ДП.208.033.0	

- менш енергонасичених - 30... 40 % (що залишились).

Кількість фізичних тракторів за марками;

$$n_{\text{фТ}} = \frac{n_{\text{ето}}}{K_{\text{ет}}},$$

де $K_{\text{ет}}$ - коефіцієнт переводу в еталоні трактори.

Після розрахунків кількості тракторів будуються графіки завантаження тракторів для кожної марки на креслярському аркуші.

Кількість тракторозмін

$$n_{\text{трсмji}} = \frac{U_{\text{фи}}}{W_{\text{смji}}},$$

де $W_{\text{смji}}$ - змінна норма виробітку агрегату з трактором і-ої марки на j-ій роботі, га.

Кількість тракторів

$$n_{\text{трji}} \geq \frac{n_{\text{трсмji}}}{D_{\text{aj}} \cdot K_{\text{смj}} \cdot K_{\text{гji}} \cdot K_{\text{mj}}},$$

де D_{aj} - тривалість агростроку на j-ій роботі в днях;

$K_{\text{смj}}$ -коефіцієнт змінності на j-ій роботі;

Кількість трактороднів

$$n_{\text{трдні}} = \frac{n_{\text{трсмji}}}{K_{\text{смj}}},$$

Фактична тривалість роботи днів

$$D_{\text{рji}} = \frac{n_{\text{трдніji}}}{n_{\text{трj}}},$$

Обсяг роботи в мото-год.

$$U_{\text{uji}} = 7 \cdot n_{\text{трсмji}} \cdot K_{\text{ети}}.$$

Витрати палива, кг.

$$Q_{\text{ji}} = 7 \cdot n_{\text{трсмji}} \cdot G_{\text{ти}}.$$

Після усіх розрахунків будуються графіки завантаження тракторів для кожної марки, та їх корегування.

					ДП.208.033.0	

Корегування графіків завантаження тракторів можна проводити як під час побудови, так і після закінчення побудови.

Можна використовувати такі прийоми:

- перенесення терміну виконання робіт в межах заданих агростроків;
- збільшення коефіцієнта змінності;
- скорочення строків виконання робіт шляхом збільшення кількості агрегатів;
- перерозподіл кількості працюючих тракторів і межах агростроку;
- перенесення частки чи всього обсягу роботи з однієї марки трактора на іншу;
- перенесення частки чи всього обсягу роботи на інші технічні засоби;
- перенесення початку й тривалості роботи в межі агростроку на 1...2 дні.

Побудова графіків неврахованих робіт і занесення їх у відомості завантаження тракторів.

При визначенні складу МТП слід виходити з таких міркувань:

1. Кількість тракторів приймається за найбільшою їх потребою впродовж року відповідно до графіків завантаження тракторів.

2. Кількість плугів має дорівнювати кількості тракторів загального призначення плюс кількість орних агрегатів з універсально-просапними тракторами.

3. Кількість причепів для транспортування подрібненої соломи або качанів кукурудзи визначається як сума кількості транспортних та збиральних (комбайнових) агрегатів.

Кількість останніх можна визначити за формулою;

$$n_{\text{комб}} \approx \frac{F_{\text{уб}}^{\text{к}}}{W_{\text{кsez}}^{\text{к}}},$$

де $F_{\text{уб}}^{\text{к}}$ - загальна площа за сезон, на який збирання проводиться зернозбиральними комбайнами;

					ДП.208.033.0	

$W_{\text{сез}}^{\text{к}}$ - середньо сезонний наробіток на один зерновий збиральний комбайн $W_{\text{сез}}^{\text{к}} = 500$ га.

4. Кількість інших с.г. машин-знарядь та зчіпок визначається за найбільшою потребою їх на протязі року враховуючи кількість одночасно працюючих агрегатів, до складу яких входить машина, що розглядається і кількість цих машин в кожному з цих агрегатів.

Річне завантаження кожного з технічних засобів визначається за формулою, год.

$$T_{\text{фк}} = \frac{7 \sum_{j=1}^{N_{\text{к}}} n_{\text{тсрм}j}}{n_{\text{мк}j}},$$

де $N_{\text{к}}$ - кількість робіт, на яких використовується машина к-ої марки;

$n_{\text{мк}j}$ - кількість машин к-ої марки в агрегаті на j-ій роботі.

Нормативне річне завантаження кожної марки технічного засобу береться з довідкової літератури.

Побудова інтегральних ліній витрати палива на фізичний гектар.

Ці лінії будуються на полі кожного графіка завантаження тракторів. Шкали витрат палива розташовуються праворуч від цих графіків в їх кінці.

Графіки будуються зі зростаючим підсумком від першої до останньої роботи згідно графіка завантаження тракторів. На полі графіка побудувати на день початку й завершення роботи точки з відповідними ординатами й з'єднати їх лінією, яка має підійматися. В період, коли одночасно виконуються декілька робіт, побудова графіків для групи робіт може проводитися як для однієї окремої роботи.

Таблиця 1.1 - Календарний план тракторних робіт бригади

№ п/п	Найменування роботи	№ поля сівоз міни	Агротехнічні вимоги			
			По якості робіт	Термін виконання		
				тривалість, діб	початок робіт	закінчення робіт

					ДП.208.033.0	

1	2	3	4	5	6	7
1	Снігозатримування	1	Проводити при товщині покриву снігу не менше 10 см	10...15	I	II
2	Навантаження мінеральних добрив в транспортні засоби	1	100...150 кг/га	6...8	21, II	3, III
3	Транспортування мінеральних добрив	1	На відстань до 3 км	6...8	21, II	3, III
4	Розсіювання мінеральних добрив	1	По талій мерзлій землі	6...8	21, II	3, III
	Боронування зябу	2,3	У два сліду	6...8	5, III	11, III
	Навантаження мінеральних добрив	3	100...120 кг/га	3...4	9, III	12, III
7	Транспортування мінеральних добрив	3	На відстань до 5 км	3...4	9, II	12, III
8	Розсіювання мінеральних добрив	3	Рівномірно по всій площі	3...4	9, III	12, III
9	Суцільна культивування з боронуванням	2	Глибина 8...10 см	4...5	10, III	14, III
10	Передпосівна культивування з боронуванням	3	Глибина 8...10 см	3...4	15, III	18, III
11	Транспортування і завантаження насіння в сівалки	3	200 кг/га на відстань до 5 км	4...5	15, III	18, III
12	Сівба гороху	3	Вузькорядним способом на глибину 6...8 см	4...5	15, III	18, III
13	Прикочування посівів гороху	3	Кільчасто-шпоровими і ін. котками	4...5	16, III	19, III
14	Боронування посівів озимої пшениці	1	В один слід середніми боронами	4...5	3, IV	10, IV
15	Боронування сходів гороху	3	У один слід зубовими боронами	3...4	11, IV	16, IV
16	Передпосівна культивування з боронуванням	2	Глибина 6...8 см	6...8	23, IV	5, V
17	Транспортування насіння і добрив	2	20 кг/га насіння, на відстань до 5 км	5...7	24, IV	8, V
18	Сівба кукурудзи пунктирним методом	2	З внесенням добрив в 1 слід зубовими	5...7	24, IV	8, V
19	Прикочування посівів	2	Кільчасто-шпоровими котками	3...4	25, IV	9, V
20	Боронування посівів до сходів	2	Середніми боронами	3...4	30, IV	9, V
21	Боронування посівів кукурудзи після сходів	2	При появленні сходів середніми зубовими боронами	3...4	15, V	18, V
22	Навантаження отрутохімкатів	1,3	25...30 кг/га	-	14, V	18, V
23	Транспортування розчину отрутохімкатів	1,3	На відстань до 5 км; 200...250 л/га	3...4	14, V	18, V
24	Обприскування посівів гороху отрутохімкатами	1,3	Суцільне обприскування, рівномірно	3...4	14, V	18, V

ДП.208.033.0

1	2	3	4	5	6	7
25	1-а міжрядна обробка кукурудзи	2	Швидкість не більше 5 км/год; глибина 10...12 см	6...7	22, V	4, VI
26	2-а міжрядна обробка кукурудзи	2	На глибину 8...10 см з підкорм кою рідкими добривами	6...7	9, VI	18, VI
27	Укос гороху у валки	3	При досяганні 60% бобів, висота зрізу 8...10 см	6...7	21, VI	28, VI
28	Транспортування соломи	3	Врожайність соломи 30...35 ц/га; на відстань до 3 км	6...7	24, VI	30, VI
29	Скирдування подрібненої соломи	3	-	6...8	24, VI	1, VII
30	Дискування стерні	3	Глибина 6...8 см	6...8	25, VI	2, VI
31	Оранка під озиму пшеницю	3	Глибина 20...22 см; з коткуванням і боронуванням	10...12	6, VII	25, VII
32	Оборювання збиральних полів і загінок	1	2% від загальної площі	3...4	9, VII	13, VII
33	Скошування пшениці у валки	1	Висота зрізу 15...20 см, 50...70% від всієї площі	5...6	14, VII	19, VII
34	Транспортування подрібненої соломи	1	На відстань до 3 км; урожайність соломи 35 ц/га	10...12	16, VII	30, VII
35	Скиртування подрібненої соломи	1	-	15...20	16, VII	10, VII
36	Лущення стерні дисковими лущильниками	1	Глибина 6...8 см	10...12	16, VII	2, VIII
37	Навантаження мінеральних добрив	1	100...150 кг/га	8...9	5, IX	20, IX
38	Транспортування насіння, мінеральних добрив	1	На відстань до 5 км з завантаженням в сівалки	8...9	5, IX	20, IX
39	Сівба озимої пшениці	1	На глибину 6...8 см з одночасним внесенням добрив	8...9	5, IX	20, IX
40	Прикочування посівів	1	Кільчасто-шпоровими котками	8...9	6, XI	21, IX
41	Збирання кукурудзи на зерно	2	В повній стиглості	10...12	21, XI	8, X
42	Транспортування початків на тік	2	На відстань до 5 км, урожайність 40 ц/га	10...12	21, XI	8, X
43	Транспортування листостебельної маси	2	глибина 25...27 см	10...12	21, XI	8, X
44	Скиртування чистостебельної маси	2	-	10...12	21, XI	8, X
45	Оранка пару і зябу з коткуванням і боронуванням	2	Глибина 25...27 см	до 30. X		

ДП.208.033.0

1	2	3	4	5	6	7
46	Осіння культивуація з боронуванням зябу	2	Глибина 8...10 см через 18...20 днів після оранки			

					ДП.208.033.01	

1.2 Організація робіт з ТО і ремонтів

1.2.1 Планування наробітку груп технологічно сумісних тракторів

Планово-попереджувальна система технічного обслуговування тракторів передбачає обов'язкове періодичне обслуговування машин після виконання певного обсягу робіт. Складання річного плану технічного обслуговування тракторів включає визначення кількості і календарних строків проведення періодичних обслуговувань, розрахунків витрат праці і коштів на ТО. Обсяг робіт тракторів (наробіток) визначається у мотогодинах, умовних еталонних гектарах або у витраті палива (літрах, або кг та ц). Більш розповсюдженим вважається оцінка наробітку тракторів за витратами палива. Тому у бакалаврському проекті рекомендовано для планування ТО використовувати данні з наробітку тракторів у витраті палива (в центнерах) та мотогодинах.

Річне виробниче завдання для тракторів на 2010 рік приведено в таблиці 2.5. Це завдання складене в господарстві на підставі річного плану завантаження тракторів і не має розбивки по окремих тракторах кожної марки. Тому в проекті всі розрахунки виконуються в припущенні однакового завантаження тракторів однієї марки. Кількість тракторів однієї марки приймається виходячи з найбільш напруженого періоду робіт з урахуванням двозмінної роботи та коефіцієнтом готовності рівним минулорічному. Якщо фактична кількість тракторів більше розрахункового і по даній марці є трактори, які виробили амортизаційний термін, то останні передбачається списати в міру наробітку до найближчого ремонту.

У випадку, коли фактична кількість тракторів даної марки менше розрахункового, списання тракторів, що виробили амортизаційний термін, передбачається лише за умови заміни їхніми тракторами іншої марки, що є в господарстві в надлишку і не виробили свій амортизаційний термін та близькі по тягово-потужним параметрам.

При різноманітному марочному складу розрахунок виробничої програми з ТО і ремонту ведеться по моделях в межах однієї групи технологічно

сумісних тракторів. В залежності від типу енергетичних засобів згрупуємо трактори у чотири групи:

1. Т-150К, ХТЗ-17021 (клас 3, коефіцієнт переводу в еталонний трактор від 1,65 до 1,70);
2. ДТ-75М, ДТ-75Т (клас 3, коефіцієнт переводу в еталонний трактор 1,1);
3. МТЗ-82.1, МТЗ-100, МТЗ-102, Беларус-1025 (клас 1,4; 2,0, коефіцієнт переводу в еталонний трактор від 0,73 до 0,79);
4. ЮМЗ-6АКМ 40.2, ЮМЗ-8240, ХТЗ-2511, ЮМЗ-8040.2 (клас 1,4, коефіцієнт переводу в еталонний трактор від 0,60 до 0,63).

Виробниче річне завдання за витратою палива T_r (центнерів) кожним трактором доцільно визначити кількістю годин їх роботи і годиною продуктивністю. Орієнтовна тривалість роботи тракторів за рік дорівнює [1, 10, 13]:

- гусеничні трактори тягового класу 3,0 і 6,0 – 800...1000 мото-год;
- колісні трактори тягового класу 1,4 і 5,0 – 1000...1100 мото-год, класу 3,0 – 900...1000 мото-год, класу 0,6 – 600...800 мото-год, класу 0,9 – 1000...1200 мото-год. Але, для збільшення рентабельності використання тракторів рекомендується збільшувати річне завантаження тракторів до 1200 мото-год.

$$T_r = (Y_{\text{етв}} \cdot Q_{\text{ета}} \cdot K) / 100, \quad (1.1)$$

де $Y_{\text{етв}}$ - наробіток на трактор за рік, мото-год;

$Q_{\text{ета}}$ - витрата палива на одну мото-год, кг/мото-год,

$Q_{\text{ета}} = 9,8...10,5$ кг/мото-год [1,10];

K - коефіцієнт переводу фізичного трактора в еталонний [13].

Отримані розрахункові значення T_r заносяться в таблицю 1.2, де підсумком є річна потреба у дизельному паливі на тракторні роботи (Q_T).

Таблиця 1.2- Вихідні данні для планування робіт з ТО і ремонтів тракторів

					ДП.208.033.0	

Трактор	Господа рчий №	Кількість еталонних тракторів	Витрати палива з початку циклу, ц	Планова витрата палива, ц	Наробіток, мото-год
Т-150К	3	1,65	680	218,30	999,4
ХТЗ-17021	6	1,70	780	218,30	999,4
ХТЗ-17021	7	1,70	480	218,30	999,4
ДТ-75М	9	1,10	460	145,53	785,0
ДТ-75Т	10	1,10	540	145,53	785,0
ДТ-75М	11	1,10	70	145,53	785,0
МТЗ-82.1	12	0,73	150	96,58	987,64
МТЗ-100	15	0,76	210	96,58	987,64
МТЗ-102	17	0,79	316	96,58	987,64
Беларус-1025	19	0,79	96	96,58	987,64
ЮМЗ-6АКМ	20	0,60	145	79,38	1059,2
ЮМЗ-8240	21	0,63	210	79,38	1059,2
ХТЗ-2511	22	0,63	300	79,38	1059,2
ЮМЗ-8040.2	23	0,60	370	79,38	1059,2
ЮМЗ-6АКМ	26	0,60	390	79,38	1059,2
Разом	-	14,50	-	1874,70	14599,76

1.2.2 Встановлення витрати палива тракторами по місяцям року

Зазвичай місячна витрата палива тракторами на виконання польових робіт розраховується за побудованими графікам машиновикористання. Однак у практиці планування також застосовується нормативний метод при якому використовується накопичена багаторічна інформація про місячне завантаження тракторів. виражена у відсотках. А навантаження на трактор можуть виражатися у мотогодинах, або у витраті палива (кг або ц). Саме така

					ДП.208.033.0	

інформація з місячного завантаження тракторів загального призначення і універсально-просапних і представлено в [2].

Для подальшого планування ТО і ремонту складається таблиця 2.6 [2, 4]. Витрата палива на кожен місяць експлуатації визначається у відсотках від річної витрати палива.

Слід враховувати, що трактори загального призначення у січні та грудні не працюють і знаходяться на збереженні. Універсально-просапні трактори також зберігаються і не працюють у січні, лютому і у грудні. Крім того, при плануванні технічного обслуговування місячна (і річна) завантаженість для усіх тракторів однієї марки приймається постійною.

При плануванні технічного обслуговування насамперед визначається кількість періодичних технічних обслуговувань, їх визначають аналітичним методом, за шкалами їх періодичності, а також за інтегральними (сумарними) кривими витратами палива. Останній метод називається графічним. У бакалаврському проекті пропонується графічний метод визначення кількості ТО тракторів та строків їх проведення.

