

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії та енергетики
Кафедра механіки та інженерії агроєкосистем**

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГРИГОРЧУК ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 511.8

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ
АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ З
РОЗРОБКОЮ АГРЕГАТНОЇ ДІЛЬНИЦІ**

208 «Агроінженерія»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних розробок. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Григорчук Д.В.

Керівник роботи

Ільченко А.В.

кандидат технічних наук, доцент

Житомир – 2024

АНОТАЦІЯ

Григорчук Дмитро Васильович. Удосконалення технологічного процесу ремонту автотракторної техніки в польових умовах з розробкою агрегатної дільниці. - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 208 Агроінженерія. - Поліський національний університет, Житомир, 2024.

В роботі проведено огляд стану питання щодо існуючих технологічних процесів ремонту автотракторної техніки і їх особливостей виконання в польових умовах.

В розділі 1 Наведено основні напрямки розвитку ремонтно-обслуговуючої бази автотракторної техніки агропромислових комплексів, розглянуто принципи організації технічного сервісу

Розділ 2 присвячено розрахунку агрегатної дільниці, визначено трудомісткість робіт, кількість працівників, проведено підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки.

В розділах 3 та 4 розроблено пристрій для розбирання зчеплення, наведено його та роботу, проведено розрахунок деталей пристрою на міцність. Розроблено технологічну карту на розбирання зчеплення

Метою роботи є: удосконалення технологічного процесу ремонту агрегатів в польових умовах.

Ключові слова: агрегат, агрегатна дільниця, технологічне обладнання, зчеплення

ABSTRACT

Hryhorchuk Dmytro Vasyliovych. Improvement of the technological process of the repair of auto-tractor equipment in the field with the development of an aggregate site. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 208 Agricultural engineering. - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The paper reviews the status of issues related to the existing technological processes of auto-tractor equipment repair and their features in the field.

In chapter 1, the main directions of the development of the repair and maintenance base of auto-tractor machinery of agro-industrial complexes are given, the principles of the organization of technical service are considered.

Chapter 2 is devoted to the calculation of the aggregate site, the labor intensity of the work, the number of employees, and the selection of the necessary technological equipment and tools are determined.

In chapters 3 and 4, a device for disassembling the clutch is developed, it and its work are given, and the strength of the device details is calculated. A technological map for clutch disassembly has been developed

The purpose of the work is: improvement of the technological process of repairing units in the field.

Keywords: aggregate, aggregate site, technological equipment, coupling

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

1.1. Основні напрямки розвитку ремонтно-обслуговуючої бази автотракторної техніки агропромислового комплексу

1.2. Принципи організації технічного сервісу за кордоном

1.3. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного технічного сервісу

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК АГРЕГАТНОЇ ДІЛЬНИЦІ

2.1. Призначення ділянки та технологія виконання робіт

2.2. Визначення трудомісткості ділянки

2.3. Розрахунок кількості працівників

2.4. Підбір необхідного технологічного обладнання і остатки

2.5. Визначення площі ділянки і планувальне рішення

2.6. Заходи по техніці безпеки

2.7. Протипожежні заходи

2.8. Протипожежні заходи

РОЗДІЛ 3. ОПИС РОЗРОБЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ

3.1. Призначення, будова та робота пристрою

3.2. Ескізи пристрою

3.3. Розрахунок деталей на міцність

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЮ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ВСТУП

Ремонт автотракторної техніки в польових умовах з розробкою агрегатної ділянки може бути досить складним завданням, але його можна успішно виконати з правильним плануванням та обладнанням. Ось кроки, які можна виконати для ремонту автотракторної техніки в польових умовах:

Обрання місця для агрегатної ділянки: Важливо вибрати підходяще місце для обладнання агрегатної ділянки. Місце повинно бути рівним, безпечним і мати достатньо простору для роботи та зберігання обладнання.

Планування інфраструктури: Розробіть план інфраструктури для агрегатної ділянки, включаючи майданчик для ремонту, місце для зберігання інструментів і запасних частин, майданчик для випробування відремонтованої техніки тощо.

Обладнання агрегатної ділянки: Забезпечте агрегатну ділянку необхідним обладнанням, таким як інструменти для ремонту, компресори, зварювальне обладнання, підйомники, різальне обладнання тощо.

Забезпечення запасних частин: Майте на складі необхідні запасні частини для автотракторної техніки, щоб уникнути затримок у ремонті через відсутність деталей.

Навчання персоналу: Переконайтеся, що персонал, який буде працювати на агрегатній ділянці, має необхідні навички і знання для виконання ремонтних робіт.

Безпека і екологія: Дотримуйтеся правил безпеки та екологічних стандартів при виконанні ремонтних робіт. Враховуйте вплив роботи на навколишнє середовище.

Розробка агрегатної ділянки в польових умовах вимагає гармонійного поєднання планування, обладнання, знань та безпеки. Вона дозволить ефективно виконувати ремонтні роботи на автотракторній техніці навіть у віддалених районах.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

1.1. Основні напрямки розвитку ремонтно-обслуговуючої бази автотракторної техніки агропромислового комплексу

Інженерно-технічний сервіс призначений для забезпечення надійної та безперебійної роботи машин і обладнання під час їх експлуатації, а також для підвищення ефективності машино-тракторного парку, своєчасного та якісного виконання ремонтних робіт та профілактичних заходів. Служби інженерно-технічного сервісу в агропромисловому комплексі представляють собою складну та багаторівневу систему. Вона діє на чотирьох рівнях: сільськогосподарські підприємства, сервісні підприємства районного, обласного та державного рівня.

На рівні сільськогосподарських підприємств інженерно-технічні служби включають центральні ремонтні майстерні, пункти технічного обслуговування, автогаражі, машинні двори, пересувні засоби технічного обслуговування та оперативного ремонту. Ці підрозділи забезпечують безперебійну роботу технічних засобів, що використовуються в основному виробництві.

На районному рівні система представлена ремонтно-тракторними підприємствами, агропромтехнікою та агропостачачами. Обласний рівень включає великі ремонтні підприємства, бази матеріально-технічного забезпечення та автотранспортні підприємства. На державному рівні служби інженерно-технічного сервісу представлені концерном «Укragротехсервіс», об'єднанням «Спецсільгоспмонтаж», заводом «Автоштамп», базами матеріально-технічного забезпечення та дослідними заводами.

1.2. Принципи організації технічного сервісу за кордоном

Світовий досвід експлуатації сільськогосподарської техніки демонструє, що навіть найсучасніші машини можуть реалізувати свій потенціал лише за умов організованого технічного сервісу. Комплексність та якість виконуваних робіт значною мірою визначаються економічними інтересами виробників машин, їх споживачів і постачальників сервісних послуг.



Технічний сервіс за кордоном є одним з ключових факторів, що впливають на експорт техніки. В умовах масового виробництва техніки в країнах Європейського Економічного Союзу та зниження закупівель в сільському господарстві, між фірмами розгорнулася жорстка конкуренція за ринки збуту. Сьогодні успіху досягають ті виробники, які разом із новими та вдосконаленими машинами пропонують споживачам повний спектр технічних і сервісних послуг. Рівень технічного сервісу, який надається споживачам, є важливим чинником у забезпеченні попиту на машини.

