

**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра технічного сервісу

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

ОКР «БАКАЛАВР»

на тему **Проект ділянки ремонтної майстерні по обслуговуванню комбайна
CLAAS MEGA 204 в умовах господарства ТОВ «Маяк» Тростянецького
району Сумської області**

Виконав: студент (ка) IV курсу,

групи МЕХ 0901-1

напряму підготовки

6.100202 «Процеси, машини та

обладнання агропромислового виробництва»

Місюра В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викладач Думанчук М.Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

м. Суми - 2013 року

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра «Технічний сервіс»

Освітньо-кваліфікаційний рівень **«Бакалавр»**

Напрямок підготовки **6.100202 «Процеси, машини та обладнання АПВ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

“ _____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Місюрі Віталію Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект ділянки ремонтної майстерні по обслуговуванню комбайна CLAAS MEGA 204 в умовах господарства ТОВ «Маяк» Тростянецького району Сумської області

керівник проекту (роботи) Думанчук Михайло Юрійович, старший викладач,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “11” квітня 2013 року №1098 - н

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. АНАЛІЗ ВХІДНИХ ДАНИХ. 2. РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ. 3 .ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВІДДІЛЕННЯ МАЙСТЕРНІ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ КОМБАЙНІВ CLAAS MEGA 204. 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ. 5. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА. 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЕКТУ. 7. ОХОРОНА ПРАЦІ. 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Річний графік завантаження РОБ. План відділення ремонтної майстерні. Схема розбирання складальної одиниці. Ремонтне креслення деталі. Загальний вид пристосування. Складальне креслення робочого органу. Деталювання. Показники економічні

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	АНАЛІЗ ВХІДНИХ ДАНИХ		
2	РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ		
3	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВІДДІЛЕННЯ CLAAS МАЙСТЕРНІ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ КОМБАЙНІВ MEGA 204		
4	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ		
5	КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА		
6	ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЕКТУ		
7	ОХОРОНА ПРАЦІ		
8	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ		

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з пояснювальної записки об'ємом 101с., та 8 аркушів графічної частини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧА БАЗА, МАШИНО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, КОМБАЙН.

У проекті наведено організаційно-технічні заходи поліпшення технічного обслуговування і ремонту машино тракторного парку господарства. Приведена організація інженерної служби технічного обслуговування імпортої зернозбиральної техніки. Виконана детальна розробка елементів матеріально-технічної бази обслуговування та ремонту техніки.

Технологічна частина проекту містить розроблену технологію розбирання картеру приводу ножа комбайна та технологію відновлення універсальної з'єднувальної вилки.

В конструкторській частині проекту здійснений розрахунок пристосування для виготовлення прокладок.

Розглянуті питання екологічної безпеки проекту та охорони праці на підприємстві.

Виконано економічне обґрунтування запропонованих рішень.

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Місюра</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Думанчук</i>					<i>3</i>	<i>101</i>
<i>Реценз.</i>						<i>СНАУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Редьрій</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Тарельник</i>						

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ВХІДНИХ ДАНИХ	9
1.1 Природно-кліматичні умови	9
1.2 Характеристика господарства	10
1.3 Аналіз складу машино-тракторного парку господарства	11
2 РОЗРАХУНОК РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ	13
2.1 Вибір складу і місця розташування РОБ	13
2.2 Призначення і склад РОБ	15
2.3 Схема технологічного процесу ремонту	17
2.4 Режим роботи і фонди робочого часу	20
2.5 Потреби та програма ТО і ремонту	24
2.6 Річний план-графік ТО і ремонту	36
2.7 Графік завантаження РОБ	37
2.8 Розподіл робіт по видам (операціям)	39
2.9 Визначення кількості працівників	40
3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВІДДІЛЕННЯ МАЙСТЕРНІ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ КОМБАЙНІВ CLAAS MEGA 204	45
3.1 Аналіз прогресивної організації технології ремонту зернозбиральних комбайнів на ведучих фірмах	45
3.2 Стратегія діяльності ремонтних, підприємств по розширенню послуг по ремонту і технічному обслуговуванню імпортованих зернозбиральних комбайнів	47
3.3 Перелік операцій та робіт, що виконуються у відділенні та виїзними бригадами.	49
3.4 Склад ділянок відділення	51

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5 Розрахунок площ діляниць	52
3.6 Розрахунок складів	53
3.7 Розроблення технологічного планування відділення	54
3.8 Розрахунок річної витрати електроенергії	55
3.9 Розрахунок потреби в стисненому повітрі	58
3.10 Розрахунок річної витрати тепла на опалення та вентиляцію	59
4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	61
4.1. Схема розбирання (складання) складальної одиниці	62
4.2. Ремонтне креслення деталі	63
5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	69
5.1 Призначення пристосування	69
5.2 Технічна характеристика пристосування	69
5.3 Опис та обґрунтування пристосування	69
5.4 Розрахунки на працездатність і надійність конструкції	70
5.5. Висновок по розділу	76
6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОЕКТУ	77
6.1 Охорона та ефективне використання водних ресурсів	78
6.2 Охорона атмосферного повітря	79
6.3 Основні заходи охорони довкілля для відділення	80
7 ОХОРОНА ПРАЦІ	82
7.1 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	82
7.2 Заходи які проектуються по удосконаленню умов праці, зниженню виробничого травматизму і захворювань	83
7.3 Техніка безпеки і виробнича санітарія	86
7.3.1. Визначення потреби індивідуальних засобів захисту	86

7.3.2. Розрахунок вентиляції і освітлення	88
7.4. Пожежна безпека	92
8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ	94
ВИСНОВКИ	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Сільськогосподарське виробництво з року в рік все зростаючими темпами оснащується технікою і складним устаткуванням.

Разом із збільшенням технічного ресурсу машин і устаткування, що поставляються сільському господарству, необхідно відзначити підвищення їх конструктивної складності. У пристрій сучасних комбайнів входять: компресори, гідравлічні трансмісії, збільшувачі крутного моменту, і інше устаткування, що якоюсь мірою викликає зростання конструктивних одиниць і обумовлює збільшення об'ємів по технічному обслуговуванню і ремонту машин.

Об'єм робіт, що виконується на ремонтних підприємствах сільського господарства, визначається з умов річного напрацювання машин, їх технічного ресурсу і періодичності ремонтно-обслуговуючих операцій. У нас в країні склалася і функціонує система технічного обслуговування і ремонту машин, що строго регламентує види і періодичність цих робіт.

На сучасному етапі найважливіше, ключове завдання — підвищення продуктивності праці та зниження собівартості продукції. Досягти намічених високих показників можна, якщо у кожному господарстві розробити і здійснювати конкретні заходи по зниженню затрат праці, витрат матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів.

У 80-х роках для оновлення машинно-тракторного парку сільськогосподарських підприємств щорічно закупати 50 тисяч тракторів, 10-12 тисяч зернозбиральних комбайнів, а також десятки тисяч іншої сільськогосподарської техніки. Починаючи з 1990 р., катастрофічно зменшується кількість техніки в господарствах АПК України різних форм власності. Спостерігається різке погіршення стану підготовки техніки до сільськогосподарських робіт. Якщо на 1 травня 1990 р. коефіцієнт готовності тракторів в АПК дорівнював 0,92, в 1993 р. – 0,89, то в 2012 р. він знизився до 0,6. Аналогічна ситуація і по зернозбиральним комбайнам [10].

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При цьому слід мати на увазі, що вітчизняна сільськогосподарська техніка по багатьох якісним показникам уступає кращим закордонним зразкам. Так, на Україні на даний момент відомі три зернозбиральні комбайни – це “Лан” виробництва Олександрійського машинобудівного концерну, “Славутич” виробництва Херсонського комбайнового заводу та “Обрій” виробництва Харківського заводу ім.Малишева, розроблений на базі польського “Бісона”. Ці комбайни виготовляються на Україні. Але життя показує, що наша техніка аж ніяк не претендує на найкращу. За думкою відомих фахівців пройде ще не один і не два роки ніж вона зарекомендує себе з кращого боку.

З 1993 року до нашої держави почали надходити зернозбиральні комбайни з далекого зарубіжжя. За рішенням кабінету міністрів України передбачається використати кредит США в 200 млн. доларів для закупівлі 1000 зернозбиральних комбайнів.

За український ринок збиття зернозбиральної техніки борються Німеччина, Данія, Польща. Вже поставлено 300 комбайнів "Домінатор" німецької фірми "Клаас". Датська фірма "Масей Фергюсон" обіцяє заводу Рівнесільмаш що року виготовляти 3000 зернозбиральних комбайнів МФ-34. Польських "Бізонів" по Сумській області налічується вже більш 30 штук.

Отже, на українських полях в найближчі роки буде працювати не менше семи різних марок зернозбиральних машин, які через 5-6 років вимагатимуть складного ремонту. Як показала практика технологічної підготовки до ремонту "Нив" та "Донів", уже зараз потрібно переоснащувати власне ремонтне виробництво. А починати потрібно з розробки нормативно-технічної та конструкторської документації, виготовлення ремонтно-технологічного обладнання, вивчення практики ремонту іноземних фірм.

Тому одночасно з закупівлею імпортих комбайнів необхідно готувати власне ремонтне виробництво, що буде значно дешевше ніж вартість послуг іноземних фірм.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ ВХІДНИХ ДАНИХ

1.1 Природно-кліматичні умови

Територія ТОВ «Маяк» розташована в межах Південно-східного агрогрунтового району Лівобережної України.

Найбільш поширені ґрунти господарства - чорноземи типові, мало гумусні та слабо і сильно реградовані, в різній мірі змиті. Меншу площу займають чорноземи опідзолені, реградовані і темно-сірі опідзолені змиті ґрунти.

Бал ґрунтів складає 60, вміст гумусу - 4,07 %, кислотність - 5,7, середньозважений вміст фосфору - 141,3 мг/кг, вміст калію - 114,6 мг/кг.

Господарство знаходиться в північно середньозволоженому агро кліматичному районі Сумської області, в зоні нестійкого зволоження. Клімат помірно- континентальний. Річна кількість опадів 470-560 мм. Гідротермічний коефіцієнт за теплу частину року дорівнює 1,1 - 1,2. Тривалість періоду з стійким сніжним покривом складає 95 - 105 днів, середня тривалість безморозного періоду 150 - 170 днів. Середня дата закінчення весняних заморозків з 23 - 20 квітня, а настання осінніх 2-8 жовтня. Напрямок пануючих вітрів в літній період - західний і північно-західний, напрямлення суховіїв - східне і південно-східне.

Несприятливі для сільгоспкультур погодні умови: малосніжні зими, весняні і осінні заморозки, пильні бурі, літні ливнєві дощі, затяжні суховії. Вегетаційний період 2012 року видався жарким та нерівномірним за кількість опадів. Середньодобова температура повітря перевищила норму за весь період на 15.2 %. Число днів з температурою вище 30°C було зафіксовано в червні - 6, в липні і серпні - 15 і 12 днів. Максимальна температура на поверхні ґрунту при цьому сягала 74°C.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

"Ягуар-840", прес-підбирач для тюкування сіна. За останні роки господарство оновило ґрунтообробну і посівну техніку. Придбали зернозбиральний комбайн "Домінатор 204 Мега", зерносушарку, бурякозбиральний комбайн "Холмер", ввели чотири молокопроводи на 800 гол.

На території села Боромля проживає 4421 чоловік, з них працює в ТДВ "Маяк" – 335 чол.

Із числа працюючих:

23% - люди віком від 18 до 35 років

60% - від 35 до 50 років

17% - старше 50 років.

За сферами діяльності робітники розподіляються:

- рослинництво – 18 % від загальної кількості працюючих
- тваринництво - 43 %
- сфера управління – 14 %
- допоміжні галузі – 25 %.

1.3 Аналіз складу машино-тракторного парку господарства

Ефективність використання машинно-тракторного парку і виробничого обладнання господарства залежить від оптимальності їх комплектування, створення умов для зберігання, ТО і ремонту. Складність визначення потреби господарства в техніці і обладнанні пов'язана з тим, що різним господарствам потрібен неоднаковий парк машин. Історично склалося так, що в кожному господарстві будь-якої форми власності вже є певна кількість техніки для механізації його виробничих процесів.

Попередній аналіз складу парку машин і обладнання дає змогу спеціалісту виявити машини і обладнання з найкращими показниками ефективності і назвати неефективні та збиткові, від яких можна позбавитись без шкоди для господарства. Основні вимоги до машин і обладнання такі:

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

обсягу робіт з ТО і ремонту машин, зональних і інших умов їхньої експлуатації. У виробничому корпусі майстерні передбачаються дільниці зовнішньої мийки машин, ТО і діагностування, розбирання та миття вузлів і деталей, дефектування, ремонтно-монтажних робіт, поточного ремонту, обкатки і випробування двигунів, зарядки і збереження акумуляторів, ремонту силового й автотракторного електрообладнання, ремонту і регулювання паливної апаратури, ремонту елементів масляної апаратури і гідросистем, вулканізаційних, слюсарно-механічних, мідницько-жестяницьких, зварювальних і ковальських робіт, а також складські, побутові і допоміжні помешкання.

Майстерню передбачається оснастити універсальним устаткуванням для зовнішньої мийки машин, невеликими мийними машинами циклічної дії для мийки складальних одиниць і деталей, під'ємно-транспортними пристроями, ковальським, зварювальним і металорізальним устаткуванням для виконання нескладних ремонтних робіт, універсальним устаткуванням для контрольнорегулювальних робіт паливної апаратури й агрегатів гідросистем, устаткуванням, пристосуваннями й інструментом для розбірно-складальних робіт, діагностування і фарбування машин.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

2.3 Схема технологічного процесу ремонту

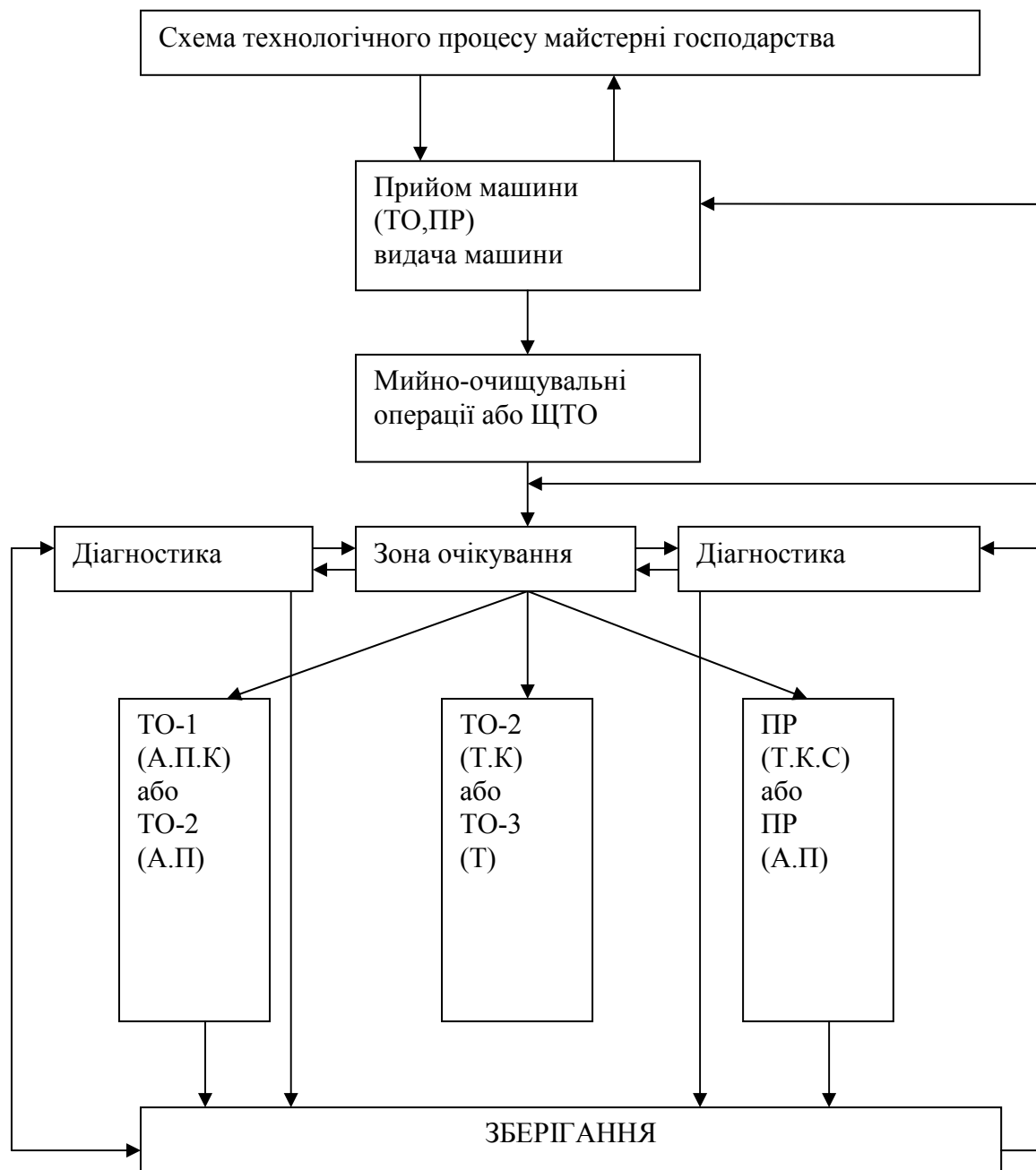


Рис. 2.1 Схема технологічного процесу ремонтної майстерні господарства:

ЕТО – щозмінне технічне обслуговування; ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3 – номерні технічні обслуговування; ПР – поточний ремонт, Т – трактори (ТО – 2, ТО – 3, ПР); А – автомобілі (ТО – 1, ТО – 2, ПР); П – причеми (ТО – 1, ТО – 2, ПР); К – комбайни (ТО – 1, ТО – 2, ПР); С – сільськогосподарські машини (ПР);

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.16.070.ПЗ

Арк.

17

ТО машин - комплекс робіт по підтримці працездатності або справності машин при їхньому використанні, збереженні і транспортуванні без відновлення ресурсу і заміни складових частин. Роботи носять планово-попереджувальний характер і виконуються в обов'язковому порядку протягом усього періоду експлуатації машини відповідно до вимог експлуатаційної документації [8].

ТО включає мийні, очисні, контрольні, діагностичні, регулювальні, монтажно-демонтажні, мастильні, заправні і обкатувальні роботи.

ТО має на меті систематичний контроль технічного стану машин і виконання планових робіт для зменшення швидкості зношування елементів, і попередження відмов та несправностей.

Ремонт машин – це комплекс робіт з відновлення ресурсу і заміни складових елементів, транспортування і зберігання рем фонду і готової продукції. Роботи носять планово-попереджувальний характер і виконуються в обов'язковому порядку протягом усього періоду експлуатації машини відповідно до вимог експлуатаційної нормативно технічної документації [1].

Капітальний ремонт включає мийні, очисні, контрольні, дефектувальні, відновлювальні, складальні і регулювальні, мастильні, заправні і обкатувальні та інші роботи.

Поточний ремонт виконується для забезпечення або відновлення працездатності машини шляхом заміни і (або) відновлення працездатності окремих складових частин, крім базових елементів (рами).

При цьому передбачається як планове, так і непланове виконання операцій. Його розглядають у якості основного способу відновлення працездатності машин у процесі експлуатації .

Технічний стан машин визначають за допомогою засобів і методів діагностування, метою якого є визначення причин виникнення несправностей, видачі рекомендацій по виконанню необхідних операцій ТО і ремонту. При цьому вирішуються наступні задачі:

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Потім машину частково розбирають і доставляють на ремонтно-монтажну дільницю з лініями поточного ремонту. На лінію, прокладену уздовж майстерні, встановлюють важкі машини, а на лінію з тупиковим розташуванням – машини масою до 3 т.

Зняті з машин агрегати і складальні одиниці надходять на розбірно-мийну дільницю, де їх піддають мийно-очисним операціям і повністю або частково розбирають. Складальні одиниці і деталі подають у мийну установку для остаточного очищення й обезжирювання, звідки їх направляють на дільницю дефектування.

Після контролю і сортування вузли і деталі направляють на виробничі дільниці для проведення нескладного ремонту і випробування. Несправні деталі і вузли, які не підлягають ремонту в майстерні, змінюють на нові.

Після складання машини заправляють, обкатують і усувають виявлені після обкатування дефекти.

2.4 Режим роботи і фонди робочого часу

Режим роботи підприємства включає : число робочих днів на рік, число робочих змін на добу і тривалість кожної зміни в годинах.

Число робочих днів можна визначити як різницю між числом календарних днів року і загальним числом вихідних і святкових днів за рік. При п'ятиденному робочому тижні одержимо число робочих днів рівним 250.

Число робочих змін залежить від виробничої програми, характеру виробничої продукції, завантаження устаткування і ряду інших чинників. Рекомендується роботу ремонтних підприємств організувати в одну або дві зміни [3, с. 81]. Для господарств доцільно приймати одну зміну.

Тривалість робочої зміни залежить від умов і графіка роботи підприємства. Тривалість робочого тижня для робітників та службовців 40 год., а при роботі в шкідливих умовах - 36 год. [3, с. 82]. При цьому

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

тривалість кожної зміни для п'ятиденного робочого тижня встановлена 8.0 год., а при роботі в шкідливих умовах – 7.2 год.; для шестиденного відповідно – 7.0 і 6.0 год.

Однак, щоб зберегти встановлену загальну тривалість робочого часу, тривалість зміни в нормальних умовах роботи скорочується на 1 год. у передсвяткові дні (4 дні у році) при п'ятиденному робочому тижні і на 2 год. у передвихідні і передсвяткові дні при шестиденному тижні.

Відповідно до графіка роботи підприємства приймаємо роботу ремонтної майстерні протягом 5 днів на тиждень.

Річні фонди часу робітників і устаткування розраховують, виходячи з тривалості зміни. Визначають номінальний і дійсний річні фонди часу робітників і устаткування.

Номінальний річний фонд часу робітників і устаткування - це кількість робочих годин відповідно до прийнятого режиму роботи без урахування можливих втрат часу. Його визначають за формулою:

$$\Phi_H = (K_P \cdot T_{CM} - K_{II} \cdot T_C) \cdot n;$$

де K_P – число робочих днів у році,

$K_P = 250$ при п'яти денному робочому графіку;

K_{II} – число передсвяткових днів у році, у які є скорочення,

$K_{II} = 3$ при п'яти денному робочому графіку;

T_{CM} – тривалість робочої зміни, $T_{CM} = 8.0$ год.;

T_C – час скорочення зміни у передсвяткові дні, $T_C = 1.0$ год.;

n – число змін роботи, $n = 1$.

$$\hat{O}_f = (250 \cdot 8 - 3 \cdot 1) \cdot 1 = 1997 \text{ год.}$$

Таблиця 2.1

Річні фонди часу робітників підприємств з однією зміною , год

№ п/п	Найменування професії і вид робіт	Φ_H , год.	Φ_D , год.
1	Слюсарі (розбирання, мийка, дефектовка)	1997	1797
2	Слюсарі (складання, обкатування), верстатники	1997	1797
3	Випробувачі дизельних двигунів	1997	1789

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4	Випробувачі карбюраторних двигунів	1997	1789
5	Заправники машин	1997	1782
6	Зварювальники (зварювання і наплавлення)	1997	1766

Для проектування підприємств номінальний річний фонд часу роботи робітників і устаткування при однозмінній роботі приймають рівним 1997 год у нормальних умовах і 1797 год із шкідливими умовами роботи (див. табл. 2.1) [3, с. 82].

Дійсний річний фонд часу виражає фактично відпрацьований час робочим або устаткуванням з урахуванням втрат. У робітників ці втрати пов'язані з професійними відпустками, хворобами, з відпустками навчальними і декретними, із скороченим робочим днем для підлітків. Втрати робочого часу устаткування пов'язані з його простоями у ТО ремонті, а також із змінністю роботи. При використанні устаткування в дві і три зміни втрати його робочого часу зростають.

Дійсний річний фонд часу робітника Φ_D визначають за формулою:

$$\Phi_D = (\Phi_H - D_0 \cdot T_{CM}) \cdot P_P,$$

де D_0 – загальне число робочих днів річної відпустки;

T_{CM} – тривалість робочої зміни, год;

P_P – коефіцієнт втрати робочого часу.

$$\hat{O}_A = (1997 - 18 \cdot 8) \cdot 0.97 = 1797 \text{ год.}$$

Коефіцієнт втрати робочого часу залежить від професії робітника і умов його роботи. Для більшості професій і нормальних умов роботи $P_P = 0,97$. У таблиці 2.1 приведені номінальні і дійсні річні фонди часу роботи робітників ремонтних підприємств.

Дійсний річний фонд роботи устаткування визначають за формулою:

$$\Phi_{D.ПРО} = \Phi_H \cdot n \cdot P_O$$

де Φ_H – номінальний річний фонд роботи устаткування, год.;

n – число робочих змін на добу;

P_O – коефіцієнт використання устаткування.