Таблиця 1.3 - Щомісячна витрата палива тракторами па польові роботи

Місяць року	Витрата палива, ц, по маркам тракторів			
	Т-150К, ХТЗ 17021	ДТ	МТЗ	ЮМЗ, ХТЗ-2511
Січень	0	0	0	0
Лютий	4,366	2,9106	0	0
Березень	19,647	13,0977	7,7264	6,3504
Квітень	19,647	13,0977	10,6238	8,7318
Травень	10,915	7,2765	11,5896	9,5256
Червень	15,281	10,1871	16,4186	13,4946
Липень	15,281	10,1871	17,3844	14,2884
Серпень	34,928	23,2848	13,5212	11,1132
Вересень	41,477	27,6507	11,5896	9,5256
Жовтень	43,66	29,106	5,7948	4,7628

Листопад	13,098	8,7318	1,9316	1,5876
Грудень	0	0	0	0

1.3 Побудова річного плану-графіку ТО і ремонтів тракторів

Для графічного планування ТО і ремонтів для кожної марки трактора будується сітка графіка, на якому наносяться координатні осі: по осі абсцис, місяці року, у продовженні яких використовуються трактори, а по осі ординат - структуру періодичності ТО за цикл, тобто від початку експлуатації нового трактора (чи після капітального ремонту) до наступного капітального ремонту.

З протилежного боку графіка по осі ординат відмічаються за наростаючим підсумком значення витрати палива до відповідного виду ТО чи ремонту.

У процесі експлуатації по кожному трактору ведеться облік про його помісячний наробіток (витрату палива) починаючи з початку циклу. Після проведення капітального ремонту починається новий цикл. Тому у формулярі на трактор і в бухгалтерській документації наприкінці кожного року проставляється значення витрати палива наростаючим підсумком з початку циклу на кінець року та указується який само останній вид технічного обслуговування чи ремонту проводився по закінченні року. Планування ТО і ремонтів на новий рік проводиться з урахуванням витрати палива трактором з початку циклу на кінець попереднього року.

Для побудови плану-графіку ТО і ремонтів складено таблицю 2.7, у який будується планова місячна витрата палива з наростаючим підсумком на кожен трактор.

Після креслення на листі сіток, координатних осей і заповнених шкал на сітку наносяться, у прийнятому масштабі, криві, що відображають помісячну витрату палива наростаючим підсумком по кожному конкретному трактору (дані у таблиці 2.7). Будується, так звана, інтегральна крива витрати палива за рік. При цьому крива починається з місяця початку планованого використання, з урахуванням витрати палива трактором з початку циклу.

Види обслуговування визначаються по точках перетинання інтегральної лінії з горизонтальними лініями сітки, і кожна лінія відповідає виду ТО.

					ДП.208.033.0	

Проекція точки перетину інтегральної лінії з горизонтальними лініями (видами ТО) на осі абсцис указує календарний термін (місяці) проведення ТО чи ремонту.

Види ТО і ремонтів та їх кількість, що приходить на кожен місяць, визначається після заповнення таблиці, що розміщена у нижній частині плану-графіку.

					ДП.208.033.01	

Таблиця 1.4 – Дані по використанню тракторів для планування ТО та ремонтів на наступний рік

Місяць року	Т-150К	ХТЗ-17021	ХТЗ-17021	ДТ-75М	ДТ-75Т	ДТ-75М
	№3	№6	№7	№9	№10	№11
	Витрата палива (ц) від початку циклу протягом року					
	480	680	780	460	540	70
Січень	480	680	780	460	540	70
Лютий	484,37	684,37	784,37	462,91	542,91	72,91
Березень	504,01	704,01	804,01	476,01	556,01	86,01
Квітень	523,66	723,66	823,66	489,11	569,11	99,11
Травень	534,58	734,58	834,58	496,38	576,38	106,38
Червень	549,86	749,86	849,86	506,57	586,57	116,57
Липень	565,14	765,14	865,14	516,76	8,76	126,76
Серпень	600,07	800,07	900,07	540,04	32,04	150,04
Вересень	641,54	841,54	941,54	567,69	69,69	177,69
Жовтень	685,20	885,20	985,20	8,8	88,79	206,80
Листопад	698,30	898,30	998,30	17,53	97,52	215,53
На кінець року	698,3	898,30	998,30	17,53	97,52	215,53
Останній вид ТО або ремонту	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-1

Продовження таблиці 1.4

Місяць року	МТЗ-82	МТЗ-100	МТЗ-102	МТЗ-1025	ЮМЗ-6	ЮМЗ-8240	ХТЗ-2511	ЮМЗ-8040	ЮМЗ-6
	№12	№15	№17	№19	№20	№21	№22	№23	№26
	Витрата палива (ц) від початку циклу протягом року								
	150	210	316	96	145	210	300	370	390
Січень	150	210	316	96	145	210	300	43,6	63,6
Лютий	150,00	210,00	316,00	96,00	145,00	210,00	300,00	43,6	63,6
Березень	157,73	217,73	323,73	103,73	151,35	216,35	306,35	49,95	69,95
Квітень	168,35	228,35	334,35	114,35	160,08	225,08	315,08	58,68	78,68
Травень	179,94	239,94	345,94	125,94	169,61	234,61	324,61	68,21	88,21
Червень	196,36	256,36	362,36	142,36	183,10	248,10	11,7	81,7	101,7
Липень	213,74	273,74	379,74	159,74	197,39	262,39	26,0	96,0	116,0
Серпень	227,26	287,26	393,26	173,26	208,50	273,50	37,1	107,1	127,11
Вересень	238,85	298,85	404,85	184,85	218,03	283,03	46,62	116,64	136,64
Жовтень	244,65	304,65	410,65	190,65	222,79	287,79	51,4	121,4	141,4
Листопад	246,58	306,58	412,58	192,58	224,38	289,38	52,97	122,99	142,99
На кінець року	246,58	306,58	412,58	192,58	224,38	289,38	52,97	122,99	142,99
Останній вид ТО або ремонту	ТО-2	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ПР	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-1

1.4 Розрахунок витрат праці на проведення ТО МТП

1.4.1 Розрахунок витрат праці на технічне обслуговування тракторів

Значення витрат праці на проведення ТО тракторів потрібні не тільки для урахування чисельності штату робітників чи кількості обладнання, а для планування інших робіт і обчислювання економічних показників господарської діяльності підприємства та служби ТО. При розрахунку витрат праці приймаються значення тільки по ТО, виключаючи кількість ремонтів, тому що ремонти проводяться іншою службою підприємства - ремонтною. Вона також використовує побудовані плани-графіки для планування ремонтів.

Витрати праці на проведення ТО по маркам тракторів $T_{\text{тот}}$, люд-год, визначаються за формулою:

$$T_{\text{тот}} = n_{\text{ТО-1}} T_{\text{ТО-1}} + n_{\text{ТО-2}} T_{\text{ТО-2}} + n_{\text{ТО-3}} T_{\text{ТО-3}} + 2N_{\text{тр}} T_{\text{сто}}, \quad (1.2)$$

де $n_{\text{ТО-1}}$, $n_{\text{ТО-2}}$, $n_{\text{ТО-3}}$ - кількість відповідно ТО-1, ТО-2, ТО-3;

$T_{\text{ТО-1}}$, $T_{\text{ТО-2}}$, $T_{\text{ТО-3}}$ - трудомісткість провадження одного технічного обслуговування, люд.-год;

$N_{\text{тр}}$ - кількість тракторів однієї марки, од.;

$T_{\text{сто}}$ - трудомісткість сезонного технічного обслуговування при переході на осінньо-зимове, або на весняно-літнє використання тракторів, люд.-год.

Для розрахунків витрат праці кількість ТО взято з побудованих планів-графіків ТО і ремонтів, а значення нормативів трудомісткості - з літератури [9]. Для спрощення розрахунків дані заносяться в таблицю 2.8.

					ДП.208.033.0	

Таблиця 1.5 - Розрахунки трудомісткості робіт на проведення ТО тракторів

Марка трактора	Госп одар чий №	Кількість ТО, од.				Трудомісткість одного ТО, люд.-год.				Трудомісткість усіх ТО, люд.-год.			
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО
Т-150К	3	8	1	1	2	1,9	6,8	42,3	5,3	15,2	6,8	42,3	10,6
ХТЗ-17021	6	8	1	1	2	1,9	6,8	42,3	5,3	15,2	6,8	42,3	10,6
ХТЗ-17021	7	8	1	1	2	1,9	6,8	42,3	5,3	15,2	6,8	42,3	10,6
ДТ-75М	9	9	1	1	2	2,7	6,4	21,4	17,1	24,3	6,4	21,4	34,2
ДТ-75Т	10	9	1	0	2	2,7	6,4	21,4	17,1	24,3	6,4	0	34,2
ДТ-75М	11	9	1	1	2	2,7	6,4	21,4	17,1	24,3	6,4	21,4	34,2
МТЗ-82.1	12	8	2	1	2	2,7	6,9	19,8	3,5	21,6	13,8	19,8	7,0
МТЗ-100	15	8	1	0	2	2,7	6,9	19,8	3,5	21,6	6,9	0	7,0
МТЗ-102	17	9	1	1	2	2,7	6,9	19,8	3,5	24,3	6,9	19,8	7,0
МТЗ-1025	19	8	2	0	2	2,7	6,9	19,8	3,5	21,6	13,8	0	7,0
ЮМЗ-6	20	8	1	1	2	2,2	5,9	26,1	14,9	17,6	5,9	26,1	29,8
ЮМЗ-8240	21	9	1	1	2	2,2	5,9	26,1	14,9	19,8	5,9	26,1	29,8
ХТЗ-2511	22	9	1	0	2	2,2	5,9	26,1	14,9	19,8	5,9	0	29,8
ЮМЗ-8040	23	9	1	1	2	2,2	5,9	26,1	14,9	19,8	5,9	26,1	29,8
ЮМЗ-6	26	9	2	0	2	2,2	5,9	26,1	14,9	19,8	11,8	0	29,8
Разом		129	18	10	30	-	-	-	-	304,4	116,4	287,6	311,4
Всього										1019,8			

1.4.2 Розрахунок кількості і ТО комбайнів та трудомісткості їх проведення

Для комбайнів виконуються щозмінне обслуговування ЩТО і періодичні - ТО-1 і ТО-2. Періодичні обслуговування виконуються через 60 і 240 мотогодин відповідно. Допускається, і це вдало практикується, вести облік наробітку на комбайн у гектарах зібраної площі.

Кількість технічних обслуговувань звичайно визначається аналітично по залежностях:

$$N_{\text{ТО-2}} = [(U_{\text{П}} + U_{\text{НВ}})/\Pi_{\text{ТО-2}}] - L, \quad (1.3)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = U_{\text{П}}/\Pi_{\text{ТО-1}}, \quad (1.4)$$

де $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ТО-1}}$ - відповідно кількість обслуговувань (цілі числа);

$U_{\text{П}}$ - плановий обсяг робіт, га;

$U_{\text{НВ}}$ - зібрано з початку використання комбайна, га;

$\Pi_{\text{ТО-1}}$, $\Pi_{\text{ТО-2}}$ - наробіток на комбайн до відповідного виду ТО, га;

L - кількість ТО-2, проведених з початку використання комбайна на початок 2005 р. (округляється до меншого цілого числа):

$$L = U_{\text{НВ}} / \Pi_{\text{ТО-2}}. \quad (1.5)$$

Наприклад для комбайна ДОН – 1500 (госп. №26, див табл. 1.3):

$$L = 430 / 360 = 1,2; \text{ приймаємо } L = 1.$$

$$N_{\text{ТО-1}} = 180 / 90 = 2.$$

$$N_{\text{ТО-2}} = [(180 + 430) / 360] - 1 = 0,7; \text{ приймаємо } N_{\text{ТО-2}} = 0.$$

У рівнянні (2.5) не враховується кількість ТО-2 тому, що сезонне навантаження на комбайн менше ніж наробіток до ТО-2, а після кожного сезону перед постановкою комбайнів на збереження прийнято проводити ТО-1.

Трудомісткість проведення обслуговування комбайнів розраховується добутком кількості обслуговувань на трудомісткість одного обслуговування. Нормативні данні про трудомісткість ТО комбайнів наведені у [3].

Дані розрахунків кількості ТО і трудомісткість їх проведення зводяться в таблицю 1.6

Таблиця 1.6 - Кількість ТО комбайнів та трудомісткість їх проведення

Комбайн	Господарчий №	Кількість ТО		Трудомісткість обслуговування, люд.-год.			
				одного		усіх	
		ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2
Славутич	28	1	0	6,5	7,2	6,5	0
Дон-1500	26	2	0	6,0	7,1	12	0
СК-6	20	1	1	5,1	6,6	5,1	6,6
СК-6	19	1	0	5,1	6,6	5,1	0
СК-5	23	1	0	5,1	6,6	5,1	0
СК-5	15	1	0	5,1	6,6	5,1	0
СК-5	17	1	0	5,1	6,6	5,1	0
КСК-100	16	1	0	2,7	7,2	2,7	0
КСК-100	12	0	1	2,7	7,2	0	7,2
КПК-2А	22	7	0	3,6	0	25,2	0
КПК-2А	21	6	0	3,6	0	21,6	0
Разом	-	-	-	-	-	93,5	13,8
Підсумкове	-	-	-	-	-	107,3	

1.4.3 Визначення затрат праці на зберігання тракторів та комбайнів

Правильне зберігання техніки сприяє зниженню витрат робочого часу по ТО і ремонт машин, дає значну економію матеріальних ресурсів. При ньому значно збільшується амортизаційні строки служби машин (на 25...30 %), і навпаки, порушення правил зберігання знижують їх в 2... 3 рази [17].

Трудомісткість робіт на постановку групи машин або марок тракторів на збереження T_m , люд.-год, визначається:

					ДП.208.033.0	

$$T_{\text{TM}} = T_{\text{M}} \cdot m, \quad (1.6)$$

де m - кількість машин або марок тракторів у групі, од.

Таблиця 1.7 - Трудомісткість постановки тракторів на зберігання

Марка трактора	Господарчий №	Трудомісткість, люд.-год	
		на один трактор	на всі трактори
Т-150К	3	22,00	22,00
ХТЗ-17021	6	22,00	22,00
ХТЗ-17021	7	22,00	22,00
ДТ-75М	9	13,60	13,60
ДТ-75Т	10	13,60	13,60
ДТ-75М	11	13,60	13,60
МТЗ-82.1	12	11,70	11,70
МТЗ-100	15	11,70	11,70
МТЗ-102	17	11,70	11,70
Беларус-1025	19	11,70	11,70
ЮМЗ-6АКМ 40.2	20	19,00	19,00
ЮМЗ-8240	21	19,00	19,00
ХТЗ-2511	22	19,00	19,00
ЮМЗ-8040.2	23	19,00	19,00
ЮМЗ-6АКМ 40.2	26	19,00	19,00
Разом		248,60	248,60

Таблиця 2.11 - Трудомісткість постановки комбайнів на зберігання

Марка комбайну	Кількість од.	Трудомісткість, люд.-год.	
		На один комбайн	На всі комбайни
Славутич	1	54,0	54,0
Дон-1500	1	56,1	56,1
СК-6	2	50,3	100,6
СК-5	3	45,3	135,9

					ДП.208.033.0		

Вид роботи	Значення, люд-год
($Z_{\text{аг}} = (2,5 \dots 3,5)$ люд.-год. на 100 мото-год)	
Модернізація машин, виготовлення пристроїв, обладнання ($Z_{\text{мод}} = (2 \dots 4)$ люд.-год. на 100 мото-год)	391,64
Разом	6298,12

					ДП.208.033.01	

1.5 Вибір і обґрунтування технології і організації робіт і технічного обслуговування МТП

1.5.1 Організація робіт з ТО МТП.

Матеріально-технічна база ТО представляє собою комплекс інженерно-технічних споруджень. Для проведення робіт із забезпечення працездатності МТП база містить у собі пункт ТО, де розміщається майстерня технічного обслуговування, машинний двір з майданчиками, навісами і підсобними приміщеннями. Пункт служить для розміщення всієї сільськогосподарської техніки, яку має господарство (чи бригада). Там виконуються ремонти сільськогосподарських машин, проводяться технічні обслуговування тракторів із застосуванням діагностики, виконуються роботи і обслуговування, комплектування, регулювання і налагодження агрегатів. Також здійснюється короткочасне і тривале збереження техніки. Пункт ТО є організаційним центром механізаторів і інженерно-технічної служби з обслуговування машин у господарстві чи бригаді, місцем відпочинку, колективного спілкування і навчання робочих спеціалізованих ланок.

Поточні ремонти тракторів, комбайнів і складних сільськогосподарських машин звичайно виконуються в ремонтній майстерні, що входить у матеріально-технічну базу підприємства. Головним у якісному технічному обслуговуванні МТП і його збереженні залишається організація роботи спеціалізованими бригадами, тому що тільки в цьому випадку найбільш повно виявляється широка спеціалізація й одночасно універсалізація робітників. Крім того, відбувається активне сполучення професії фахівців з регулювальних, налагоджувальних і діагностичних робіт при великій кількості марок видів і типів тракторів та сільськогосподарських машин.

Оскільки землекористування підприємства розташоване компактно, матеріально технічна база ТО знаходиться в середній частині масиву, а агрегати працюють на полях на відстані від ПТО не більш 10 кілометрів; інженерна

служба регулярно розробляє плани-графіки проведення ТО тракторам і постановки техніки на збереження; ремонтна і служба ТО має в розпорядженні кваліфікованих трактористів і технічних працівників - тому може бути рекомендована організація робіт, при якій створюється один великий підрозділ для проведення робіт з технічного обслуговування тракторів і комбайнів. Вона ж буде виконувати всі види інших робіт із забезпечення працездатності МТП включаючи і постановку техніки на збереження.

1.5.2 Технологія провадження робіт по технічному обслуговуванню

Основними нормативно-технічними документами по ТО МТП служать інструкції з експлуатації заводів-виробників машин.