Виробники машин вирішують питання технічного обслуговування та ремонту не лише на етапі налагодження взаємовідносин зі споживачем на ринку збуту, але й при проектуванні та підготовці виробництва, вивчаючи попит та визначаючи потребу в технічному сервісі. Основною метою

технічного сервісу є підтримка машин у постійній готовності до експлуатації та забезпечення їх високої ефективності. Організація технічного сервісу характеризується різноманітністю форм і методів, але всі вони базуються на загальних принципах, які сформувалися під час тривалої виробничої діяльності різних фірм.

Головний принцип організації технічного сервісу за кордоном полягає в тому, що відповідальність за його проведення протягом усього періоду експлуатації машини зазвичай бере на себе фірма-виробник. Цей принцип сформувався під впливом економічних і соціальних чинників та закріплений законодавством. Тому найбільшим попитом користується техніка тих фірм, які разом із машинами пропонують широкий спектр сервісних послуг. Виробники не уникають своїх зобов'язань щодо технічного сервісу і несуть відповідальність за якість усієї випущеної продукції, особливо тієї, яка має дефекти або несправності. Мотивом для цього є прагнення зберегти свою репутацію та залишатися конкурентоспроможними на ринку. Контроль, що здійснюється фірмою через систему технічного сервісу, дозволяє швидко усунути виявлені дефекти у техніці, яка поступила в продаж.



Технічний сервіс є важливим інструментом у конкурентній боротьбі фірм за ринки збуту та сфери впливу. Сьогодні боротьба за ринки збуту все частіше виходить за межі цінової політики. Ціна сільськогосподарської техніки все рідше є вирішальним чинником при виборі машини. Натомість, якість і обсяг робіт з технічного сервісу стають визначальними факторами для покупців.

Система технічного сервісу фірм-виробників включає повний комплекс послуг: постачання технічної документації, запасних частин тощо. Її форми та методи визначаються умовами виробництва, реалізації та експлуатації машин. Фірма-виробник організовує технічний сервіс сільськогосподарської техніки, що вимагає створення добре організованої, розгалуженої мережі ремонтно-обслуговуючих підприємств і складів.

Технічний сервіс поділяється на два періоди: передпродажний і післяпродажний. Передпродажний сервіс починається задовго до того, як машина потрапить до покупця, і включає вивчення попиту на товар та участь персоналу технічного обслуговування в науково-дослідних і проектно-конструкторських роботах. Післяпродажний сервіс охоплює велику сферу послуг і також поділяється на два періоди: гарантійне та післягарантійне обслуговування. Гарантійний період найбільш відповідальний, оскільки на цьому етапі закладається основа правильної експлуатації машин. Під час гарантійного періоду фірма прагне забезпечити максимально повне технічне обслуговування, вимагаючи від користувача дотримання інструкцій з експлуатації. У післягарантійний період фірма надає послуги з діагностики, планово-попереджувального огляду, технічного обслуговування, ремонту та модернізації машин на основі контракту з покупцем.

Таким чином, основним принципом надання технічних послуг є відповідальність фірми-виробника за технічний сервіс своєї продукції, включаючи передпродажне, післяпродажне, гарантійне та післягарантійне обслуговування.

1.3. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного технічного сервісу

В Україні забезпечення сільськогосподарських виробників технікою та технічний сервіс машин тривалий час проводилися спеціальними підприємствами агропромислового комплексу. Промисловість обмежувалася лише виготовленням машин і запасних частин, залишаючи ремонт на ремонтно-обслуговуючі підприємства агропромислового комплексу чи державні технічні центри обслуговування.

Сьогодні ремонтно-обслуговуюча база агропромислового комплексу втрачає свій технологічний рівень та віддаляється від сільськогосподарських виробників. Більше половини її потужностей змінили профіль, відбувається децентралізація інфраструктури, що знижує обсяг спеціалізованого ремонту та обслуговування машин. Сучасний стан економіки України та агропромислового комплексу вимагає перегляду методології технічного забезпечення сільськогосподарського виробництва для ефективного розвитку технічного сервісу.

Розвиток технічного сервісу передбачає вирішення комплексу науково-технічних проблем, враховуючи:

- Організаційні фактори: стратегія і тактика сервісних підприємств.
- Технологічні фактори: раціональна організація і послідовність сервісних операцій.
- Технічні фактори: створення матеріально-технічної бази та забезпечення технологічними засобами.
- Соціологічні фактори: формування професійних, висококваліфікованих колективів.



Сучасні реформи та перехід до приватної власності вимагають, щоб ремонтно-обслуговуючі підприємства збільшували спектр послуг і впроваджували різноманітні способи розрахунку за виконані роботи, такі як кредит і лізинг. Абонентне обслуговування є більш бажаним, адже забезпечує рівномірне завантаження персоналу та можливість планування робіт.

В умовах ринкової економіки і конкуренції з закордонними фірмами змінюється роль вітчизняних виробників у збуті своєї продукції та технічного сервісу. Технічні дилери мають стати з'єднувальною ланкою між виробником і сільськогосподарськими виробниками. Дилер здійснює посередницькі функції з продажу техніки, надає передпродажну підготовку, обслуговування та ремонт техніки протягом усього терміну служби. Вони також мають кваліфікований персонал, склад необхідних запчастин і пересувні засоби технічного обслуговування і ремонту.

Зміна принципів організації та структури ремонтно-обслуговуючої бази передбачає кардинальні зміни системи технічної експлуатації сільськогосподарської техніки. Замість планово-запобіжної системи технічного обслуговування та ремонту, яка базується на часових режимах,

пропонується контрольно-виконавча система, що ґрунтується на спостереженні за поточним станом машини за допомогою діагностичного обладнання та виконання ремонтних робіт на основі цих даних.

Ця система широко застосовується багатьма зарубіжними фірмами, навіть незважаючи на те, що їх техніка значно досконаліша і надійніша порівняно з українською.