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

$$\hat{O}_{\dot{A}.iDi} = 1997 \cdot 1 \cdot 0.98 = 1957 \text{ год}$$

Коефіцієнт використання устаткування враховує втрати часу на проведення його ТО і ремонту і залежить від числа змін. Дійсні річні фонди обладнання ремонтних підприємств і коефіцієнти його використання наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Дійсні річні фонди роботи обладнання при однозмінній роботі

№ п/п	Найменування груп устаткування	P _o	Φ _{д.о., год.}
1	Верстати	0,98	1957
2	Підйомно-транспортні засоби	0,98	1957
3	Ковальські молоти і преси	0,97	1937
4	Термічні установки	0,97	1937
5	Випрямлячі і компресори	0,97	1937
6	Зварювальні трансформатори, перетворювачі	0,97	1937
7	Стенди, мийні установки й ін.	0,97	1937
8	Вентилятори і санітарно-технічні установки	0,98	1957

Дійсний річний фонд часу робочого місця визначається за формулою:

$$\Phi_{д.м} = \Phi_{н} \cdot m \cdot n$$

де Φ_н – номінальний річний фонд часу роботи робітника,

m – кількість працюючих на робочому місці, чол.;

n – число змін роботи на добу.

Для оперативного планування можна використовувати значення місячних номінальних фондів часу роботи робітників з таблиці 2.3 [2, с. 64].

Таблиця 2.3

Номінальні місячні фонди часу робітників при однозмінній роботі (Φ_м)

Показник	Місяці календарного року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фонд	151	160	175	160	152	159	161	175	176	168	176	176

2.5 Потреби та програма ТО і ремонту

Кількість ремонтів і періодичних ТО техніки в зоні обслуговування майстерні визначається за методикою, викладеної в літературі [4, с.25], яка передбачає застосування економіко-математичних методів (детермінованих і інтегральних) та методів прогнозування, заснованих на застосуванні математичної теорії відновлення. Приблизно число ремонтів розраховують наступними способами:

1. По плановому середньорічному наробітку для кожної машини даної марки і нормативним міжремонтним наробіткам, відповідно, до капітального чи поточного ремонтів, до ТО № 3, 2 і 1 з урахуванням наробітку машини на початок року від останнього капітального і поточного ремонтів та відповідних ТО.

2. По плановому середньорічному наробітку на групу машин даної марки і нормативним міжремонтним наробіткам.

3. По коефіцієнтам ремонтного циклу.

4. По коефіцієнтам річного охоплення ремонтом і ТО машин.

Перший спосіб використовують для визначення кількості ремонтів і ТО у зоні діяльності одного або декількох невеликих господарств. Кількість ремонтів і ТО визначають окремо для кожної машини, але для цього вимагаються дані про їх наробіток від останнього капітального і поточних ремонтів, від останнього періодичного ТО № 3, 2 і 1.

Другий спосіб використовують для визначення кількості ремонтів і ТО у зоні діяльності одного або декількох великих господарств. Кількість ремонтів і ТО визначають для груп машин без урахування технічного стану окремої машини.

Третій спосіб використовують для визначення кількості ремонтів і ТО у зоні діяльності одного або декількох районів. Кількість ремонтів і ТО визначають за коефіцієнтом ремонтного циклу для груп машин. Технічний стан машин теж не враховують.

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

$$\hat{E}_{\hat{o}i-1} = \frac{\hat{A}_i \cdot n}{\hat{I}_{\hat{o}i-1}} - \hat{E}_{\hat{E}} - \hat{E}_{\hat{o}i-2} = \frac{30 \cdot 6}{2,5} - 1 - 17 = 54;$$

де V_r – середньорічний плановий наробіток машин даної марки, тис. км;

n – число машин даної марки;

$\Pi_k, \Pi_{TO-2}, \Pi_{TO-1}$ – періодичність ремонтів і ТО, тис. км;

K_k, K_{TO-2}, K_{TO-1} – кількість ремонтів капітальних і ТО № 2, 1.

Таблиця 2.4

Планований річний наробіток і періодичність ремонтів і ТО машин

Марка машин	N	Річний наробіток м.год, т.км	К охоп.ТР	Періодичність, м.год. (тис.км)				
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори колісні								
К-700	1	1150		5900	2000	1000	500	125
Т-150К	2	1050		5900	2000	1000	500	125
МТЗ, ЮМЗ	8	1250		6400	2000	1000	500	125
Т-40	2	950		5300	1920	960	240	60
Т-25, Т-16	1	600		6400	1920	960	240	60
Трактори гусеничні								
ДТ-75	1	1300		5700	1920	960	240	60
Т-150	3	1350		5900	2000	1000	500	125
Автомобілі								
ГАЗ	6	30		160			10	2,5
КАМАЗ	8	45		250			10	2,5
УАЗ	2	20		140			12	3
ВАЗ	4	20		140			12	3
Причепи								
Причепи	18	20		80			10	2,5
Комбайни								
Дон-1500	5	240		1650	450		240	60
CLAAS MEGA 204	2	150		1200	400		240	60
КСК-100	4	110		1000	300		240	60
Ягуар-840	3	120		1000	330		240	60
РКС-6, КС-6	2	100		1000	330		240	60
ХОЛМЕР	2	160		1000	330		240	60
Сільськогосподарські машини								
Плуги	11		0,8					
Культиватори	11		0,65					

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Луцильники	5		0,65					
Борони	24		0,62					
Сівалки	14		0,63					
Обприскувачі	2		0,6					
Жатки	2		0,65					
Зерноочисні машини	1		0,63					

Особливість визначення кількості ремонтів і ТО автомобілів пов'язана з тим, що кількість поточних ремонтів не розраховується, а визначається тільки їх річна трудомісткість, що реалізується в міру необхідності виходячи з фактичного технічного стану автомобіля, встановлюваного за допомогою сучасних засобів діагностики. ТО №3 для автомобілів не планується і не передбачається.

Таблиця 2.5

Розрахунки річної потреби господарства в ремонтах і ТО машин.

Марка машин	N	Річний наробіток м.год, т.км	К охоп.ТР	Кількість ТО та ремонтів				
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори колісні								
К-700	1	1150		0	0	1	1	7
Т-150К	2	1050		0	1	1	2	13
МТЗ,ЮМЗ	8	1250		2	3	5	10	60
Т-40	2	950		0	1	1	6	24
Т-25, Т-16	1	600		0	0	0	2	8
Трактори гусеничні								
ДТ-75	1	1300		0	0	1	4	16
Т-150	3	1350		1	1	2	4	24
Автомобілі								
ГАЗ	6	30		1			17	54
КАМАЗ	8	45		1			35	108
УАЗ	2	20		0			3	10
ВАЗ	4	20		1			6	20
Причепи								
Причепи	18	20		5			32	108
Комбайни								
Дон-1500	5	240		1	2		2	15
CLAAS MEGA 204	2	150		0	1		1	4
КСК-100	4	110		0	1		0	6
Ягуар-840	3	120		0	1		0	5

Арк.

ДП.16.070.ПЗ

20

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

PKC-6, KC-6	2	100	0	0	0	3
ХОЛМЕР	2	160	0	1	0	4
Сільськогосподарські машини						
Плуги	11	0,8	9			
Культиватори	11	0,65	7			
Лушчильники	5	0,65	3			
Борони	24	0,62	15			
Сівалки	14	0,63	9			
Обприскувачі	2	0,6	1			
Жатки	2	0,65	1			
Зерноочисні машини	1	0,63	1			

Кількість ремонтів і ТО комбайнів визначають для кожної марки за формулами [4, с. 94]:

Для прикладу проведем розрахунок ДОН-1500

$$\hat{E}_{\hat{E}} = \frac{\hat{A}_{\hat{A}} \cdot n}{\hat{I}_{\hat{E}}} = \frac{240 \cdot 5}{1650} = 0,72 ;$$

$$\hat{E}_{\hat{O}} = \frac{\hat{A}_{\hat{A}} \cdot n}{\hat{I}_{\hat{O}}} - \hat{E}_{\hat{E}} = \frac{240 \cdot 5}{450} - 1 = 1,6 ;$$

$$\hat{E}_{\hat{O}i-2} = \frac{\hat{A}_{\hat{A}} \cdot n}{\hat{I}_{\hat{O}i-2}} - \hat{E}_{\hat{E}} - \hat{E}_{\hat{O}} = \frac{240 \cdot 5}{240} - 1 - 2 = 2 ;$$

$$\hat{E}_{\hat{O}i-1} = \frac{\hat{A}_{\hat{A}} \cdot n}{\hat{I}_{\hat{O}i-1}} - \hat{E}_{\hat{E}} - \hat{E}_{\hat{O}} - \hat{E}_{\hat{O}i-2} = \frac{240 \cdot 5}{60} - 1 - 2 - 2 = 15 ;$$

де V_{Γ} – середньорічний плановий наробіток, мото-год.;

n – число машин даної марки;

$P_{\kappa}, P_{\tau}, P_{\text{ТО-2}}, P_{\text{ТО-1}}$ – періодичність ремонтів і технічних обслуговувань, мото-год.;

$K_{\kappa}, K_{\tau}, K_{\text{ТО-2}}, K_{\text{ТО-1}}$ – кількість капітальних і поточних ремонтів і ТО № 2, 1.

При цих розрахунках слід враховувати, що деякі прості комбайни не піддаються капітальному ремонту і ТО № 2, тому для них проводиться коригування наведених вище формул.

Для сільськогосподарських машин капітальний ремонт і номерні ТО не плануються і не виконуються, а ТО № 1 [8, с. 17] для посівних, посадкових, жаток та інших машин є спрощеним і виконується на відділеннях, у бригадах

						ДП.16.070.ПЗ	Арк.
							20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

або за місцем роботи. Поточний ремонт сільськогосподарських машин складається з непланового (за потребою) і планового ремонту, який виконуваного після сезону польових робіт (крім гарантованого періоду) [8, с. 26]. Кількість поточних ремонтів визначають для кожної марки машин [4, с. 95] за формулою:

Для плугів: $Q_T=0,8$

Для інших машин: $Q_T=0,65\dots 0,6$

$$\hat{E}_T = n \cdot Q_T = 11 * 0,8 = 8,8;$$

де n – число машин даної марки;

Q_T – коефіцієнт річного охоплення поточним ремонтом [2, с. 57].

Значення середньорічного планованого наробітку для кожної марки машини приймаються з урахуванням досвіду багаторічної роботи базового господарства або рекомендацій, наведених в літературі [1, с. 15 ; 2, с. 31].

Значення періодичності проведення ТО і ремонтів машин по марках приймаємо за рекомендаціями в літературі [8]. Всі, зазначені вище, дані зводимо до графічного аркушу №1.

Підставивши, в наведені формули, значення перемінних з таблиці 2.4 для кожної марки машини, отримаємо результати, які заносимо до таблиці 2.5. При розрахунках кількості ремонтів і ТО результати закруглюємо до цілих чисел, бо планувати неціле число обслуговувань і ремонтів не можна. Тому значення менше 0,85 відкидаються, а значення 0,85 і більше приймаються за 1 [1, с. 28].

Великий і винятково різноманітний обсяг робіт є ремонту і ТО машин викликає необхідність постійно розвивати й удосконалювати структуру і взаємозв'язки ремонтно-обслуговуючих підприємств. Велике значення при цьому має правильний розподіл об'єму робіт за місцями їх проведення.

Капітальні ремонти тракторів, автомобілів, комбайнів та їх основних агрегатів, а також роботи з централізованого відновлення деталей масового виробництва виконуються, як правило, на спеціалізованих ремонтних підприємствах (СРП), а інші види ремонту і ТО машин в центральних

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

ремонтних майстерних (ЦРМ) і на пунктах технічного обслуговування (ПТО) господарств або на станціях технічного обслуговування (СТО) і в ремонтних майстерних загального призначення (РМ).

На СРП передбачаємо проводити ремонти і складні ТО енергонасичених тракторів типу К-701, Т-150К, ремонти і ТО автомобілів, ремонти складних сільськогосподарських машин, водо-поливної техніки, меліоративних і землерийних машин, складного устаткування тваринницьких ферм і комплексів, металообробного і ремонтно-технологічного устаткування, силового електроустаткування, устаткування нафтохранищ тощо.

З урахуванням перспектив розвитку і удосконалювання ремонтної бази сільського господарства ГОСНИТИ рекомендує розподіляти обсяги робіт з поточного ремонту і ТО тракторів, комбайнів, автомобілів та інших складних машин між ремонтними підприємствами і майстернями господарств в процентному відношенні. Користуючись зазначеними рекомендаціями, специфікою роботи, розташуванням і перспективами розвитку базового господарства приймаємо розподіл об'ємів робіт з ТО і ремонту техніки, наведений в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Розподіл об'ємів робіт з ТО і ремонту техніки між ЦРМ і СРП

№ п/п	Найменування машин	Розподілення робіт, %					
		КР		ТР		ТО	
		ЦРМ	СРП	ЦРМ	СРП	ЦРМ	СРП
1	Трактори колісні	0	100	100	0	100	0
2	Трактори гусеничні	0	100	100	0	100	0
3	Автомобілі	0	100	100	0	100	0
4	Причепи і напівпричепи	0	100	100	0	100	0
5	Комбайни	0	100	100	0	100	0
6	С/г машини	-	-	100	0	100	0

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до прийнятої системи розподілу робіт з ТО і ремонту машин між ремонтно-обслуговуючими підприємствами (табл. 2.6) річна виробнича програма ремонтної майстерні в кількісному вираженні наведена в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Річна виробнича програма ЦРМ по ТО і ремонту машин.

Марка машин	N	Річний наробіток м.год, т.км	К охоп.ТР	Кількість ТО та ремонтів				
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори колісні								
К-700	1	1150		0	0	1	1	7
Т-150К	2	1050		0	1	1	2	13
МТЗ,ЮМЗ	8	1250		2	3	5	10	60
Т-40	2	950		0	1	1	6	24
Т-25, Т-16	1	600		0	0	0	2	8
Трактори гусеничні								
ДТ-75	1	1300		0	0	1	4	16
Т-150	3	1350		1	1	2	4	24
Автомобілі								
ГАЗ	6	30		1			17	54
КАМАЗ	8	45		1			35	108
УАЗ	2	20		0			3	10
ВАЗ	4	20		1			6	20
Причепи								
Причепи	18	20		5			32	108
Комбайни								
Дон-1500	5	240		1	2		2	15
CLAAS MEGA 204	2	150		0	1		1	4
КСК-100	4	110		0	1		0	6
Ягуар-840	3	120		0	1		0	5
РКС-6, КС-6	2	100		0	0		0	3
ХОЛМЕР	2	160		0	1		0	4
Сільськогосподарські машини								
Плуги	11		0,8		9			
Культиватори	11		0,65		7			
Луцильники	5		0,65		3			
Борони	24		0,62		15			
Сівалки	14		0,63		9			
Обприскувачі	2		0,6		1			
Жатки	2		0,65		1			
Зерноочисні машини	1		0,63		1			

Арк.

ДП.16.070.ПЗ

20

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Під річним об'ємом робіт або річною трудомісткістю робіт по ремонту і ТО машин у ремонтної майстерні розуміють обсяг витрат праці (люд.-год.), необхідну для виконання річного виробничого завдання. Річний об'єм робіт для ЦРМ визначають за укрупненими нормативами на ремонт і ТО тракторів, автомобілів, комбайнів або їх агрегатів (табл. 2.8).

В загальному виді річний об'єм робіт ремонтної майстерні являє собою суму річних працевитрат на виконання поточного ремонту і ТО для усього парку машин, наведеного в таблиці 2.7, і наведено в табл. 2.9.:

Таблиця 2.8

Нормативні трудомісткості ТО і ремонту машин для ЦРМ господарства

Марка машин	N	Річний наробіток м.год, т.км	Нормативні трудомісткості ремонтів і ТО (люд.год/шт)				
			КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори колісні							
К-700	1	1150	720	206	28	11,6	2,5
Т-150К	2	1050	591	168	47	7,5	1,9
МТЗ,ЮМЗ	8	1250	304	90	24,3	7,6	2,5
Т-40	2	950	261	73	20	7,6	2,2
Т-25, Т-16	1	600	208	67	12	3,1	2,3
Трактори гусеничні							
ДТ-75	1	1300	393	148	26	10,4	3
Т-150	3	1350	591	168	47	7,5	1
Автомобілі							
ГАЗ	6	30	283	9,6		19,5	5,9
КАМАЗ	8	45	495	16		29	6,1
УАЗ	2	20	240	16		20,8	5,9
ВАЗ	4	20	190	10		17,0	4,7
Причепи							
Причепи	8	20	56	3,1		11	2,1
Комбайни							
Дон-1500	5	240	603	173		6,6	5,1
CLAAS MEGA 204	2	150	570	165		6,6	5,1
КСК-100	4	110	667	222		7,2	3,6
Ягуар-840	3	120	221	67		7,2	3,6
РКС-6, КС-6	2	100	270	95		7,2	3,6
ХОЛМЕР	2	160	158	56		7,2	3,6
Сільськогосподарські машини							
Плуги	11			29			

Культиватори	7			38			
Луцильники	5			36			
Борони	24			24			
Сівалки	14			51			
Обприскувачі	2			38			
Жатки	2			60			
Зерноочисні машини	1			62			

Для тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин річний об'єм робіт із ремонту і ТО визначається по маркам машин по формулах:

$$T_P = K_P \cdot H_P ;$$

$$T_{ТО} = X_{ТО} \cdot H_{ТО} ;$$

де $K_P, X_{ТО}$ – кількість ремонтів і ТО, шт. (табл. 2.7);

$H_P, H_{ТО}$ – трудомісткість одного ремонту і ТО, люд.-год .

Для автомобілів, причепів і напівпричепів річний об'єм робіт із ремонту і ТО визначається для кожної марки машини за формулами:

$$T_P = B_T \cdot n \cdot hp ;$$

$$T_{ТО} = X_{ТО} \cdot H_{ТО} ;$$

де B_T – річний плановий наробіток машин даної марки, т. км. (табл. 2.7);

n – число машин даної марки (табл. 2.5);

hp – питома трудомісткість ремонту машин даної марки, люд.–год. / т. км. [2, с. 40; 8, с. 78, 81];

$X_{ТО}$ – кількість ТО машин даної марки, шт. (табл. 2.7);

$H_{ТО}$ – трудомісткість одного ТО, люд.–год. [2, с. 40; 8, с. 75].

В таблиці 2.8 наведені нормативні трудомісткості ремонту і ТО тракторів, автомобілів, причепів і напівпричепів, комбайнів і сільськогосподарських машин за марками [2, табл. 26; 8, с. 46 – 81]. Нормативні трудомісткості поточних ремонтів машин включають трудомісткості виконання сезонних ТО.

Результати розрахунків річної трудомісткості ремонту і ТО машин по марках наведені в таблиці 2.9. При розрахунку трудомісткості поточного ремонту автомобілів враховуються прийняті в таблиці 2.6 норми розподілу робіт між ремонтно-обслуговуючими підприємствами.

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

Таблиця 2.9

Річна трудомісткість ТО і ремонту машин у ремонтної майстерні.

Марка машин	N	Річний наробіток м.год, т.км	К охоп.ТР	Річна трудомісткість ремонтів і ТО, люд.год			
				ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Трактори колісні							
К-700	1	1150		0	28,0	11,6	17,5
Т-150К	2	1050		168,0	47,0	15,0	24,7
МТЗ,ЮМЗ	8	1250		270	121,5	76,0	150,0
Т-40	2	950		73,0	20,0	45,6	52,8
Т-25, Т-16	1	600		0	0	6,2	18,4
Всього	14			511,0	216,5	154,4	263,4
Трактори гусеничні							
ДТ-75	1	1300		0	26,0	41,6	48,0
Т-150	3	1350		168,0	94,0	30,0	24,0
Всього	4			168,0	120,0	71,6	72,0
Автомобілі							
ГАЗ	6	30		1728,0		331,5	318,6
КАМАЗ	8	45		5760,0		1015,0	658,8
УАЗ	2	20		520,0		624,0	59,0
ВАЗ	4	20		800,0		102,0	94,0
Всього	20			8808,0		1510,9	1130,4
Причепи							
Причепи	18	20		1116,0		352,0	226,8
Комбайни							
Дон-1500	5	240		346,0		13,2	76,5
СЛААС МЕГА 204	2	150		165,0		6,6	20,4
КСК-100	4	110		222,0		0	21,6
Ягуар-840	3	120		67,0		0	18,0
РКС-6, КС-6	2	100		0		0	10,8
ХОЛМЕР	2	160		56,0		0	14,4
Всього	16			856,0		19,8	161,7
Сільськогосподарські машини							
Плуги	11		0,8	2610			
Культиватори	11		0,65	266,0			
Луцильніки	5		0,65	108,0			
Борони	24		0,62	360,0			
Сівалки	14		0,63	459,0			
Обприскувачі	2		0,6	38,0			
Жатки	2		0,65	60,0			
Зерноочисні машини	1		0,63	62,0			
Всього	70			1614,0			
Всього	-			13073,0	336,5	2108,7	1854,3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.16.070.ПЗ

Арк.

20

Річний об'єм робіт з ТО і поточного ремонту машин у ремонтної майстерні складе:

$$T_r = 17372,5 \text{ люд.-год.}$$

Загальний річний об'єм робіт неспеціалізованих ремонтних підприємств складається з трудомісткості основних робіт з ремонту і ТО машин і додаткових (допоміжних) робіт, обсяг яких приймається в процентному співвідношенні до основних. Допоміжні роботи включають роботи з ТО і ремонту устаткування ремонтної майстерні, відновлення деталей і виготовленню запасних частин, ремонту і виготовленню технологічної оснастки й інструмента, ТО і ремонту обладнання тваринницьких ферм та інші (невраховані) роботи по забезпеченню потреб підприємства.

Об'єм додаткових робіт встановлюємо на основі рекомендацій науково-технічної літератури, аналізу виробничої діяльності діючих ЦРМ і перспектив розвитку господарства. Для більшості ремонтних підприємств вид і об'єм додаткових робіт наводяться в літературі [1, с. 31; 2, с. 61].

Відсотки об'єму додаткових робіт приймаємо як середні з рекомендованих в таблиці 2.10. [2, табл. 47], і визначаємо річну трудомісткість цих робіт :

Таблиця 2.10

Річна трудомісткість додаткових (допоміжних) робіт для ЦРМ

№ п/п	Вид додаткової роботи	%	Прийнято %	Трудомісткість роботи, люд.-год.
1	Ремонт власного устаткування	8 – 10	8	1390,1
2	Відновлення і виготовлення деталей	5 – 7	5	868,8
3	Ремонт і виготовлення технологічної оснастки й інструмента	3 – 5	3	521,3
4	Роботи з механізації тваринницьких ферм	5 – 8	5	868,8
5	Інші (невраховані) роботи	10	10	1737,6
Разом:		31 – 40	31	5386,6

Загальний річний об'єм робіт ремонтної майстерні:

$$T_M = T_G + T_D ;$$

де T_D – річний об'єм додаткових (допоміжних) робіт у ремонтної майстерні, люд.-год. (табл. 2.10).

$$T_M = 17372,5 + 5386,6 = 22759,1 \text{ люд. – год.}$$

2.6 Річний план-графік ТО і ремонту

Використовуючи дані оптимальні агротехнічні і зоотехнічні строки машиновикористання в рослинництві та тваринництві даного господарства, про кількість ремонтів і ТО по всім видам і маркам машин, про трудомісткість і тривалість виконання цих робіт, складають календарний план і будують графік завантаження ЦРМ. Річний план має передбачати рівномірне завантаження ЦРМ протягом року, що сприяє закріпленню постійних кадрів ремонтників і підвищенню їх кваліфікації. Це дозволяє поліпшити якість ремонту, підвищити продуктивність праці і знизити собівартість ТО і ремонту об'єктів.

Об'єм робіт в річному календарному плані розподіляють так, щоб забезпечити готовність техніки за 20 днів до початку її використання в рослинництві чи тваринництві, і планують з урахуванням завантаженості по місяцям.

Практика показує, що 60 – 80 % тракторів ремонтують у зимовий період і біля 20 – 40 % - на решту року. До того ж 25 – 35 % потреби в ТО тракторів доцільно виконувати в зимовий період (це переважно ТО-3) , а 65 – 75 % - у літній. Сезонне обслуговування і ремонт зернозбиральних і спеціальних комбайнів рекомендується планувати частково відразу після закінчення збиральних робіт, а частково перед початком робіт в полі.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7 Графік завантаження РОБ

Використовуючи дані оптимальні агротехнічні і зоотехнічні строки машиновикористання в рослинництві та тваринництві даного господарства, про кількість ремонтів і ТО по всім видам і маркам машин, про трудомісткість і тривалість виконання цих робіт, складають календарний план і будують графік завантаження ЦРМ. Річний план має передбачати рівномірне завантаження ЦРМ протягом року, що сприяє закріпленню постійних кадрів ремонтників і підвищенню їх кваліфікації. Це дозволяє поліпшити якість ремонту, підвищити

продуктивність праці і знизити собівартість ТО і ремонту об'єктів.

Об'єм робіт в річному календарному плані розподіляють так, щоб забезпечити готовність техніки за 20 днів до початку її використання в рослинництві чи тваринництві, і планують з урахуванням завантаженості по місяцям.