На етапі широкого впровадження спеціалізованого ТО МТП для майстрів-наладчиків потрібні інструкційні технологічні карти на кожен вид ТО з детальною вказівкою послідовності виконання кожної операції конкретними виконавцями, технічних умов і застосовуваного устаткування. У зв'язку із широким впровадженням засобів і методів технічного діагностування, ГОСНИТИ розробив і видав для майстрів-наладчиків технології діагностування тракторів і самохідних комбайнів.

Типова послідовність проведення операцій, викладена в нормативно-технічній документації по ТО МТП, вимагає коректування стосовно до конкретних умов обслуговування машин. Коректування обумовлюється різною кількістю виконавців, застосовуваних методів і засобів проведення операцій, застосовуваного устаткування, пристосувань, оснащення й інструмента. При цьому доцільна така послідовність проведення операцій, при якій складні операції виконує майстер-наладчик, а прості – тракторист-машиніст або слюсар. При цьому повинні бути виключені прості виконавців і пропуски окремих операцій.

Досвід застосування інструкційних технологічних карт показав, що вони надають істотну допомогу майстрам-наладчикам у вивченні, засвоєнні і

					ДП.208.033.0	

впровадженні передових прийомів виконання операцій по ТО МТП, особливо нових марок. А це є запорукою підтримки МТП у постійній готовності до виконання механізованих сільськогосподарських робіт.

У господарстві інструкційні технологічні карти повинні розроблятися на усі види ТО і діагностування всіх складних машин, причому з урахуванням наявних можливостей і умов: планування поста, устаткування, кількості і кваліфікації виконавців.

У проекті розроблена інструкційна технологічна карта на ТО ходової частини трактора МТЗ-82.

1.6 Визначення кількості спеціалізованих робітників, зайнятих на пункті ТО

Кількість робітників інженерно-технічної служби n_p визначається по формулі, люд.

$$n_p^c = T_{ПТО} / \Phi_p^c, \quad (1.8)$$

де $T_{ПТО}$ – загальна трудомісткість робіт на ПТО, люд-год. (див. табл. 1.6);

Φ_p^c – фонд робочого часу одного робітника за розрахунковий період, люд-год:

$$\Phi_p^c = D_r \cdot T_{см} \cdot K_{см} \cdot \tau_{см}, \quad (1.9)$$

де D_r – кількість робочих днів за розрахунковий період (у році з урахуванням відпустки), $D_r = 280$ днів;

$T_{см}$ – тривалість зміни, $T_{см} = 7$ год.;

$K_{см}$ – коефіцієнт змінності роботи ПТО, $K_{см} = 1$;

$\tau_{см}$ – коефіцієнт використання часу зміни роботи ПТО, $\tau_{см} = 0,8$ [19].

$$\Phi_p^c = 280 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,8 = 1568 \text{ год.}$$

$$n_p^c = 6298,12 / 1568 = 3,9 \approx 4 \text{ люд.}$$

					ДП.208.033.0	

Кількість трактористів, що беруть участь у проведенні ТО, визначається по кількості тракторів, які одночасно проходять ТО

$$n_{mp}^{TO} = \sum N_{ТОm} / D_{сез} , \quad (1.10)$$

де $\sum N_{ТОm}$ - загальна кількість періодичних ТО тракторів за рік;

$D_{сез}$ – тривалість сезону польових робіт, $D_{сез} = 260$ дн.

$$n_{mp}^{TO} = (425 + 103 + 19) / 260 = 2,1 \approx 2 \text{ люд.}$$

Крім того, необхідні ще один обліковець і один комірник-заправник. Таким чином, пропонований склад спеціалізованої бригади:

майстер-наладчик – 1;

електрик – 1;

механік – 1;

слюсар – 1.

У господарства крім майстра-наладчика необхідні професії працівників є. Однак замість 2 слюсарів пропонується одного з них перекваліфікувати на механіка. На посаду майстра-наладчика доцільно визначити досвідченого механізатора, якого необхідно додатково навчити на спеціальних курсах. Слюсарі повинні мати не нижче 5 розряду і мати посвідчення тракториста-машиніста.

Аналогічно розраховується персонал ремонтної майстерні

$$n_p^P = 2576 / 1568 = 2 \text{ люд.}$$

Таким чином, усіх наявних ремонтників: зварника і токаря рекомендується зберегти.

1.7 Розробка матеріально-технічної бази ТО і діагностування МТП

Матеріально-технічна база представляє комплекс будівель і споруджень, оснащених спеціалізованим устаткуванням, стаціонарними і пересувними засобами ТО і діагностування МТП. Наявний пост ТО в ремонтній майстерні тракторної бригади не задовольняє вимогам, тому що не має постановочного місця для самохідного комбайна, його планування й оснащення не відповідає умовам технології проведення обслуговуючо-

ДП.208.033.0

діагностичних робіт. Тому його необхідно модернізувати: на базі одного з боксів ремонтної майстерні спроектувати спеціалізований пост ТО і діагностування тракторів, комбайнів і складних сільськогосподарських машин. Кількість постановочних місць на посту дорівнює двом [5, 15]. На посту можуть виконуватися усі види ТО всіх наявних у господарстві марок тракторів і комбайнів. Складні діагностичні операції передбачається виконувати з застосуванням пересувної діагностичної установки типу КИ-13965 ГОСНИТИ (КИ-4270 ГОСНИТИ). Деякі нескладні діагностичні роботи можна робити і силами спеціалізованої ланки ТО з застосуванням устаткування зі стаціонарного комплекту оснащення майстра-наладчика.

Таблиця 2.10 - Добір технологічного обладнання для ремонтно-обслуговуючого відділення

Обладнання	Тип, або модель	Кількість, од	Вартість, грн
Гідравлічний підйомник	-	1	3500
Прилад для перевірки шворневих з'єднань	НИИАТ Т-1	1	250
Прилад для перевірки рульового керування	НИИАТ К-402	1	150
Прилад для перевірки приборів тракторів	Є - 204	1	400
Установка для заправлення тракторів трансмісійним і моторним маслом	3119Б	1	2 000
Стелаж-вертушка	ОГ-13-00	1	100
Підставка під ноги	ОГ-16-00	2	100
Всього	-	9	6500

1.8 Організація збереження машин

ДП.208.033.0

Щоб уберегти МТП від корозії і передчасного старіння необхідно правильно організувати їхнє збереження відповідно до ГОСТ 7751-85.

По терміну розрізняються три види збереження: міжзмінне (до 10 діб), короткочасне (до 2 місяців) і тривале (понад 2 місяців), а по характеру три способи: закритий, відкритий і комбінований.

У господарстві є закриті сховища для самохідних комбайнів і деякої іншої дорогої техніки. Однак, в основному, техніка зберігається на відкритих площадках із твердим покриттям комбінованим і відкритим способом. Для збереження демонтованих вузлів і агрегатів, а також ланцюгів і гумово-технічних виробів мають складські приміщення з достатньою площею, однак доцільно дообладнати спеціальними пристосуваннями для збереження шин, ременів і акумуляторних батарей.

Перед постановкою на збереження машину необхідно обов'язково очистити і помити, після чого виконати чергове ТО, але не нижче ТО-2 і зробити діагностування. Результати по перевірці комплектності і діагностування заносяться в акт постановки технічного засобу на збереження (для складних машин) або в журнал обліку збереження техніки (для простих машин).

Усі роботи з постановки техніки на збереження виконуються безпосередньо на місці стоянки. При комбінованому способі збереження виконуються демонтаж агрегатів електроустаткування, втулочно-роликів ланцюгів, гумово-технічних виробів, гідроциліндрів, деяких агрегатів із пластмаси і кольорових металів. При цьому на демонтовані елементи прикріплюються спеціальні розпізнавальні бирки, а отвори, що утворилися, у місцях знімання закриваються спеціальними заглушками. При закритому способі збереження зазначений демонтаж не виконується, однак обов'язково послабляється натяг ременів і ланцюгів до вільного провисання.

Незалежно від способу збереження знижується тиск повітря в шинах на 30...50%, виконується консервація внутрішніх поверхонь паливної апаратури (насос, форсунки, фільтри, бак), циліндро-поршневої групи,

					ДП.208.033.0	

картерів двигунів, редукторів та ін. Тут доцільно використовувати різні інгібітори корозії. Також необхідно відновити всі ушкоджені покриття.

Техніка, що зберігається на відкритих площадках, повинна герметизуватися з застосуванням спеціальних заглушок і поліетиленової плівки. Окремі її поверхні варто покривати захисними змащеннями або составами типу ПВК.

Уся техніка повинна бути встановлена на підставках.

У період збереження техніки, особливо в осінньо-зимовий період, необхідно не рідше одного разу на місяць, а після снігопаду або дощу – наступного дня, перевіряти стан техніки, покрить на ній, її положення на підставках і усувати відхилення, що з'явилися.

При знятті машини зі збереження видаляються захисні покриття, знімаються засоби герметизації, монтуються зняті вузли й агрегати. Машина знімається з підставок, доводиться до норми тиск повітря в шинах, провадиться заправлення змащеннями, технічними рідинами і паливом. Після проведення всіх регулювань (натягів, тисків, зазорів та ін.) пускається і прогрівається двигун, прослухується і перевіряється по приладах його робота на різних режимах. Після цього складається акт приймання машини в експлуатацію.

1.9 Висновки по розділу

1. В результаті планування робіт з виробничої експлуатації машинно-тракторного парку для площі ріллі в 600 га, після корегування графіків завантаження тракторів, необхідно і достатньо мати кількість тракторів загального призначення марки ХТЗ-17021 – 1 тр., універсально-просапних (більш енергоємних) марки МТЗ-1025 – 1 тр., менш енергоємних марки ЮМЗ-8240 – 1 тр. Така кількість тракторного парку забезпечує фактичну щільність механізованих робіт на рівні 5,5 ум.га/га, що відповідає

ДП.208.033.0

рекомендованому інтервалу значень (від 5 до 7 ум.га/га) для умов с.-г. України.

2. Середньорічний наробіток на 1 ум.ет.тр. за марками тракторів знаходиться на високому рівні, і відповідає загально рекомендованому нормативу річного напрацювання тракторів в АПК, а саме гусеничних тягового класу 3,0 і 6,0 – 800...1000 мото-год; колісних тягового класу 1,4 і 5,0 – 1000...1100 мото-год, класу 3,0 – 900...1000 мото-год, класу 0,6 – 600...800 мото-год, класу 0,9 – 1000...1200 мото-год. Тільки відносно тракторів марки ЮМЗ-6М має місце явне недовантаження. Це пояснюється залучення цієї марки тракторів, перш за все, на транспортних роботах і невеликою питомою часткою при виконанні с.-г. технологічних операцій.

3. Коефіцієнт використання тракторів досить високий – 0,87. Все це дає привід стверджувати, що такий склад МТП є оптимальним і більш ефективним відносно розрахунку орієнтовної кількості тракторного парку.

4. Виходячи із загального наробітку тракторів на плануємий рік – 14599,76 мото-год, що дорівнює 1874,7 ц палива, кількість дій з ТО та ремонту тракторів сягає ТО-1 – 129, ТО-2 – 18, ТО-3 – 10. Така кількість ТО потребує спеціальних планових заходів із забезпеченням працездатності тракторів, спеціалізованого технологічного обладнання та сучасної організації проведення робіт.

5. Виходячи із загальної трудомісткості робіт з ТО МТП необхідно і достатньо мати 4 робітника технічної служби, та одного зварника і токаря у ремонтній майстерні.

6. При переобладнанні існуючої дільниці під сучасний, високотехнологічний ремонтно-обслуговуючий підрозділ слід добрати технологічне обладнання до якого входить гідравлічний підйомник, прилади для перевірки шворневих з'єднань, рульового керування, приборів тракторів, установку для заправлення тракторів трансмісійним і моторним маслом, стелаж-вертушка, підставка під ноги, що загалом коштує 6500 грн.

ДП.208.033.0

2 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ КОНСЕРВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Один із ефективних напрямків використання вторинних матеріальних ресурсів і відходів, введення їх в господарський обіг автотракторного підрозділу - є використання принципу ефективного та екологічного виробництва. Він передбачає створення нових кондиційних (тобто якісних) продуктів із так званих "відпрацьованих". Кожен трактор або автомобіль являється носієм паливно-мастильних та інших експлуатаційних матеріалів від гідро- та системи мащення, продукти яких можуть успішно використовуватись і подалі, в конструкціях різних технічних засобів. В разі необхідності ці матеріалу піддаються відновленню їх працездатності. Використання принципу використання вторинних ресурсів дозволяє досягнути економії енергетичних та матеріальних витрат на 40-50% [18].

До того ж ефект від збереження світових екосистем та довкілля є величезним. Головним і найбільш економічним напрямком вторинного використання відпрацьованих масел є відновлення їх первинної працездатності різними методами та технологічними процесами регенерації.

2.1 Консерваційні матеріали і захист техніки від корозії

Особливістю експлуатації сільськогосподарської техніки є сезонність її використання при значній тривалості неробочого періоду. Передчасне зношування сільськогосподарських машин при їхньому зберіганні викликають наступні фактори навколишнього середовища: фізичні (перепади температур, вітер, сонячна радіація та ін.); хімічні (атмосферні опади, суміші добрив і ядохимікатів, продук

Комплекс фізичних, хімічних і біологічних факторів, що впливають на поверхню металу, утворить корозійне середовище. Корозія – руйнування металів внаслідок хімічної або електрохімічної взаємодії їх з навколишнім середовищем. Це надзвичайно розповсюджене явище, спроби повного усунення якого неможливі, принаймні, із двох точок зору: термодинамічної (окислювання металів і сплавів супроводжується зменшенням вільної енергії системи й переходом у більше стійкий стан, що можна лише кінетично сповільнити за допомогою проведення певної системи заходів, але не можна запобігти повністю); економічної (чим більше зниження рівня корозійної поразки, тим вище необхідні для цього витрати, отже, існує оптимальний рівень зниження корозійних втрат, визначальний в умовах використання конкретних методів протикорозійного захисту найбільший економічний ефект). Корозія різноманітна у своєму прояві й приводить до різних видів руйнувань. Тому класифікацію корозійних процесів проводять по різних ознаках: по механізму процесу, за умовами протікання корозії, по характері корозійного руйнування. По механізму процесу розрізняють два типи корозії: хімічну й електрохімічну. Хімічний і електрохімічний механізми часто реалізуються паралельно. Хімічний механізм має місце тоді, коли окислювання металу й відновлення компонента навколишнього середовища (окислювача) відбувається в одному акті, а шлях електронів не перевищує

розміри молекул. Прикладами хімічної корозії може служити руйнування металів при взаємодії із сухими газами при відсутності конденсації вологи. Хімічна корозія металів протікає в розчинах неелектролітів, у чистих неводних розчинниках. Електрохімічний механізм реалізується на металевій поверхні під тонкими плівками електролітів, протікає з поділом загального процесу на дві незалежні, але сполучені стадії: анодну й катодну, які розділені просторово. Для успішної боротьби з корозією необхідно знати причину її виникнення.

Найпоширенішим видом корозії металевих поверхонь сільськогосподарських машин є атмосферна корозія. Необхідна умова її протікання – контакт металу з водою й киснем. При атмосферній корозії металів корозійний процес протікає під плівкою електроліту, що дуже слабо перешкоджає доступу кисню до поверхні. До того ж товщина плівок вологи непостійна, плівки висихають і з'являються знову, причому подібний процес протягом доби відбувається неодноразово. Наявність дуже тонких плівок може привести до недоліку води, що утрудняє корозійний процес. Плівки насичуються продуктами корозії, які в подібних умовах часто починають інтенсивно гальмувати корозійні процеси. Розмаїтість видів корозії й умов, у яких вона протікає, спричиняються існування різних способів захисту від корозії. Вони можуть діяти в трьох напрямках: на захищає конструкцію, що, середовище й на метал. Вплив на конструкцію здійснюється безпосередньо на заводі-виготовлювачі шляхом раціонального проектування виробів, що передбачає правильний вибір матеріалу й способів сполучення конструкції деталей, наявність дренажних отворів, раціональне компоновання окремих елементів, можливість провітрювання закритих порожнин, нанесення й поновлення різних покриттів у процесі експлуатації й при ремонті. Впливом на середовище прагнуть знизити її корозійну агресивність. Наприклад, можна видалити вологу із замкнутих обсягів шляхом продувки. На метал можна впливати способами електрохімічного захисту; коррозійностійкого легування (на заводах-виробників); термообробки; ізоляції лакофарбовими,

полімерними, металевими, неметалічними неорганічними, консистентними покриттями, рідкими мастилами; використанням інгібіторів корозії. Захист сільськогосподарської техніки від корозії проводять при постановці на зберігання відповідно до вимог стандарту ГОСТ 7751 і експлуатаційної документації на машину конкретної марки. Машини ставлять на зберігання: міжзмінне – перерва у використанні машин до 10 днів, короткочасне – від 10 днів до двох місяців і тривале більше двох місяців. Машини на міжзмінне й короткочасне зберігання ставлять безпосередньо після закінчення робіт, а на тривале зберігання - не пізніше 10 днів з моменту закінчення робіт.