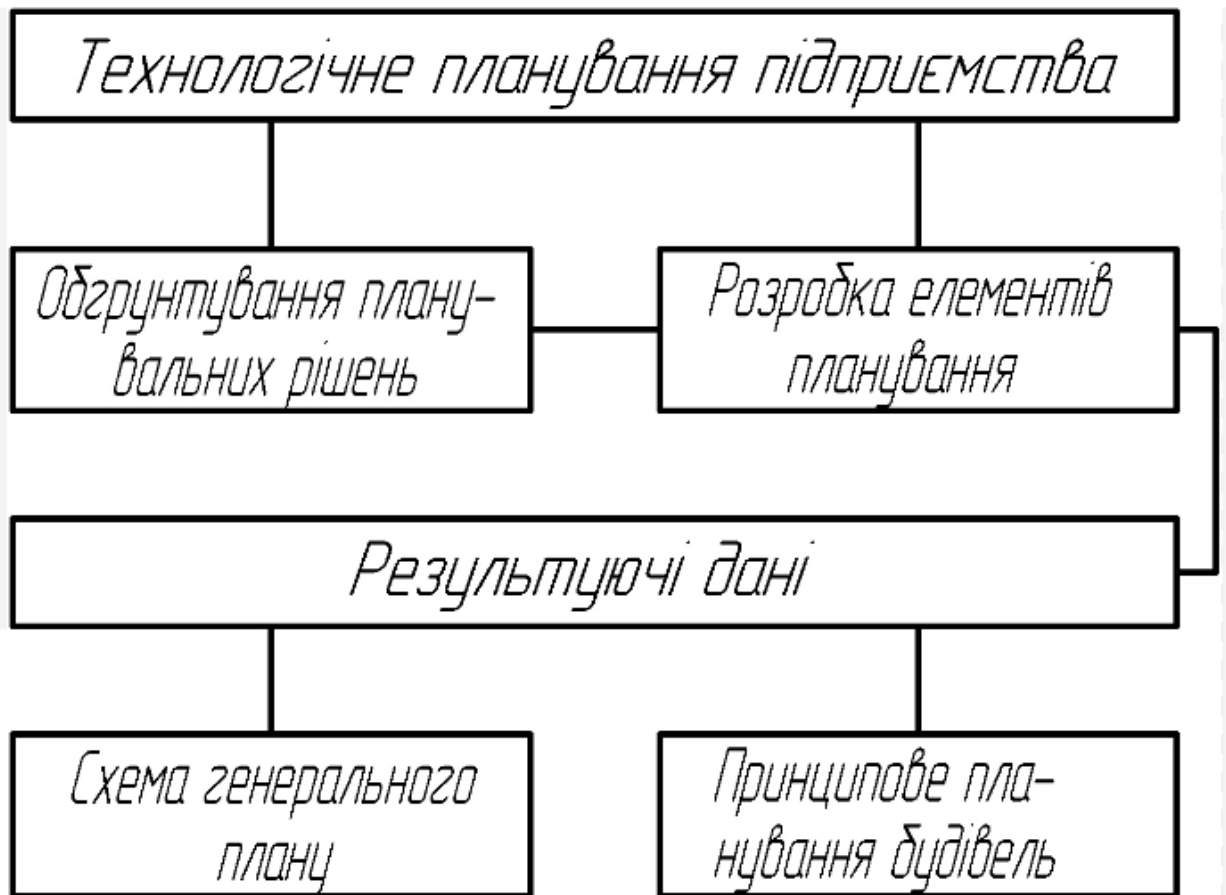
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК АГРЕГАТНОЇ ДІЛЬНИЦІ

2.1. Призначення дільниці та технологія виконання робіт

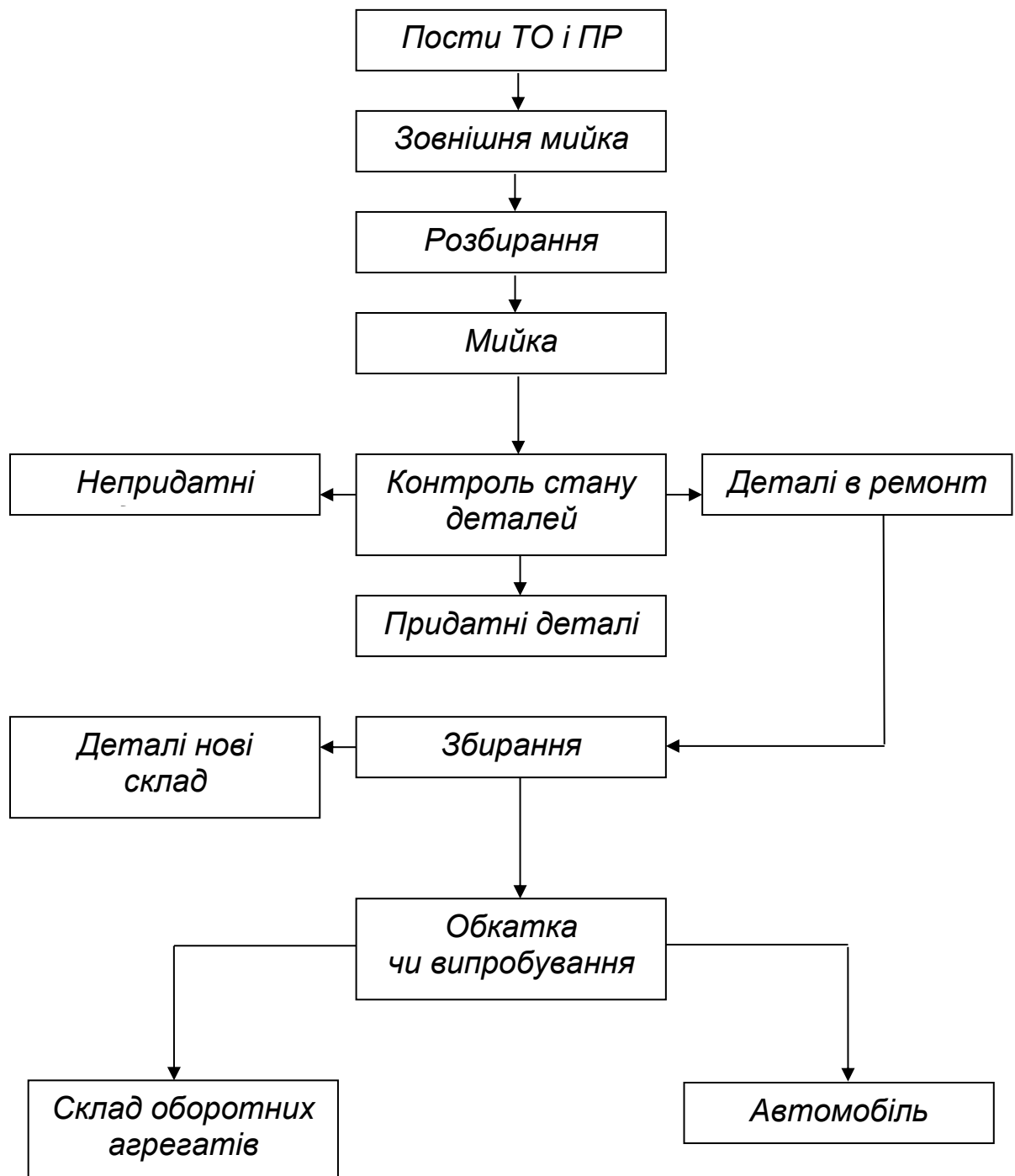
Агрегатна дільниця призначена для поточного ремонту агрегатів і вузлів, таких як коробка передач, карданний вал, редуктори переднього і заднього мостів, а також рульове керування.

Основні ремонтні роботи включають заміну фрикційних накладок і підшипників зчеплення, заміну шестерень і підшипників в коробці передач і редукторі заднього моста, регулювання зачеплення між шестернями та натягу підшипників. Ремонт механізмів керування включає заміну зношених деталей і виправлення зігнутих рульових тяг.