Практика показує, що 60 – 80 % тракторів ремонтують у зимовий період і біля 20 – 40 % - на решту року. До того ж 25 – 35 % потреби в ТО тракторів доцільно виконувати в зимовий період (це переважно ТО-3) , а 65 – 75 % - у літній. Сезонне обслуговування і ремонт зернозбиральних і спеціальних комбайнів рекомендується планувати частково відразу після закінчення збиральних робіт, а частково перед початком робіт в полі.

Чисельність робітників, необхідну для виконання кожного виду робіт визначають за формулою:

$$M_{\text{яв}} = \frac{T_{\text{мі}}}{\Phi_{\text{м}}}$$

де $T_{\text{мі}}$ – трудомісткість роботи даного виду, люд. – год.;

$\Phi_{\text{м}}$ – номінальний місячний фонд часу робітників, які виконують даний вид робіт, год. (табл. 2.3).

Календарний розподіл робіт і узгодження тривалості ремонту машин з термінами зайнятості їх на полях і фермах проводять графічно. Основна ціль

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8 Розподіл робіт по видам (операціям)

Розподіл загальної річної трудомісткості по видах робіт і місцях їх виконання є найважливішою задачею проектування технологічних рішень. Від якості цього розподілу залежать розробка складу підрозділів ремонтного підприємства і точність наступних розрахунків по визначенню кількості робітників різних професій, устаткування, виробничих площ і інших параметрів.

Розподіл об'ємів ТО машин по видах робіт досить точно можна виконати за операційними або маршрутними картами, в яких зазначено найменування робіт, розряд і час роботи виконавця. Розподіл загальної трудомісткості поточного ремонту всіх машин і додаткових видів робіт представляє значні труднощі, тому що невідомо, які види робіт будуть безпосередньо виконуватися. Тому розподіл

загальної річної трудомісткості всіх ремонтно-обслуговуючих робіт рекомендується виконувати по укрупненим показникам, використовуючи процентне співвідношення окремих видів робіт від загальної трудомісткості, що наведені в довідковій літературі [1, с. 61, 62; 2, с. 84-86].

В курсовому проекті доцільно провести об'єднання робіт поточного ремонту за основними групами машин (трактори, автомобілі, комбайни і сільськогосподарські машин) та всіх робіт з ТО, по скільки вони мають приблизно однакові пропорції в розподілі за видами робіт. Результати розрахунків по розподілу загальної трудомісткості робіт ЦРМ наведені в таблиці 2.11.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Таблиця 2.11

Результати розрахунку річного обсягу по видам робіт

№ п/п	Найменування робіт	Пр тр	Пр авт	Пр комб	Пр сгм	ТО	Річний обсяг робіт люд. год	
1	Розбиральні	6.5	5.8	7,0	25	-	1082,26	
2	Мийні	2.6	1,9	4,0	4	5,5	539,00	
3	Дефекту вальні	2	1,8	1,9	-	-	208,65	
4	Комплектувальні	1.2	1,2	1,2	-	-	137,51	
5	Слюсарно під гоночні	13	11	12	-	5,7	1529,47	
6	Складальні	26	25	27	20	-	3209,69	
7	Випробувальні	7.4	3,0	8,9	-	10	851,45	
8	Обойно малярні	2.3	5,0	1,5	-	-	526,1	
9	Електроремонтні	3.0	9,0	2,5	-	11	1408,76	
10	Карбюраторні	0.6	1,2	1,0	-	3,5	281,5	
11	Ремонт дизель апарат	3.3	-	0,5	-	-	31,64	
12	Слюсарні	5.1	5,0	10	15	48	2913,61	
13	Верстатні	14	10	8,0	12	3,5	1510,72	
14	К овально-термічні	3.3	4,6	4,0	15	1,8	831,4	
15	Електрозварювальні	2.6	1,2	2,5	6	2,0	341,15	
16	Газозварювальні	0.8	0,6	0,5	-	1,2	121,38	
17	Мідницько-залівоочні	4.1	3,7	-	-	-	402,28	
18	Жерстяницькі	1.2	5,0	1,5	-	0,8	551,05	
19	Столярно-обійні	-	4,0	5,0	3	-	479,33	
20	Шиноремонтні	1.0	1,0	1,0	-	7,0	415,55	
ВСЬОГО		100						17372,5

2.9 Визначення кількості працівників

Ремонтне виробництво, як і промислове, за своєю структурою поділяють на основне і допоміжне, на управління виробництвом і дирекцію.

Основне виробництво займається випуском основної продукції, а допоміжне забезпечує чітку і безперебійну роботу основного.

Основне виробництво може бути побудоване за цеховою і без цеховою структурою. Цехова структура має ценз при наявності не менше 100 виробничих робітників. При без цеховій структурі дільниці очолюються майстрами, які підпорядковуються безпосередньо керівництву ЦРМ.

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ				

Допоміжне виробництво призначене для ремонту і виготовлення ріжучого і

вимірювального інструмента, пристосувань і т.д., а також для обслуговування, ремонту і модернізації власного технологічного устаткування, догляду за електросиловими і електроосвітлювальними установками і мережами, за водогонами, каналізацією, опаленням, вентиляцією, будинками і спорудами. При проектуванні та реконструкції ЦРМ число виробничих робітників основного і допоміжного виробництва підраховується за формулами:

$$i_{\beta A} = \frac{\dot{O}_{r_i}}{\dot{O}_i} = \frac{1082,26}{1997} = 0,54 ;$$

$$i_{NI} = \frac{\dot{O}_{r_i}}{\dot{O}_A} = \frac{1082,26}{1797} = 0,6 ;$$

де $M_{яв}$ – явочне число робітників, люд.;

$M_{сп.}$ – списочне число робітників, люд.;

T_{ri} – річна трудомісткість виконання робіт (операцій) даного виду (табл. 2.12), люд. – год.;

Φ_n – номінальний річний фонд часу робітників, які виконують даний вид робіт (табл. 2.1), год.;

Φ_d – дійсний річний фонд часу цих робітників (табл. 2.1), год.

Списочний склад робітників використовують для розрахунку всього складу працюючих і площ виробничих та побутових приміщень. По явочному складу визначають кількість робочих місць на дільниці (відділенні, цеху). Використовуючи дані табл. 2.1 і 2.5 отримаємо кількість виробничих робітників основного і допоміжного виробництва і занесемо до табл. 2.12:

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.12

Результати розрахунку кількості виробничих робітників

№ п/п	Найменування робіт	Річний обсяг робіт, люд.-год.	Кількість робітників, чол.			
			В наявності		За списком	
			Розр.	Пр.	Розр.	Пр.
1	Розбиральні	1082,26	0,5		0,6	
2	Мийні	539,00	0,3		0,3	
3	Дефектувальні	208,65	0,1		0,1	
4	Комплектувальні	137,51	0,1		0,1	
5	Слюсарно-підгоночні	1529,47	0,8		0,9	
6	Складальні	3209,69	1,6		1,8	
7	Випробувальні	851,45	0,4		0,5	
8	Обойно-малярні	526,1	0,3		0,3	
9	Електроремонтні	1408,76	0,7		0,8	
10	Карбюраторні	281,5	0,1		0,2	
11	Ремонт дизель. апаратури	31,64	0		0	
12	Слюсарні	2913,61	1,5		1,6	
13	Верстатні	1510,72	0,8		0,8	
14	Ковальсько-термічні	831,4	0,4		0,5	
15	Електрозварювальні	341,15	0,2		0,2	
16	Газозварювальні	121,38	0,1		0,1	
17	Мідницько-заливочні	402,28	0,2		0,2	
18	Жестяницькі	551,05	0,3		0,3	
19	Столярно-обойні	479,33	0,2		0,3	
20	Шиноремонтні	415,55	0,2		0,2	
Всього:		17372,5	8,7	9	9,7	10

При цьому списочну кількість виробничих робітників допоміжного виробництва $M_{\text{сп. д.}}$ визначають підсумовуванням результатів розподілу річних трудомісткості додаткових робіт усіх видів (операцій) на відповідні дійсні річні фонди часу робітників, які виконують ці роботи за даними таблиць 2.11, 2.12

$$I_{\text{н.д.}} = 5386,6 \cdot \left(\frac{0,25}{1797} + \frac{0,2}{1797} + \frac{0,1}{1797} + \frac{0,25}{1797} + \frac{0,15}{1766} + \frac{0,05}{1797} \right) = 3,01 \text{ ÷ ÷ ÷}$$

Приймаємо $M_{\text{сп. д.}} = 3$ чол.

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

У випадку, коли річні трудомісткості робіт на допоміжному виробництві невідомі, тобто дані в таблиці 2.10 відсутні, число виробничих робітників допоміжного виробництва визначають відносним методом. За даними їх

кількість орієнтовно приймають в інструментальній дільниці (відділенні, цеху) – 25 %, а у відділі головного механіка (ОГМ) – 17,5 % від числа виробничих робітників зайнятих слюсарними і верстатними роботами на основному виробництві. З них 35 – 40 % - верстатники.

Списочний склад виробничих робітників основного і допоміжного виробництва розподіляють за фахами і розрядами з урахуванням графіка узгодження робіт або операцій технологічного процесу.

За розрядами робітників розподіляють в такому співвідношенні: 1 – 4 %; 2 – 9 %; 3 – 36 %; 4 – 41 %; 5 – 7 %; 6 – 3 % [2, с. 88] (табл. 1.14).

Середній розряд виробничих робітників визначають за формулою:

$$A_{CP} = \frac{1 \cdot M_{СП.1} + 2 \cdot M_{СП.2} + 3 \cdot M_{СП.3} + 4 \cdot M_{СП.4} + 5 \cdot M_{СП.5} + 6 \cdot M_{СП.6}}{M_{СП.}}$$

де $M_{СП.1}$, $M_{СП.2}$, ..., $M_{СП.6}$ – облікова кількість робітників відповідного розряду.

$$A_{ND} = \frac{1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 0}{10} = 3,2$$

Розподіл фахівців за розрядами зводимо до таблиці 2.13

Таблиця 2.13

Списочний склад виробничих робітників за фахами і розрядами

№ п/п	Фах робітника	Кількість робітників, чол.	Число робітників за розрядами, чол.					
			1	2	3	4	5	6
1	Слюсар	4	-	-	2	1	1	-
2	Верстатник	2	-	-	1	1	-	-
3	Випробувач	1	1	-	-	-	-	-
4	Електрик	2	-	1	1	-	-	-
5	Коваль	1	-	-	-	1	-	-
Всього:		10	1	1	4	3	1	-

Чисельність інженерно-технічних робітників (ІТР), молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), допоміжних робітників (ДР), лічильно-контрського персоналу (ЛКП) приймають, відповідно, 8 – 10 %, 2 – 4 %, 8 – 10 %, 2 – 3 % від загальної суми виробничих робітників основного і допоміжного виробництва.

До складу ДР включаються контролери, комірники, транспортні і підсобні робітники. До МОП відносяться прибиральники виробничих і службових приміщень та дворів, кур'єри, телефоністки, гардеробники.

Загальна кількість усіх працюючих ІТР, МОП, ДР, ЛКП і виробничих робітників допоміжного виробництва не повинно перевищувати 35 – 40% виробничих робітників основного виробництва [5].

Тому в даному випадку приймаємо $M_{\text{сп. ітр}} = 1$ чол.; $M_{\text{сп. моп}} = 1$ чол.; $M_{\text{сп. др}} = 1$ чол.; $M_{\text{сп. лкп}} = 0$ чол.

Весь обліковий склад працівників ЦРМ дорівнює:

$$M_{\text{сп.м}} = 10+3+1+1+1+0 = 16 \text{ чол.}$$

Отримані результати показують, що прийняті значення облікового складу ЦРМ укладаються в нормативні межі.

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Одержання прибутку забезпечується за рахунок різних факторів, наведених на рис. 3.1.

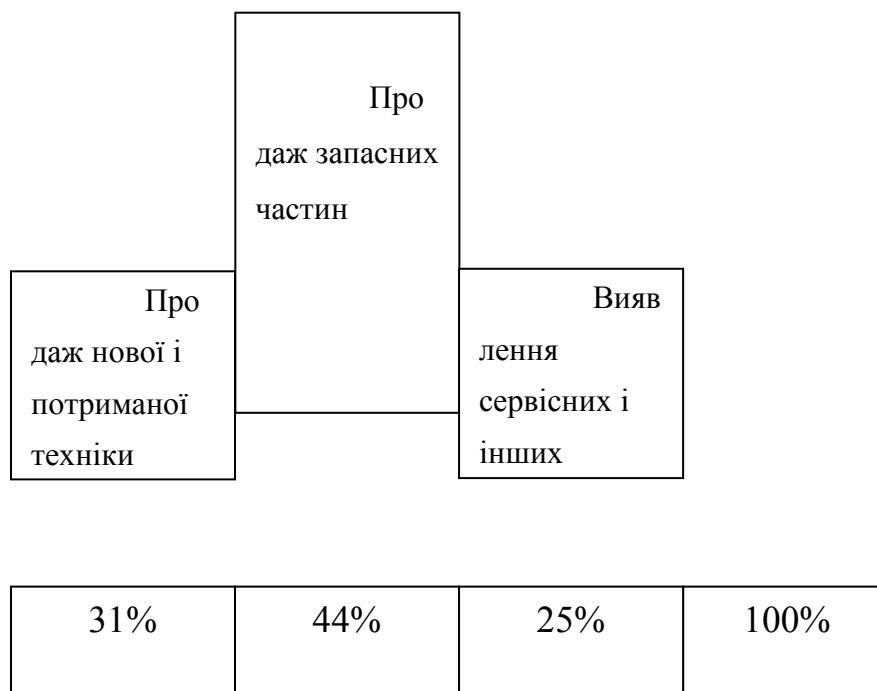


Рис. 3.1. Співвідношення факторів, забезпечуючих одержання прибутку Сервісного Центру

3.3 Перелік операцій та робіт, що виконуються у відділенні та виїзними бригадами.

Перелік робіт, виконуваних виїзними бригадами:

1. Проведення ТО, гарантійного та регламентного.
2. Технічне обслуговування та регулювання двигуну.
3. Технічне обслуговування та ремонт електричної системи та електронної комбайну.
4. Регулювання, технічне обслуговування та дрібний ремонт гідравлічної системи.
5. Технічне обслуговування, регулювання та ремонт приводів та задньої осі.

6. Регулювальні роботи системи очистки, фідера, сепаратора, соломоподрібнювача та соломорозкидача.
7. Контроль експлуатації та уходу за комбайном.
8. Дефектуванні роботи і заміна вийшовши з ладу вузлів.
9. транспортування вузлів на ремонт та доставка запасних частин і швидко розхідних матеріалів (ланцюги, гідро шланги, привідні паси).
10. Обслуговування системи кондиціонування і підігріву повітря кабіни.
11. Контроль за транспортуванням і до зборка комбайну по місцю основного розташування.
12. Контроль за зберіганням і консультації по даним питанням.
13. Виїзд по питанням рекламації та аварійним ситуаціям.
14. Навчання механізаторів проведенню мастильних робіт та уходу за комбайном.
15. Навчання механізаторів експлуатації комбайну.

Перелік робіт, виконуваних у відділенні майстерні:

1. Поточний ремонт двигуна.
2. Ремонт вузлів електричної та електронної систем комбайна.
3. Ремонт вузлів гідравлічної системи.
4. Ремонт і відновлення деталей.
5. Ремонт і обслуговування акумуляторних батарей.
6. Складання нових комбайнів після транспортування.
7. Ремонт вузлів ходової частини.
8. Виготовлення простих деталей (болти, гайки, шпильки і т.д.).
9. Діагностування і технічне обслуговування комбайна.
10. Усунення аварійних дефектів.
11. Ремонт паливної апаратури.
12. Ремонт жаток, фідерів, похилих камер, підбірників.
13. Випробування відремонтованих та нових комбайнів.
14. Ремонт молотарки та її складових.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Фарбувальні роботи.

3.4 Склад дільниць відділення

Ремонтна майстерня є основним місцем проведення ремонту та технічного обслуговування комбайнів. У зв'язку з тим, що передбачається агрегатний метод ремонту, слід виділити такі життєво необхідні для нормального функціонування дільниці:

1. *Дільниця розбирання та складання комбайнів* — на ділянці виконують знімання агрегату, потребуючого ремонту, та встановлення його після ремонту.
2. *Дільниця ремонту жаток, підбірників, похилих камер* — виконується розбирання, дефекація, комплектування та складання з відремонтованих або, якщо ремонт неможливий, нових деталей перелічених агрегатів та вузлів.
- 3'. *Дільниця ремонту вузлів та агрегатів молотарки* — виконується ремонт та можливе регулювання вузлів та агрегатів молотарки.
4. *Дільниця зварювання* - виконується заварювання тріщин, ремонт вузлів та деталей, надійшовши з інших дільниць, що потребують зварювання.
5. *Дільниця ремонту електрообладнання* - виконується діагностування технічного стану, ремонт та випробування вузлів та деталей електричної та електронної систем комбайна.
6. *Дільниця ремонту паливної апаратури* - виконується випробування, ремонт та регулювання паливних насосів високого тиску, форсунок та інших вузлів паливної апаратури.
7. *Комора деталей* — місце зберігання інструменту, дрібних деталей та швидко розхідних матеріалів.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5 Розрахунок площ дільниць

Площі виробничих дільниць розраховуються в залежності від об'єму виконуваних на ділянці робіт або визначається по сумарній площі, що займає обладнання.

У зв'язку з тим, що майстерня проектується на 6 постановних місць, то визначати площу дільниці розбирання та складання комбайнів можна за формулою:

$$F = \sum_{i=1}^b f_0 \times k,$$

де f_0 - площа, що займає комбайн CLAAS MEGA 204;

k - перехідний коефіцієнт (для дільниці розбирання-складання $k=3...5$ [7]).

Площу, яку займає 1 комбайн "CLAAS MEGA 204" можна підрахувати за формулою:

$$f_0 = A \cdot B$$

де A - довжина комбайна, $A=7,71$ м;

B - ширина комбайну, $B=4,59$ м.

$$f_0 = 7,71 \cdot 4,59 = 35,3 \text{ м}^2$$

Розрахункова площа дільниці розбирання і складання дорівнює:

$$F = \sum_{i=1}^b 35,3 \cdot 3 = 635,4 \text{ м}^2$$

Прийнята площа дільниці розбирання та складання комбайнів становить $F_{пр} = 432 \text{ м}^2$.

Для інших дільниць площу можна визначити за формулою:

$$F = f_0 \cdot k$$

де f_0 - площа, яку займає обладнання, м^2 ;

k - перехідний коефіцієнт [7].

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1.

Площі дільниць майстерні

№ п/п	Найменування дільниці	Площа, м ²	
		розрахункова	прийнята
1	2	3	4
1	Розбирання, складання	635,4	432
2	Ремонту жаток, підбірників, похилих камер	101,4	108
3	Ремонту вузлів та агрегатів молотарки	12503	144
4	Зварювання	14,1	18
5	Ремонту паливної апаратури	17,4	18
6	Ремонту електрообладнання	16,6	18
7	Комора деталей	13,2	18
	Разом		756

3.6 Розрахунок складів

Площа складських приміщень визначається в процентному відношенні (25%) від виробничої площі [7].

Частина складських приміщень, в залежності від об'єму ремонтно-обслуговуючих робіт і призначення, проектується зовні виробничого корпусу, наприклад: склад ПММ, склад лісу, склад металів.

По призначенню склади підрозділяються на: склад запасних частин, склад об'єктів очікуючих ремонту і т.д., площа кожного з цих підрозділів визначається в процентному відношенні до загальної площі складів [7].

Результати розрахунків площі складських приміщень зведені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2.

Площі складів.

Найменування складу	% від загальної площі	Площа, м	
		Розрах.	Прийн.
1. Склад металів	18	34	36
2. Склад утилю	12	22,7	27
3. Склад паливно-мастильних матеріалів	13	24,6	27

										Арк.
										52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

4. Склад лісу	8	15,1	18
5. Центральний інструментний склад	9	17,1	18
6. Склад матеріалів	19	35,9	36
7. Склад рем фонду	21	39,7	18,0
Разом:	100		342

3.7 Розроблення технологічного планування відділення

Під технологічним плануванням розуміється розміщення усіх дільниць, яке забезпечує найкращу технологічну взаємозв'язок між ними, дотримання будівельних норм і правил проектування. При розробці технологічного планування повинні враховуватись протипожежні і санітарні вимоги, пов'язані з розміщенням вибухове- і пожежебезпечних виробництв, виділенням шкідливих газів і тепла.

Загальну компановку виробничого корпусу виконують на підставі розрахунків площі дільниць. При цьому важко забезпечити дотримання розрахункових площин з прийнятими. У зв'язку з цим допускається розбіг у межах $\pm 15\%$.

При викреслюванні компановочного плану за допомогою прийнятих умовних позначок вказуються габаритні розміри майстерні, ширина прогону, крок колони, маркіровка сітки колон, перегородки або границі між Дільницями, під'ємно-транспортні засоби, дверні і віконні пройми.

Виконавши компоновочний план майстерні починаємо технологічне планування.

На технологічному плануванні повинно бути зображено у відповідному масштабі все технологічне обладнання і всі прилади, що відносяться до робочого місця:

										Арк.
										52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

1. Верстати, стенди, преси та інше виробниче обладнання, встановлюване на підлозі.
2. Верстати, робочі столи, підставки.
3. Робочі місця без обладнання з позначенням їх габариту.
4. Місцеположення робочого у час роботи.
5. Споживачі і місця підводу силової електроенергії, стисненого повітря і мастильно - охолоджуючих рідин.
6. Установки місцевої вентиляції.
7. Інструментальні шафи і столики, стелажі і підставки.
8. Підставки і площадки для тимчасового зберігання деталей і складальних одиниць.

На плані умовно вказуємо під'ємно - транспортне обладнання.

При виконанні планування необхідно витримувати відстані між обладнанням, елементами будівлі і робочими місцями.

Обладнання, прилади і інвентар позначаємо порядковим номером по Дільницям.

3.8 Розрахунок річної витрати електроенергії

Для розрахунку сумарної річної витрати силової електроенергії необхідно для кожної виробничої дільниці по відомості обладнання визначити потужність електроприймальників ($P_{уст}$). Далі з урахуванням коефіцієнту попиту (η_c) для кожної групи електроприймальників розрахувати активну потужність за формулою:

$$P_a = \eta_c \sum_{i=1}^n P_{уст}$$

де η_c - коефіцієнт попиту, що враховує недовантаженість (по потужності) і неоднорознесеність електроприймальників [7].

Результати розрахунків активної потужності по кожній з дільниць зведемо в таблицю 3.3.

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунків активної потужності.

№ пп.	Назва ділянки	Активна потужність P_a , кВт·год.
1	Ділянка розбирання, складання комбайнів	7,264
2	Ділянка ремонту жаток, похилих камер,	0,53
3	підбірників	0,89
4	Ділянка ремонту вузлів та агрегатів молотарки	5,6
5	Ділянка зварювання	0,73
6	Ділянка ремонту електрообладнання Ділянка ремонту паливної апаратури	1,625
	Разом $\sum P_a$	16,639

Річну витрату силової енергії (W_p) для майстерні визначають за формулою:

$$W_p = \sum_{i=1}^n P_a \cdot \Phi_{до} \cdot \eta_z,$$

де $\sum_{i=1}^n P_a$ – сума активних потужностей електроприймальників по кожній ділянці, кВт·год.,

$\Phi_{до}$ – дійсний фонд часу обладнання, год.,

η_z - коефіцієнт завантаження обладнання по часу ($\eta_z = 0,75 \dots 0,8$) [7].

Таким чином, річна витрата силової енергії (W_p) становить:

$$W_p = 16,639 \cdot 2003,1 \cdot 0,78 = 25997,1 \text{ кВт·год.}$$

Річна витрата освітлювальної електроенергії по кожній ділянці ($W_{p.ос}$) визначається за формулою:

$$W_{p.ос} = \frac{T_{p.ос} \cdot F_{дл} \cdot S_0}{1000},$$

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

де $T_{p.ос}$ – річне число часів використання максимальної освітлювальної навантаження; для підприємств, розташованих на географічній широті 50 і працюючих в одну зміну – 800 годин;

$F_{дiл}$ – площа ділянки, m^2 ;

S_0 – питома потужність освітлювальної навантаження, $Вт/m^2$; $S_0=16 Вт/m^2$ [7].

Результати розрахунків витрат освітлювальної електроенергії по кожній ділянці зведені в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Результати розрахунків витрат освітлювальної електроенергії.