ІНГІБІТОРИ КОРОЗІЇ

Серед різноманітних методів захисту металів від корозії консервація конструкцій і машин за допомогою інгібіторів корозії займає особливе місце. Відмітними рисами цього методу є простота й дешевина. У ряді випадків застосування інгібіторів корозії дозволяє знизити вартість консерваційних матеріалів в 8...10 разів, а трудові витрати на консервацію в 50...60 разів. Інгібітори корозії (ИК) – це речовини, які при введенні в незначній кількості в корозійне середовище значно знижують швидкість корозії. Залежно від виду корозії широко поширена наступна класифікація інгібіторів корозії: інгібітори атмосферної корозії, інгібітори для нейтральних і водно-сольових середовищ, інгібітори для двофазних систем вуглець-вода, інгібітори кислотної корозії. Ця класифікація досить умовна, тому що той самий інгібітор корозії можна віднести відразу до декількох типів. Розрізняють також контактні інгібітори, які заздалегідь наносяться на поверхню металу, і летучі, які здатні випаровуватися (тиск пар їх становить 102...103 мм рт. ст.) і самостійно попадати на поверхню металу, включаючи такі важкодоступні місця, як щілини й зазори. При нескладній конфігурації деталей перевагу віддають контактним інгібіторам. Інгібітори можуть бути водорозчинними, маслорозчинними. Всі вони є поверхнево-активними речовинами. Для протикорозійного захисту сільськогосподарських машин найбільше широко використовують маслорозчинні інгібітори атмосферної корозії. По механізму

дії сповільнювачі корозії підрозділяють на інгібітори анодного, катодного й змішаного типу. Анодні інгібітори зміщають потенціал корозії в позитивну сторону, а іноді переводять метал у стійкий пасивний стан. До таких сповільнювачів ставляться, наприклад, нітровані масла. Катодні інгібітори зменшують контактну різницю потенціалів. До них ставляться аміни, аміді, іміді, імідазоли та ін.. з'єднання. Більша частина таких інгібіторів добре захищає чорні метали, але стимулює корозію кольорових металів. Найкращий захисний ефект дає застосування комбінованих інгібіторів, що містять компоненти анодної, катодного й дії, що екранує. Інгібітори можуть вибірково гальмувати електрохімічну або хімічну корозію або обидва процеси одночасно. У першому випадку поряд із блокуванням поверхні вони змінюють будову подвійного електричного шару на міжфазній границі метал-рідина й потенціал електрода, що, у свою чергу, приводить до зміни швидкості корозії. Інгібітори не обов'язково сповільнюють анодну й катодну реакції. Часто вони гальмують один процес і стимулюють інший, однак, інтегральний захисний ефект може бути значніше, ніж у випадку змішаних сповільнювачів. Поверхня корродирующего металу звичайно енергетично неоднорідна. Хімічне розчинення, як правило, протікає на найбільш активних центрах. У цьому випадку захисна дія інгібіторів значною мірою пов'язана з витисненням з останніх молекул води й інших коррозивно-агресивних агентів. Таким чином, необхідним, хоча й недостатнім вимозі, пропонованим до інгібіторів, є їх висока адсорбційна здатність, тісно пов'язана з високою поверхневою активністю. Тому інгібітори корозії металів – це аніоно-, катіоноактивні або молекулярні поверхнево-активні речовини. Часто використовують синергетичні композиції різних речовин. Існує кілька способів застосування інгібіторів для захисту виробів від атмосферної корозії: нанесення їх на поверхню металу або виробу з водяних розчинів або органічних розчинників; нанесення на поверхню металу полімерної плівки, що містить інгібітори корозії; сублімація з повітря, насиченого парами інгібітору; упакування виробу в папір; внесення в замкнутий простір

пористого носія з інгібітором. Найпоширенішими для протикорозійного захисту сільськогосподарської техніки на зберіганні є два перших способи [17].

2.2 Засоби тимчасового протикорозійного захисту сільськогосподарських машин

В цілому, номенклатуру засобів тимчасового протикорозійного захисту сільськогосподарської техніки можна представити, щонайменше, п'ятьома класами: – бензино-битумні состави; – пластичні змащення; – рідкі захисні змащення; – плівкоутворювальні состави; – захисні водно-воскові дисперсії; – маслорозчинні й летучі інгібітори корозії.

Засоби тимчасового протикорозійного захисту сільськогосподарських машин підрозділяються по своєму призначенню на забезпечуючі захист зовнішніх поверхонь машин; внутрішніх поверхонь двигунів, трансмісій, коробка передач; відкритих передач і механізмів машин.

На рис. 2.1 показані найбільш важливі представники консерваційних матеріалів декількох поколінь.

Деякі з них випускаються дотепер (ПВК, Мовиль, Кормин, М-1), частина знята з виробництва (Ингибит-С, ЗВВД, консерваційні масла типу НГ), причому причини припинення випуску багатьох з матеріалів, особливо в перебудований період, не завжди були пов'язані з недостатньою їхньою ефективністю й заміною на більше зроблені. Багато виробників консерваційних составів, а це в основному великі нафтопереробні підприємства, перестали їх випускати, тому що по прибутковості ці состави не можуть конкурувати з випуском палив і робочих масел. Особливо відчутні втрати виробництва Ингибит-С. Цей состав створювали цілеспрямовано для захисту атмосферної корозії сільськогосподарської техніки при зберіганні машин на відкритих площадках [17].

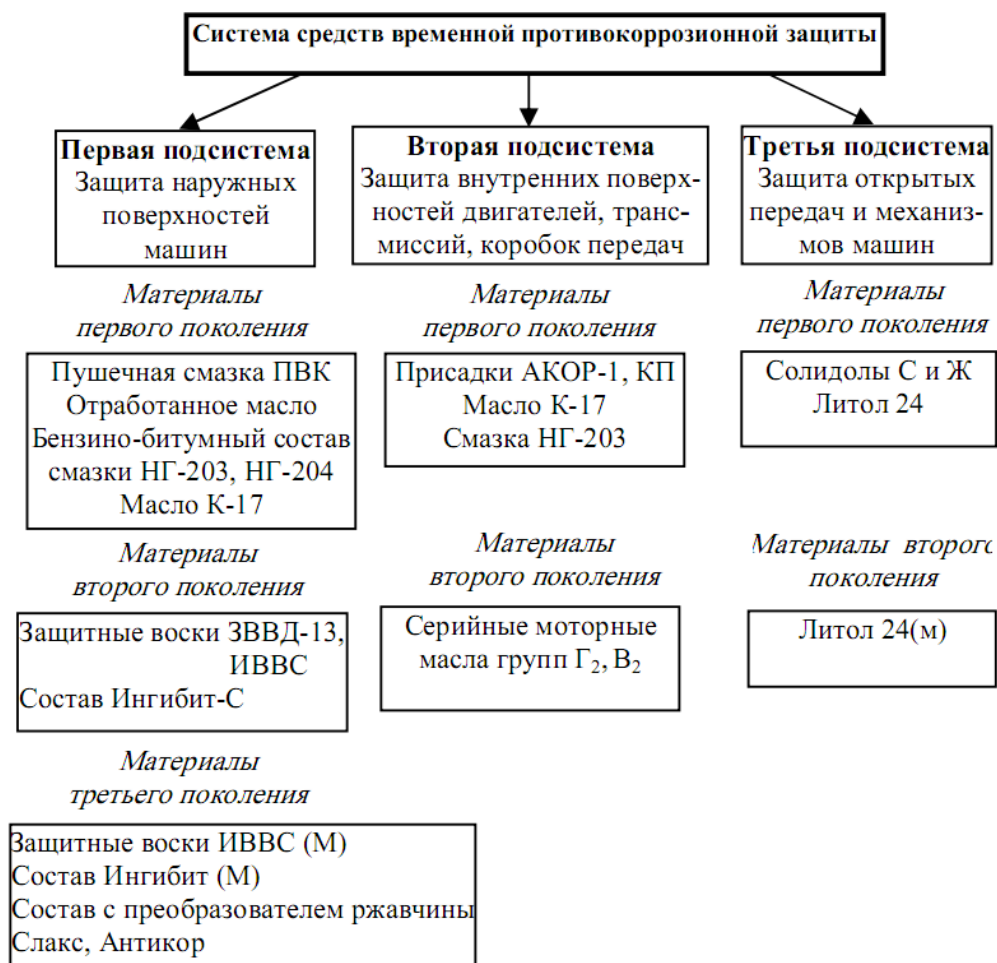


Рис. 3.1 - Засоби тимчасового протикорозійного захисту
сільськогосподарської техніки

ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСЕРВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Бензинобітумний склад (ББС) порівняно широко застосовують для зовнішньої консервації сільськогосподарської техніки протягом багатьох лет. Для їхнього готування можна використати нафтовий будівельний бітум марок БН-4 і БН-5 (ГОСТ 6617–76) при співвідношенні бітуму й бензину 1:1, 1:2, 1:3 і 1:4. Дрібно роздроблений бітум заливають бензином, витримують протягом декількох доби й ретельно перемішують. Перед використанням состави фільтрують через металеву сітку або кілька шарів марлі. При консервації на 1 м² площі витрачається 0,035 кг бітуму й 0,105 кг бензину (у

співвідношенні 1:3). Бітумними составами захищають від корозії зовнішні поверхні робочих органів машин (відвали, лемехи плугів, лабети культиваторів, диски сівалок, лушильників і т.п.). Тривалість захисної дії бензинобітумних составів на відкритих площадках не більше 6 мес. Захисна ефективність у великому ступені залежить від стану поверхні. При випробуванні шліфованої або очищеної від продуктів корозії поверхні стали Ст.3, захищеної ББС зі співвідношенням бітуму до бензину 1:2, з'ясувалося, що перші 6 місяців швидкість корозії мала, захисна дія коливається в межах 97...98,7 %. Збільшення концентрації бензину в ББС зменшує їхня ефективність.

Незважаючи на порівняно низьку вартість і високу доступність і в цей же час, характеризуються істотними недоліками: низькими водо відштовхуючими властивостями; високою вогнебезпечністю; незадовільною технологічністю консервації.

Пластичні мастила діляться на захисні консерваційні й антифрикційні. По своїй природі пластичні масла - структуровані тиксотропні дисперсії. Дисперсійної (твердої) фазою є загусник (парафін, церезин, солі жирних кислот), дисперсійної (рідкої) середовищем - масло. Частки загусника за рахунок межмолекулярної взаємодії утворюють у змащенні просторовий каркас, здатний утримувати рідку фазу.

До захисних змащень висувають наступні вимоги:

- висока адгезія до поверхні металу, що залежить від енергії взаємодії металу з маслом. Робота адгезії являє собою роботу відриву адсорбційного мономолекулярного шару від металу;
- висока когезія консерванту, що визначається енергією зв'язку між різними частками змащення й характеризує її здатність утримуватися на змазаній поверхні всім нанесеним шаром. Робота когезії визначає мінімальну енергію розриву стовпа консерванту з утворенням двох нових поверхонь роздїгнула;
- низька корозійна агресивність самого консерванту стосовно металевій поверхні, що захищає;

- фазова стабільність консерванту в часі. Нестабільність характеризується змінами в структурі змащення, які можуть привести до виділення рідкої фази
- солюбилизованої води. В останньому випадку корозія буде протікати під шаром «одного розчину агресивного електроліту (за рахунок поглинання з повітря плівкою води розчинних газів SO₂, SO₃, CO₂, хлоридів лужних металів, які при взаємодії з водою дають кислоти, що значно знижують рН плівки вологи);
- хімічна стабільність консерванту в часі, наприклад, за рахунок придушення взаємодії з киснем повітря, агресивними газами й т.п.;
- мікробіологічна стабільність і здатність протидіяти мікробіологічній корозії;
- низька гігроскопічність, достатня еластичність захисної плівки, низька випаровуваність, здатність протистояти висиханню;
- висока термо- і морозостійкість в інтервалі температур від –40 до +40 °С.

Використається широка номенклатура пластичних вуглеводних змащень, які можна розділити на дві більші групи.

Неінгібіровані пластичні мастила. Це назва не означає, що в складі таких композицій відсутні поверхнево-активні речовини, що загальмовують іонізацію металу й відновлення відповідного окислювача. Такі поверхнево-активні речовини перебувають у пластичних змащеннях і при відсутності сповільнювачів, що вводять спеціально, корозії. Тому товщина захисного шару таких консервантів досягає декількох міліметрів, а відповідно витрата матеріалу становить $\approx 0,5...1 \text{ кг/м}^2$. До таких матеріалів відносять технічні вазелини, солідоли, графітні мастила, ЦИАТИМ 205, Литол-24 і ін.

Інгібіровані пластичні масла досить доцільно використати для консервації сільськогосподарської техніки. Для підвищення захисної ефективності в пластичні змащення вводять маслорозчинні інгібітори корозії, окислені петролатум і церезин, продукти, отримані на їхній основі; нитрованые масла; спеціально синтезовані інгібітори корозії - аміни, аміди, ефіри, похідні синтетичних жирних кислот, алкенилентарной кислоти, сульфонати й т.п. Ці добавки, практично не змінюючи вязкостних характеристик консистентних

змащень, підвищують їх гідрофобність, знижують вологoppoницaємoсть і багаторазово сповільнюють процеси іонізації металу або відновлення окислювача. Найпоширенішою в цей час інгібированною пластичним змащенням, є гарматна (ПВК). Рідкі захисні змащення характеризуються меншою в'язкістю, чим пластичні. Вони більше технологічні в процесах консервації й расконсервації при рівній захисній ефективності. Найпоширеніші рідкі захисні змащення - консерваційні масла серії НГ (НГ-203, НГ-204, НГ-204В), які у цей час серійно вже не випускаються. Плівкоутворювальні інгібированні нафтові состави (ПИНС) приводять до підвищення ефективності й технологічності консервації. Состав масляних плівок, утворених консистентними й рідкими захисними змащеннями, повинен залишатися в часі максимально постійним, тиск насиченої пари - незначним, а состав пари, можливо, більше близьким до состава змащення. За рахунок цього до межі зменшуються випаровуваність і зміна состава консерванту при тривалому використанні.

Для тривалої зовнішньої консервації сільськогосподарської техніки, технологічного встаткування підходять такі змивані, але, на жаль, серійно консерванти, що випускають не в дійсний час, як НГ-216А, МОПЛ-3, Інгибит-С і ін. У своєму составі вони мають: бітум, каучук і віск із наповнювачами (бентоніт, силікагель, сажа, азбест, мікрокальцит) і пігментами (оксиди металів). Ефективними інгібіруючими властивостями характеризуються, наприклад, нітровані масла, отримані нітруванням нафтопродуктів азотною кислотою. У їх склад входять нітропарафіни, нітроароматичні з'єднання, алкилнитрити, нитроспирти та ін. На їх основі отримані такі інгібітори корозії, як АКОР-1, АКОР-1Б (Мобиин-3). Інгибіруючі добавки до масел одержують на основі всіляких амінів (М-1, Емульгин, МСДА-1, МСДА-2), синтетичних жирних кислот (КП, МСДА-1, МСДА-2, КО-СЖК, Мікробний технічний жир), гидразексов і гидразидов (Гидразекс-79, Гидразекс-89) імідазолов, амідів та інших з'єднань.

Традиційно з метою зовнішньої консервації сільгоспмашин використовують відпрацьовані моторні масла. Використання таких речовин як компонент консерваційних протикорозійних матеріалів є одним з можливих рішень проблеми максимальної економії й раціонального використання нафтопродуктів. В якості присадок до них, крім зазначених вище малорозчинних інгібіторів корозії, можна використати гарматне мастило ПВК, М-1, мікробний жир, Техновит, КО-СЖК, ТВК-1, Емульгин та ін. Останні три присадки в сполученні з відпрацьованими маслами дозволили одержати захисні композиції, що найбільше ефективно протистоять корозії в умовах тимчасового зберігання техніки на відкритих площадках.

НОРМИ ВИТРАТИ КОНСЕРВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розрахунок потреби в консерваційних матеріалах здійснюється на основі норм їхньої витрати - максимально припустимої кількості матеріалу, необхідного для захисту від корозії одиниці сільськогосподарської техніки. Норматив витрати - це максимально припустима кількість консерваційного матеріалу для одержання 1 м² поверхні виробу.

При визначенні норм і нормативів витрати консерваційних матеріалів ураховують наступні нормообразуючі елементи:

– чистий (корисний) витрата, тобто кількість матеріалу, необхідне для одержання на поверхні металу покриття заданої товщини. Кількість консерваційного матеріалу, нанесеного на 1 м² поверхні можна обчислити по формулі [17]:

$$p = \frac{hd}{S}$$

де p - витрата матеріалу г/м²; S - площа поверхні, м²; h - товщина плівки, мкм; d - щільність консерваційного матеріалу, г/см³;

– технологічні втрати, обумовлені процесом нанесення матеріалу й залежні від способу нанесення, розмірів і конфігурації металовиробу (наприклад, втрати консерваційного матеріалу при розпиленні й наступному стеканні з

поверхні). Їх ураховують, визначаючи досвідченим шляхом або використовуючи нормативи втрат, які можна знайти в літературі;

– організаційні втрати, які не повинні перевищувати більше 1 % витрати, можна також установити досвідченим шляхом або за статистичним даними.

При нормуванні витрати консерваційних матеріалів ураховують можливість використання відходів.

Норму витрати консерваційного матеріалу розраховують по формулі [17]:

$$N = S \cdot N_p \cdot n$$

де S - площа поверхні, m^2 ; n - кількість шарів консерваційного матеріалу; N_p - норматив витрати матеріалу, $г/м^2$.

На рис.2.2 наведені, як приклад, норми витрати консерваційної композиції, що складається з 70 % відпрацьованого масла (ПООМ) і 30 % консерваційного матеріалу з ігібіторами корозії (ММО), при постановці на зберігання сільськогосподарської техніки. Нормативи витрати компонентів при нанесенні кистю: ММО – 30 $г/м^2$; ПООМ – 140 $г/м^2$. Якщо композицію наносять пне морозпилюванням, то норматив зменшують в 1,2 рази [17].