Технологічний процес в агрегатній дільниці виглядає наступним чином: агрегати та вузли після зовнішньої мийки надходять на верстати або стенди. Після розбирання деталі миють, контролюють і сортують на придатні без ремонту, придатні з ремонтом і утиль. Потім деталі проходять складання вузлів на верстатах і стендах. Ремонт здійснюється шляхом заміни несправних деталей новими або відремонтованими. Кінцеве складання, обкатка, регулювання і доведення агрегатів виконуються на стендах. Якщо ремонтуються двигуни, після складання вони проходять холодну і гарячу обкатку на стендах.



*Схема організації технологічного процесу ПР агрегатів і вузлів с/г
техніки*



2.2. Визначення трудомісткості ділянки

$$T_{\text{від}} = T_{\text{заг. пр}} \cdot \frac{\Pi}{100},$$

де Π - коефіцієнт визначаючий відсоток трудомісткості від поточного ремонту, що виконується в відділенні [1, додаток 5]; $\Pi = 17\%$

$$T_{\text{від}} = 21023 \cdot \frac{17}{100} = 3573,91 \text{ люд.-год.}$$

2.3. Розрахунок кількості працівників

$$P = \frac{T_{\text{від}}}{\Phi_{\text{рм}}},$$

де $\Phi_{\text{рм}}$ – річний фонд робочого часу;

$$\Phi_{\text{рм}} = D_{\text{р.р.}} \cdot n \cdot t_{\text{зм}} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год.},$$

де $D_{\text{р.р.}}$ - число робочих днів за рік [1, додаток 7];

n - кількість змін [1, додаток 8];

$t_{\text{зм}} = 8 \text{ год.}$ – тривалість зміни.

$$P = \frac{3573,91}{2040} = 1,75 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 2 \text{ чол.}$

2.4. Підбір необхідного технологічного обладнання і

остатки

Обладнання ділянки вибирається згідно технологічного процесу (п.1.4.1) оснащення підбирається виходячи з організації робочих місць.

Таблиця 2.1.Табель підбору технологічного обладнання і оснастки

<i>Найменування обладнання</i>	<i>Модел ь</i>	<i>Кіл- сть , шт.</i>	<i>Характе-ристика, габаритні розміри, мм</i>	<i>Площ а одини ці, м²</i>	<i>Зага льна площ а, м²</i>	<i>Вст. потуж- ність, кВт</i>
Стенд для збирання та регулювання зчеплень карбюраторних двигунів	P-207	1	Настільний з пневмо-приводом 625×565	0,35	-	-
Стенд для розбирання та збирання коробок передач	P-201	1	Стаціонарний з пневмоприводом 692×795	0,55	0,55	-
Стенд для розбирання та збирання мостів автобусів	P-785	1	Стаціонарний з двома змінними пристосуваннями 1250×1000	1,25	1,25	-
Стенд для розбирання, збирання та регулювання рульових механізмів	P-217	1	Стаціонарний, універсальний 760×600	0,46	0,46	-
Стенд для розбирання та збирання редуктора заднього моста	P-640	1	Стаціонарний, універсальний 830×520	0,43	0,43	-

Прес для клепки фрикційних накладок	P-335	1	Настільний з пневмоприводом та комплектом змінних буйків 420×430	-	-	2,4
Стенд для розбирання та збирання карданних валів автомобілів	P-215	1	Стаціонарний 2015×600	1,21	1,21	-
Гайковерт	ИП- 3130	2	Реверсивний, пневматичний 2060×494	-	-	-
Комплект інструменту слюсаря- монтажника	И-132	2	Для виконання монтажно- демонтажних робіт 455×220	-	-	-
Комплект інструменту слюсаря- монтажника	И-131	3	Для виконання монтажно- демонтажних робіт 490×200	-	-	-
Прес гідравлічний	P-324	1	Настільний з ручним приводом 500×400	-	-	-
Верстат точільно- шліфувальний	ЗБ- 634	1	Стаціонарний. Два круга діаметром 400мм 1000×665	0,66	0,66	2,8

Кран підвісний	1-7;2,66-220	1	Вантажо-підйомність 1000кг	-	-	2,2
Візок для перевезення агрегатів та вузлів	Б-124	1	1500×800	1,2	1,2	-
Шафа для інструментів	Ф503	2	1000×520	0,52	1,04	-
Верстак слюсарний	Ф527	2	1570×780	1,22	2,44	-
Стелаж полицний з шафою	Ф117СБ	2	1500×560	0,84	1,68	-
Стіл для дефектування деталей	ОРГ-1468-080А	1	2400×800	1,92	1,92	-
Ванна для миття деталей	К-63	1	880×450	0,4	0,4	-
Прес	2135-1М	1	Стационарний Електрогидравлічний 1470×640	0,94	0,94	2,2
Колонка повітря роздавальна	С-411	1	Стационарна автоматична 430×400	0,17	0,17	-
Верстат вертикально-свердильний	ГМ-112	1	Одношпиндельний 730×365	0,27	0,27	0,6

Стенд для перевірки гідроприводів гальм та зчеплення	К-230	1	Стационарний Пневмогидравлический 800×600	0,48	0,48	-
Ящик для ганчір'я	Власного виготовлення	2	400×300	0,12	0,24	-
Підставка під обладнання	Власного виготовлення	1	1300×1000	1,3	1,3	-
Ящик для відходів	Власного виготовлення	1	1000×500	0,5	0,5	-
Ящик з піском	Власного виготовлення	1	600×500	0,3	0,3	-
Вогнегасник	ОУ-5	1	-	-	-	-
	ОХП-10	1	-	-	-	-
Всього	-	-	-	-	17,44	10,2

2.5. Визначення площі ділянки і планувальне рішення

$$F_d = S_{\text{обл}} \cdot K_{\text{п}} ,$$

де $S_{\text{об}}$ - сумарна площа, яку займає все обладнання в плані [табл.1.4];

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт густини обладнання. $K_{\text{п}} = 4,0$ [5, табл.11, стор.228].

$$F_d = 17,44 \cdot 4,0 = 69,76 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу визначаємо з урахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін відділення має бути кратним 3.

Приймаємо площу агрегатної ділянки 54 м^2 розмірами сторін $6 \times 9 \text{ м}$. Площа ділянки може відрізнятись від розрахункової на 10% при $S > 100 \text{ м}^2$ і на 20% при $S \leq 100 \text{ м}^2$.

План ділянки з розтановкою обладнання приведений на аркуші №1 графічної частини роботи.

2.6. Заходи по техніці безпеки

Вимоги правил охорони праці та техніки безпеки є обов'язковими для всіх працівників при організації та виконанні робіт, які пов'язані з експлуатацією, профілактичним обслуговуванням та ремонтом транспортних засобів, а також при проектуванні та реконструкції підприємств, їх виробничих об'єктів, споруд, розробці технологічних процесів, устаткування тощо.

При експлуатації агрегатного відділення повинні виконуватися вимоги системи стандартів безпеки праці (ССБП): ГОСТ12.2 003-74 «Виробниче обладнання. Загальні вимоги безпеки», які встановлюють загальні вимоги безпеки робіт на виробничому обладнанні. Виготовлення та відновлення деталей автомобілів необхідно виконувати з вимогами діючих правил: «Правила по охороні праці на автомобільному транспорті» та документацією по охороні праці.