№ пп.	Назва ділянки	$F_{дiл}, m^2$	$W_{p.ос}, кВт-год$
1	Ділянка розбирання, складання	432	5529,6
2	комбайнів		
3	Ділянка ремонту жаток, похилих камер, підбірників	108	1382,4
4	Ділянка ремонту вузлів та агрегатів молотарки	144	1843,2
5	Ділянка зварювання	18	230,4
6	Ділянка ремонту електрообладнання	18	230,4
	Ділянка ремонту паливної апаратури		
	Разом Σ	738	9446,4

Враховуючи, що на території виробничого корпусу розташована комора деталей, яка відноситься до складських приміщень ($S_0=8...10 Вт/m^2$) [7] річна витрата освітлювальної електроенергії для неї становить:

$$W'_{p.ос} = \frac{800 \cdot 18 \cdot 9}{1000} = 129,6 \text{ кВт-год.}$$

Загальна річна витрата освітлювальної електроенергії підприємства технічного сервісу складає:

										Арк.
										52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

$$W_{p.oc} = \sum_{i=1}^n W'_{p.oc}$$

$$W_{p.oc} = 9446,4 + 129,6 = 9576 \text{ кВт-год.}$$

3.9 Розрахунок потреби в стисненому повітрі

Потреба в стисненому повітрі визначається за формулою:

$$Q = k_c \cdot k_b \cdot k_e \cdot \sum_{i=1}^n Q_{cp} \cdot \Phi_{до} \cdot K_{см},$$

де k_c – коефіцієнт попиту на повітря споживачів ($k_c = 0,4 \dots 0,6$);

k_b – коефіцієнт, що враховує втрати повітря за рахунок негерметичності з'єднувань, зносу інструменту і т.д. ($k_b = 1,5$);

k_e – коефіцієнт, що враховує умови експлуатації пневмоприймачів ($k_e = 1,3$);

$\sum_{i=1}^n Q_{cp}$ – сумарний середній розхід при неперервній роботі пневмоприймачів (середній розхід стисненого повітря на кожний пневмоінструмент – $2,5 \dots 4,5 \text{ м}^3/\text{год}$);

$\Phi_{до}$ – дійсний річний фонд часу обладнання;

$K_{см}$ – число змін роботи пневмоприймальників.

$$Q_{п} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot (4+4) \cdot 2003,1 \cdot 1 = 15624,3 \text{ м}^3.$$

Розрахункова кількість компресорів визначається за формулою:

$$N_k = \frac{Q_n}{\Phi_{до} \cdot Q_{год} \cdot \eta_3 \cdot K_{зм}},$$

де $Q_{год}$ – продуктивність вибраної марки компресора, $\text{м}^3/\text{год}$;

η_3 – коефіцієнт завантаженості компресора ($\eta_3 = 0,9 \dots 0,96$).

Таким чином кількість компресорів:

$$N_k = \frac{15624,2}{2003,1 \cdot (0,15 \cdot 60) \cdot 0,94 \cdot 1} = 0,92.$$

Приймаємо 1 компресор ГП-0,15/10 1136-82.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

3.10 Розрахунок річної витрати тепла на опалення та вентиляцію

Джерелом тепла на опалення та вентиляцію виробничих приміщень підприємства технічного сервісу служить котельна установка, що розташована на території підприємства.

Максимальний годинний розхід тепла (Q_M) на опалення та вентиляцію приміщень визначають за формулою:

$$Q_M = V_H (g_0 + g_B) (t_B - t_H),$$

де V_H – об'єм виробничого приміщення по наружному обміру, m^3 ;

g_0 і g_B – питома вага тепла відповідно на опалення та вентиляцію при різності внутрішньої та наружньої температур на 1 С, ккал/год- m^3 , ($g_0=0,45...0,55$; $g_B=0,15...0,25$);

t_B – внутрішня температура приміщень, С (для виробничих приміщень $t_B=15$ С);

t_H – мінімальна наружна температура у час опалювального періоду, С (для Сумської області $t_H=-23$ С) [7].

Враховуючи, що висота виробничого корпусу становить 10,8 м, підраховуємо об'єм:

$$V_H = 10,8 \cdot 18 \cdot 42 = 8164,8 m^3.$$

Таким чином максимальна витрата тепла на опалення та вентиляцію становить:

$$Q_M = 8164,8 \cdot (0,5 + 0,2) (15 + 23) = 217183,7 \text{ ккал/год-}m^3.$$

Річна витрата палива, необхідного для опалення виробничого корпусу визначається за формулою:

$$P = \frac{24 Q_M (t_g - t_{cp}) 1,15 d}{1000 \eta_y (t_g - t_H) Q_H},$$

де d – кількість днів опалювального сезону (опалювальний сезон починається з 15 жовтня і закінчується 15 квітня наступного року), $d=189$ діб;

										Арк.
										52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

t_{cp} – середня температура наружного повітря опалювального сезону, С
(визначається по кліматичним таблицям району). Для Сумської області
 $t_{cp} = -2,1$ С;

η_y - ККД котельної установки ($\eta_y = 0,6 \dots 0,7$);

t_n – температура наружного повітря, С;

Q_n – нижча теплота згорання палива, ккал/кг (враховуючи, що передбачається опалення бурим вугіллям, то для нього $Q_n = 1830$ ккал/кг).

$$P = \frac{24 \cdot 217183,7 \cdot (15 + 2,1) \cdot 1,15 \cdot 189}{1000 \cdot 0,65 \cdot (15 + 23) \cdot 1830} = 428,6 \text{ т.}$$

					<i>ДП.16.070.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

В даний час на ремонтних підприємствах в основному застосовуються одиничні технологічні процеси ремонту виробів. Разом з тим багатоменклатурність відновлюваних деталей сільськогосподарської техніки і доцільність спеціалізації і концентрації виробництва по відновленню деталей викликають необхідність застосування типових і групових технологічних процесів, що впливає на підвищення серійності ремонтного виробництва, скорочує число оригінальних технологічних процесів, знижуючи тим самим об'єм технологічних розробок, створює можливість комплексної механізації виробничих процесів, що кінець кінцем підвищує ефективність відновлення деталей.

По ступеню деталізації опису технологічні процеси підрозділяються (ГОСТ.3.1109-82) на такі:

- маршрутний опис технологічного процесу (скорочений опис всіх технологічних операцій в маршрутній карті в послідовності їхнього виконання без вказівки переходів і технологічних режимів);
- операційний опис технологічного процесу (повний опис всіх технологічних операцій в послідовності їхнього виконання з вказівкою переходів і технологічних режимів);
- маршрутно-операційний опис технологічного процесу (скорочений опис технологічних операцій в маршрутній карті в послідовності їхнього виконання з повним описом окремих операцій в інших технологічних документах).

4.1. Схема розбирання (складання) складальної одиниці

Для складання схеми розбирання (складання) заданої складальної одиниці необхідно вивчити її конструкцію по складальному кресленню і ознайомитися з відповідними типовими технологічними процесами по

										Арк.
										62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

виданнях ГОСНИТИ.

Розбирання (складання) складальної одиниці повинне здійснюватися в певній послідовності, залежній від її конструкції.

Схема розбирання (складання) складальної одиниці є початковою інформацією для опису технологічного процесу розбирання (складання), а також може бути використана як самостійний технологічний документ на робочому місці в ремонтній майстерні, а з урахуванням трудомісткості виконання робіт дає можливість обґрунтовано визначити необхідні робочі місця для здійснення розбірно-складальних операцій на даному підприємстві, оскільки на схемі відображена можливість виконання як послідовних так і паралельних робіт.

Процес розбирання (складання) зображений на схемі прямою (вертикальною або горизонтальною) лінією, до якої у відповідних місцях примикають прямокутники, що позначають складові частини виробу (складальні одиниці і деталі). Для більшої наочності прямокутник, що схематично зображає складальну одиницю, виконується двома паралельними лініями.

На схемі розбирання прямокутники, що зображають зніматися складальні одиниці розташовуються зліва по ходу лінії розбирання, а окремі деталі - справа. На схемі збірки навпаки: прямокутники, що зображають встановлювані складальні одиниці, - справа, а окремі деталі - зліва.

Початком для схеми розбирання є даний виріб (складальна одиниця), кінцем - базова деталь. Початком схеми збірки є базова деталь, а кінцем - виріб (складальна одиниця).

Кожний прямокутник на схемі розділяється на чотири поля, в яких вказуються найменування деталі або складальної одиниці, їхнє позначення, кількість і номер позиції по специфікації на основному конструкторському кресленні виробу.

Якщо дана складальна одиниця не має позначення по основному

										Арк.
										63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

конструкторському документу, тобто є лише технологічною складальною одиницею, то її позначення формується таким чином:

технологічній складальній одиниці привласнюється позначення тієї складальної одиниці, куди сну входить з добавкою букви Т, якщо така складальна одиниця одна, і букв Т з цифрою СП, Т2 і т.д.), якщо таких складальних одиниць декілька, то вузол в технологічній складальній одиниці позначається дробом: Т1/Т1, Т2А1,12/Т2 і т.д.

Схема розбирання (складання) супроводиться ескізом складальної

одиниці і її специфікацією. Всі складові частини складальної одиниці нумеруються на ескізі відповідно до номерів позицій, указаних в специфікації.

Номери позицій наносять на полицях ліній-винесень, що проводяться від зображень складових частин (за правилами, передбаченими ГОСТ 2.109-73).

Номери позицій проставляються на схемі в лівих верхніх квадратах прямокутників.

4.2. Ремонтне креслення деталі

До складу нормативно-технічної документації на ремонт входять ремонтні креслення деталей (складальних одиниць).

Ремонтні креслення є робочими конструкторськими документами, призначеними для організації ремонтного виробництва, містять значний об'єм даних технологічного характеру.

Для розробки ремонтного креслення деталі необхідний певний комплект початкових документів і даних, до яких відносяться:

- робоче креслення на виготовлення деталі;
- технічні вимоги на дефектацію деталі;
- відомості про коефіцієнти повторюваності дефектів (за наслідками статистичної обробки даних про повторюваність дефектів, отриманих в

										Арк.
										64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

більше, ніж розмір цифр розмірних чисел, вживаних на тому ж ремонтному кресленні.

На ремонтних кресленнях зображають тільки ті види, розрізи і перетини і указують ті розміри, граничні відхилення, допустимі погрішності взаємного розташування осей і поверхонь, параметри твердості, шорсткості поверхонь тощо, які повинні бути виконані і перевірені в процесі відновлення деталі.

Чисельні значення і позначення розмірно-точных характеристик, параметрів твердості і шорсткості поверхонь повинні бути такими, як на робочому кресленні.

Граничні відхилення лінійних розмірів вказують числовими значеннями або умовними позначеннями, відзначаючи в дужках їхнє цифрове значення.

На кресленні деталі розміри, необхідні для розрахунку нормативів часу на обробку, вибору устаткування (габаритні розміри), проектування оснащення і інших цілей, для яких немає необхідності в їхньому контролі, проставляють у вигляді довідкових розмірів у відповідності з ГОСТ 2.307-68.

В таблицю дефектів заносять інформацію, що характеризує дефекти і способи їхнього усунення.

В графі "Найменування дефекту" повинні бути записані всі дефекти, по яких деталь, згідно технічних вимог, підлягає відновленню, при цьому указують характер дефекту (знос, тріщина, пошкодження або знос різьблення і др.) і допустиме значення параметра, контрольоване при дефектації деталі (допустимий розмір, овальність, конусоподібність тощо.).

Графу "Коефіцієнт повторюваності дефектів" за відсутності даних не заповнюють.

В графі "Основний спосіб усунення дефекту" і "Припускаємі способи усунення дефекту" в короткій формі висловлюють основні операції, які повинні бути виконані для усунення кожного дефекту. До основного способу

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

відносять той, застосування якого забезпечує отримання щонайвищих економічних і якісних показників, відновленої деталі.

При застосуванні операцій зварювання, наплавлення, напилення, паяння і т.п. в цих графах вказують найменування, марку, розміри матеріала (електрод, флюс, припій і др.), використовувані в даній операції а також номер стандарту на цей матеріал.

Під таблицею дефектів повинні бути указані умови і дефекти, при яких деталь не приймається на відновлення, а також наведений технологічний маршрут відновлення по головному способу усунення дефектів.

Розміри граф таблиці не регламентуються і визначаються об'ємом текстової частини і наявністю вільного поля креслення.

Терміни, вживані при записі способу усунення дефектів операцій відновлення в рекомендованому технологічному маршруті, повинні відповідати ухваленим в державних стандартах і інший НТД.

Технічні вимоги висловлюють на полі ремонтного креслення над основним написом, групуючи разом однорідні і близькі по своєму характеру вимоги в такій послідовності:

- вимоги, що пред'являються до термічної обробки і до властивостей матеріалу відновленої деталі;
- розміри, граничні відхилення розмірів, форм і взаємного розташування поверхонь і т.п.:
- вимоги до якості поверхонь, покриття і обробки;
- вказівки про маркировку і таврування;
- посилання на інші документи, що містять технічні вимоги, розповсюджуються на даний виріб, але не наведені на кресленні.

В технічних вимогах повинні бути відображені дані про припускаємі значення параметрів, визначальних міцність зчеплення нанесеного шару, наявності пор, раковин, відшаровувань і т.п.

										Арк.
										67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

Між текстовою частиною і основним написом не припустимо розміщати зображення, таблиці і т.п.

На ремонтних кресленнях деталей, при необхідності, потрібно приводити вказівки по базуванню при виконанні окремих операцій. Ці вказівки виконують у вигляді схем базування, на вільному полі креслення.

Написи, таблиці, а також технічні вимоги на ремонт кресленнях деталей і складальних одиницях виконують у відповідності з ГОСТ 2.316-68.

У відповідності з ГОСТ 2.604-68 на ремонтному кресленні додають букву Р (ремонтний) до позначення деталі або складальної одиниці. Ремонтне креслення з декількома категорійними розмірами деталі позначають добавкою до позначення цієї деталі дробу, в чисельнику якого стоїть буква Р і цифра, відповідна першій категорії ремонтного розміру деталі, а в знаменнику - буква Р і цифра, відповідна другій або третій і т.д. категорії ремонтного розміру деталі.

Якщо одна або більше поверхонь деталі мають категорійні розміри, то в правому верхньому кутку ремонтного креслення оформляють таблицю, а категорійний розмір на кресленні позначають прописною російською буквою.

При усуненні дефекту поверхні деталі способом встановлення додаткової деталі (втулка, кільце і др.) на цю деталь розробляється ремонтне креслення для її виготовлення. Позначення ремонтного креслення додаткової (нової) деталі одержують додаванням букви Н до позначення ремонтного креслення деталі, до якої відноситься додаткова деталь. Якщо для відновлення основної деталі потрібна не одна, а декілька додаткових деталей, позначення їх одержують додаванням до букви Н порядкових номерів цих деталей (Н1, Н2, Н3 і т.д.).

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

5.1 Призначення пристосування

Пристосування для виготовлення прокладок використовується при ремонті і технічному обслуговуванні машин і механізмів у рем. майстернях, пунктах технічного обслуговування, автогаражах. Пристосування призначено для виготовлення ущільнювальних прокладок будь-якої конфігурації і пробиття у них отворів діаметром до 16 мм.

5.2 Технічна характеристика пристосування

Тип	настільний, універсальний
Зусилля на штоку, Н	50...70
Електродвигун приводу:	
Тип	ЧАС71В
Потужність, кВт	0,3
Частота обертання, об/хв	750
Комплект інструменту діаметру	змінні вставки, пробої різного
Габаритні розміри	595x400x420

5.3 Опис та обґрунтування пристосування

Пристосування для виготовлення прокладок складається з двигуна потужністю 0,3 кВт. На валу ротора мається натяговий шків, який передає обертаючий момент через пасову передачу на важіль і шток. Шток після цього виконує вертикально - поступні рухи. Важіль має вісь з підшипником. Він одним кінцем спирається на ексцентрик, на іншому закріплюється вилка, яка пов'язана зі штоком.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Для змащування тертих поверхонь штока передбачена мастильниця. У верхній частині штока встановлена вертикальна пружина, на нижній - закріплений ніж. На столі паралельно ножу розміщена протиризальна пластина з вирізом 0,09 мм.

Пристосування змонтоване на столі-верстаті.

Після виготовлення прокладки, невеликі отвори (до 8 мм) пробивають уручну на верстаті, а отвори 8,10,12,14 мм пробивають на пристосуванні. При цьому вставку з протиригучою пластиною видаляють, попередню звільнивши затискувач. Замість неї встановлюють вставку з отворами потрібного діаметру.

На шток замість ножа, встановлюють пробой необхідного діаметру і роблять пробивку отвору.

5.4 Розрахунки на працездатність і надійність конструкції

Для даного пристосування необхідно вибрати електродвигун, який повинен безвідмовно здійснювати привід механізму.

Відомо, що для різання картону необхідно утворити тиск у межах 5...7 МПа. Треба визначити силу, яку повинен утворити ексцентрик насаджений на валу електродвигуна, враховуючи втрати в механізмі.

5.4.1. Визначення реакції опору важеля приводу.

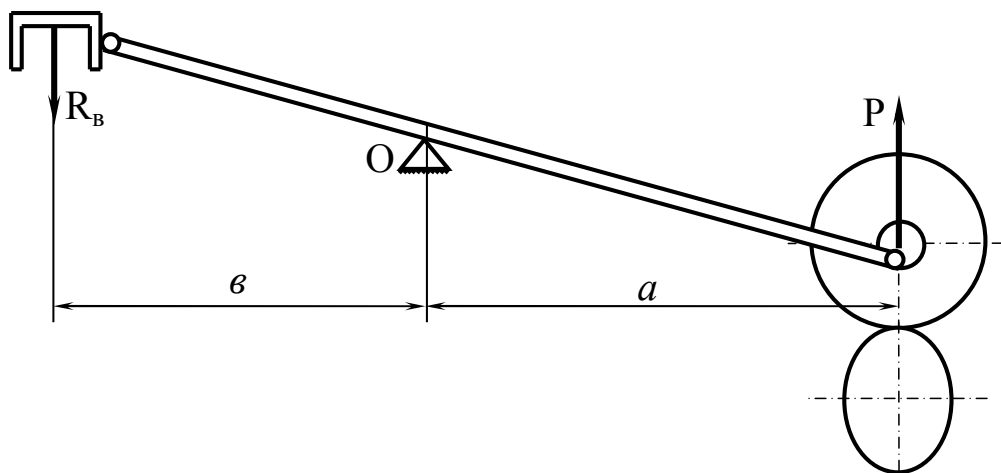


Рис. 5.1. Реакції опору важеля приводу.

						ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			70

1) Складаємо суму моментів відносно точки A .

$$\sum M_A = 0; \quad P \cdot a + R_B \cdot \epsilon = 0, \quad (5.1)$$

$$R_B = \frac{P \cdot a}{\epsilon} = \frac{60 \cdot 0,26}{0,22} = 70,9 \text{ Н}, \quad (5.2)$$

2) Складаємо суму моментів відносно точки B .

$$\sum M_B = 0; \quad P \cdot (a + \epsilon) + R_A \cdot \epsilon = 0, \quad (5.3)$$

$$R_A = \frac{P \cdot (a + \epsilon)}{\epsilon} = \frac{60 \cdot (0,26 + 0,22)}{0,22} = -130,9 \text{ Н}, \quad (5.4)$$

3) Будуємо епюри Q і M_u (рис 5.1)

$$0 < x < a;$$

$$Q = -P = -60 \text{ Н}; \quad M = P \cdot x; \quad M_{(0)} = 0; \quad (5.5)$$

$$M_{(0)} = P \cdot a = 60 \cdot 0,26 = 15,6 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

$$0 < x < \epsilon;$$

$$Q = R_B = 70,9 \text{ Н}; \quad M_{(0)} = 0; \quad (5.6)$$

$$M_B = R_A \cdot \epsilon = 70,9 \cdot 0,22 = 15,59 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Максимальний згинаючий момент дорівнюється $M_u = 15,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

5.4.2. Визначення діючої сили, яка необхідна для впливу на важіль.

В опорі B діє реакція R_B , яка чисельно рівна силі P , яку необхідно прикласти до важеля для здійснення робочого ходу механізму.

$$R_B = P = 70,9 \text{ Н}. \quad (5.7)$$

Це значення має місце без урахування втрат на тертя, подолання зусилля пружини і інших факторів, які можуть значно послабити дію цієї сили. Тому фактичне значення зусилля буде залежати від таких параметрів:

$\eta_{в.т.}$ - коефіцієнт, який враховує втрати на тертя ковзання в направляючій втулці, $\eta_{в.т.} = 0,85$

$\eta_{упр.}$ - коефіцієнт пружності пружини, $\eta_{упр.} = 0,78$

$\eta_{підч.}$ - коефіцієнт, який враховує втрати в кулько-підшипниках, $\eta_{підч.} = 0,99$

										Арк.
										71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$\eta_{рол.}$ - коефіцієнт, який враховує втрати на тертя коливання ролика,

$$\eta_{рол.} = 0,80.$$

Знаючи ці значення можна знайти діючу силу P_1 :

$$P_1 = \frac{[P]}{\eta_{в.т.} \cdot \eta_{упр.} \cdot \eta_{підч.} \cdot \eta_{рол.}} = \frac{60}{0,85 \cdot 0,78 \cdot 0,99 \cdot 0,80} 114,3 \text{ Н.}, \quad (5.8)$$

5.4.3. Визначення крутильного моменту на валу електродвигуна. Вибір електродвигуна.

$$M = P_1 \cdot z, \quad (5.9)$$

де P_1 - сила, яка необхідна для приводу механізму пристосування;

z - найбільший радіус ексцентрика, $z = 56$ мм.

$$M = 114,3 \cdot 0,056 = 6,4 \text{ Н} \cdot \text{м.},$$

Судячи з невеликого значення крутильного моменту виберемо попередньо, двигун потужністю 0,27 кВт і зробимо розрахунки частоти обертання.

Відомо, що:

$$M_{ел.} = \frac{8750 \cdot N}{n}, \quad (5.10)$$

де $M_{ел.}$ - крутильний момент на валу електродвигуна;

N - потужність електродвигуна, кВт;

n - частота обертання, об./хв.

Тоді

$$n = \frac{N}{M} \cdot 9750 = \frac{0,27}{0,4} \cdot 9750 = 411 \text{ хв.}^{-1}. \quad (5.11)$$

По каталожним даним вибираємо електродвигун:

Тип	ЧАС71В873
Частота обертання, n	750 хв ⁻¹
Потужність, N	0,3 кВт

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

5.4.4. Вибір підшипників опору важеля пристосування.

Підшипники, які беруть на себе навантаження у нерухомому стані або при $n \leq 1$ об/хв., підбирають по статичній вантажепід'ємності C_0 .

$$F_{21} = F_{22} = \frac{P_2}{2}, \quad (5.12)$$

де F_{21}, F_{22} - радіальне навантаження підшипників;

P_2 - сила, яка діє на вісі, підшипників, чисельно рівна реакції опору A ,

$$P_A = P_2 = 130,9 \text{ Н}, \quad (5.13)$$

Для розрахунку підшипників, які працюють у даних умовах, надається поняття еквівалентного статичного навантаження (P_0), яке порівнюють з цього табличними значеннями по каталогу (C_0), при цьому повинно виконуватись умова:

$$P_0 \leq C_0, \quad (5.14)$$

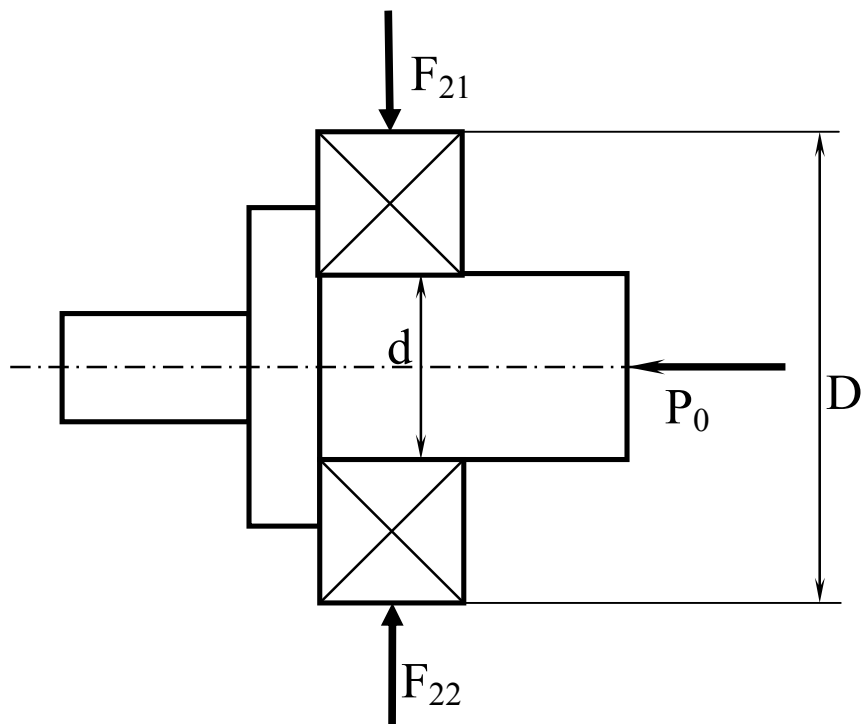


Рис. 5.2. Схема дії навантажень при встановленні вісі важеля на радіальні кулькові підшипники.

В даному випадку величину еквівалентного статичного навантаження визначають як найбільше значення з двох формул:

$$P_0 = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_A; \quad P_0 = F_r, \quad (5.15)$$

де X_0, Y_0 - відповідно значення радіального і вісьового навантаження;

F_A - вісьове навантаження підшипників, $F_A=0$.

$$P_0 = 65,45 \cdot 0,6 = 39,27 \text{ Н} < P_0 = 65,45 \text{ Н.}, \quad (5.16)$$

Вибираємо по каталогу підшипники, у яких $C_0 > P_0$. Для даної конструкції підійдуть радіальні однорядні кулькопідшипники особливо легкої серії, ГОСТ 8338-75.