Наименование машин	Марка	Расход компонентов на 1 машину, кг	
		30 % ММО + 70 % ПООМ	
Тракторные трицепы и полуприцепы Сейлки	14ПТУ-1,5	0,2	0,5
	ПТТ-2	0,3	0,7
	Виктория	0,2	0,5
	УС-1 «Олеся»	0,4	0,9
	ССТ-12А	0,2	0,5
Подборщик-комбайн Пресс-подборщик Волокуша Насосная станция Дождевальные машины и агрегаты	СЗУ-3,6	0,4	0,9
	ПК-1,6 А	0,3	0,7
	ПС-1,6	0,3	0,7
	ВНШ-3,0	0,2	0,5
	СПН-50/80	0,1	0,2
Комбайны (зерноуборочные, сидосуборочные, кормоуборочные, картофелеуборочные)	Фрегат	0,2	0,5
	ДДА-100М	0,2	0,5
	ДДН-70	0,2	0,5
	ДДН-100	0,1	0,2
	СК-5	0,5	1,1
	Дон-1500	0,7	1,6
	Дон-750	0,6	1,4
	КС-2,6	0,4	1,0
	КСК-100	0,2	0,5
	Енисей-720	0,4	0,9
Кормоуборочные машины Ботвоуборочные машины Свеклопогрузчик-считатель Картофелесажалка	ПМ-420	0,1	0,2
	ПМ-400	0,3	0,7
	КС-6 / РКС-6	0,4	0,9
	БМ-6А	0,4	0,9
	СПС-4,2	0,4	0,9
Машина для внесения удобрений Плуги	СМ-4Б-2	0,2	0,5
	ГРМГ-4	0,3	0,7
	ППК-9-35	0,3	0,7
	ПЛН-5-35	0,2	0,5
	ПЛН-5-55	0,4	0,9
	ПЛУ-8-45	0,3	0,7
	ПЛУ-7-45	0,4	0,9
Борона Луцильники Луцильник-культиватор Расклинковочная машина Косилки Жатки зерновые, захва-	ПЧ-4,5	0,5	1,1
	ЗОР-07	0,1	0,2
	ППЛ-10-25	0,2	0,5
	ЛДГ-10А	1,3	3,2
	ЛДГ-15А	2,0	5,0
Жатки зерновые, захва-	ЛДГ-20	2,6	6,0
	АЛК-10	1,5	3,5
Жатки зерновые, захва-	СКН-6А	0,3	0,7
	КС-2,1	0,1	0,2
Жатки зерновые, захва-	6; 5; 4,1	0,6; 0,7;	1,4; 1,6;

Рис.3.2 - Норми витрати консерваційної композиції

Високу продуктивність розпилення забезпечують професійні комплекси ASSALUB 102164 на базі насосів із пневмоприводом. Такий насос разом із прийомною трубою розташовується прямо на бочки, у якій перебуває антикор. Насос, що має пневматичний привод, захоплює матеріал з бочки й подає його до пневматичного розпилювача GRACO. Мобільний комплекс на базі насосів ASSALUB 102164 для пневматичного розпилення й ASSALUB 1021180 для безповітряного розпилення монтується на змінних бочках місткістю по 20 л, установлюваних на ручному двоколісному візку. Обробка схованих порожнин виробляється повітряним методом, днища - безповітряним. Візок оснащений електричною конфоркою для підігріву бочки із грузлою мастикою, який захищається днище й колісні арки.

Експертна оцінка свідчить про високий ціновий рівень мобільних комплексів імпортного виробництва. Внаслідок цього їхнє застосування для консервації сільгоспмашин економічно не виправдано. Успішним може бути використання імпортних пістолетів з нижнім резервуаром або створення технологічних пристосувань для відповідного переустаткування вітчизняних пневматичних розпилювачів. Технічні засоби для консервації сільгоспмашин. Для проведення протикорозійного захисту сільськогосподарських машин у реальних умовах зберігання створений комплекс мобільних технічних засобів консервації.

Очищувально-підготовча установка ОПУ-50 складається з резервуара для теплоносія, усередині якого є бак для компонентів (рис. 3.4).

На кришці бака закріплені листова мішалка й мірний щуп. З бака виведені два патрубки із кранами $d_y = 25$ мм. Нижній патрубок перебуває на рівні дна, а верхній - піднятий від дна на висоту $1/7$ глибини бака. Установка оснащена автоматизованою системою нагрівання теплоносія й компонентів, що включає ТЭН потужністю 3,15 кВт, датчик температури й пускозахисної апаратури. Температура теплоносія підтримується автоматично в інтервалі, заданому за допомогою термометра ТКП-150. Нагрівання компонентів у баці здійснюється шляхом теплопередачі від нагрітого теплоносія, а змішування -

					ДП.208.033.01	

вручну за допомогою листової мішалки. Як теплоносій придатні індустріальні або моторні масла.

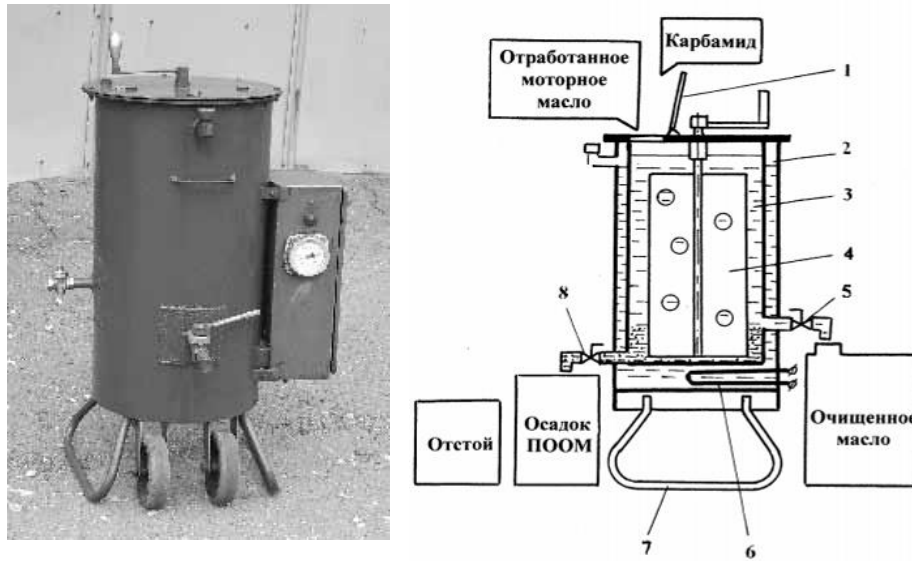


Рис. 2.4 - Установка ОПУ-50: 1 - завантажувальний люк;

2 - резервуар для теплоносія; 3 - бак; 4 - мішалка; 5 - кран для очищеного масла;

6 - ТЭН; 7 - опора; 8 - кран для осадку

Установку розміщують у ремонтній майстерні сільгоспідприємства й підключають до електромережі. Бак 3 на 40...50 л заповнюють відпрацьованим маслом, злитим із двигунів техніки. Масло нагрівають до 130...135 °С при температурі теплоносія 140...160 °С. У нагріте масло при перемішуванні листовою мішалкою 4 уводять карбамід у кількості 0,5 кг. Потім ТЭН відключають, масло в баці відстоюється 1...2 дня при температурі 20...25 °С, при цьому частки забруднень осаджуються на дно нижче крана 5. Очищений від забруднень верхній шар масла обсягом 35...42 л зливають через кран 5 у ємність. Після цього включають ТЭН і нагрівають теплоносій до 100 °С для розм'якшення осаду. Зливають його через кран 8 у накопичувальну ємність. Витрати електроенергії на повний цикл очищення масла становлять 10...12 кВт·год. Таким способом протягом весняно-літнього сезону роблять очищення відпрацьованого масла й накопичують осад для проведення консерваційних робіт.

Цими складами заправляють ємності навісної установки УПХН-50 і компактного апарата ПРК-4. Начіпна установка для підготовки техніки до зберігання УПХН-50 (рис. 3.5) включає гідропідйомник, два резервуари для консерваційних матеріалів, ресивер, шланги для подачі консерваційного матеріалу й стисненого повітря до розпилювача й раму із замком для автоматичної зчипки СА-1.

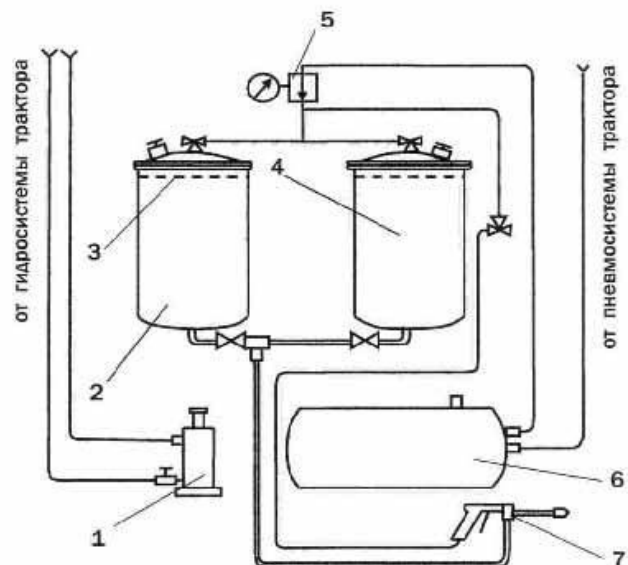


Рис. 2.5 - Начіпна установка УПХН-50: 1 - гідропідйомник; 2 - резервуар для світлозахисного складу; 3 - фільтруюча сітка; 4 - резервуар для консерванту; 5 - пневморедуктор; 6 - ресивер; 7 - розпилювач із насадкою

Пневморедуктор з'єднаний з ресивером установки, що за допомогою повітряного шланга підключають до ресивера трактора. Гідропідйомник шлангами високого тиску підключають до гідравлічної системи трактора. Установка комплектується наконечником для підкачування шин і насадкою до розпилювача для обробки важкодоступних вузлів сільськогосподарських машин. До насадки надаються сопло діаметром 2,5 мм і заглушка.

При підготовці до роботи установку навішують на автозчеплення трактора й підключають до його пневматичної й гідравлічної систем. В один резервуар установки заливають бітумний склад, в іншій - світлозахисний (мелоказеиновий або суміш оліфи з алюмінієвою пудрою). Консерванти на

поверхні машин наносять по черзі, подавши їх з резервуарів до розпилювача під тиском стисненого повітря. При необхідності нанесення світлозахисного состава замість бітумного (і навпаки) роблять закриту продувку й очищення розпилювача й шланга подачі від залишків попереднього матеріалу. Для цього на насадці замість сопла кріплять заглушку, потім за допомогою повітряного крана повідомляють порожнина резервуара з атмосферою й включають розпилювач. Консервант витісняється стисненим повітрям з розпилювача й шланга назад у резервуар. Його бризи осідають на фільтруючій сітці резервуара й не забруднюють навколишнє середовище.

Установка УПХН-50 поставлена на серійне виробництво у ВАТ «Кирсановский механічний завод».

Продуктивність нанесення консервантів з використанням установки зростає в 3 – 5 разів у порівнянні з консервацією вручну, поліпшується якість захисного покриття. Тривалість допоміжних операцій становить 7,3...8,7% часу зміни, годинна витрата палива – 1,7...2,1 кг/год. Установка надійно виконує технологічний процес, витрати часу на усунення технологічних і технічних несправностей незначні, коефіцієнт технічної готовності становить 0,99.

Пересувна установка для обробки машин нагрітими консерваційними матеріалами ПРК-3М (мал.6) містить бак 2 з мішалкою, шланги 7 і 10 подачі стисненого повітря й композиції, розпилювач 8, пневморедуктор 4 з манометром (Р) і понижуючий трансформатор 5 (220/29У).

Бак 2 оснащений патрубком з фільтром 13, масляною сорочкою 1, у якій розміщені два підігрівники 11 (на 30 У) і ТЭН 12 (на 220 У). Усередині шланга 12 подачі композиції пропущена спіраль, один кінець якої через металевий корпус розпилювача 8 і проведення в шлангу 7 з'єднаний з масою установки. Інший кінець приєднаний до перемикача 6, що з'єднує спіраль із трансформатором або з генератором. Розпилювач 8 постачений гнучкою насадкою 9.

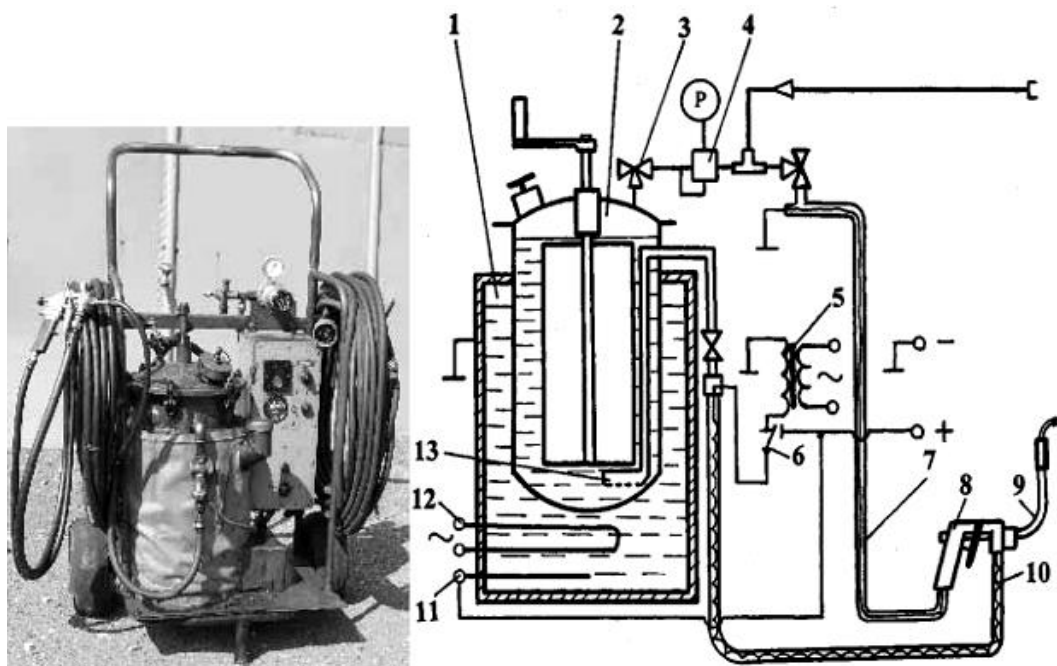


Рис. 2.6 - Установа для обробки машин нагрітими консерваційними матеріалами ПРК-3М: 1 - масляна рубашка; 2 - бак; 3 - кран; 4 - пневморедуктор; 5 - трансформатор; 6 - перемикач; 7, 10 - шланги; 8 - розпилювач; 9 - гнучка насадка; 11 - підігрівник; 12 - ТЭН; 13 - фільтр

Для роботи установки на ділянці консервації (на стаціонарі) необхідні електрифікований компресор і електромережа для живлення ТЭНА 12 і спирали в шлангу 10 подачі композиції. При роботі на площадках зберігання потрібні пересувний компресор і генератор напругою 28...30 В для живлення підігрівника 11 і спирали в шлангу 10.

Тривалість готування 20 л консерваційної композиції становить 1,25 год при нагріванні компонентів до 90 °С и теплоносія – до 142 °С, енергоемність процесу готування – 0,125 кВт·год/л. Застосування підігрівника сповільнює в три рази інтенсивність охолодження нагрітої композиції при консервації техніки на відкритій площадці. Нагрівальна спіраль забезпечує підігрів композиції в шлангу на 35 °С і зниження температурного порога працездатності установки з 15 до 0 °С при продуктивності нанесення покриття – до 110 м²/год.

Ручні розпилювачі консерваційних матеріалів застосовують при консервації машин у господарствах з невеликим парком техніки. Основними елементами ручних розпилювачів ПРК-4 і ПРК-5-28 вітчизняні виробництва є пістолет розпилювач, насадка, повітряний шланг і знімні поліетиленові балони з під газованих напоїв, які стійки до дії масел і бензину, витримують внутрішній тиск стисненого повітря 0,75 МПа й нагрівання до 75 °С. Розпилювачі повинні відповідати експлуатаційним умовам підготовки сільгоспмашин до зберігання, забезпечуючи нанесення покриття на важкодоступні поверхні (диски сошників сівалок, ланцюга елеваторів і транспортерів), а також поверхні складної конфігурації (штоки гідроциліндрів, зірочки ланцюгових передач, шнеки). Це може бути досягнуте за рахунок оснащення розпилювача гнучкою насадкою із соплом і подачі до нього консерваційного матеріалу під тиском.

Повітря й консерваційний матеріал, що надходять у насадку, змішуються усередині її й у вигляді аерозолі через сопло минають назовні. Як правило, ступінь дроблення матеріалу при внутрішнім змішанні менше, ніж у випадку застосування розпилювачів з головками зовнішнього змішання. Компактний апарат для нанесення рідких матеріалів ПРК-4 (рис. 2.7) містить пістолет-розпилювач 2, розподільник 11, гнучку насадку 1, трійник з повітряним шлангом 3 і змінний поліетиленовий балон 8. До складу розподільника включений регулятор 5 тиску повітря, що подається в балон, за допомогою якого коректують витрата матеріалу. Дисперсність факела розпилю коректують обертанням гвинта 4 на трійнику, змінюючи подачу повітря на розпилення. Невелика довжина трубки 9 подачі матеріалу дозволяє знизити гідравлічний опір руху матеріалу на розпилення в 10...12 разів, що сприяє нанесенню композицій зі зниженим змістом органічних розчинників. Для роботи апарата потрібен невеликий обсяг стисненого повітря, що може бути поданий як від компресорної установки, так і від пневмосистеми колісного трактора. Компактний апарат зручний в експлуатації, тому що оператор однією рукою тримає його на рівні пояса й включає в роботу, а іншою рукою

ДП.208.033.01

направляє насадку на поверхні сільгоспмашин. Завдяки нескладній конструкції, пристосованості до роботи в стиснутих умовах з мінімальним технологічним забезпеченням компактний апарат ПРК-4 застосуємо в кооперативних і фермерських господарствах при консервації одиничних машин і техніки, що зберігається в закритих приміщеннях і під навісом.



