

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка випускної кваліфікаційної роботи бакалавра містить: 52 сторінки, 1 малюнок, 10 таблиць.

Мета роботи – Розрахунок підприємства по ремонту автомобілів ГАЗ-53 з розробкою слюсарної дільниці.

Об'єкт – Технологічний процес відновлення хрестовини карданного валу.

Предмет – Застосування методів розрахунків дільниці з урахуванням технології виконання ремонту автомобілів ГАЗ-53.

Методи виконання роботи – Розрахункові, математичні, технологічні.

В проекті пропонується створити завод з ремонту автомобілів ГАЗ-53. Утворення такої заводу може забезпечити масовий ремонт автомобілів ГАЗ-53. Внаслідок цього можливо знизити трудомісткість робіт за рахунок вчасного проведення регулювальних робіт і запобіганню відмов; скорочення витрат часу із-за відсутності запасних частин і справних агрегатів. Поліпшення якості регулювальних та ремонтних робіт. Все це приводить до зменшення часу простою автомобілів у ремонті, зниження витрат на запасні частини і матеріали. Тому завдання проектування підприємства по ремонту автомобілів ГАЗ-53 з розробкою слюсарної дільниці є актуальним.

АВТОМОБІЛЬ, ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ, ВИРОБНИЧИЙ КОРПУС, ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНКИ, ТРУДОМІСТКІСТЬ, УСТАТКУВАННЯ, ХРЕСТОВИНА, КАРДАНИЙ ВАЛ.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|----------------------------------------|-------------|----------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | | | |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Тесленко</i> | | | Реферат | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Акрушів</i> |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Кічкін</i> | | | | | 4 | 52 |
| <i>Реценз.</i> | | | | | | <i>СНУ ім. В. Даля, каф. «ЗАТіПТМ»</i> | | |
| <i>Н. Контр.</i> | | | | | | | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Горбунов</i> | | | | | | |

ЗМІСТ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ | 7 |
| 1. Ескізний проект АРЗ | 9 |
| 1.1 Призначення заводу | 9 |
| 1.2 Технологічний процес капітального ремонту автомобілів | 9 |
| 1.3. Режим роботи заводу. | 12 |
| 1.4. Розрахунок річної виробничої програми і трудомісткості заводу. | 14 |
| 1.5. Розрахунок потрібної кількості виробничих робітників заводу. | 15 |
| 1.6. Розрахунок площі виробничих та складських приміщень. | 17 |
| 1.7. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання АРЗ | 18 |
| 1.8. Будівельні вимоги. (виробничий корпус АРЗ). | 21 |
| 2. Проектування слюсарно-механічної дільниці. | 25 |
| 2.1 Призначення дільниці. | 25 |
| 2.2. Схема технологічного процесу. | 25 |
| 2.3. Режим роботи і фонд робочого часу СМД..... | 25 |
| 2.4. Річна виробнича програма..... | 26 |
| 2.5. Розрахунок кількості робітників..... | 26 |
| 2.6. Штатна відомість працюючих на дільниці | 27 |
| 2.7. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання. | 28 |
| 2.8. Розрахунок виробничої площі дільниці. | 30 |
| 2.9. Розрахунок енергетичних потреб. | 31 |
| 2.10. Підйомно-транспортні засоби. | 32 |
| 2.11. Основні будівельні вимоги ДРЕОА..... | 33 |
| 3. Розробка технологічного процесу ремонту хрестовини карданного валу | 34 |
| 3.1. Умови роботи хрестовини карданного валу..... | 34 |
| 3.3. Складання плану операцій..... | 35 |
| 3.4. Вибір обладнання, пристроїв та інструменту..... | 35 |
| 3.5. Розрахунок і вибір режимів обробітку. | 37 |
| 3.6. Розрахунок технічних норм часу. | 39 |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 5 |

| | |
|---------------------------------------------------|----|
| 4. Пристосування для закріплення хрестовини | 43 |
| 4.1 Призначення пристосування | 43 |
| 4.2 Розрахунок деталей на міцність | 43 |
| 5. Охорона праці | 45 |
| Висновок | 50 |
| Список використаних джерел | 51 |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 6 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

ВСТУП

Авторемонтний завод - це підприємство на якому проводиться відновлення автомобілів, потреба в якому виникла під впливом різних експлуатаційних факторів.