Умовне позначення – 101, де $d=12$ мм, $D=28$ мм, $B=8$ мм, $c=0,5$ мм, $C_0=2,24$ кН, $c=5,07$ кН.

Умови $C_0 > P_0$ виконуються, так як $C_0 = 2240 \text{ Н} > P_0 = 6545 \text{ Н}$.

5.4.5. Розрахунок пружини на міцність.

Умови міцності пружини

$$\tau = k \cdot \frac{8 \cdot F \cdot D_0}{\pi \cdot d^3} \leq [\tau], \quad (5.17)$$

де τ - розрахункове значення напруги у поперечному розтині витка пружини;

k - коефіцієнт, який враховує вплив кривизни витка і поперечної сили;

$$K = \frac{4 \cdot c + 2}{4 \cdot c - 3}, \quad (5.18)$$

де $c = \frac{D_0}{d}$ - індекс пружини;

P - сила, яка стискує пружину, $P = (50 \dots 70) \text{ Н}$;

D_0 - середній діаметр пружини;

d - діаметр проволочи, $d = 3 \text{ мм}$.

Вибирається для пружини сталева вуглецева проволочка 65Г. II класу по ГОСТ 9389-75, для якої $L \sigma_j = 0,4 \cdot \sigma_s = 0,4 \cdot 1650 = 660 \text{ МПа}$, $d = 3 \text{ мм}$.

Поставивши за мету індекс пружини $c=10$ і розрахуємо коефіцієнт:

$$K = \frac{4,6 + 2}{4,6 - 3} = 1,24.$$

										Арк.
										74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

Уточняємо діаметр проволочи:

$$d \geq \sqrt{\frac{k \cdot 8 \cdot F \cdot c}{\pi \cdot [\tau]}} = \sqrt{\frac{1,24 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 10}{3,14 \cdot 660}} = 2,9 \text{ мм.} \quad (5.19)$$

Приймаємо $d=3$ мм; $D_0 = c \cdot d = 30,0$ мм.

Визначаємо далі осадження пружини під дією сили P :

$$\lambda = \frac{8 \cdot F \cdot D^3 \cdot Z}{G \cdot d^4}, \quad (5.20)$$

де Z - число робочих витків пружини, $Z = 6$,

G - модуль зсуву, $G = 8 \cdot 10^4$ МПа

$$\lambda = \frac{8 \cdot 60 \cdot 30^3 \cdot 6}{8 \cdot 10^4 \cdot 3^4} = 12 \text{ мм.}$$

Так як осадження витка на виток не допустиме, то граничне навантаження не повинно перебільшувати силу P при вирізі між витками:

$$S_p = 0,1 \cdot d. \quad (5.21)$$

Повне число витків пружини знаходиться по формулі:

$$z_1 = z + (1,5 \dots 2), \quad (5.22)$$

$$z_1 = 6 + 1,5 = 7,5 \text{ шт.},$$

Шаг пружини у вільному стані розраховується по формулі:

$$t = d + \frac{\lambda}{z} + S_p, \quad (5.23)$$

$$t = 3 + \frac{12}{6} + 0,1 \cdot 1,5 = 5,15 \text{ мм.}$$

Висота пружини при повному стисканні витків:

$$H_{cm} = (z_1 - 0,5) \cdot d = (0,75 - 0,5) \cdot 3 = 21 \text{ мм.} \quad (5.24)$$

Висота пружини у вільному стані:

$$H_0 = H_{cm} + z \cdot (t - d) = 21 + 6 \cdot (5,15 - 3) = 33,9 \text{ мм.} \quad (5.25)$$

Розрахуємо відхилення:

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

$$\frac{H_0}{D_0} \leq 2,6$$

$$\frac{H_0}{D_0} = \frac{33,9}{30} 1,13 \quad (5.26)$$

Так як умови $\frac{H_0}{D_0} = 1,13 \leq 2,6$ виконуються, то пружина буде мати стійкість. Перевіряємо умови міцності пружини по формулі:

$$\tau = 1,24 \cdot \frac{8 \cdot 60 \cdot 30}{3,14 \cdot 3^3} = 210,6 \text{ МПа} < [\tau]. \quad (5.27)$$

Умови міцності витримані.

5.5. Висновок по розділу

Запропонований пристрій для виготовлення прокладок дозволяє виконувати прокладки з різноманітними діаметрами отворів. Також наведені розрахунки які підтверджують надійність, дієздатність та довговічність пристрою.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хімічний склад вихлопних газів контролюють газоаналізатором, крім того застосовують сучасні каталізатори у вихлопних системах автомобілів, що розкладають вихлопні гази на воду, кисень та інші не шкідливі компоненти;

- у фарбувальних камерах застосовують спеціальні циклонні фільтри, в яких осідає дрібнодисперсна фарба та захисні водяні завіси.

6.3 Основні заходи охорони довкілля для відділення

Зважаючи на фактори забруднення довкілля, на робочому місці для потрібно реалізувати наступні заходи:

- постійно використовувати технології миття машин, їх агрегатів, вузлів і деталей за замкнутим циклом;
- систематично контролювати очищати і утримувати в належному стані систему фільтрів і відстійників для очистки відпрацьованих мийних розчинів перед їх направленням у відповідні стічні магістралі;
- робочі місця для зварювання і наплавлення деталей оснастити витяжною вентиляцією з фільтрами та вловлювачами;
- робоче місце приготування електrolітів для місцевого залізнення і натирання оснастити витяжною вентиляцією з фільтрами, а відповідну систему утилізації електrolітів резервуарами для їх нейтралізації;
- розплави солей та інші відпрацьовані речовини утилізувати лише після хімічної нейтралізації;
- продукти перетворення іржі та усунених лакових і фарбових покриттів збирати у спеціальні ємкості для їх нейтралізації і наступної утилізації у визначених місцях;

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

- відпрацьовані електроліти з акумуляторних батарей зливати у скляний посуд для відстоювання, а потім, відібравши для утилізації осад, проводити їх хімічну нейтралізацію;
- під час відновлення деталей полімерними матеріалами проводити точні розрахунки витрати композицій, щоб звести до мінімуму їх залишки. Залишки полімерних матеріалів утилізувати в окрему тару;
- під час заміни відпрацьованих мастил проводити їх сортування і відправляти на нафтопереробні заводи для регенерації;
- охолоджуючі гальмівні та інші технологічні рідини утилізувати лише після відстоювання та хімічної нейтралізації;

Перелічені заходи, після їх реалізації, дадуть можливість звести до мінімуму негативний вплив на довкілля від виробничої діяльності дільниці. Крім перелічених заходів потрібно систематично вести контроль хімічного складу стічних вод з території майстерні, проводити аналіз викидів з системи витяжної вентиляції. Запроваджувати нові технологічні процеси ремонту технічного обслуговування, відновлення та виготовлення деталей лише після відповідної екологічної експертизи. Використовувати для потреб експлуатації, діагностування технічного обслуговування та ремонту паливо, мастила та інші витратні матеріали які сертифіковані відповідними службами на предмет їхньої екологічної безпеки.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються по природі дії на слідуєчі групи: фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні.

Стосовно до ремонтної майстерні можна виділити такі групи факторів: фізичні, хімічні і психофізіологічні. До групи фізичних факторів належать : рухомі машини і механізми; незахищені рухомі елементи виробничого обладнання; вироби, що рухаються, заготівки, матеріали; підвищена запиленість та забрудненість повітря робочої зони; підвищена або понижена температура, вологість, швидкість, барометричний тиск, іонізація повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрації, інфразвукових коливань, іонізуючих і електромагнітних випромінювань, статичної електрики; небезпечний рівень напруги в електричній мережі; відхилення від норми різних характеристик освітлювання.

На ділянці зварювання у ремонтній майстерні людина підлягає хімічній небезпеці. Також при роботі з акумуляторними батареями необхідно суворо дотримуватися техніки безпеки, так як при потраплянні електроліту на шкіру можна одержати опалення різних ступенів.

До психофізіологічних факторів відносяться фізичні та нервово-психічні перевантаження. Фізичні перевантаження підрозділяються на статичні та динамічні. Нервово-психічні - на умовне перенапруження, монотонність праці, емоційні перевантаження.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

9. Оснащення санітарно-побутових приміщень (гардеробних, душових, приміщень особистої гігієни та ін.) у відповідності з вимогами СНП 11 -92-76 [18].
10. Придбання установок для приготування газованої води, улаштування централізованої подачі до робочих місць води для пиття.
11. Організацію кабінетів, куточків пересувних лабораторій, виставок по безпеці життєдіяльності, придбання для них необхідних приладів, наочних посібників і т.д.
12. Видання та придбання нормативної технічної документації та літератури по безпеці життєдіяльності.

Таблиця 7.1

План заходів по охороні праці

Найменування заходів	Сума витрат, грн	Дата виконання	Посада виконавця
1	2	3	4
Проведення вступного інструктажу		При прийманні на роботу	Інженер по ТБ
Інструктаж на робочому місці		При прийманні на роботу	Інженер по ТБ
Обладнання кабінету та куточка БЖ	250	На початку року	Інженер по ТБ, гол. інженер
Придбання спецодягу, засобів захисту	800	На початку року	
Проведення повторного інструктажу		На початку кварталу	Інженер по ТБ
Обладнання верстатів захисними кожухами	1000	Постійн о	Інженер по ТБ

Перевірка знань у працюючих по електрозахисту		1 раз на рік	Зав. майстернею
Проведення занять у ДПД, розподіл обов'язків, перевірка знань		2 рази в три місяці	Керівник ДПД
Придбання протипожежного інвентарю техніки	350	Протягом року	Керівник ДПД

Державний нагляд за додержанням законодавчих та інших нормативних актів здійснюють:

1. Державний комітет по нагляду за безпекою життєдіяльності.
2. Державний комітет з ядерної та радіаційної безпеки.
3. Органи державного пожежного нагляду Міністерства внутрішніх справ.
4. Органи та заклади санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я.
5. Державна автомобільна інспекція.

Вищий нагляд за додержанням і правильним застосуванням законів про безпеку життєдіяльності здійснює Генеральний прокурор і підпорядковані йому прокурори.

Органом держнагляду дано право адміністративного впливу на осіб, що порушили правила життєдіяльності.

Громадський контроль за додержанням законодавства з безпеки життєдіяльності здійснюють трудові колективи через обраних ними уповноважених профспілки - в особі своїх виробничих органів і представників.

Уповноважені трудового колективу з питань життєдіяльності мають право безперешкодно перевіряти виконання вимог безпеки життєдіяльності і вносити пропозиції про усунення виявлених порушень.

										Арк.
										85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ					

Дані розрахунку потреби у спецодязі, спецвзутті та індивідуальних засобах захисту зводимо в таблицю 7.2.

Для прикладу робимо розрахунок засобів захисту для дефектувальників:

$$\text{Фартух: } C_{\phi} = \frac{2 \times 12}{12} - 0 = 2$$

$$\text{Костюм х/б: } C_{\kappa} = \frac{2 \times 12}{12} = 2$$

Таблиця 7.2

Розрахунок потреби у спецодязі, спецвзутті та індивідуальних засобах захисту.

Професія	Кількість чоловік	Найменування засобів захисту	Марка або ГОСТ	Строк служби в місяцях	Потреба комплектів на рік
1	2	3	4	5	6
Зварювальник	1	Костюм брезентовий	ГОСТ 12.4. 105-81	24	1
		Рукавиці захисні	ГОСТ 12.4.010-85	6	2
		Черевики	ГОСТ 12.4.065-79	12	1
		Щиток, окуляри	ГОСТ 12.4.035-78	12	1
Дефектувальник	2	Фартух	ГОСТ 12.4.029-79	12	2
		Костюм х/б	ГОСТ 12.4.086-80	12	2
Токар	1	Костюм х/б	ГОСТ12.4.086-80	12	1
		Окуляри	ГОСТ 12.4.013-85	12	4
		Захисні черевики	ГОСТ 12.4.065-79	12	1

Слюсар - механік	1	Костюм х/б	ГОСТ 12.4.086-80	12	1
		Черевики	ГОСТ 12.4.065-79	12	1
		Рукавиці	ГОСТ 12.4.0 10-89	3	4
Слюсар по ремонті СГТ	3	Комбінезон х/б	ГОСТ 12.4.086-80	12	3
		Рукавиці	ГОСТ 12.4.010-89	3	12
		Черевики	ГОСТ 12.4.065-79	12	3

7.3.2. Розрахунок вентиляції і освітлення

Розрахунок природної вентиляції зводиться до визначення потрібних площ нижніх та верхніх проїмів за формулою:

$$F_1 \text{ або } F_2 = \frac{L_1 \text{ або } L_2}{\frac{0.65 \sqrt{2g(h_1 \text{ або } h_2)(\gamma_H - \gamma_B)}}{\gamma_H}}$$

де F_1 та F_2 - відповідно площі нижніх та верхніх проїмів, м²;

L_1 та L_2 - необхідний воздухообмін через нижні та верхні проїми;

g - прискорення вільного падіння;

h_1 і h_2 - висота від проїма нижніх і верхніх фрамуг до площини рівних тисків;

$\gamma_{в}$, γ_H - щільність повітря всередині та зовні приміщення.

Встановлену потужність електродвигуна для вентилятора визначають за формулою:

$$N = \frac{kLP}{3600 * 1000 * \eta_b * \eta_n}$$

де L - подача вентилятора, м³/год;

P - повний тиск, що створює вентилятор, Па;

									Арк.
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.16.070.ПЗ				

k - коефіцієнт запасу, $k=1,3$;

η_v - ККД вентилятору (по характеристиці вентилятору);

$\eta_{\text{п}}$ - ККД приводу вентилятору, $\eta_{\text{п}}=0,95$.

Вибираємо відцентровий вентилятор Ц 4-70.

Результати розрахунків площ верхніх та нижніх проймів, а також потужностей електродвигунів для вибраного вентилятора на кожній з ділянок зведені в таблицю 7.3.

Розрахунок природного освітлення ведемо з урахуванням того, що майстерню не затемняють поряд стоячі споруди.

Визначаємо сумарну площу світлових вікон за формулою:

$$S_b = \frac{S_n e_n \eta_0 k}{100 \tau_0 r_1}$$

де S_n - площа пола, м^2 ;

e_n - нормативне значення КІТО [18];

η_0 - світлова характеристика вікон, $\eta_0=1,5$;

k - коефіцієнт, який враховує затінення вікон поряд стоячими спорудами, $k=1$;

τ_0 - загальний коефіцієнт пропускання вікна, $\tau_0=0,35$;

r_1 - коефіцієнт, який враховує відбиття світла від внутрішніх поверхонь приміщення, $r_1=0,8$.

Для приклада розраховуємо площу вікон ділянки розбирання та складання комбайнів:

$$S_b = \frac{432 * 1.5 * 1.5 * 1}{100 * 0.35 * 0.8} = 34.7 \text{ м}^2.$$

При цьому $S_n=432 \text{ м}^2$, $e_n=1,5\%$ - для робіт середньої точності.

Результати розрахунків по кожній з ділянок зведені в таблицю 6.3.

Розрахунок штучного освітлення ведемо з метою визначення освітленості на робочому місці і використовуємої потужності.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

Визначаємо розрахунковий світловий потік лампи:

$$F_{m.l.} = \frac{E_n * Sz * k}{N * \eta}$$

де S - площа приміщення, м²;

E_n - мінімальна нормована освітленість на робочому місті, Лк;

z - коефіцієнт, що враховує нерівномірність освітлення, $z=1,2$ [18];

k - коефіцієнт запасу зниження освітленості у зв'язку з старінням лампи,
 $k=1,4$ [18];

η - коефіцієнт використання світлового потоку ламп, $\eta=2,5$;

N - кількість ламп.

По розрахунковому світловому потоку підбираємо ближчу стандартну лампу. Освітленість на робочому місті:

$$E = E_n \frac{F_l}{F_{p.n.}}$$

де F_l - світловий потік вибраної лампи, лм;

$F_{p.n.}$ - розрахунковий світловий потік, лм.

Для прикладу розраховуємо штучну освітленість на ділянці розбирання та складання комбайнів:

$$F_{m.l.} = \frac{200 * 432 * 1,2 * 1,4}{24 * 2,5} = 2419,2 \text{ лм.}$$

При цьому було прийнято $N=24$ шт. виходячи з плану розподілу ламп на плані ділянки.

Найближча стандартна лампа до розрахункового світлового потоку - це Г-200. ГОСТ 2239-70. її світловий потік становить: $F_l=2800$ лм. Освітленість на робочому місті:

$$E = 200 \frac{2800}{2419,2} = 231,5 \text{ Лк.}$$

									Арк.
									90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП.16.070.ПЗ

Аналогічно розраховується для інших ділянок. Результати розрахунків зведені в таблицю 7.3.

Таблиця 7.3

Показники вентиляції і освітлення

Найменування ділянки	Площа, м ²	Об'єм, м ³	Вентиляція					Освітлення			
			Пригочна	Витяжна	Штучне			Площина вікон, м ²	Штучне		
					Потужність ел.дв., кВт	№ вентилятору	Продуктивність, м ³ /сек		Нормативне, Лк	Місцева на робочому місці, Лк	Тип лампи (кількість)
Розбирання та складання комбайнів	432	4666	10,3	'	3,77	№5	7000	34,7	200	231,5	Г220 (24)
Ремонту жаток, підбірників, похилих камер	108	1166	2,7	3,1	2,1	№3	3000	14,5	200	231,5	Г200 (6)
Ремонту вузлів молотарки	144	1555	3,7	3,9	2,1	№3	3000	19,3	200	289,4	Г200 (10)
Зварювання	18	195	1,0	1,15	0,38	№3	1000	1,5	200	231,5	Г200 (1)
Ремонту електрообладнання	18	195	0,5	0,6	0,38	№3	1000	1,9	200	231,5	Г200 (1)
Ремонту паливної апаратури	18	195	0,7	0,9				2,4	200	231,5	Г200 (1)
Комора деталей	18	195	0,2	0,2				1,0	100	165,3	Г150 (1)

Електрична потужність освітлювальної установки:

$$P = P_{л} \cdot N ,$$

де $P_{л}$ - потужність лампи, Вт;

N — кількість ламп.

$$P = 200 \cdot 43 + 150 \cdot 1 = 8750 \text{ Вт.}$$

7.4. Пожежна безпека

Пожежна безпека - стан об'єкту при якому виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення припиняється дія на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека об'єкту у відповідності з ГОСТ 12.1.004-85 повинна забезпечуватись системою захисту і організаційними заходами.

Заходи протипожежної безпеки.

1. На ділянках майстерні повинно знаходитись протипожежне обладнання (вогнегасники, лопати, пісок) відповідно нормам протипожежної безпеки.
2. Усі робітники повинні знати розташування засобів пожежегасіння та вміти ними користуватись.
3. Використання інвентарю пожежегасіння для інших цілей категорично забороняється.
4. На ділянці зварювання забороняється зберігання легковоспламеняючихся матеріалів, паління на робочих місцях, де використовуються легковоспламеняючі матеріали забороняється.
5. По закінченню роботи прибирати робоче місце і застосовувати міри для попередження можливості виникнення очагу загорання.
6. У випадку виникнення пожежі застосовувати міри по її ліквідації.

Об'єм водою розраховують із потреби витрати води на зовнішнє і внутрішнє пожежегасіння, розрахованої тривалості пожежі і кількості одночасних пожеж:

$$W = 3.6gT_n n,$$

де g - питома витрата води на зовнішнє і внутрішнє пожежегасіння, $g=15$ л/с;

T_n - тривалість пожежі, приймається $T_n=3$ год.;

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n - кількість одночасних пожеж, $n=1$.

$$W = 3,6 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 1 = 162 \text{ м}^3.$$

Водойми обладнують не менш, як двома водозабірними пристроями. Водойма повинні мати справний під'їзд, спеціальні майданчики для забору води. На підприємстві будують пожежний водопровід. Зовнішня частина пожежного водопроводу повинна мати кільцеву форму. Трубопровід мережі розміщують на відстані не ближче 5-ти метрів від будівлі і не більше як 2,5 метри від дороги. Всередині будівлі на висоті 1,35 м від підлоги встановлюють пожежні крани, їх розміщують у спеціальних шафах з написом ПК і комплектують пожежними рукавами довжиною 10, 15 або 20 м і пожежними стволами.

Таблиця 7.4

Потреба майстерні у пожежних та первинних засобах пожежегасіння.

Ділянка	Вогнегасники			Пожежна автомашина	Пожежний щит	Ящик із піском 0,5 м ³	Діжка з водою 0,5 м ³	Мітли	Відра	Лопати
	ОХП-10	ОВП-10	ОУ-8							
1. Розбирання та складання комбайнів	1	1	1		1	1				
2. Ремонту жаток, підбірників, похилих камер	1	1								
3. Ремонту вузлів та агрегатів молотарки	1	1								
4. Зварювання	1		1			1				
5. Ремонту електрообладнання	1									
6. Ремонту паливної апаратури										
Разом	5	3	2		1	2				

виробничої площі майстерні приладами та інструментом, приймається в залежності від потужності в межах 30-50 грн.

Значить вартість будівлі і оснащення майстерні буде складати:

$$C_o = 5,369 + 1,519 + 0,4052 = 7,293 \text{ млн. грн.}$$

Сума оборотних коштів ремонтної майстерні визначається складанням суми нормованих і ненормованих коштів. Для майстерень загального призначення ненормовані кошти рекомендується приймати у співвідношенні 0,25 до нормованих, величина яких регламентується нормативними документами і визначається за формулою:

$$C_{об. н.} = (N_{пр.} / Дк.) \sum Zi. Дз.і. + C_{н.в.};$$

де N пр. - річна програма майстерні в умовних ремонтах,

Дк. - кількість колендарних днів на рік,

Zi. - нормовані питомі витрати на один умовний ремонт,

Дз.і. - нормовані колендарні дні запасу по статтям витрат,

C н.в. - вартість незавершеного виробництва.

Нормовані дні запасу матеріалів і запасних частин можна приймати 60 і 90 днів, а питомі витрати на один умовний ремонт в пропорції:

-агрегати і вузли - 1,2% собівартості;

-запасні частини - 10-20% собівартості;

-матеріали - 5-6 % собівартості;

-інвентар - 400-500 грн. на одного робітника.

Вартість незавершеного ремонтного виробництва визначати дуже складно і недоцільно, бо воно не перевищує 0,3% річної собівартості.

Для ЦРМ рекомендується суму оборотних коштів приймати в межах 10-15% повної річної вартості продукції та послуг, в залежності від програми.

Для малих майстерень приймають більший відсоток.

$$C_{об. Н} = 0,10 * (19159,92 * 76) = 145615 \text{ грн.}$$

Обсяг продукції на одного працівника визначається за формулою:

										Арк.
										95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

П б.; - повний річний балансовий прибуток майстерні, який можна визначити по різниці у вартості умовного ремонту по базовому і проектному варіантам та річній програмі майстерні в умовних ремонтах:

$$O p. = 50/36,71 = 1,4 \text{ років}$$

$$П б. = (В баз. - В пр.) Np.$$

де В баз., В пр. - повна вартість проведення одного умовного ремонту при базовому і проектному варіантах.

$$П б. = (24000 - 19159,91) * 75,86 = 367,169 \text{ тис.грн.}$$

Повна вартість умовного ремонту по базовому варіанту визначається по звітним даним базового господарства за три останні роки. Повна вартість умовного ремонту в проекті визначається за формулою:

$$\begin{aligned} В пр. &= В з.п. + В з.ч. + В р.м. + В кооп. + В н.н. = \\ &= 1794 + 7176 + 502,32 + 9328,8 + 358,8 = 19159,92 \text{ грн./у.р. ;} \end{aligned}$$

де В з.п. - витрати на повну заробітну плату (з нарахуваннями),

В з.ч. - витрати на запасні частини,

В р.м. - витрати на ремонтні матеріали,

В кооп. - витрати на оплату по кооперації з іншими підприємствами,

В н.н. - витрати на накладні нарахування.

Повну заробітну плату на один умовний ремонт можна визначити по годинному тарифу (Т г. мін.=5,2 грн. /год. згідно постанови Кабінету Міністрів №330 від 5 травня 2012 року) на день проектування для середнього розряду робітника і середніх розмірів нарахувань:

$$В з.п. = 1,15 \times T г. \times 300 ;$$

$$В з.п. = 5,2 \times 300 \times 1,15 = 1794 \text{ грн./у.р.}$$

Витрати на запасні частини визначають як сумарну їх вартість та витрати на транспортування і розконсервування, а для навчальних проектів можна приймати в межах 3,5 - 4,0 від витрат на заробітну плату. $В з.ч. = 7176 \text{ грн./у.р.}$

										Арк.
										97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.16.070.ПЗ

На ремонтні матеріали для майстерень господарства витрачають як правило 0,05-0,07 від витрат на запасні частини. *В р.м. = 502,32 грн./у.р.*

Витрати на кооперацію залежать від її обсягів і визначаються сумою відповідних договорів, рекомендується приймати в межах 1,0-1,5 від витрат на запасні частини. *В кооп. = 9328,8 грн./у.р.*

Витрати на накладні нарахування складаються з нарахувань для загальнопромислових, господарчих та невиробничих витрат і можуть прийматися в межах 0,15- 0,20 від повної заробітної плати. *В н.н. = 358,8 грн./у.р.*

Результати розрахунків основних техніко-економічних показників ремонтної майстерні зводимо до таблиці 2.17.