Рис. 2.7 - Компактний апарат



Рис. 2.8 - Консерваційний пристрій

Консерваційний пристрій для нанесення загущених композицій ПРК-5-28 оснащено електричним підігрівником, що працює від електроенергії тракторного генератора. По конструктивному виконанню (рис. 2.8) пристрій ПРК-5-28 являє собою модифікацію апарата ПРК-4. Його підігрівник містить два резистори, один із яких нагріває композицію в балоні, іншої – у шлангу гнучкої насадки. Гнучку насадку для нанесення консерваційних матеріалів у важкодоступних місцях установлюють на розпилювачі замість його головки. На ній кріплять змінні сопла з невеликими отворами. Але, такі пристрої є примітивні, ненадійні, малопродуктивні. Тому розробка нової установки для нанесення конскерваційних матеріалів в умовах господарства є актуальним. Пневмосистема енергоприводу забезпечує оперативне постачання споживачів стисненим повітрям від ресивера (підвищеного тиску) або від пневморедуктора (зниженого тиску). У комплект енергоприводу включена

					ДП.208.033.026.ПЗ	А
З	А	№	П	Д		

насадка для підкачування шин, що обігріває обдувочний шланг, компактний апарат ПРК-4 і консервационное пристрій ПРК-5-28.

За допомогою мобільного енергопривода механічна енергія від ВОМ трактора перетвориться в енергію стисненого повітря (компресором) і в електроенергію (генератором), які потім використовуються при реалізації технологічних операцій консервації сільськогосподарської техніки. Грузлі консерваційні композиції, розфасовані в поліетиленові балони, перед нанесенням підігрівають від 7 до 30... 40 °С. На площадках зберігання виконують роботи з обдування й сушіння поверхонь, нанесенню захисних покриттів, підкачуванню шин. При роботі на знижених обертах ВОМ продуктивності компресора (15 м³/год) досить для нанесення консерваційних покриттів одним компактным апаратом ПРК-4. При номінальних обертах ВОМ компресор забезпечує тиск і напор стисненого повітря для обох ручних розпилювачів типу - ПРК-4 і ПРК-5-28, а робочий процес консервації здійснювався двома механізаторами. При цьому продуктивність нанесення покриття збільшується на 75 %, а витрата палива всього на 14 %.

2.3 Розробка схеми запропонованої конструкції

Станція очищення масла призначена для зберігання запасу мінерального масла, очищення його шляхом багаторазової фільтрації й подачі очищеного масла для використання за іншим функціональним призначенням.

					ДП.208.033.026.ПЗ	А
З	А	№	П	Д		

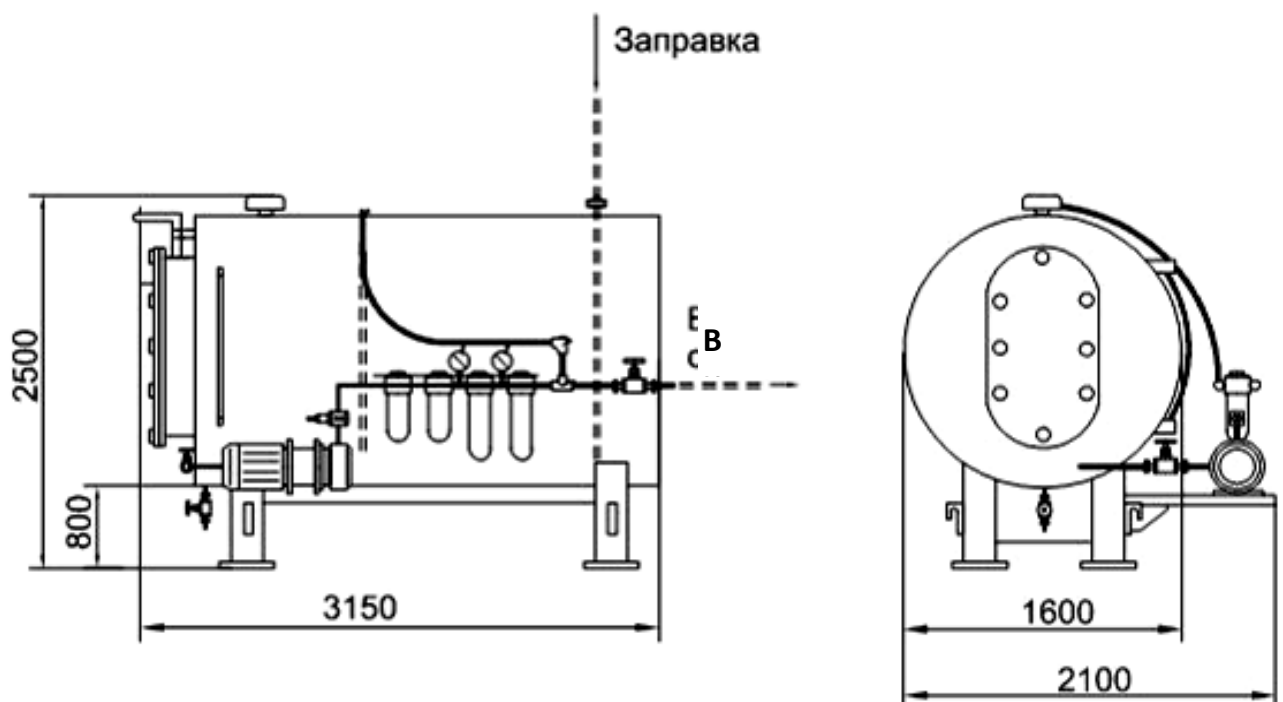


Рис. 2.10 - Схема конструкції для зберігання і очищення мінерального масла

Принцип роботи установки (див. рис. 2.10) полягає в тому, що відпрацьоване масло збирається в резервуар. Там воно відстоюється. За необхідністю. Подача і фільтрація масла відбувається у такий спосіб. Запускається електродвигун, який обертає ротор гідронасосу. З нижньої частини резервуара масла через насос подається в систему фільтрів очисників. І після очищення подається до вентиля-крану. Представлена конструкція передбачає і фільтрацію масла без необхідності її безпосередньої видачі. Для чого перекривають випускний вентиль, включають гідронасос і фільтроване масло потрапляє назад до резервуару.

До бака, де зберігається відпрацьоване масло приєднується розпилювач. До нього входить (див. графічний аркуш конструкторської розробки А1): ротор пристрою, що приєднується до шланга агрегату із консерваційною композицією, а через ніпель - до шланга агрегату зі стисненим повітрям.

Робота пристрою полягає в наступному (див. вид загальний графічного аркуша А1): через вентиль 22, муфту 23 і косинець 3, до шланга 12 подається масло. До цього ж шланга через ніпель подається стиснене повітря.

У змішувальній камері сопла 9 повітря активно змішується із маслом, утворюючи масляно-повітряну емульсію.

Емульсія надходить до ротора 2 і виходить через його насадки.

За рахунок реактивної сили тяги емульсії, що випливає із сопла, струменю надається обертання. Виходячи з насадок ротора, емульсія має активну адгезійну дію. Повітря до сопла надходить через вентиль 22, гвинт 18 і шланг 11.

2.4 Розрахунок експлуатаційних показників і технологічних параметрів

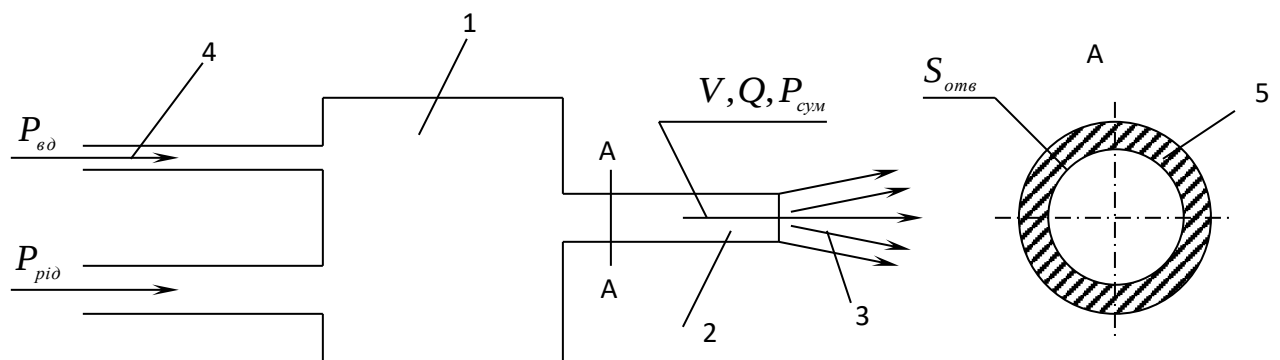


Рис. 2.11 - Схема розрахунку технологічних параметрів пристрою:
1 – пристрій; 2 – вихідний отвір; 3 – факел розпилювання; 4 –
вхідні рукава з маслом та повітрям; 5 – прохідний перетин
вихідного отвору

Вхідні дані:

$P_{вд}$ - тиск повітря, МПа; $P_{вд}=6$ МПа,

$P_{рід}$ - тиск рідини, МПа; $P_{рід}=2$ МПа.

Розрахуємо теоретичний сумарний тиск на виході:

$$P_{сум} = P_{вд} + P_{рід}. \quad (2.1)$$

$$P_{сум} = 6 + 2 = 8 \text{ МПа}.$$

При наступних розрахунках необхідно врахувати, що витікання суміші відбувається через циліндричні насадки. Число – насадків 4. Так як необхідно знати площу виходу, то пропонується використати сумарну площу отворів насадків - $S_{отв}$:

$$S_{отв} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4, \quad (2.2)$$

де S_1, S_2, S_3, S_4 - площі перетинів магістралі течі рідини.

Але, тому що діаметри отворів всіх 4 насадків рівні, то загальну площу можна розрахувати в такий спосіб:

$$S_{\text{отв}} = \frac{\pi(4d^2)}{4} = \pi d^2, \quad (2.4)$$

де d - діаметр отвору насадки.

$$S_{\text{отв}} = \pi \cdot 0,0025^2 = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2.$$

Розрахунок швидкості витікання рідини з насадків виконується аналітично, по формулі:

$$v = \varphi_n \sqrt{2g \cdot P_{\text{сум}}}, \quad (2.5)$$

де φ_n - коефіцієнт швидкості насадки;

g - прискорення вільного падіння, м/с^2 ; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

Коефіцієнт швидкості насадки розраховується:

$$\varphi_n = \frac{1}{\sqrt{1 - \sum \zeta}}, \quad (2.6)$$

де $\sum \zeta$ - загальний опір у насадці.

Приймаємо $\sum \zeta = 0,5$.

Підсумковий розрахунок проводимо по формулі:

$$v = \frac{\sqrt{2g \cdot P_{\text{сум}}}}{\sqrt{1 - \sum \zeta}}, \quad (2.7)$$
$$v = \frac{\sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 8}}{\sqrt{1 - 0,5}} = 1,8 \text{ м/с}.$$

Витрата рідини через насадки визначається по формулі:

$$Q = \mu_n S_{\text{отв}} \sqrt{2gP_{\text{сум}}}, \quad (2.8)$$

де μ_n - коефіцієнт витрати рідини.

У виді відсутності стиску рідини на виході через циліндричну форму насадка

$\mu_n = \varphi_n$, тоді Q буде розрахований у такий спосіб:

$$Q = \frac{S_{ome} \sqrt{2g \cdot P_{cym}}}{\sqrt{1 - 0,5}}. \quad (2.9)$$

$$Q = \frac{1,7 \cdot 10^{-5} \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 8}}{\sqrt{1-0,5}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 / \text{с}.$$

2.5 Розрахунок деталей конструкції на міцність

1. Різьбове сполучення вісь ротора – сопло.

Сила, що навантажує різьбове сполучення:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot P_{\text{cyl}}. \quad (2.10)$$

$$P_u = Q(1 - \beta). \quad (2.11)$$

де d - внутрішній діаметр різьби осі ротора, м; $d=0,016$ м.

P_u - розрахункове навантаження, Н

де β - коефіцієнт, що залежить від властивостей, входячих у з'єднання деталей.

Приймаємо $\beta=0,75$ [17];

Умова міцності запишеться в такий спосіб:

$$[\sigma_n] \geq \sigma_n, \quad (2.12)$$

де $[\sigma_n]$ - допустиме напруження на розтягання для різьбового сполучення,

Па; для сталі марки Ст3 ГОСТ 330-71 $[\sigma_n]=92\text{МПа}$.

σ_n - розрахункова напружка на розтягання різьбового сполучення, Па:

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot Q(1 + \beta)}{\pi \cdot d^2}. \quad (2.13)$$

Тоді умова міцності остаточно має такий вираз:

$$[\sigma_p] \geq \frac{4 \cdot Q(1 + \beta)}{\pi \cdot d^2} \Rightarrow [\sigma_p] \geq P_{cym}(1 - \beta). \quad (2.14)$$

$$92 \geq 8(1 - 0,75), \quad 92 \text{ МПа} \geq 2 \text{ МПа}.$$

Умова (3.13) дотримується, що говорить про надійність конструкції.

2. Розрахунок на міцність рукава для стисненого повітря

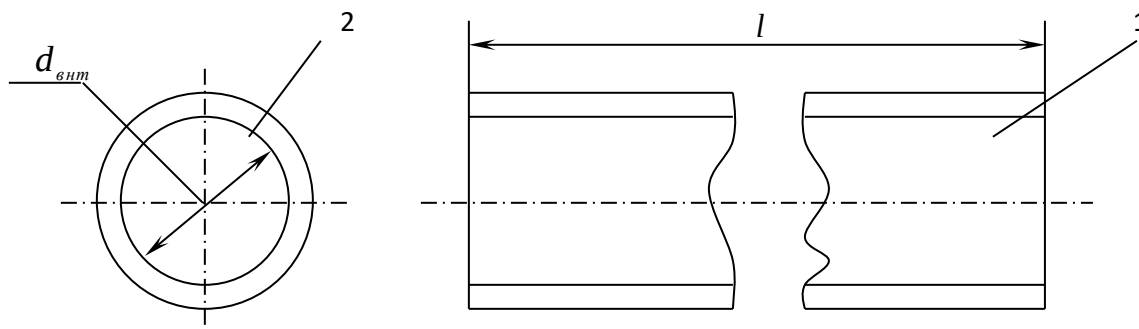


Рис. 2.12. -Схема розрахунку параметрів на міцність:
1 – поздовжній рукав; 2 – прохідний поперечний перетин

Розрахунок буде проводитися для обраного рукава 4-15 ГОСТ 10362-83 через який подається стиснене повітря, тому що тиск у ньому вище, а його діаметр менше.

Вихідні дані:

p - тиск усередині рукава, $p = const = 0,6 \text{ МПа}$;

$d_{\text{внт}}$ - внутрішній діаметр рукава, $d_{\text{внт}} = 0,015 \text{ м}$;

$d_{\text{вн}}$ - зовнішній діаметр рукава, $d_{\text{вн}} = 0,023 \text{ м}$;

l - довжина рукава, $l = 1,5 \text{ м}$;

$[\sigma_p]$ - допустиме напруження на розрив, $[\sigma_p] \leq 21 \text{ МПа}$.

Розрахуємо силу, діючу на циліндричну поверхню P_x :

$$P_x = d_{\text{внт}} \cdot l \cdot p. \quad (2.15)$$

$$P_x = 0,015 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 10^6 = 0,0003 \cdot 10^6 = 300 \text{ Н}.$$

Формула для розрахунку допустимих напруг має такий вигляд:

$$[\sigma_p] \geq k_3 \frac{P_x}{S_{\text{ст}}}, \quad (2.16)$$

де k_3 - коефіцієнт запасу, $k_3 = 1,5$.

$$S_{cm} = \frac{\pi \cdot d_{\text{вн}}^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_{\text{внт}}^2}{4} = \frac{\pi(d_{\text{вн}}^2 - d_{\text{внт}}^2)}{4}. \quad (2.17)$$

Тоді умова міцності остаточно прийме наступний вид:

$$[\sigma_p] \geq k_s \frac{4P_x}{\pi(d_{ev}^2 - d_{eum}^2)}. \quad (2.18)$$

$$21\text{МПа} \geq 1,5 \frac{4 \cdot 300}{3,14(0,023^2 - 0,015^2)} = 0,38\text{МПа}.$$

$$21\text{MПа} > 0,38\text{MПа}.$$

Умова (2.18) виконується, що говорить про надійність конструкції.

2.6 Висновки по розділу

В результаті розробки конструкції установки для збору та очищення відпрацьованого масла можна зробити такі висновки.