Безпечні умови праці працюючих забезпечуються прийнятими в документації об'ємно – плановими та конструкторськими рішеннями будівлі та організацією технологічного процесу обслуговування та ремонту агрегатів та вузлів, а також системами вентиляції, опалення та освітлення приміщення відділення.

Стаціонарне обладнання повинно бути встановлено на фундаменті, при цьому воно повинно відповідати безпечним параметрам рівня звуку не більше 80дБа. Обладнання повинно мати індивідуальне заземлення.

Робочі місця робітників агрегатного відділення повинно бути просторе і зручне для роботи, відходи виробництва повинні збиратися в окремих місцях та убиратися кожен день.

До виконання роботи допускаються працівники, які мають не менше 18 років, відповідну кваліфікацію, і які пройшли інструктажі та здали іспит по охороні праці та техніки безпеки для роботи на тому чи іншому обладнанні і мають посвідчення відповідної форми.

2.7. Протипожежні заходи

При експлуатації автотранспортних підприємств повинні виконуватися вимоги Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств.

На підприємстві в цехах відводяться спеціально об означені та обладнані приміщення для паління. В місцях, де паління заборонено, вивішують таблички з надписами “Паління заборонено”.

На кожному підприємстві повинні бути організовані добровільні пожежні дружини (ДПД). Потрібність підприємства в первинних засобах пожежогасіння та строки їх перевірки повинні бути встановлені адміністрацією підприємства у відповідності з Типовими правилами пожежної безпеки для промислових підприємств.

2.8. Протипожежні заходи

Відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку» забезпечення безпеки підприємств, установ покладено на керівників або уповноважених ними осіб; їх обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки обумовлені статтею 5 цього ж Закону.

РОЗДІЛ 3. ОПИС РОЗРОБЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ

3.1. Призначення, будова та робота пристрою

При експлуатації автомобілів часто виникають несправності зчеплення, які потребують його розбирання, ремонту та збирання. Спроекований пристрій призначений для полегшення цих процесів при роботі з сільськогосподарською технікою. Він підвищує продуктивність праці та безпеку робітників. Пристрій належить до засобів малої механізації і може використовуватись для розбирання та збирання зчеплень різних автомобілів.

Пристрій монтується на слюсарному верстаку за допомогою гвинтів 19. Він складається з плити 1, яка кріпиться до упорної пластини 5 за допомогою болтів, а упорна пластина за допомогою гвинтів 19 кріпиться до верстака. В упорній пластині розміщені три вушка з отворами, через які проходять тяги 3, що шарнірно з'єднані з траверсою 9 і стаканом 10. У стакані розміщений шаровий палець 12 з опорою 11. Шток 14 пневмоциліндра 7 вкручується в різьбовий отвір шарового пальця і кріпиться до упора 8 піддона стенда за допомогою болтів. Верхні кінці тяг мають різьбовий кінець, на який надягаються прихвати 2 і фіксуються гайками. Ця конструкція дозволяє виконувати операції з розбирання та збирання зчеплень різних марок автомобілів.

Процес роботи з пристроєм:

1. Покласти нажимний диск на плиту 1 пристрою, підклавши дерев'яну підставку під диск, щоб лапи кожуха могли переміщатися вниз.

2. Покласти дерев'яний брусок на кожух так, щоб він не закривав три гайки кріплення опорних вилок важелів виключення зчеплення.

3. Включити подачу стиснутого повітря до пневмоциліндра 7, шток 14 якого опуститься вниз і три прихвати 2 натиснуть на верхній брусок.

4. Стиснути пружини і розвантажити важелі виключення зчеплення.

5. Відвернути гайки опорних вилок важелів виключення зчеплення та плавно випустити повітря з пневмоциліндра.

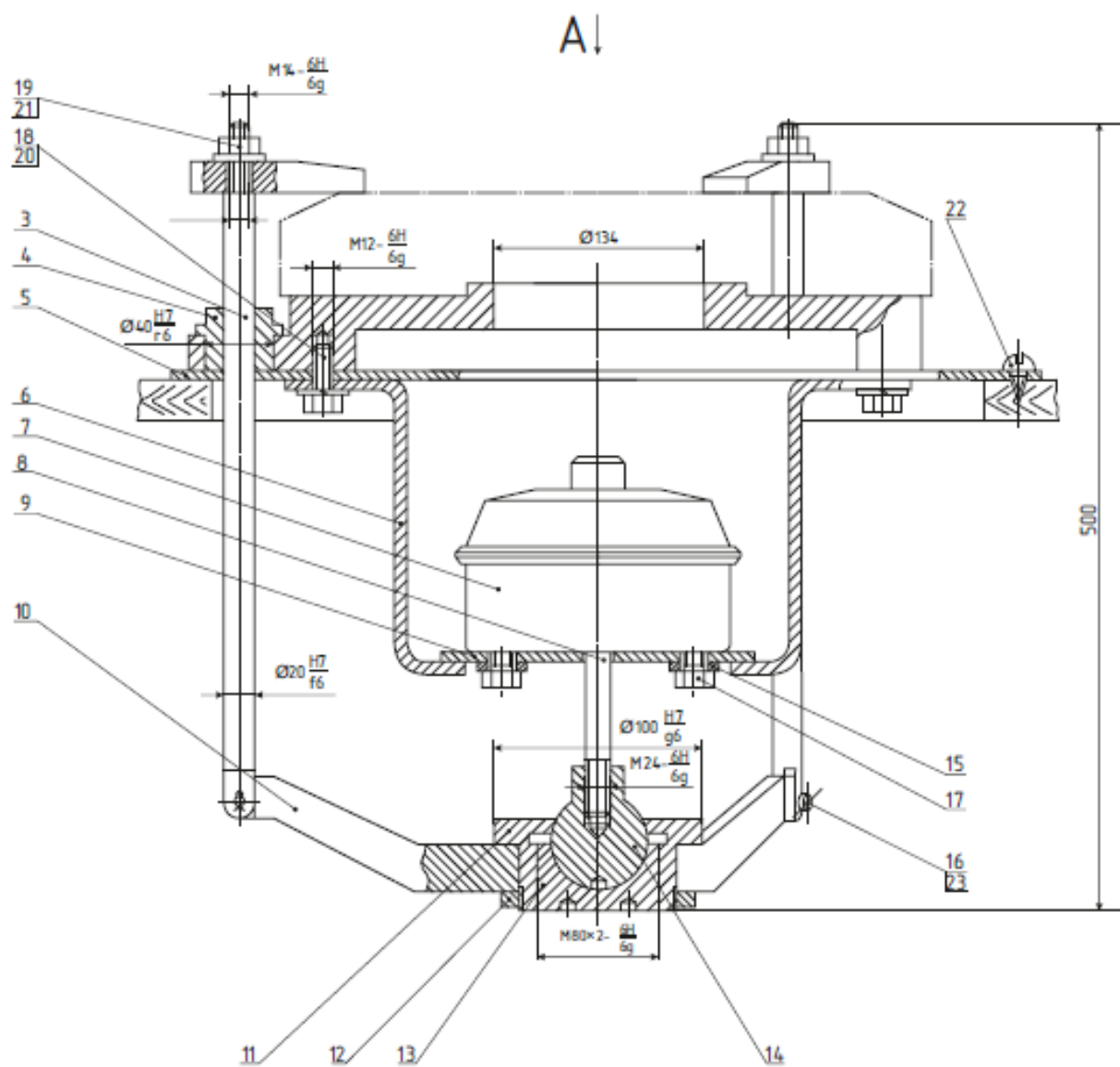
6. Зняти кожух зчеплення, нажимні пружини і термоізоляційні шайби.