Таблиця 2.17.

Техніко-економічні показники ремонтної майстерні

№п.	Назва показника і його розмірність	Базовий	Проектний
1	Вартість основних виробничих фондів (млн.грн.)	7	7,293
2	Сума оборотних коштів (грн.)	150000	145615
3	Обсяг продукції на одного працівника (у.р.)	6	6,9
4	Обсяг продукції на одиницю виробничої площі (у.р./кв.м)	0,060	0,076
5	Термін окупності капіталовкладень (рік)	-	1,4

ВИСНОВКИ

Проведені у відповідності до завдання розрахунки виробничих і техніко-економічних показників ремонтної бази господарства дозволяють стверджувати, що для успішного функціонування виробництва необхідно мати ремонтну майстерню виробничою площею 1013 кв.м. , річною програмою 76 умовних ремонтів, в якій будуть працювати 10 робітників, 3 інженерно-технічних працівника і 3 працівника допоміжного персоналу.

Це дає змогу виконувати повний обсяг робіт з ТО і ремонту техніки у встановлені терміни і мати такі питомі показники:

6,9 у.р. / 1 роб.;

0,076 у.р. / кв.м.

Термін окупності додаткових капіталовкладень 1,4 роки. Такий проект доцільно впроваджувати у виробництво.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

14. Болотин Г.М., Токаренко В.М. Оформление материалов самостоятельной работы. Рекомендации для студентов вузов и учащихся техникумов. -К.: Вища школа, 1984.-72 с.

15. Сідашенко О.І., Науменко О.А., Поліський А.Я. та ін. Ремонт машин. -К.: Урожай, 1994.-400 с.

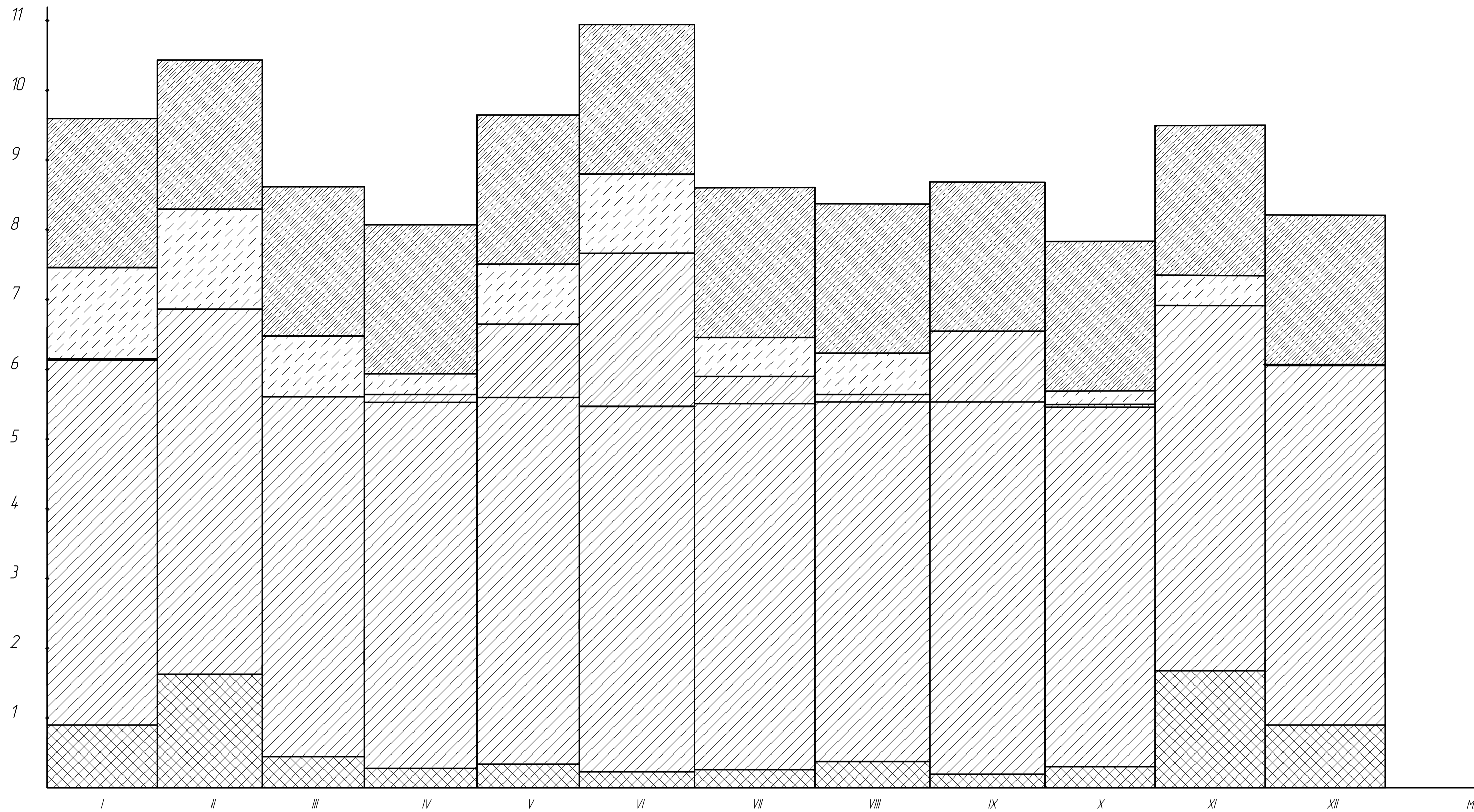
16. Брюховецкий И.Н., Головкин Г.М. и др. Методические указания к планированию производственной деятельности колхозов, совхозов, коллективов арендаторов. Часть 2. Механизация, научная организация труда и оплата труда, финансирование. -Сумы: Сельхозиздат, 1991.-169 с.

17. Зеленков Г.И., Колясинский Б.С. Проектирование предприятий по ремонту дорожно-строительных машин. -М.: Высшая школа, 1971.250 с.

18. Гряник Г.Н., Лехман С.Д., Бутко Д.А., Луценков В.А., Работягов В.І. Охорона праці. -К.: Урожай, 1994.

					ДП.16.070.ПЗ	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

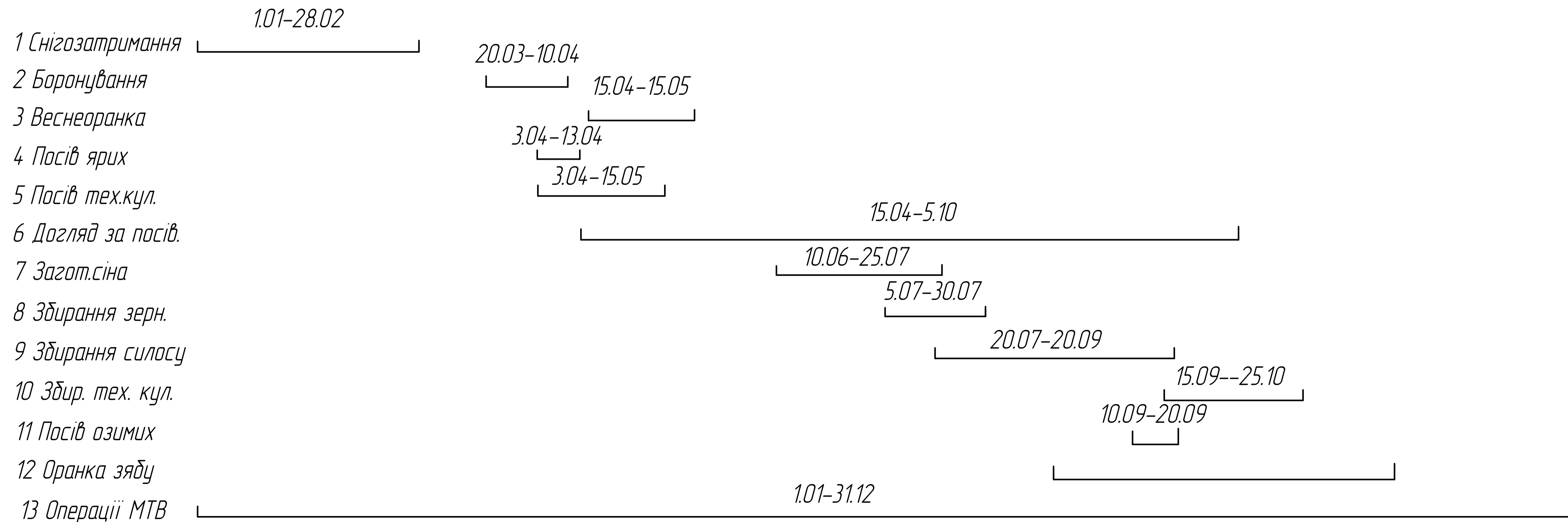
Кількість Робітників



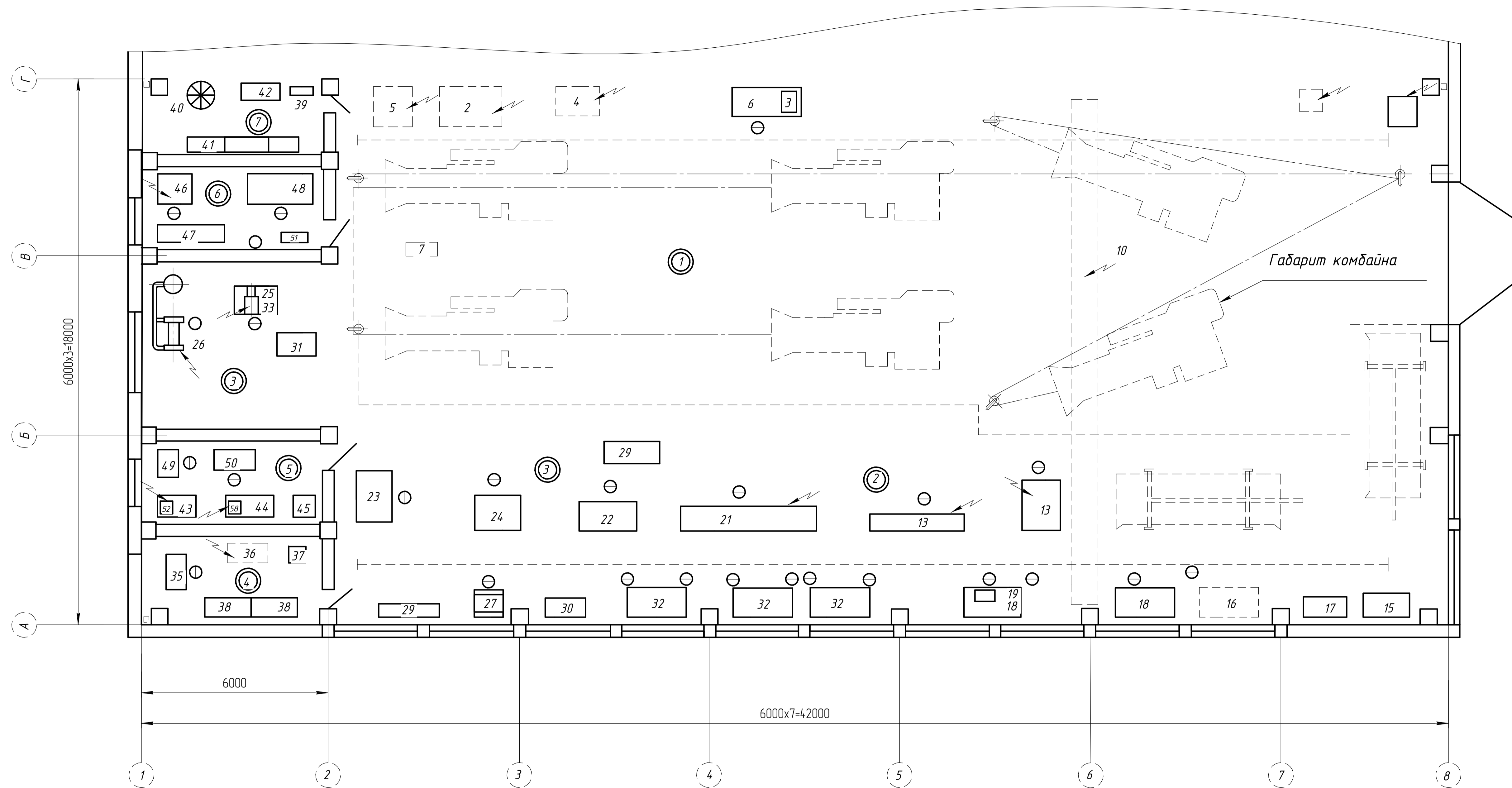
Умовні позначення

- Ремонт автомобілів
- Ремонт тракторів
- Ремонт сгм
- Ремонт комбайнів
- Всі інші роботи

$\mu=0,13$



				ДП.16.070.ГР			
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Мисюра				№ п		
Перевір.	Диманчук				Аркци	Аркци	1
Т.контр.							
Н.контр.	Редрич						СНАУ
Затв.	Тарельник						Коплюваб



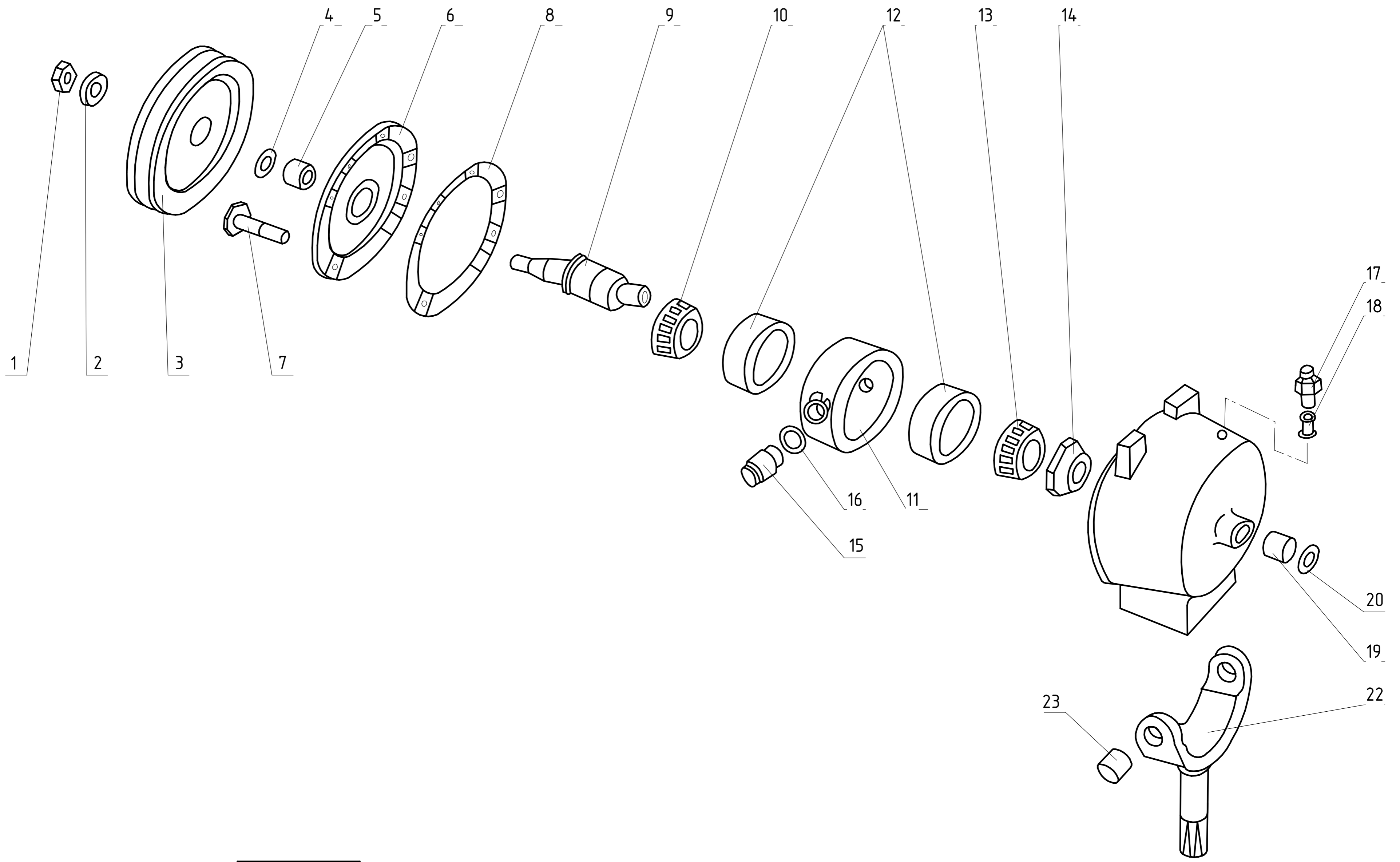
Умовні позначення

- пересування обладнання
- підвод пару
- робоче місце
- споживачі електроенергії
- відстань колон
- прогони

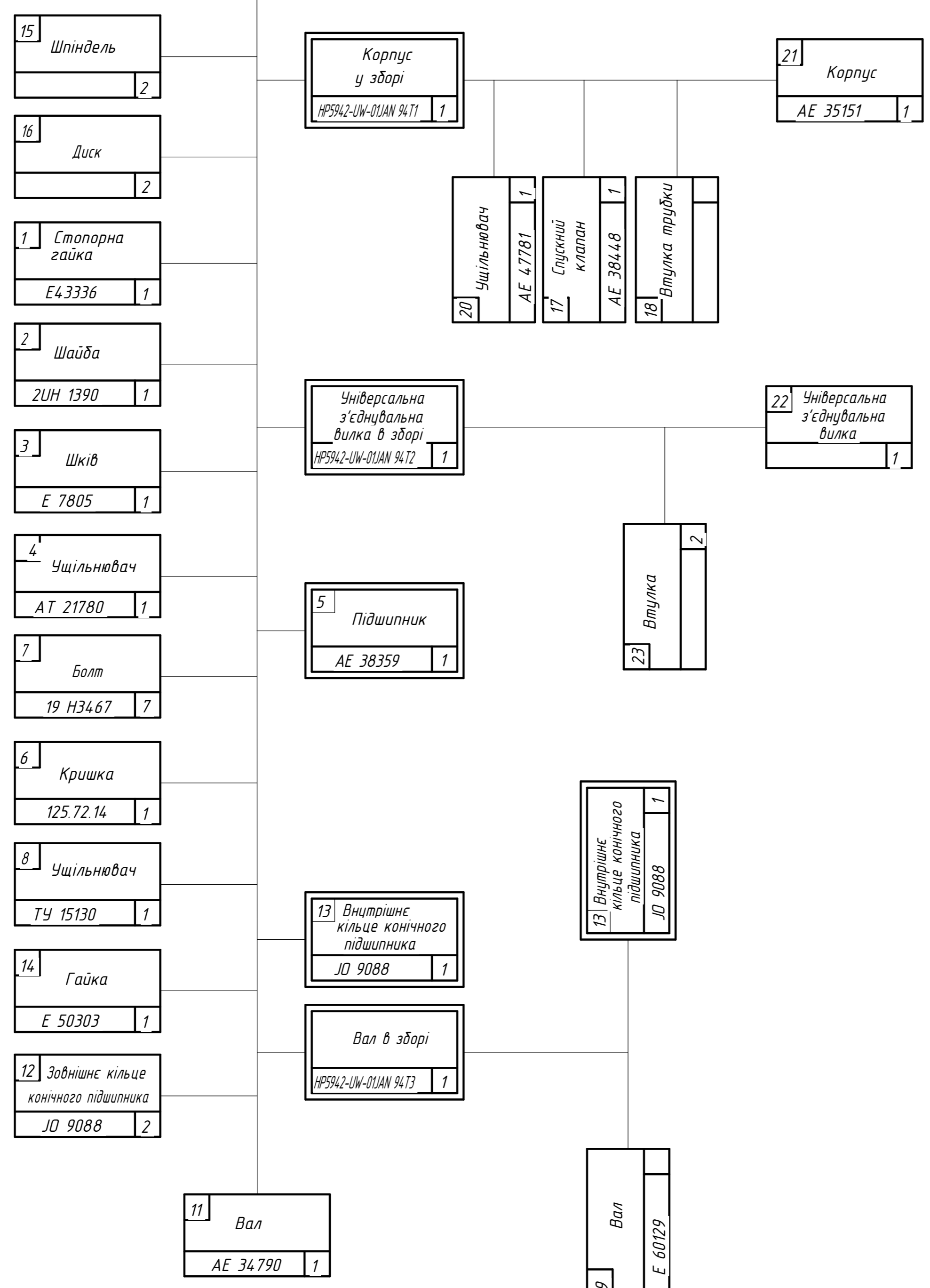
Експлуатація ділянок

№ по плану	Найменування
1	Ділянка розбирання та складання комбайнів
2	Ділянка ремонту жаток, підбірників, похилих камер
3	Ділянка ремонту вузлів та агрегатів молотарки
4	Ділянка зварювання
5	Ділянка ремонту електрообладнання
6	Ділянка ремонту паливної апаратури
7	Комора деталей

				ДП.16.070.П17			
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Місвра				д/п		1:75
Перевір.	Діманчук				Архци	Архшв	1
Т.контр.							
Н.контр.	Редрич				СНАУ		
Затв.	Гарельник						