1. Розробка конкретних технічних рішень щодо регенерації відпрацьованих масел є актуальною задачею для АПК. Відсутність технологічного обладнання для цього в Україні дозволила запропонувати конкретну схему установки.
2. Із існуючих способів і технічних засобів, що дозволяють видалити механічні домішки та воду з масла, найперспективнішою та найефективнішою визнана модель багатостадійної системи фільтрації масла.
3. Запропонована конструкція розпилювача для нанесення консерваційного матеріалу на сільгосптехніку та її агрегатів, яка при більш економічній витраті масла дає дуже високі результати; не потребує спеціальної підготовки від операторів; з його допомогою операція виконується лише однією людиною; пристрій простий у виготовленні та надійний і довговічний в експлуатації.
4. Проведені розрахунки на міцність деталей показали, що сполучення вісь ротору – сопло, у якому виникають досить великі напруження має величезний

запас міцності ($92\text{МПа} \geq 0,2\text{МПа}$). Рукав стисненого повітря також має досить велике внутрішнє напруження. Проведені розрахунки довели його надійність ($21\text{МПа} > 0,38\text{МПа}$). Усе це доводить високу надійність розробленого пристрою.

					ДП.208.033.01	

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

3.1 Аналіз стану охорони праці на виробництві

3.1.1 Організація робіт з безпеки життєдіяльності

Відповідність за безпечну організація робіт в господарстві несе керівник.

Згідно Закону України “Про охорону праці” та підзаконних актів (положення, інструкції, постанови Уряду, рішення міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади) реалізується Конституційне право громадян про охорону їх життя і здоров’я в процесі трудової діяльності, а саме:

- Конституція України;
- Кодекс законів о праці (КЗОП);
- Основа законодавства України про охорону здоров’я;
- Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”;
- Закон України “Про пожежну безпеку”;
- Закон України “Про охорону праці”;
- Законодавство України “Про охорону праці” (у 3х томах);
- ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Загальні вимоги;
- ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Пожежна безпека. Загальні вимоги;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Повітря робочої зони. Загальні вимоги;

					ДП.208.003.026.			
					ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ			
							Ж	

- ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Небезпечні речовини. Класифікація та загальні вимоги безпеки;
- ГОСТ 12.1.002-78 ССБТ. Вібрація. Загальні вимоги безпеки;
- ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Електробезпека. Захисне заземлення;
- ГОСТ 12.1.02-81 ССБТ. Техніка сільськогосподарська. Методи оцінки безпеки;
- ГОСТ 12.2.019-86 ССБТ. Трактори та машини самохідні сільськогоспо
дарські. Загальні вимоги безпеки;
- ГОСТ 12.2.111-85* ССБТ. Машини сільськогосподарські навесні та причіпні. Загальні вимоги безпеки;
- ГОСТ 12.2.120-88 ССБТ. Кабіни та робочі місця операторів тракторів, самохідних будівельно-дорожніх машин, одновісні тягачі, кар'єрних самозвалів та самохідних сільськогосподарських машин. Загальні вимоги безпеки;
- ГОСТ 12.3.009-76* ССБТ. Роботи навантажувально-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки;
- ГОСТ 12.4.026-79* ССБТ. Засоби індивідуального захисту дерматологічні. Класифікація та загальні вимоги;
- ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ. Кольори сигнальні та знаки безпеки;
- ГОСТ 12.4.135-83 ССБТ. Засоби захисту працюючих від впливу механічних факторів. Класифікація;
- ОСТ 46.0.141-83 ССБТ. Процеси виробничі в сільському господарстві. Загальні вимоги безпеки;
- ОСТ 46.1.0.177-81 ССБТ. Плакати з безпеки праці на сільськогосподарських роботах. Види, зміст, форми;
- ОСТ 46.3.3.116-81 ССБТ. Перегін сільськогосподарської техніки. Вимоги безпеки.

В господарстві призначені особи, відповідальні за безпечну експлуатацію будівель, споруд і обладнання. Відповідальним за безпечну організацію робіт в майстерні покладено на завідувача майстернею. Він

					ДП.208.033.02	

забезпечує організаційні та технологічні заходи безпеки виробничих процесів, а саме:

- а) контролює навченість працівників, чітке та своєчасне проведення інструктажів та контроль знань з охорони праці;
- б) визначає наявність розробленого у відповідності з умовами охорони праці проведення робіт та технологічних карт;
- в) контролює правильне розташування робочих місць;
- г) контролює правильне утримання проходів і проїздів;
- д) контролює дотримання правил проведення та допуску до робіт;
- е) контролює організацію праці.

На відповідального інженерно-технічного робітника за охорону праці покладено:

- а) контроль за застосуванням технічно досконалого та справного обладнання, інструментів і пристроїв, транспортних засобів та засобів колективного захисту (огорожень, запобіжних пристроїв, блокування, сигналізації, заземлення, занулення);
- б) контроль за використанням за призначенням досконалих засобів індивідуального захисту (ізолюючих костюмів, спецодягу, спецвзуття, засобів захисту органів дихання, рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засобів захисту від падіння з висоти та інше).

Аналіз забезпечення майстерні організаційними та технічними засобами свідчить о виконанні в цьому напрямку вимог безпеки завідуючим майстернею.

3.1.2 Реалізація вимог нормативних документів при виконанні технологічних процесів

В результаті аналізу виконання організаційних та технологічних заходів при виконанні технологічних процесів були виявлені слідуючи недоліки.

1. При реалізації вимог нормативних організаційних заходів:

					ДП.208.003.02	

- не своєчасно виконується контроль знань з охорони праці;
- деякі робочі місця розташовані з порушенням вимог технологічного процесу;
- проходи, проїзди та робочі зони в деяких випадках не відповідають вимогам нормативних документів;
- робочі площі ремонтної майстерні використовуються нераціонально, а другий поверх, передбачений для побутових приміщень, використовується як склад запасних частин;
- слюсарні роботи виконуються інструментом, маючим спрацьовані поверхні, сколи, обломи;
- при проведенні ремонтних робіт робочі місця не укомплектовані пристроями, підставками, стелажми та оснасткою, що підвищує продуктивність праці, зниження рівня травматизму і захворювання, санітарно-гігієнічних умов праці;
- в майстерні не впроваджена нова система управління охороною праці;
- контроль умов праці відсутній;
- атестація робочих місць не здійснюється;
- температурний режим і освітлення приміщень не відповідає нормативним вимогам.

2. При реалізації технологічних (інженерних) заходів:

- в майстерні застосовується обладнання з порушеними технічними характеристиками;
- на зварювальній ділянці підвищена поверхнева температура обладнання а також підвищена напруга електричного поля, підвищена доза опромінювання;
- на ділянці діагностування та технічного обслуговування виникає можливість виникнення травмонебезпечних ситуацій від рухомих машин та пристроїв і наявне недостатнє освітлення;

					ДП.208.003.02	

- на ділянці ремонту та випробування паливної апаратури підвищений рівень шуму.

3.1.3 Характеристика стану, причин і витрат від виробничих захворювань

Найбільшу шкідливість для здоров'я і життєдіяльності людини є травми і захворювання. Травма – це порушення анатомічної цілісності або фізіологічних функцій тканини або органів людини, які виникають в разі зовнішньої дії.

Травма виникає в виробництві внаслідок дії на робітника небезпечного виробничого фактора. Захворювання вони пов'язані з виробничими умовами (освітлення діляниць, низька температура у зимовий період, наявність сквозняків). Згідно пропозиції [12], коефіцієнт частоти захворювання ($K_{\text{иi}}$), коефіцієнт важкості захворювання ($K_{\text{тi}}$), коефіцієнт витрат робочого часу ($K_{\text{пi}}$) визначаються згідно залежностей (4.1), (4.2), (4.3):

$$K_{Hi} = \frac{N_i \cdot 1000}{P_i} \quad (3.1)$$

де N_i – кількість захворювань в i -му році, од.;

P_i – кількість робітників в i -му році, люд.

$$K_{Ti} = \frac{D_{Ci}}{N_i}, \quad (3.2)$$

де D_{Ci} – загальна кількість днів непрацездатності в i -му році, днів/

$$K_{\mathcal{I}i} = K_{\mathcal{I}i} \cdot K_{Ti}, \quad (3.3)$$

Наприклад, в 2020 році ці показники для робітників ремонтно-обслуговуючо підрозділу на аналогічних підприємствах області складали:

$$K_{H2010} = \frac{2 \cdot 1000}{5} = 400.$$

$$K_{T2010} = \frac{18}{2} = 9.$$

$$K_{\Pi^{2010}} = 400 \cdot 9 = 3600.$$

Така ситуація потребує розробки заходів з покращення безпеки життєдіяльності на виробництві.

3.1.4 Моделювання процесів формування та виникнення травм небезпечних і аварійних ситуацій при обслуговуванні МТП

У реалізації процесів формування виникнення аварій та виробничих травм усі випадки - це випадкові події, що утворюють конкретну аварійну або травматичну ситуацію, пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками.

Метод логічного моделювання потенційних аварій, травм і катастроф відкриває можливість розробити досконалу систему управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному кануну виробничих небезпек їх глибокому логічному (при необхідності і математичному) аналізі й терміновому прийнятті заходів для усунення потенційних небезпек ще до виникнення травм, небезпек та катастрофічних ситуацій.

Логічні моделі можна застосовувати при прийнятті рішень про відповідальність осіб, винних у виникненні таких пригод, а також ступінь вини самого потерпілого.

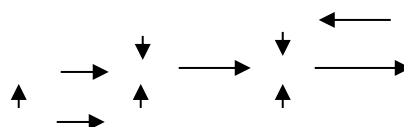
Наприклад розроблена логічно-емітаційна модель формування та виникнення травм, небезпечних та аварійних ситуацій при проведенні діагностичних робіт технічного стану трактора при ТО.

Таблиця 3.1 – Карта процесів формування та виникнення травмонезбезпечних ситуацій при виконанні діагностичних робіт

Вид робіт	Виробнича безпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)		

Діагностичні роботи	Не проведено навчання працівників з ОП (НУ1). Відсутність координації дій між водієм і майстром-наладчиком (відсутність 3-ої особи) (НУ2). Наявність звисаючих частин одягу працівника (НУ3).	Водій поставив трактор для діагностування, не перевіривши вимкнення ВВП (НД1). Для перевірки стану гідросистеми трактора водій ввімкнув двигун, не переконавшись у безпеці даної дії за існуючих обставин (НД2). Майстер-діагност для контролю роботи гідросистеми навіски, наблизився до ВВП (НД3). Майстер-діагност перед початком роботи не привів одяг у порядок (НД4).	Несподіване ввімкнення ВВП (НС1). Намотування звисаючих кінців одягу на ВВП (НС2).	Травма (Т)	Провести навчання працівників з охорони праці, налагодити дієвий контроль за дотриманням норм безпеки при виконанні робіт.
---------------------	---	---	--	------------	--

Модель процесу:



3.2 Проектні рішення з безпеки життєдіяльності

3.2.1 Загальний перелік заходів, спрямованих на підвищення безпеки життєдіяльності

Згідно недоліків в організації робіт по забезпеченню безпеки життєдіяльності в ремонтній майстерні, аналізу травматизму, захворювань, екологічності виробництва, визначаються заходи, впровадження яких дозволяє забезпечити нешкідливі умови праці робітникам (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – План заходів по забезпеченню безпечних і здорових умов праці робітників майстерні

Заходи	Вартість, грн.	Строк виконання	Відповідальний за виконання
1. <i>Організаційні</i> Впровадження системи керування охороною праці. Атестація робочих місць з охорони праці.	1250	01.01.24- 31.03.24	Зав. майстернею
2. <i>Технічні</i> Ремонт системи опалення. Технологічне розташування дільниць.	1600	01.06.24- 30.09.24	Гол. інженер
3. <i>Санітарно-гігієнічні</i> Очищення віконних проїмів і доведення освітлення виробничих приміщень у відповідність з СНиП II-4-79 і СН 245-71. Встановити стан повітряного середовища у виробничих приміщеннях відповідно вимогам ГОСТ 12.1.005-88, СНиП – 2.04.05-91. Придбати обладнання для очищення стічної води . Встановити позначки безпеки згідно вимогам ГОСТ. Довести рівень шуму до норми .	1150	01.01.24-28.12.24	Зав. майстернею , Гол. інженер
Всього	4000	-	-

ДП.208.033.01

3.2.1 Розрахунок штучного освітлення ділянки з діагностування та технічного обслуговування

Штучне освітлення повинно відповідати наступним умовам:

- робоче освітлення (повинно забезпечувати нормальний режим роботи людей під час відсутності або нестачі природного освітлення);
- аварійне освітлення (для продовження роботи, якщо її зупинка може викликати вибухи, пожежу, отруєння людей, тощо, або для евакуації людей при виключенні робочого освітлення);
- спеціальне освітлення (охоронне або чергове).

Кількість ламп штучного робочого освітлення N_z розраховується згідно [12] по залежності:

$$N_{\Sigma} = \frac{E_{\min} \cdot K_z \cdot S \cdot Z}{P_c \cdot \Phi_n \cdot \eta}, \quad (3.4)$$

де K_z – коефіцієнт запасу, $K_z=1,3$;

$E_{\min}$ – нормативне значення освітлення робочої поверхні, лк;

S – площа освітлення, m^2 , $S = 50m^2$;

Z – коефіцієнт мінімального освітлення, для світильників з люмінесцентними лампами, $Z = 1,1$;

P_c – кількість ламп в світильнику, шт., $P_c=2$;

Φ_n – світловий потік однієї лампи, лк;

η – коефіцієнт використання, $\eta=0,52$.

$$N_{\Sigma} = \frac{300 \cdot 1,3 \cdot 50 \cdot 1,4}{2 \cdot 3865 \cdot 0,52} = 6,8 \text{ шт.} \quad (4.5)$$

Приймаємо $N_z = 6$ шт.

Відстань між світильниками в ряді L_a , L_b , м, визначається в залежності

$$L_{av} = \lambda_c \cdot H_p, \quad (3.6)$$

де λ_c – відстань між світильниками відповідно технічним умовам, м,
 $\lambda_c=1,5m$;

H_p – розрахункова висота підвісу світильників, м;

					ДП.208.003.02	

$$H_p = H_o - h_c - h_p, \quad (3.7)$$

де H_o – висота приміщення, м, $H_o=3,2$ м;

h_c – висота опущення світильників, м, $h_c=0.4$ м;

h_p – висота розрахункової поверхні над полом, на котрій формується освітлення, м, $h_p=0,8$ м.

$$H_p = 3,2 - 0,4 - 0,8 = 2 \text{ м.}$$

$$L_a = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ м.}$$

$$L_e = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ м.}$$

Кількість світильників в одному ряді визначається за залежністю

$$N_c = \frac{(B - 2 \cdot K_e)}{L_e} + 1. \quad (3.8)$$

$$N_c = \frac{(6 - 2 \cdot 1,5)}{3} + 1 = 2 \text{ шт.}$$

3.3 Рекомендації при проведення робіт з ТО, щодо стабільності екологічно безпечних параметрів машинних агрегатів

В останній час при створенні тракторів з високими показниками безпеки досягнуті значні успіхи. Проте проблему екологічної безпеки робіт в землеробстві не вирішити без забезпечення сталих параметрів машинного агрегату. В процесі експлуатації показники екологічної безпеки машин суттєво погіршуються: порушується регулювання вузлів і агрегатів за рахунок зношення деталей, відбувається старіння матеріалів.

Вивчення і локалізація впливу цих факторів необхідні для попередження шкідливої дії на екологію. Ніякі самі високі і екологічні якості нового машинного агрегату не забезпечать і охорону навколишнього середовища, якщо не будуть вирішені питання їх стабільності в процесі експлуатації.

Контроль за дотриманням встановлених норм слід доручити державним і регіональним органам, що здійснюють нагляд за технічним і екологічним станом.

Для реалізації концептуальних напрямків удосконалення машинних технологій і системи машин з метою створення екологічно безпечних зон необхідно забезпечити:

- агротехнологічність, що гарантує вирішення екологічних проблем за рахунок гнучкої компоновки агрегатів на основі блочно-модульних принципів

конструювання сільськогосподарської техніки;

- застосування нових матеріалів, енергоносіїв, джерел енергії;

- впровадження ходових систем з підвіскою, що включає еластичні гусениці або шини низького тиску (30...50 кПа), або з регулюванням тиску повітря, що забезпечує рівномірний тиск без збільшення навантаження опорних елементів рушіїв на ґрунт з мінімальним буксуванням і попередженням переущільнення і руйнування ґрунту;

- створення гідросистеми на базі комплекту гідроагрегатів для роботи на рідинах, які не вміщують мінеральну основу; блока керування гідроапаратурою з застосуванням електромагнітного приводу, що забезпечує автоматичне регулювання передачі потужності; арматури трубопроводів і рукавів, що мають абсолютну герметичність з'єднань і засобів контролю розриву гідро лінії;

- реалізацію енергосилової установки трактора із спеціальним малотоксичним робочим процесором, із регулюванням наддуву, електронним керуванням паливоподачею і повітrespоживанням, що обмежує крутний момент дизеля за параметрами димності і буксування рушіїв; використання малотоксичного двигуна: газодизель і чисто газовий двигун, що працює на всіх видах газів (в тому числі біогаз, генераторний тощо); застосування каталітичних нейтралізаторів і сажових фільтрів;

					ДП.208.033.02	

- проведення широкого комплексу робіт по зниженню шуму в джерелах виникнення і на шляхах його розповсюдження (зниження шуму від двигунів, трансмісій, застосування оригінальних шумових облицювань і віброізоляторів в кабіні, капотування і екранування двигунів, тощо).

					ДП.208.033.01	

3.4 Висновки по розділу

В результаті аналізу стану з безпеки життєдіяльності в господарстві і розробки нових заходів з покращення охорони праці можна зробити такі висновки.

1. На підприємстві має місце порушення умов праці інженерно-технічної служби та не вдосконалення організації охорони праці, що призводить до частих захворювань та травматизму.