7. Розшпінтувати і вийняти осі важелів виключення зчеплення з вушок нажимного диска.

8. Вийняти голки підшипників.

Таким чином, пристрій значно спрощує процес розбирання і збирання зчеплень, підвищуючи ефективність і безпеку роботи.

3.2. Ескізи пристрою



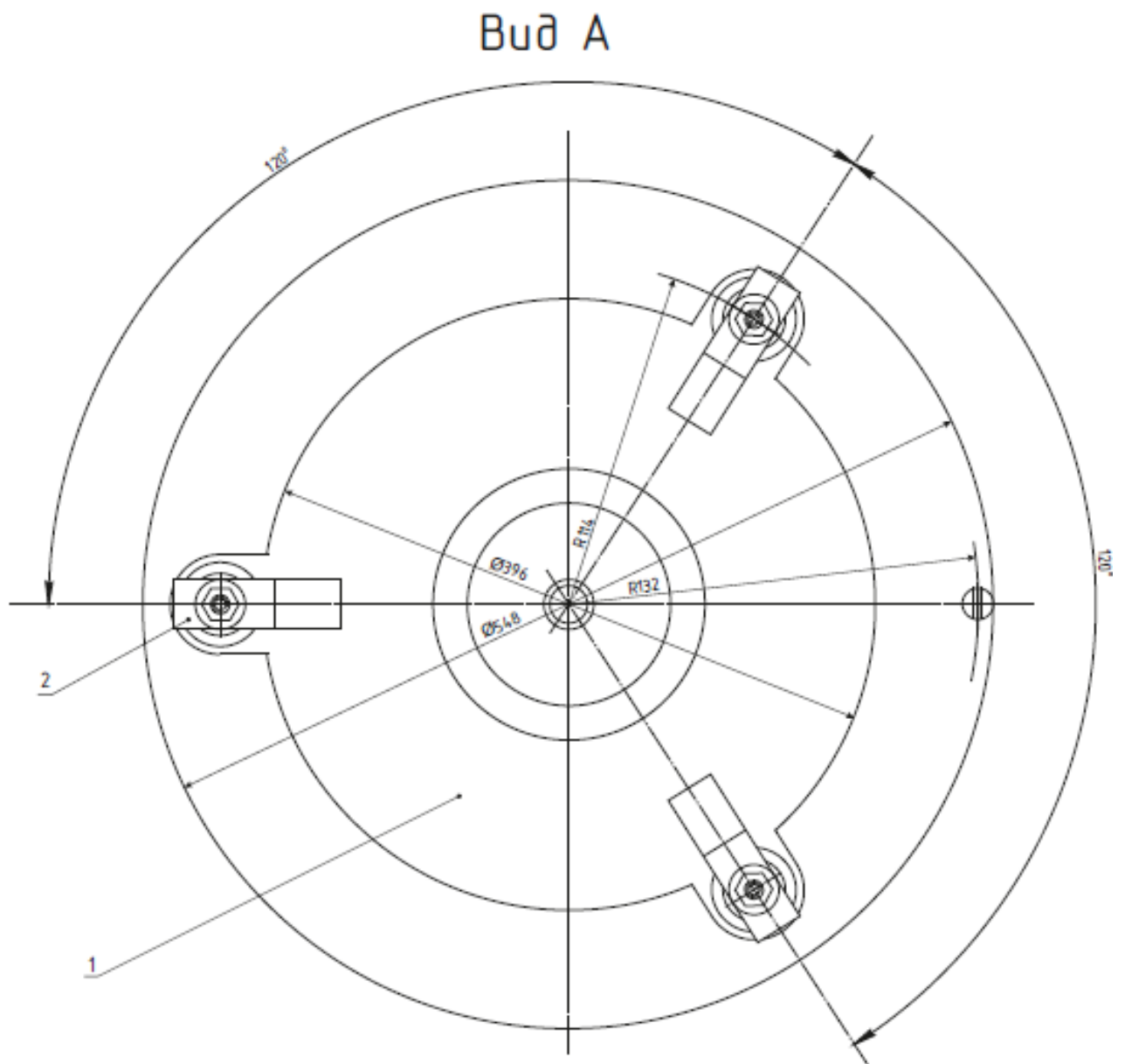


Рис.3. 1. Пристрій для розбирання та збирання зчеплень:

- 1 - плита; 2 - прихват; 3 - тяга; 4 - втулка; 5 - упорна пластина;
 6 - піддон; 7 - пневмоциліндр; 8 - упор; 9 - траверса; 10 - стакан;
 11 - опора; 12 - кульковий палець; 13 - шайба; 14 - шток; 15 – вісь

3.3. Розрахунок деталей на міцність

3.3.1.Перевірочний розрахунок на міцність вісі станда (поз. 15)

Умова міцності на зріз

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]_{зр} ,$$

де $\tau_{зр}$ - дотичні робочі напруження;

F - зусилля, що діє на вісь (складається з зусилля, що діє від пневмокамери через стакан на траверсу. $F = 150\text{H}$);

$A_{зр}$ - площа зрізу вісі.