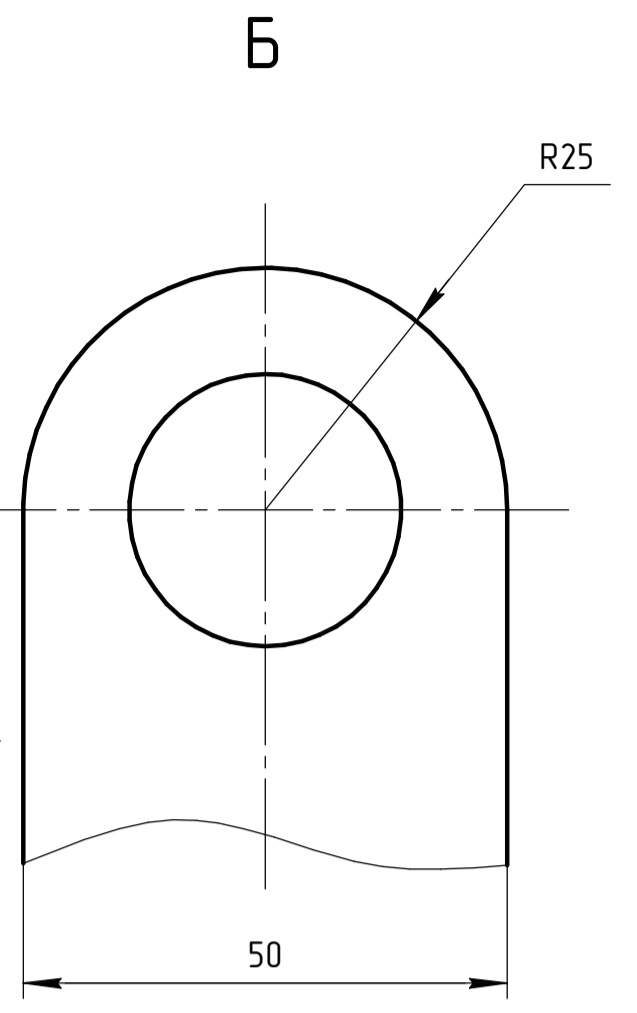
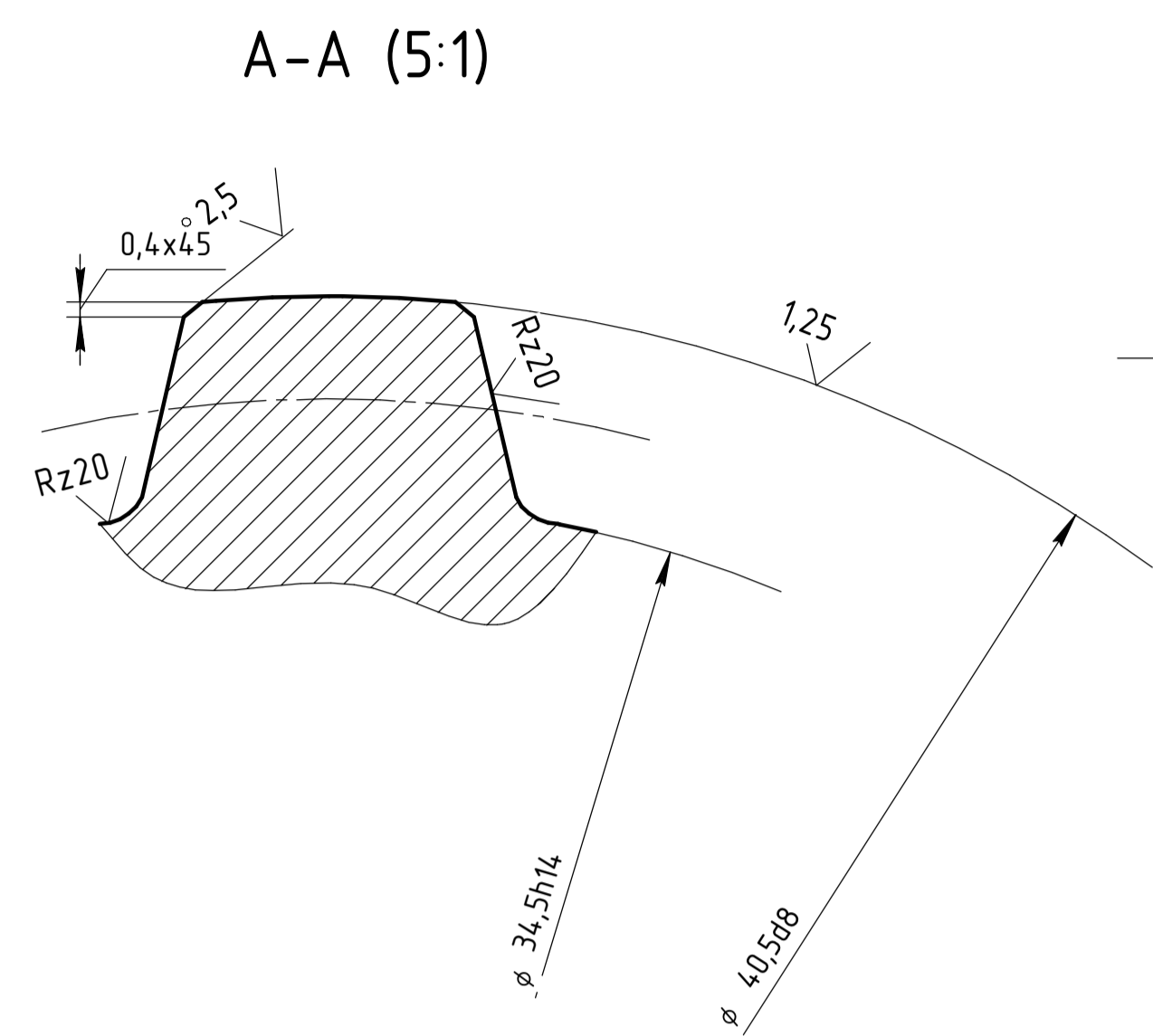
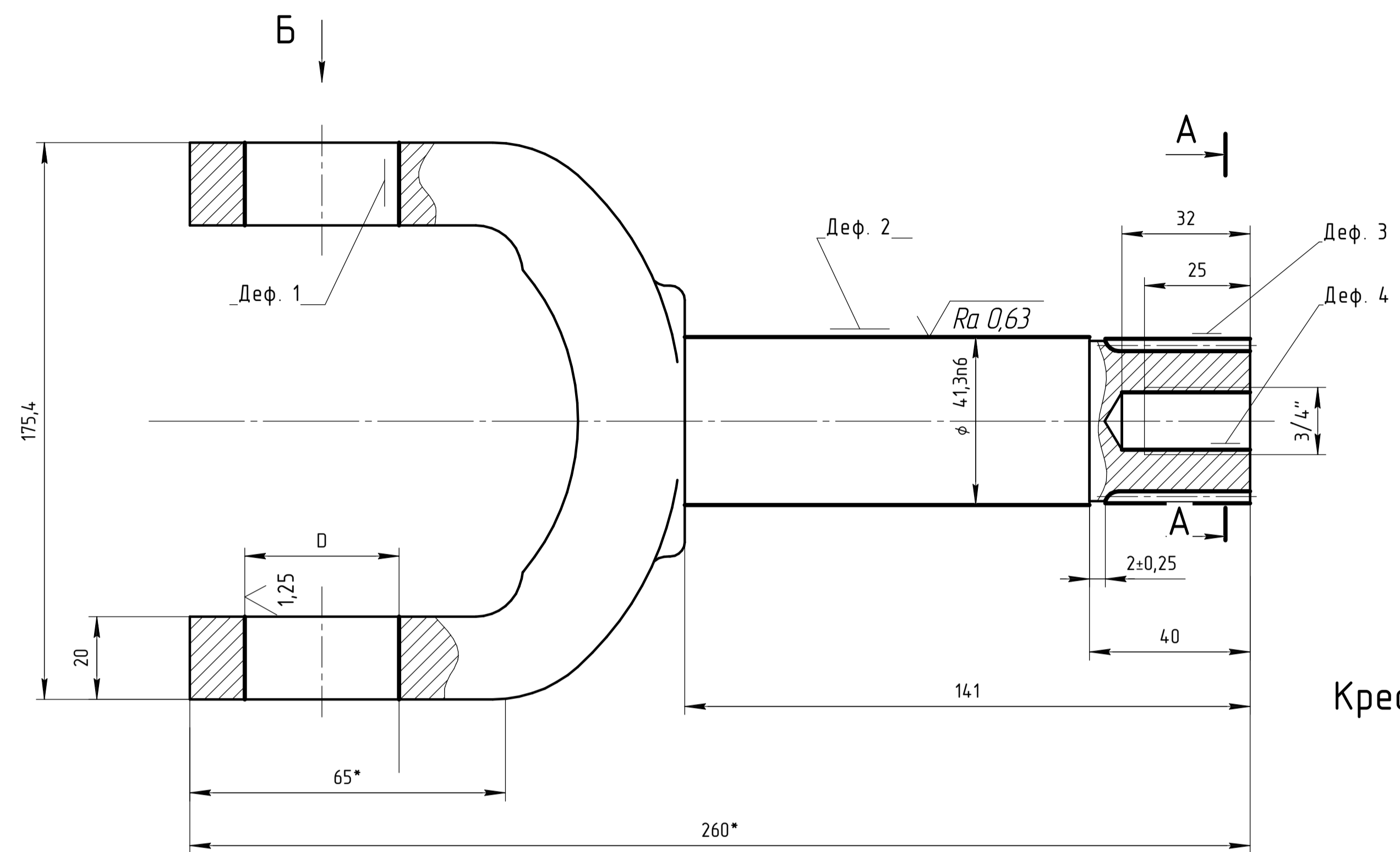


Картер привода
ножа у зборі
HP5942-UW-01JAN 94



Лист № 1
Лист № 2
Лист № 3
Лист № 4
Лист № 5
Лист № 6
Лист № 7
Лист № 8
Лист № 9
Лист № 10
Лист № 11
Лист № 12
Лист № 13
Лист № 14
Лист № 15
Лист № 16
Лист № 17
Лист № 18
Лист № 19
Лист № 20
Лист № 21
Лист № 22
Лист № 23
Лист № 24
Лист № 25
Лист № 26
Лист № 27
Лист № 28
Лист № 29
Лист № 30
Лист № 31
Лист № 32
Лист № 33
Лист № 34
Лист № 35
Лист № 36
Лист № 37
Лист № 38
Лист № 39
Лист № 40
Лист № 41
Лист № 42
Лист № 43
Лист № 44
Лист № 45
Лист № 46
Лист № 47
Лист № 48
Лист № 49
Лист № 50

				ДП.16.070.СХ				
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Картер привода ножа (схема розбирання)	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.	Місця	Перевір.	Діагност.	І.контр.		Аркш.	Аркшів	1
Н.контр.	Ред.пр.	Затв.	Тарельник		СНАУ			
Коплюваб						Формат А1		



Креслення ремонтної втулки
(Сталь ШХ-15)

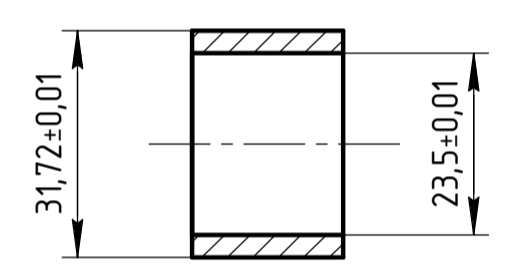
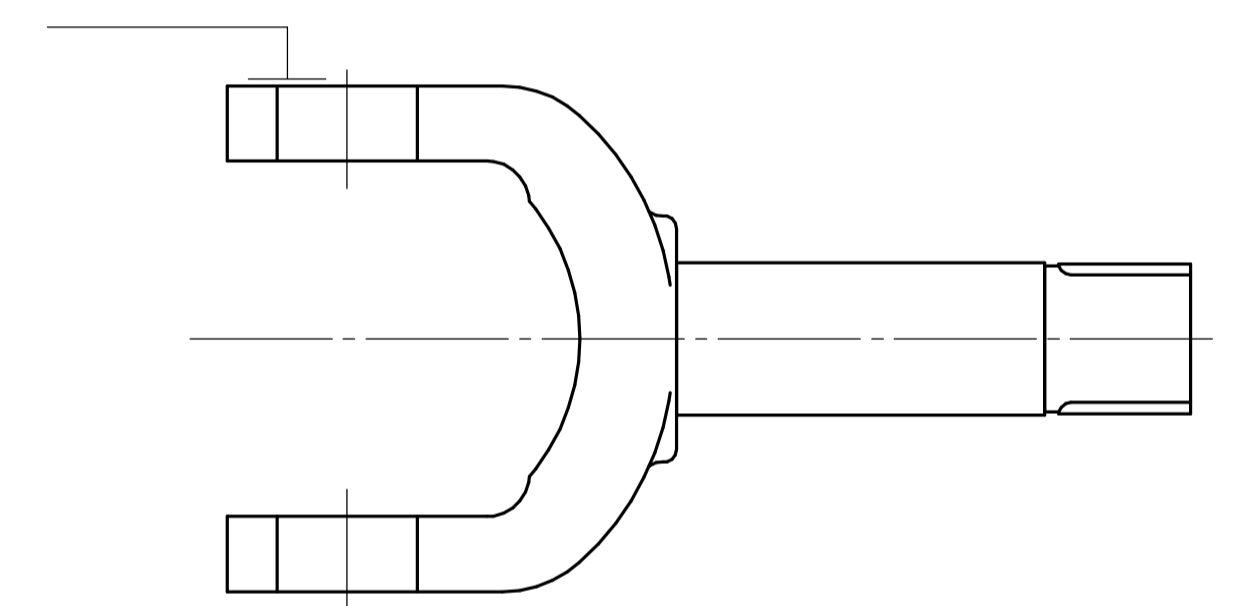
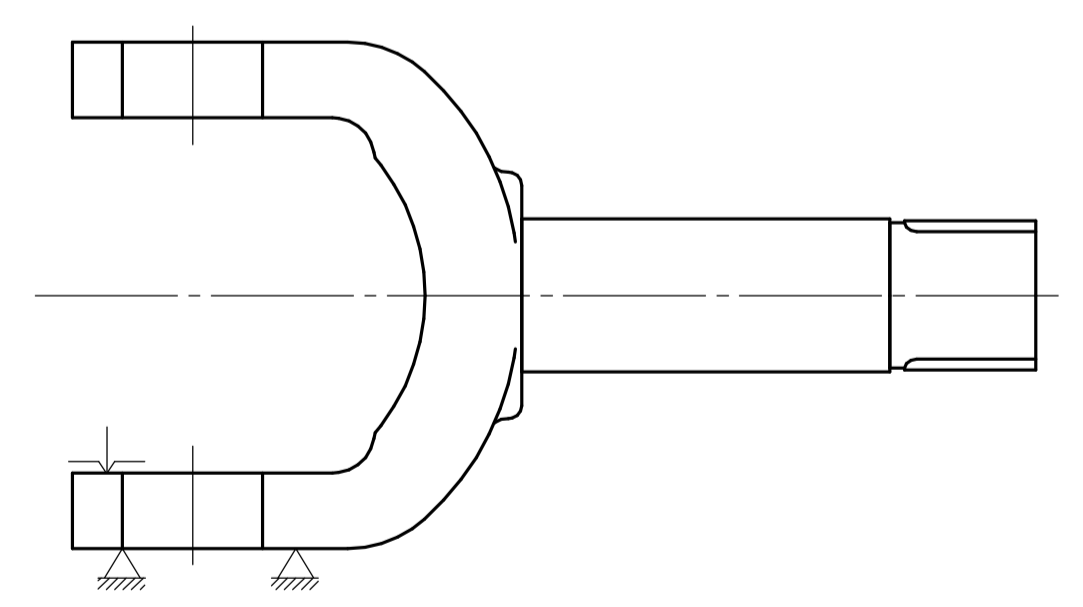


Схема базування деталі

при наплавці, механічній обробці (деф. 2,3)



при розгортанні (деф. 1)



1. Твердість HRC 57-64
2. Зміщення осей отворів не більш 0,02 мм
3. *Розміри для довідок
4. Невказані граничні відхилення розмірів: отворів по H14, валів по h14; решти ±IT14/2

Умовне позначення розміру	Розмір по робочому кресленню, мм	Категорія ремонту розміру	
		I	II
0	34,5P7($^{+0,017}_{-0,042}$)	31,7	-
Умовне позначення вала по СЕВ 259-76		4,0,5x3x6g	
Модуль	m	3	
Число зубів	z	12	
Товщина зуба по хорді діляльного кола	Sd	5,5	
Діаметр діляльного кола	Od	36	

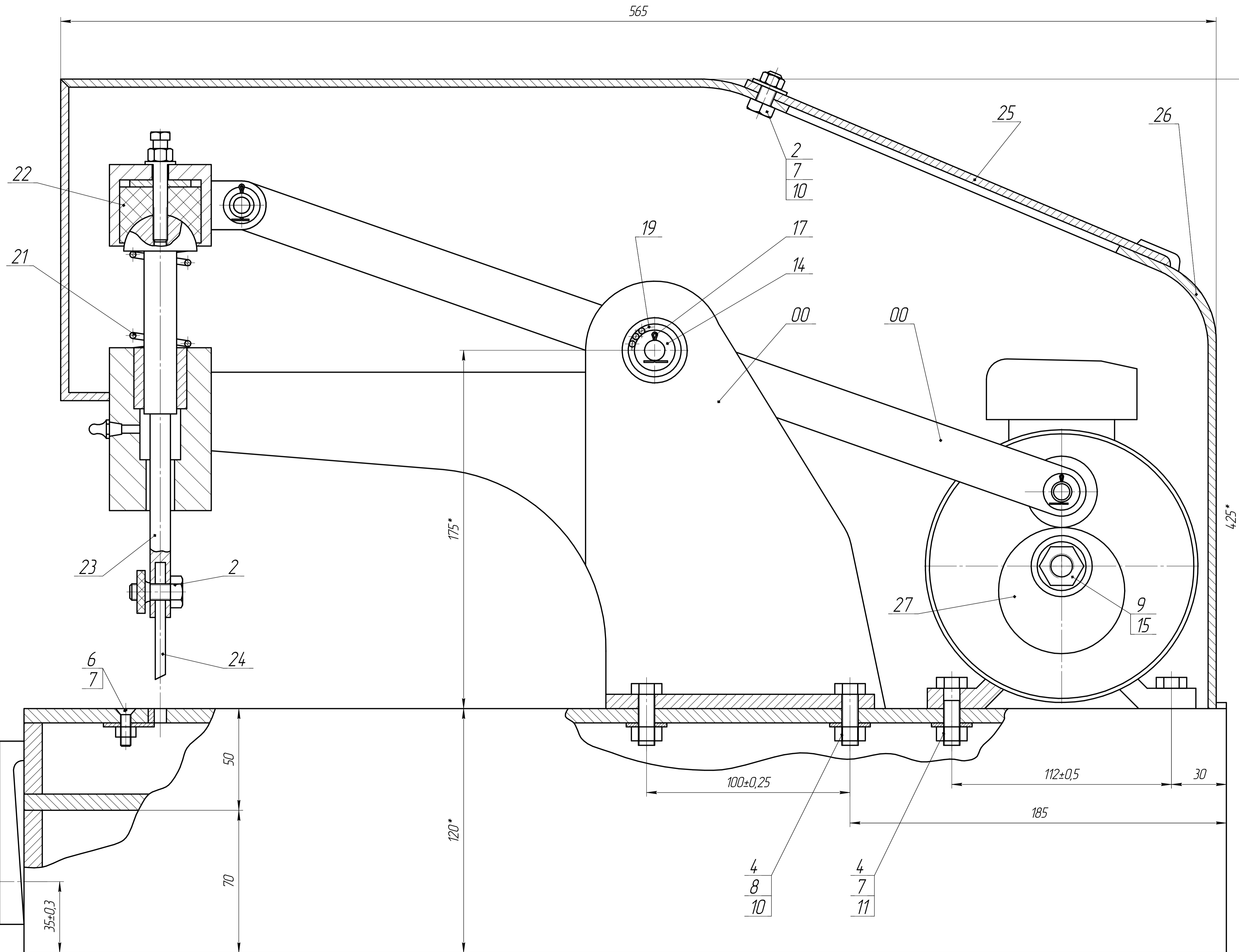
Найменування дефекту	Розмір, мм		Способи контролю	Способи усунення дефекту	
	по кресленню	допустимий		основний	допоміжний
1. Знос поверхні під втулку	34,5 $_{-0,050}$	34,90	Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,10 ГОСТ166-73	наплавлення	точіння, шліфування
2. Знос поверхні під підшипник	41,3 $^{+0,020}_{+0,003}$	41,02	Мікрометр МК25-50 ГОСТ6507-60	наплавлення	точіння, шліфування
3. Знос поверхні шліців	-	-	Мікрометр МК25-50 ГОСТ6507-60	наплавлення	фрезерування
4. Знос різьби	-	-	Калібр 3/4"(±0,01)мм	заплавлення	розсверднення, нарізання різьби

Універсальна з'єднувальна вилка не приймається на відновлення при наявності тріщин та сколів шліців
Технологічний маршрут: свердлили (деф. 1), наплавити (деф. 2, 3), фрезерувати шліці (деф. 3), шліфувати (деф. 2, 3), розгорнути (деф. 1), калібрувати (деф. 4), контроль

				ДП.16.070.РК			Лит	Маса	Масштаб
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Лист	Універсальна з'єднувальна вилка (ремонтне креслення)		1:1		
Розроб.	Мисва				Арх.	Арх.	1		
Перевір.	Діманчук				Сталь 50ХГ ГОСТ 14959-79		СНАУ		
Т.контр.									
Н.контр.	Редрич								
Затв.	Тарельник								

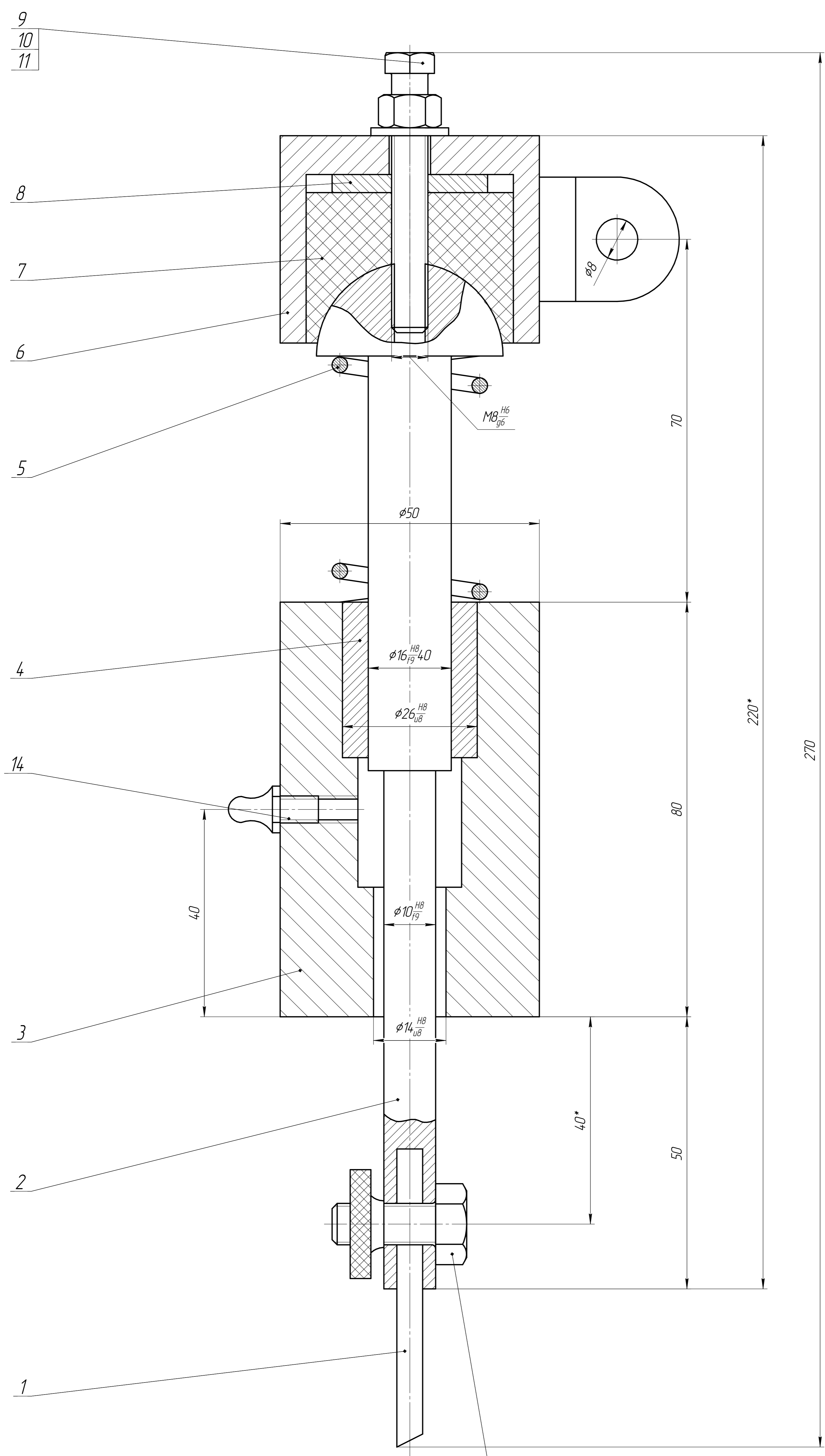
Технічна характеристика
 Тип - універсальний, настільний
 Зусилля на штоці, Н 50..70
 Інструмент для продивання отворів - комплект вставка
 Ел. двигун привода:
 тип 4АС7168У3
 потужність, кВт 0,3
 частота обертів валу, хв⁻¹ 750
 Габаритні розміри, мм 595x400x425
 Маса, кг 4,8

Технічні вимоги.
 1. Зварка ручна електродугова.
 2. Покриття - емаль ПФ-115, зелена ГОСТ 6465-76
 3. Інші технічні вимоги по ГОСТ 70.0001.064-74
 4. Змазка періодична Літол-24 ГОСТ 21150-70
 5.* Розміри для довідок.