2. Запропоновані організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні заходи потребують додаткового фінансування в розмірі 4000 грн.

4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТА

4.1 Розрахунок техніко-економічних показників

Вартість основних виробничих фондів нового ремонтного підприємства визначаємо за формулою:

$$C_o = C_{зд} + C_{об} + C_{об}' + C_{п.и} + C_{п.и}', \quad (4.1)$$

де $C_{зд}$ – вартість приміщення, станом на 01.01.22 року становить;

$C_{об}$ – вартість обладнання на 01.22 року становить;

$C_{об}'$ - вартість обладнання, яке необхідно придбати, грн.;

$C_{п.и}$ – вартість приборів і пристосувань, грн.;

$C_{п.и}'$ - вартість приборів і пристосувань, яке необхідно придбати, грн

$$C_{об}' = F_{л} \cdot C_{об}''; \quad C_{п.и}' = F_{л} \cdot C_{п.и}'', \quad (4.2)$$

$C_{зд} = 38168$ грн.

Вартість недостатнього обладнання $C_{об}''$ - 8682 грн.

					ДП.208.003.02	

Вартість необхідних пристроїв, інструмента, інвентарю, віднесена до 1 м²

$$C''_{ин} = C_{ин} * F_n,$$

$$C''_{ин} = 29,07 * 876 = 25465 \text{ грн.}$$

Вартість інвентарю і пристроїв, які існують. $C_{ин} = 64000$ грн.

Вартість існуючого обладнання $C_{об} = 50852$ грн.

Тоді,

$$C_o = 38168 + 8682 + 25465 + 64000 + 50852 = 187167 \text{ грн.}$$

виробничої площі, рівна 29, 07 грн/ м².

Вартість додаткових капітальних вкладень по організації технічного обслуговування і ремонту МТП:

$$C_o = C_{оз} + C''_{об} + C_{ин} = 38168 + 8682 + 25465 = 34147 \text{ грн.}$$

Вартість основних виробничих фондів існуючої організації технічного обслуговування і ремонту МТП:

$$C_{оисн} = C_{зд} + C_o + C_{ин} = 38168 + 64000 + 50825 = 153020 \text{ грн.}$$

4.2 Визначення собівартості ремонту заднього моста КрАЗ-6322

4.2.1 Повна собівартість ремонту

Повна собівартість ремонту розраховується по формулі [11]:

$$C_{ц} = C_{прп} + C_{з.ч} + C_{р.м} + C_{г.в.},$$

де $C_{ц}$ - цехова собівартість ремонту, грн.;

$C_{прп}$ - повна заробітна плата працівників, грн.;

$C_{з.ч.}$ - затрати на запасні частини, грн.;

$C_{р.м}$ - затрати на ремонтні матеріали, грн.;

$C_{г.в.}$ - вартість загальновиробничих витрат, грн.

ДП.208.033.01

Повна заробітна плата виробничих робітників розраховується по формулі:

$$C_{np\ p} = C_{n\ p} + C_o + C_{соц} + C_{випл},$$

де $C_{n\ p}$ - основна заробітна плата, грн.;

C_o - додаткова заробітна плата, грн.;

$C_{соц}$ – відрахування на соціальне страхування, 20% ($C_{np} + C_d$);

$C_{випл}$ – оплата відпусток, 6,28($C_{np} + C_d$).

Основна заробітна плата виробничих робітників розраховується по формулі [1]:

$$C_{n\ p} = 0,01 * t_{изо} * C_r * K_r,$$

де $t_{изо}$ - нормативна трудомісткість ремонту виробу, чисельно рівна нормі часу на виконання всього об'єму робіт, год.;

C_r - годинна ставка робітників, обчислюється по середньому розряду, коп. за 1 год.;

K_r - коефіцієнт, що враховує доплату за понадурочні і інші роботи,

$$K_r = 1,025 - 1,03.$$

Для визначення годинної ставки робітників складається таблиця тарифних ставок і кількості робітників майстерні.

Оплата праці залежить від виду виконуваних робіт виробничими робітниками.

					ДП.208.033.01	

Таблиця 4.1 -Тарифні ставки

Категорія робітників	Кількість	Зарплата, грн./міс	Всього, грн.
Виробничі працівники	28	12500	350000
Допоміжні працівники	4	11400	45600
ІТР	3	14200	42600
МОП	3	10100	30200
Всього	38		468400

Оплата відпусток складе:

$$C_{\text{відп}} = 6.28 * 12 * 468400 / 100 = 352986,24 \text{ грн}$$

Відрахування на соціальне страхування:

$$C_{\text{соц}} = 20 * 12 * 468400 / 100 = 1236576 \text{ грн}$$

Додаткова оплата:

$$C_{\text{дод}} = 12 * (468400 + 352986,24 + 1236576) / 100 = 246955,44 \text{ грн}$$

Тоді фонд заробітної плати обслуговуючого персоналу:

$$C_{\text{перс}} = 12 * 468400 + 352986,24 + 1236576 + 246955,44 = 14304917,68 \text{ грн}$$

Вартість допоміжних матеріалів:

$$C_{\text{д.м.}} = 0,1 * C_{\text{н.}} = 0,1 * 6570 = 657 \text{ грн.}$$

Амортизація споруд знаходиться по формулі [1]:

$$C_{\text{а.з.}} = 0,026 * C_{\text{з.о.}}$$

$$C_{\text{а.з.}} = 0,026 * 38168 = 992,4 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання:

$$C_{\text{а.об.}} = 0,13 * C_{\text{об.}} = 0,13 * (50852 + 8682) = 7739 \text{ грн.}$$

Амортизація приладів, пристроїв і інструменту:

$$C_{\text{а.п.н.}} = 0,20 * C_{\text{п.н.}} = 0,20 * (64000 + 25465) = 17893 \text{ грн.}$$

Поточний ремонт споруди:

ДП.208.033.01

$$C_{т\ p\ з\sigma} = 0,015 * C_{з\sigma} = 0,015 * 38168 = 572,5\text{грн.}$$

Поточний ремонт обладнання:

$$C_{т\ p\ об} = 0,04 * C_{об} = 0,04 * 59534 = 2381,4\text{грн.}$$

Поточний ремонт приладів і пристроїв:

$$C_{т\ p\ п} = 0,02 * C_{п\ п} = 0,02 * 8946,5 = 178,9\text{грн.}$$

$$\text{Утримання: } C_{у\ п\ п} = 0,005 * 8946,5 = 44,7\text{грн.}$$

$$\text{Обладнання, } C_{у\ об} = 0,005 * C_{об} = 0,005 * 595340 = 2977\text{грн.}$$

$$\text{Малоцінного обладнання. } C_{м\ об} = 30 * P_{ср} = 30 * 36 = 1080\text{грн.}$$

$$\text{Витрати на воду: } C_{в}=34 \text{ грн/м}^3$$

При нормі використання 1228 м³/рік

$$C_{в}=34*1228=41452 \text{ грн}$$

$$\text{Витрати на електроенергію при } Ц_{ел}=3,4 \text{ грн/кВт: } C_{ел}= 3,4*6000=20400 \text{ грн}$$

Витрати на стиснене повітря:

$$C_{пов}=17680\text{м}^3*40 \text{ грн}=70720 \text{ грн}$$

Загальна сума загальновиробничих витрат:

$$C_{заг}=14304917,68+657+992,4+7739+17893+572,8+2381,4+178,9+44,7+2977+1080+20400+70720=14359829,7 \text{ грн}$$

Цехова собівартість одного ремонту складе:

$$C_{ц}=6988+17893+468400+14359829,7=14853110,7 \text{ грн}$$

$$C_{ц\ од\ р}=14853110,7/100=14853,11 \text{ грн}$$

Повна собівартість ремонту заднього моста КРАЗ-6322 розраховується по формулі [12]:

ДП.208.033.01

$$C_n = C_n + C_{on} + C_{gn},$$

де C_{ii} - цехова собівартість ремонту;

$C_{ох}, C_{он}$ - відповідно загальногосподарські і невиробничі накладні витрати.

$$C_{oi} = \frac{C_{np} * R_{oi}}{100},$$

де $R_{ox}=23\%$ - відсоток загальногосподарських витрат

$$C_{en} = \frac{(C_{ij} + C_{ox})R_{en}}{100},$$

$C_{\text{пр}}$ – заробітна плата виробничих працівників

де $R_{\text{вп}} = 1,35\%$ - відсоток невиробничих витрат.

де R_{ox} - відсоток загальногосподарських витрат, 13%;

C_{np} - заробітна плата виробничих працівників, грн.

$$C_{ox} = \frac{30511 * 23}{100} = 7017 \text{ грн.}$$

Тоді повна собівартість рівна:

$$C_{\Pi} = 14853110,7 + 7017 + 200611 = 15060738 \text{ грн}$$

4.2.2 Річна економія від зниження собівартості умовного ремонту

Річна економія від зниження собівартості умовного ремонту розраховується по формулі [1]:

$$\Theta_2 = (C_1 - C_2) N_{\text{пр}}$$

C_1, C_2 - відповідно собівартість ремонту виробу на базовому і проектному підприємстві.

$$\Xi_c = (15876974.8 - 14853110,7) = 1023684.1 \text{ грн}$$

4.3 Очікувані питомі техніко-економічні показники

Строк окупності додаткових капітальних вкладень розраховуємо за формулою [1]:

$$Q_c = \frac{\Delta K}{\Xi_c},$$

де ΔK – розмір додаткових капітальних вкладень, грн.;

Ξ_c - річна економія від зниження собівартості умовного ремонту, грн.

$$Q_c = \frac{84147}{58880} = 1,4 \text{ роки.}$$

Річний економічний ефект, який очікується від впровадження у виробництво, визначається по формулі [1]:

Результати розрахунків заносимо в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 - Економічна ефективність проекту

№ п/п	Показники	Варіанти		Відхилення
		Базовий	Проектний	
Основні виробничі фонди, грн.				
1	Додаткові капітальні вкладення, грн.	153020	18716	34147
2	Фондовіддача, ум.рем./1000 грн.	-	84147	-
3	Продуктивність праці, ум.рем./ люд.	0,48	1,006	0,526
4	Собівартість умовного ремонту, грн.	15876.9	14853,1	-1023,8
5	Економія від зниження собівартості, грн.	1587697	14853110	-13265,4
6	Річний економічний ефект, грн.	-	-	1023684.1
7	Строк окупності додаткових капітальних вкладень, років.	-	1,4	-

ВИСНОВКИ

Концептуальне значення проекту полягає в тому, що створено методологічний апарат, який дозволяє оптимізувати технології використання паливно-мастильних матеріалів. Прикладне значення роботи полягає у тому, що впровадження представлених рекомендацій з технологічних заходів та систем дозволяє зменшити втрати нафтопродуктів від 0,28% до 0,17% по об'єму.

1. На підставі ретельного аналізу організації підрозділу нафтопродуктозабезпечення встановлено, що головними причини втрат палива є випаровування та нераціональне використання вторинних ресурсів (відпрацьованих масел). Тому, запропонована нова схема організації забезпечення господарства нафтопродуктами з використанням модульно-контейнерних станцій і пересувних баків-сховищ є найбільш прийнятною, що дозволяє зменшити втрати ПММ в 4 рази та зменшити прямі експлуатаційні витрати на утримання підрозділу нафтопродуктозабезпечення до 25%.

2. Результатом проведеного аналізу і розрахунків встановлена потрібна кількість технологічного обладнання для річної потреби в ПММ у 195 т, зокрема для резервуарного парку це становить:

- модульно-контейнерна заправна станція АЗС АБП-2М по 10 м³ – 2 од;
- бак-сховище PETRO FM 05 по 5 м³ – 3 од.

3. До нагальних і ефективних заходів з енергоощадності у процесах транспортування та зберігання моторних палив слід віднести впровадження планово-попереджувальної системи технічного обслуговування та ремонту нафтоскладського обладнання.

4. Згідно запропонованої оригінальної методики в проекті можна розрахувати норму природних втрат нафтопродуктів. Представлений приклад показав, що при витраті дизельного палива за липень місяць, з урахуванням страхового запасу, у 28,35 т, втрати складуть 7,5 кг. А це тільки за місяць

					ДП.208.033.01	

дорівнює близько 50 грн., а за рік по господарству для усіх видів нафтопродуктів – декілька тисяч гривень.

5. Розробка конкретних технічних рішень щодо регенерації відпрацьованих масел є актуальною задачею для АПК. Відсутність технологічного обладнання для цього в Україні дозволила запропонувати конкретну схему установки, в якій використана модель багатостадійної системи фільтрації масла. Що і було реалізовано в конструкції універсального фільтру.

6. Проведений технологічний розрахунок ступенів гравітаційного очищення та пористого елементу дозволив обґрунтувати основні технологічні та геометричні параметри фільтра. Розрахований тиск та пропускна здатність фільтруючого елементу дозволяє використовувати промислові пористі матеріали.

7. Запропоновані конкретні заходи по дозабезпеченню робітників нафтогосподарства здоровими і безпечними умовами праці. Які мають на меті зменшення ймовірностей виникнення травмонебезпечних ситуації при виконанні основних операції, що можуть спричинити матеріальні втрати та травмувати працівників.

8. Розроблені заходи з раціонального використання ПММ є економічно обґрунтованими, про що свідчать відповідні розрахунки. Так, разом із зменшенням прямих експлуатаційних витрат на 60 грн/т очікується річна економія коштів у розмірі 11740 грн. Капітальні вкладення, що передбачаються у розмірі 45220 грн окупляться за 4 роки.

					ДП.208.033.01	

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуреев А.А. Химмотология: Учебник / Гуреев А.А. Фукс И.Г., Лахши В.Л. - М.: Химия, 1986. – 368 с.
2. Итинская Н.И. Экономное использование нефтепродуктов / Итинская Н.И., Кузнецов Н.А., Быстрицкая А.П. – М.: Колос, 1984.- 120 с.
3. Караулов А.К. Автомобильные топлива. Бензины и дизельные. Ассортимент и применение: Справочник / Караулов А.К., Худолий Н.Н. - К.: Журнал «Радуга», 1999. – 214 с.
4. Караулов А.К. Автомобильные масла. Моторные и трансмиссионные. Ассортимент и применение: Справочник / Караулов А.К., Худолий Н.Н. - К.: Журнал «Радуга», 2000. – 436 с.
5. Караулов А.К. Технические жидкости и присадки. Ассортимент и применение: Справочник / Караулов А.К., Худолий Н.Н. - К.: Журнал «Радуга», 2002. – 64 с.
6. Козаченко О.П. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки: Монографія / Козаченко О.П., Сичов І.П. – Харків: Торнадо, 2001. – 374 с.
7. Кузнецов А.В. Практикум по топливу и смазочным материалам / Кузнецов А.В., Кульчев М.А. – М.: Агропроиздат, 1987. – 224 с.
8. Луценков В.Л. Критерії оцінки виробничих небезпек / В.Л. Луценков, Д.А. Бутко. - Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1996. - 224 с.
9. Масла. Смазочный материал и технические жидкости // Машиностроение: Энциклопедия. IV-15. Колесные и гусеничные машины. -М.- 1997.-С.640-671.
10. Арабян С.Г. Масла и присадки для тракторных и комбайновых двигателей: Справочник / С.Г. Арабян, А.Б. Виппер, И.А. Холомонов. – М.: Машиностроение, 1984. – 208 с.

					ДП.208.003.026.			
					СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ			
							Ж	

11. Рудь А.Н. Механизатору об экономии топлива и смазочных материалов / Рудь А.Н. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 32 с.
12. Михайлов В.Н. Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник / Михайлов В.Н. – М.: Агропромиздат, 1988. – 168 с.
13. Никифоров А.Н. Научные основы использования топлива и смазочных материалов в сельском хозяйстве / Никифоров А.Н. – М.: Агропромиздат, 1987. – 64 с.
14. Никифоров А.Н. Топливо и смазочные материалы: Потребление и экономия / Никифоров А.Н. – М.: Россельхозиздат, 1991. – 112 с.
15. Окоча А.І. Автотракторні витратні матеріали: Довідник / Окоча А.І., Білоконь Я.Ю. – К.: ФАДА, 2002. – 102 с.
16. Окоча А.І. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали / Окоча А.І., Антипенко А.М. – К.: Урожай, - 1996. – 136 с.
17. Остриков В.В. Современные технологии и оборудование для восстановления обработанных масел / Остриков В.В., Зазуля А.Н., Голубев Н.Г. – М., 2001. – 64 с.
18. Посаднев Е.К. Использование и хранение нефтепродуктов / Посаднев Е.К. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 164 с.
19. Руденко Н.И. Техническое обслуживание и ремонт оборудования нефтехозяйств колхозов и совхозов / Руденко Н.И., Голубев А.П. – М.: Колос, 1978. – 142 с.
20. Братков А.А. Теоретические основы химмотологии / А.А. Братков.- М.: Химия, 1985. – 320 с.
21. Школьников В.М. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочное издание / В.М. Школьников. - М.: Химия, 1989.- 432 с.
22. Топлива // Машиностроение: Энциклопедия. IV-15. Колесные и гусеничные машины. - М.,1997.- С.631-640.
23. Кувачов В.П. Методика розрахунку економічної ефективності у дипломних проектах по кафедрі «Машиновикористання в землеробстві» / Кувачов В.П. – Мелітополь: ТДАТУ, 2007. – 35 с.

					ДП.208.033.0	

24.Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання
техніки на етапі випробування: ДСТУ 4397:2005. – К., 2005.

					ДП.208.033.01	