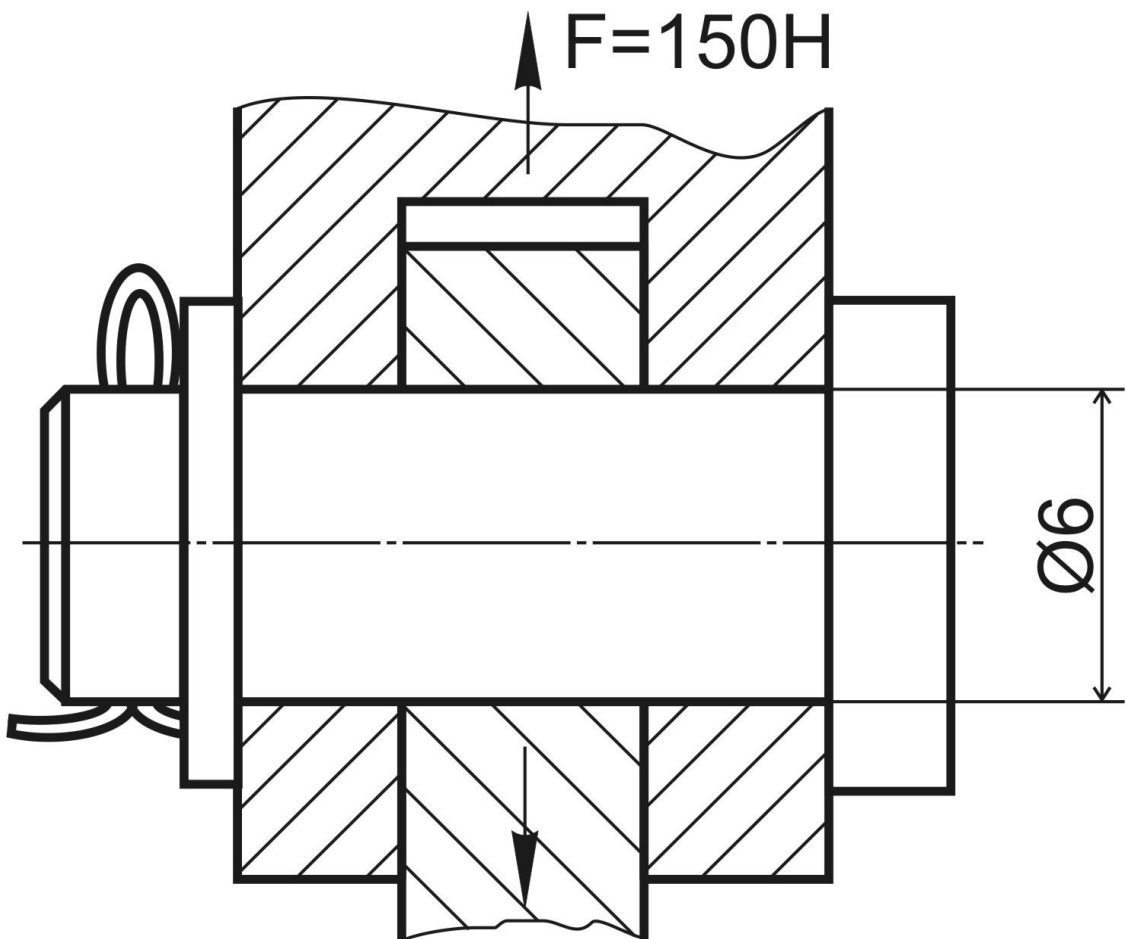


Рис.3.2. З'єднання

$$[\tau]_{зр} = 0,25 \cdot G_T = 0,25 \cdot 200 = 50 \text{ МПа} ,$$

де $G_T = 200$ МПа - границя текучості для матеріалу вісі (з таблиць).

Підставляючи числові значення в формулу маємо:

$$\tau_{zp} = \frac{F}{0,785 \cdot d^2} = \frac{150}{0,785 \cdot 6^2} = 5,3 \text{ МПа} \leq [\tau]_{zp} = 50 \text{ МПа}$$

Так як τ_{zp} значно менше $[\tau]_{zp}$, то вісь міцна навіть при можливих динамічних навантаженнях.

3.3.2. Розрахунок пневмоциліндра (поз.7)

Енергоносієм тут є стисле повітря з тиском $P = 1,0$ МПа.

Вихідні дані для вибору пневмоциліндра :

- 1) зусилля на штоку $P = 1000$ кгс;
- 2) хід поршня, $L = 90$ мм = 9 см;
- 3) час робочого ходу, $t_{p.x.}^3 = 0,6$ с;
- 4) тиск у напірної пневмолінії, $P_H = 1$ МПа;
- 5) ефективний КПД, $\eta = 0,85$.

Зусилля, що розвивається штоком пневмоциліндра

$$P = 10 \cdot P_H \cdot F^n \cdot \eta,$$

де F^n – площа поршня;

$$F^n = \frac{P}{10 \cdot P_H \cdot \eta} = \frac{1000}{10 \cdot 1,0 \cdot 0,85} = 117,6 \text{ см}^2$$

Зусилля на штоці пневмоциліндра

$$F_p = 0,785 \cdot D^2 \cdot P_{\text{ном}} = 0,785 \cdot 1,1^2 \cdot 10 = 9,5 \text{ кгс}$$

Швидкість руху штока

$$g_{p.x.} = \frac{0,6 \cdot L}{t_{p.x.}} = \frac{0,6 \cdot 9}{0,6} = 9 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$$

Необхідна витрата повітря

$$Q = 0,1 \cdot F^n \cdot g_{p.x.} = 0,1 \cdot 117,6 \cdot 9 = 106 \frac{\text{л}}{\text{хв}}$$

При швидкості руху повітря в трубопроводі $g_{p.x.} = 9 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$ по найближчій до знайденої величини витрати повітря $Q = 106 \text{ л/хв}$. Вибираємо умовний прохід трубопроводу $d = 20 \text{ мм}$.

Для одержання заданої швидкості на виході необхідно встановити дросель.

Діаметр штока вибираємо $d = 24 \text{ мм}$.

3.3.3. Розрахунок зусилля затискання прихвата

В нашому випадку сила P та сила W - сила розтягу пружини діють у протилежних напрямках.