Форм	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Прим
				Пакупні вироби		
		19		Підшипник 101 ГОСТ8338-75	2	
		20		Ел. двигун 4АС7168У3 ГОСТ 20.721-73	1	
				Запозичені вироби		
				Болти ГОСТ 7798-70		
		1		М6x20	2	
		2		М6x25	4	
		3		М8x25	4	
		4		М8x45	1	
		5		Болт М12x40 ГОСТ7798-70	1	
		6		Болт М6x16 ГОСТ17475-72	1	
				Гайки ГОСТ 5915-70		
		7		М6	6	
		8		М8	5	
		9		М12	2	
				Шайби ГОСТ 6402-70		
		10		6.65 Г	5	
		11		8.65 Г	4	
		12		12.65 Г	1	
				Шайби ГОСТ 6958-68		
		13		8.36.05	1	
		14		12.36.05	3	
		15		16.36.05	1	
		16		Шпонка 5x6x22 ГОСТ8789-68	1	
		17		Шплит 3x20 ГОСТ357-66	3	
		18		Масленка І-А1 ГОСТ19853-74	1	
				Знов розроблені вироби		
		21		Пружина	1	
		22		Корпус амортизатора	1	
		23		Шток	1	
		24		Змінний інструмент	2	
		25		Щит запобіжний	1	
		26		Щит запобіжний	1	

				ДП.16.070.В0				
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Лист	Приспособлення для виготовлення прокладок (вид загальний)	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.	Мисюра					д п		1:1
Перевір.	Діманчук					Аркци	Аркци	1
Т.контр.								
Н.контр.	Редри					СНАУ		
Затв.	Гарельник							



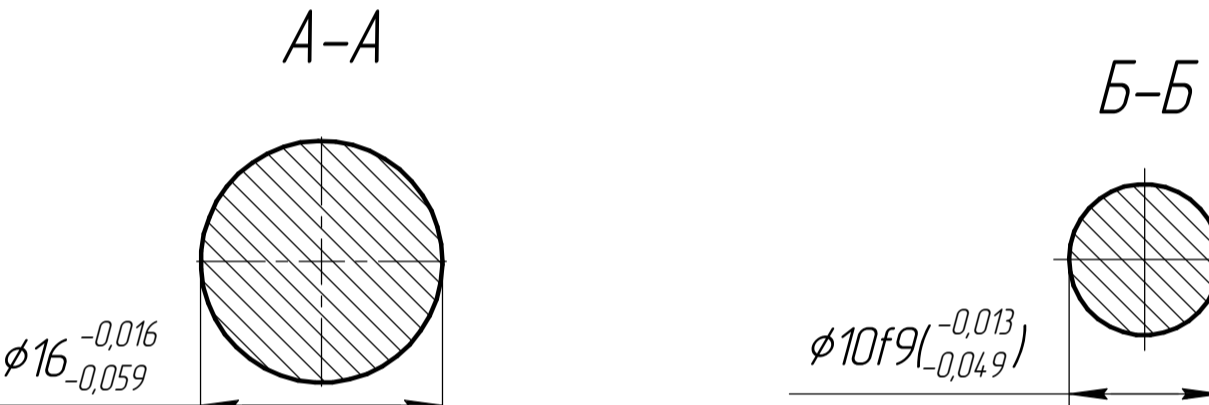
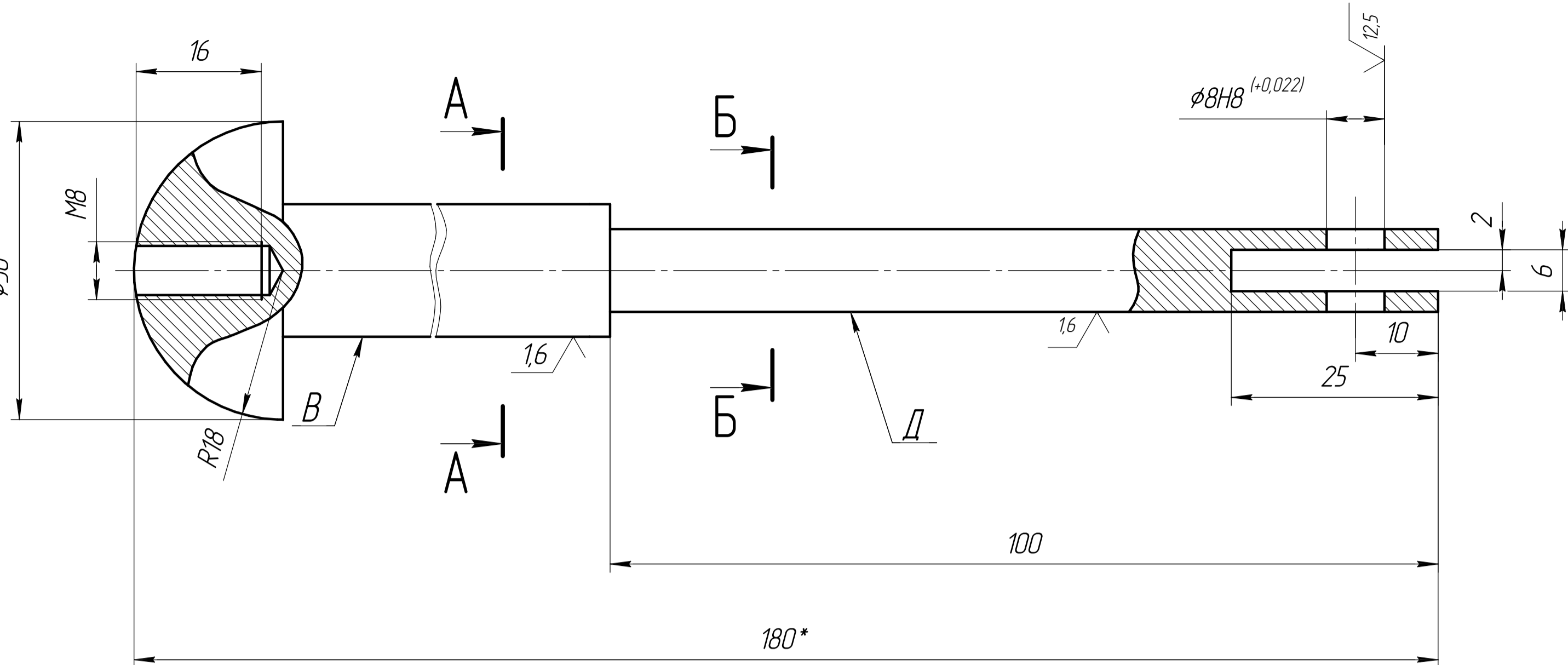
- 1. Пружність пружини - 90Н.
- 2. Деталі (поз. 3,6) пофарбувати емаллю ПФ-115 ГОСТ6465-76, чорна, по ґрунту ГФ-020 ГОСТ4056-63.
- 3. Масило - Літол-24 ГОСТ 21150-70
- * Розміри для довідок.

12
13

Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №
1	2	3	4	5	6	7	8

				ДП.16.070.000.СБ		
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Лист	Лит.	Маса
Розр.	Міс.	Діаг.	Діаг.	Діаг.	Діаг.	Масштаб
Перев.	Діаг.	Діаг.	Діаг.	Діаг.	Діаг.	2,5:1
Т.контр.	Арх.	Арх.	Арх.	Арх.	Арх.	1
Н.контр.	Ред.	Ред.	Ред.	Ред.	Ред.	СНАУ
Затв.	Тар.	Тар.	Тар.	Тар.	Тар.	Формат А1

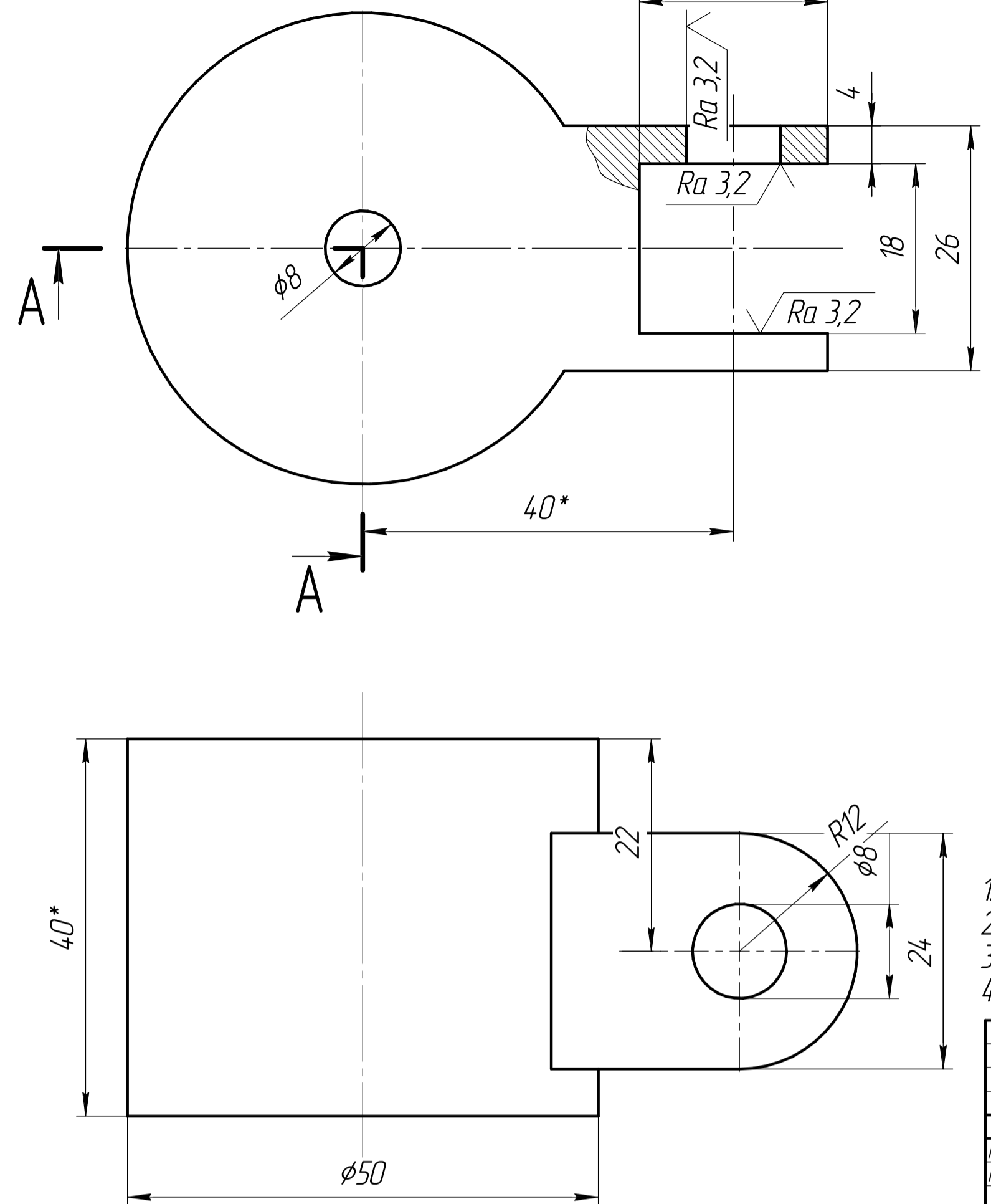
ДП.16.070.002



- 1 * Розмір для довідок
- 2. ТВЧ h0,4...0,6; HRC 56...62 поверхнь В і Д

ДП.16.070.002				Лит.	Маса	Масштаб
Шток				д п	0,620	2:1
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розроб.	Місюра	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Перевір.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Т.контр.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Н.контр.	Редри	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Затв.	Тарельник	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Круг 840 ГОСТ2590-88 45 ГОСТ1050-88				СНАУ		
Копія				Формат А3		

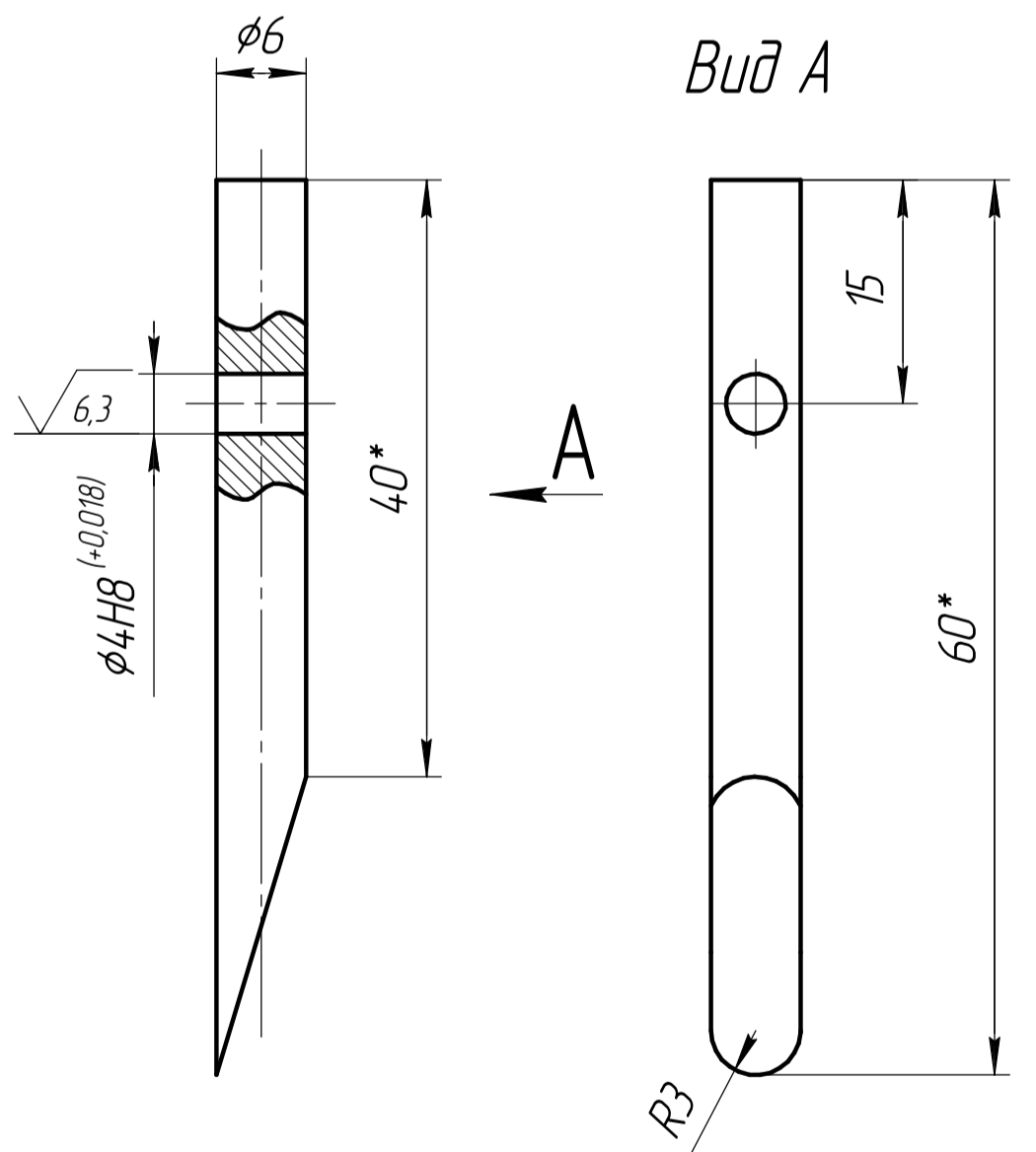
ДП.16.070.006



- 1. HRC 38..46.
- 2. Невказані радіуси заокруглень R 1мм.
- 3. Фарбувати по зовнішній поверхні, емаль ПФ-115 ГОСТ6465-76.
- 4. * Розмір для довідок.

ДП.16.070.006				Лит.	Маса	Масштаб
Корпус амортизатора				д п		2:1
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розроб.	Місюра	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Перевір.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Т.контр.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Н.контр.	Редри	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Затв.	Тарельник	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Круг 140 ТУ 14-1-4492-88 40 ОСТ 14-1-228-88				СНАУ		
Копія				Формат А3		

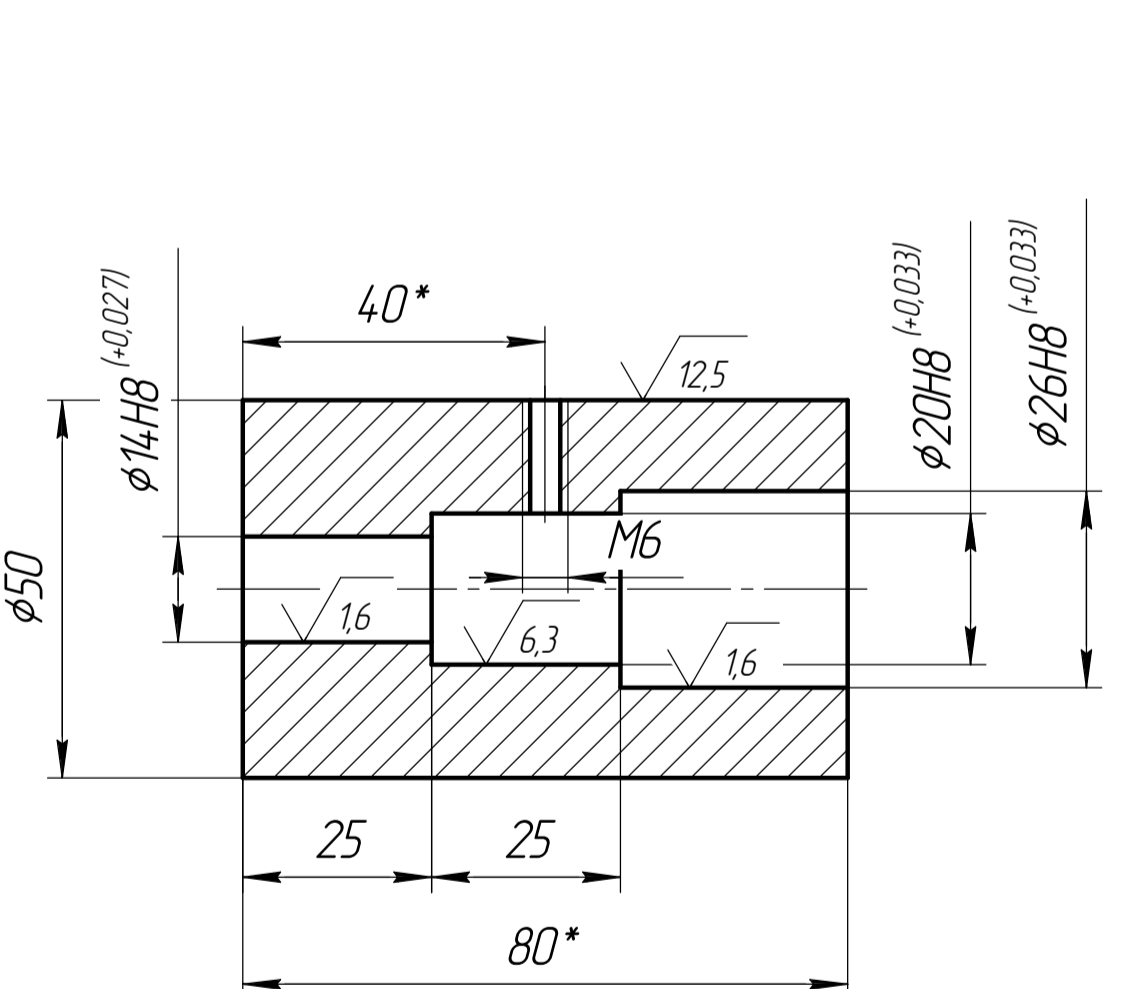
ДП.16.070.001



- 1. ТВЧ h0,4...0,6 HRC 78..84
- 2. Різучу кромку гастрити.
- 3. * Розмір для довідок

ДП.16.070.001				Лит.	Маса	Масштаб
Пробивник				д п	0,5	2:1
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розроб.	Місюра	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Перевір.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Т.контр.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Н.контр.	Редри	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Затв.	Тарельник	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Сталь 60Г ГОСТ4543-71				СНАУ		
Копія				Формат А4		

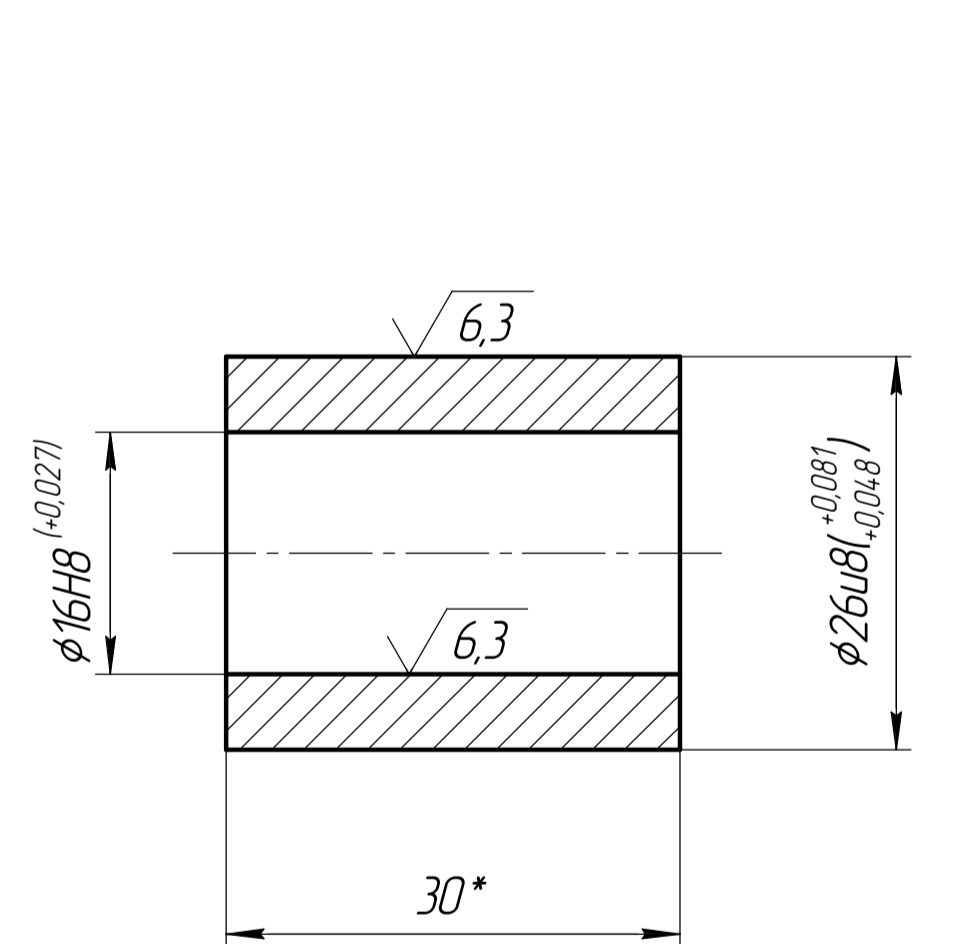
ДП.16.070.003



- 1. HRC 38..46
- 2. Фарбування зовні, емаль ПФ-115 ГОСТ6465-76
- 3. * Розмір для довідок

ДП.16.070.003				Лит.	Маса	Масштаб
Корпус штока				д п	0,120	1:1
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розроб.	Місюра	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Перевір.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Т.контр.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Н.контр.	Редри	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Затв.	Тарельник	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Круг 850 ГОСТ2590-88 45 ГОСТ1050-88				СНАУ		
Копія				Формат А4		

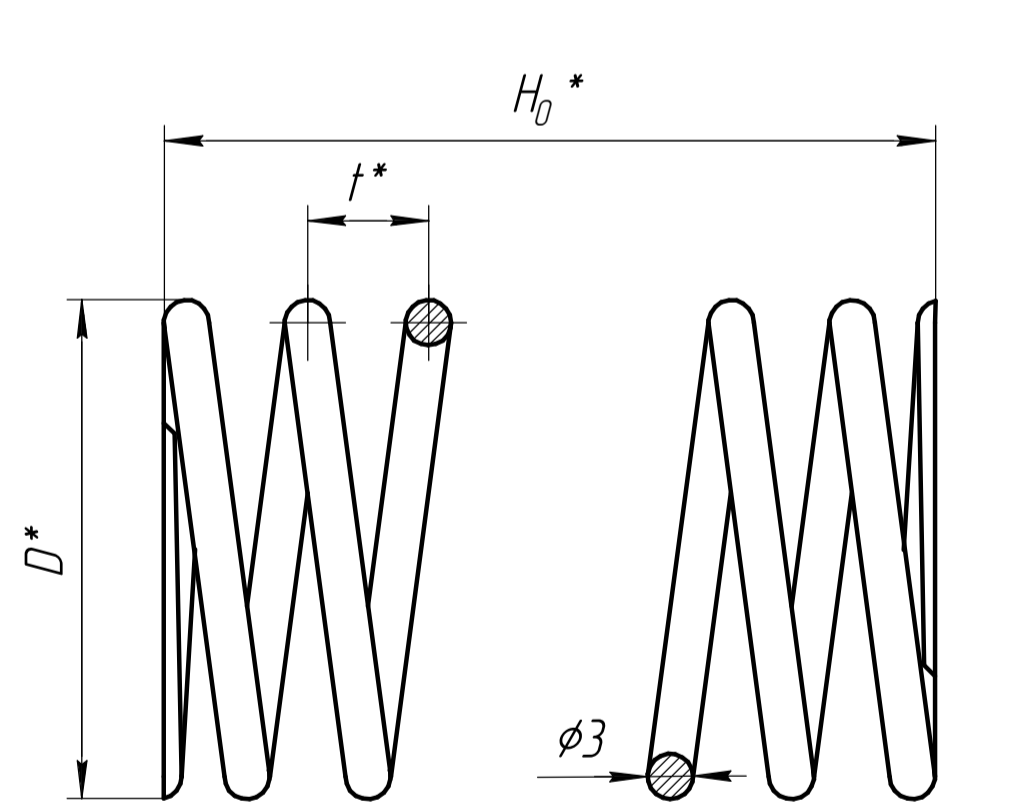
ДП.16.070.004



- 1. HRC 38..46
- * Розмір для довідок

ДП.16.070.004				Лит.	Маса	Масштаб
Втулка				д п	0,120	2:1
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розроб.	Місюра	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Перевір.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Т.контр.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Н.контр.	Редри	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Затв.	Тарельник	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Круг 850 ГОСТ2590-88 45 ГОСТ1050-88				СНАУ		
Копія				Формат А4		

ДП.16.070.005



Висота у вільному стані, мм	H ₀	46
Шаг, мм	t	7..8
Зовнішній діаметр, мм	D	30
Діаметр проволки, мм	d	3

- 1. HRC 58..65
- 2. Напрямок навівки - "праве"
- 3. Покриття - хім. окс.
- 4. * Розмір для довідок

ДП.16.070.005				Лит.	Маса	Масштаб
Повертальна пружина				д п		1:1
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		
Розроб.	Місюра	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Перевір.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Т.контр.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.	Ліценз.		
Н.контр.	Редри	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Затв.	Тарельник	Тарельник	Тарельник	Тарельник		
Сталь 65Г ГОСТ4543-71				СНАУ		
Копія				Формат А4		

Техніко-економічні показники

№п.	Назва показника і його розмірність	Базовий	Проектний
1	Вартість основних виробничих фондів (млн.грн.)	7	7,293
2	Сума оборотних коштів (грн.)	150000	145615
3	Обсяг продукції на одного працівника (у.р.)	6	6,9
4	Обсяг продукції на одиницю виробничої площі (у.р./кв.м)	0,060	0,076
5	Термін окупності капіталовкладень (рік)	-	1,4

				ДП.16.070.ПЕ			
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Разроб.	Мисва				Лист		
Перевір.	Думанчик				Аркци	Аркци	
Т.контр.							
Н.контр.	Редри				СНАУ		
Затв.	Тарельник						