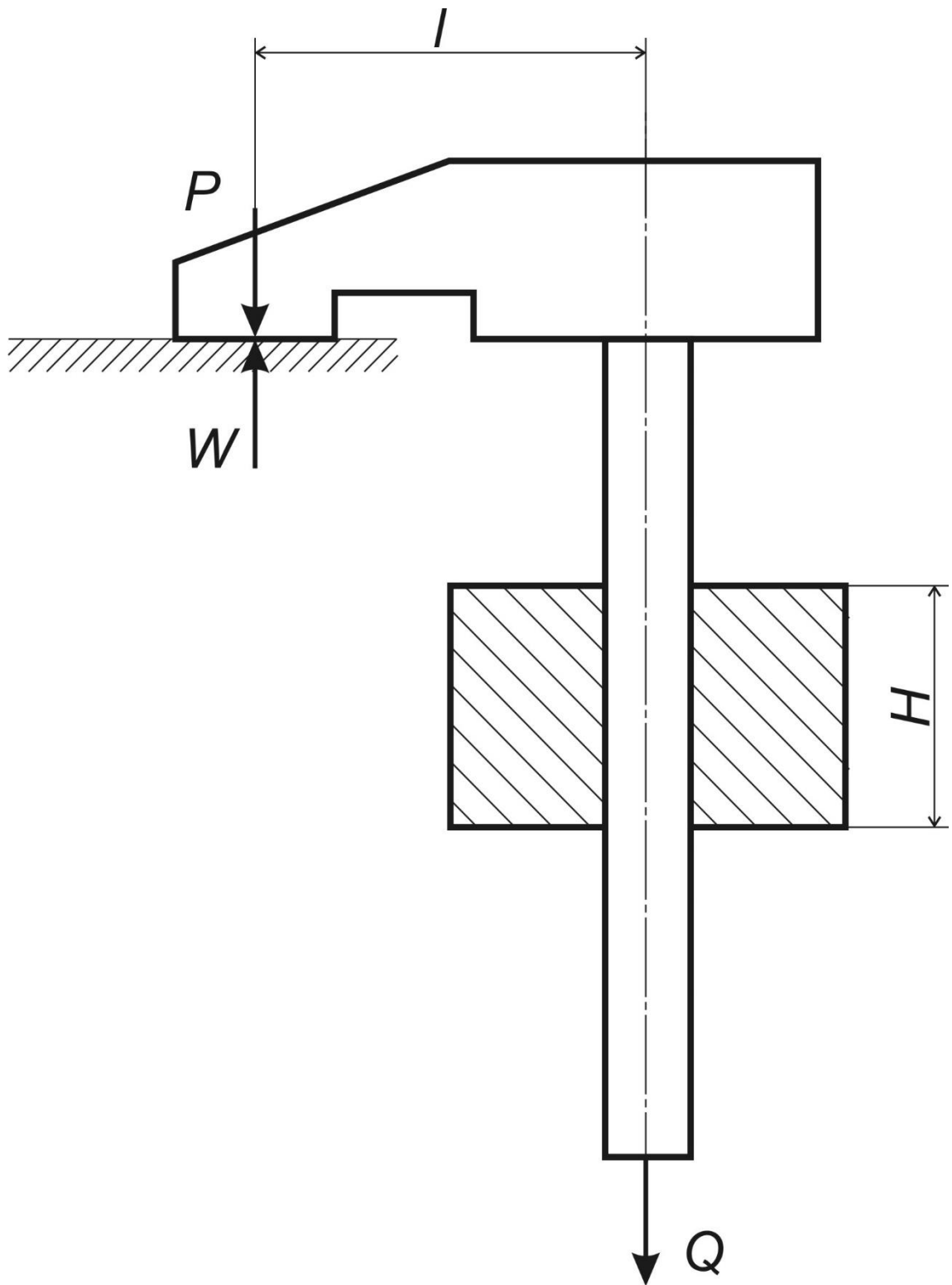


Рис.3.3. Схема до розрахунку пневмоциліндра

В такому випадку сила P повинна дорівнювати:

$$P = k \cdot W,$$

де k - коефіцієнт запасу, $k=1,4 \dots 2,6$; приймаємо $k=2$;

W - зусилля дії пружини, Н.

Зусилля дії однієї пружини $g = 600\text{Н}$, всіх пружин $n = 6$ шт.

Тоді:

$$W = n \cdot g = 6 \cdot 600 = 3600\text{Н}$$

Сила Р буде дорівнювати:

$$P = 2 \cdot 3600 = 7200\text{Н}$$

Визначаємо силу Q, необхідну для отримання необхідної сили затискувача по формулі:

$$Q = 3 \cdot \left(\frac{P}{1 - \frac{3 \cdot l}{H} \cdot f} \right) \cdot \frac{1}{\eta},$$

де f – коефіцієнт тертя в направляючих, при контакті сталі зі сталлю. $f = 0,1 \dots 0,15$. Приймаємо $f = 0,1$;

η – коефіцієнт, враховуючий втрати від тертя в направляючій втулці. $\eta = 0,9$

H – довжина втулки, мм. $H=85\text{мм}$, $l=50\text{мм}$

Тоді:

$$Q = 3 \cdot \left(\frac{3600 \cdot 2}{1 - \frac{3 \cdot 50}{85} \cdot 0,1} \right) \cdot \frac{1}{0,9} = 14790\text{Н}$$

Приймаємо для нашого пристосування пневмоциліндр двосторонньої дії, причому робочий хід на стискування пружини в зчепленні проходить при тиску стиснутого повітря в порожнині.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЮ

РОЗБИРАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯ

1. Встановити нажимний диск з кожухом в зборі на стенд, нанести на кожусі і нажимному диску мітки, увімкнути подачу стиснутого повітря до пневмокамери пристрою, стиснути пружини нажимного диска.

2. Відкрутити болти з шайбами кріплення опорних вилок, звільнити пружини нажимного диска, зняти вузол із стенду.

3. Зняти кожух зчеплення, пружини нажимного диска, ізолюючі шайби.

4. Розшплінтувати і зняти пальці голчатих підшипників відтяжних важелів, зняти важелі в зборі з опорними вилками і вийняти з важелів голки підшипників.

5. Закріпити в лещатах важіль в зборі з опорноювилкою.

6. Розшплінтувати і зняти палець опорноївилки відтяжного важеля, зняти опорнувилку, вийняти ролик, відкрутити упорний гвинт відтяжного важеля і зняти важіль з лещат.

7. Виконати переходи 5 і 6 для розбирання решти важелів з вилками.

8. Промити гасом деталі зчеплення.

9. Перевірити технічний стан деталей.

ЗБИРАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯ

1. Вкрутити в різьбовий отвір відтяжного важеля упорний гвинт.
2. Сумістити отвори у відтяжному важелі і опорній вилці, вставити ролик і палець. Зашплінтувати палець.
3. Встановити за допомогою оправки Ø8мм і довжиною 9мм в другий отвір відтяжного важеля голки підшипника, підшипник змазати двома- трьома краплями трансмісійного масла.
4. Виконати переходи 1-3 для збирання решти відтяжних важелів.
5. Встановити нажимний диск на стенд.
6. Встановити відтяжний важіль в зборі з опорною вилкою в паз нажимного диска.
7. Сумістити отвори у відтяжному важелі і вушках нажимного диска, вставити палець голчатого підшипника, заздалегідь змастивши його трансмісійним мастилом і зашплінтувати.
8. Виконати переходи 6 і 7 для установки решти віджимних важелів.
9. Встановити на нажимний диск ізолюючі шайби і пружини.
10. Встановити на нажимний диск кожух зчеплення і стиснути пружини.
11. Сумістити різьбові отвори опорних вилок з отворами в кожусі зчеплення, притиснути кожух, встановити і закрутити болти з шайбами.
12. Відрегулювати положення упорних гвинтів і перевірити величину переміщення кінців відтяжних важелів.
13. Зняти нажимний диск в зборі з кожухом зчеплення з стенду.
14. Зафіксувати положення упорних гвинтів вдавлюванням конічної частини відтяжного важеля в проріз болта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комплексна система технічного обслуговування і ремонту машин в сільському господарстві – м: ГОСНИТИ , 1985. – 143с.
2. Зуль М.Н. Оцінка ефективності різних напрямків ремонту техніки //Техніка в сільському господарстві – 1988 – №2. – с. 50 – 53.
3. Козлов Ю.С. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки – м.: Вища школа, 1989 –239с.
4. Власенко Н.В, Смоляров І.П., Лаупс П.В. Технічне обслуговування і ремонт машин – К.: Вища школа, 1999 – 351с.
5. Сєрий Н.С., Семенов А.П., Черкнун В.Е. Курсове і дипломне проектування по надійності і ремонту машин – К., Агропромиздат, 2003 –184с.
6. Методичні вказівки до курсової роботи по ремонту машин. – Вінниця – : ВДАУ, 2005 –51с.
7. Бабусенко С.М. Проектування ремонтних підприємств. – м.: Колос, 1981 – 295с.
8. Левшинский И.С. Організація ремонту і проектування сільськогосподарських ремонтних підприємств – .: Колос, 1977 – 286с.