Під час експлуатації окремі деталі, вузли, агрегати і автомобіль в цілому піддається динамічним статичним навантаженням, під впливом вологи і грязі металеві частини можуть іржавіти, від взаємного тертя зношуються спряженні деталі, деякі деталі двигуна роблять в умовах значних температур; можлива присутність електроерозійного, електрохімічного зношування, втомленість металу і багато інших видів зношення, яке приводить до зміни геометричної форми деталей, збільшенню зазорів між спряженими деталями, щільність з'єднань, а це в свою чергу, призводить до зниження потужності, збільшенню витрат пального і мастильних матеріалів, тобто, погіршенню експлуатаційних показників використання машини. Коли експлуатація машини стає не рентабельною, вона направляється в ремонт.

Якщо ремонту або заміни потребує базова деталь, або більше ніж два основних агрегати, такий ремонт являється капітальним.

Авторемонтні підприємства –заводи та майстерні відрізняються за об'ємом виробництва та за рівнем спеціалізації. Існують підприємства, що ремонтують окремі агрегати (мотороремонтні, агрегаторемонтні, заводи, що ремонтують електрообладнання і т.і.); Більш розповсюджені заводи, що ремонтують шасі, або повнокомплектні автомобілі.

Авторемонтні заводи (АРЗ) частіше спеціалізуються на капітальному ремонті однієї марки автомобілів.

Чим вужче спеціалізація підприємства, чим більша його виробнича потужність, тим вищий рівень механізації та автоматизації виробничих процесів, тим нижча собівартість виробництва, за рахунок використання:

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 7 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

- спеціалізованого високовиробничого обладнання;
- поточних методів виробництва;
- конвеєрних систем;
- підвищення рівня механізації трудомістких процесів;
- сучасних технологій виробництва;
- новітніх досягнень науки та передового досвіду;
- раціональних систем оплати праці;
- зменшенню кількості адміністративного персоналу та службовців в розрахунку на одиницю продукції.

Завданням передбачено проектування заводу, що спеціалізується на капітальному ремонті автомобілів ГАЗ-53 з виробничою програмою 500 капітальних ремонтів на рік.

Автомобіль ГАЗ-53, вантажопід'ємністю 4 т на якому використовується 8-ми циліндровий V-образний карбюраторний двигун моделі ЗМЗ-53.

Шасі цього автомобіля широко використовуються як для випуску універсальних бортових машин, так і для виготовлення самоскидів, цистерн різноманітного призначення, автокранів, сміттєвозів, поливальних, пожежних машин та автобусів. Тому підприємство, що проектується, безумовно може знайти використання, при чому зі значним збільшенням виробничої програми.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 8 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

1. ЕСКІЗНИЙ ПРОЕКТ АРЗ

1.1 Призначення заводу

Проектований завод, призначений для капітального ремонту повно комплектних автомобілів ГАЗ-53 з виробничою програмою 500 одиниць на рік.

1.2 Технологічний процес капітального ремонту автомобілів

1. Прийом автомобілів в капітальний ремонт проводиться згідно діючих правил передбачених ГОСТ 18505-73 і ГОСТ 18506-73, на спеціальній площадці. Після перевірки автомобіля, оформлення необхідних документів, автомобіль надходить або на склад ремфонда, або в розбірно мийне відділення. На заводах діє знеособлений метод ремонту.

2. В розбірно-мийному відділенні проводиться зовнішня мийка автомобіля, розбирання його на вузли і агрегати. Агрегати (крім двигуна та його обладнання) розбираються на деталі, які після пропарювання у виварювальних ваннах і додаткової мийки надходять на дільницю контролю, дефектування і сортування. Згідно результатів дефектування розробляються маршрутні карти за якими годні деталі надходять на склад збирального цеху; деталі потребуючі ремонтно-відновлювальних робіт - на відповідні дільниці згідно прийнятої технології ремонту; деталі, що не придатні до ремонту надходять на склад металобрухту. В процесі ремонту всі пересування деталей, вузлів та агрегатів виконуються згідно маршрутно-технологічним картам.

3. Двигун зі своїм обладнанням надходить в відділення ремонту двигунів, де проводиться його повне розбирання. Вузли і деталі системи живлення надходять до дільниці ремонту приладів системи живлення, деталі та вузли електрообладнання надходять до дільниці ремонту авто електрообладнання,

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 9 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

зчеплення та насос системи охолодження надходять для ремонту на відповідні дільниці цеха відновлення деталей. Деталі двигуна після розбори, пропарювання, мийки, дефектування піддаються необхідним ремонтно-відновлюваним роботам згідно діючим технологіям. Годні та відновлені деталі надходять на пости збирання. Зібрані двигуни проходять холодне і гаряче припрацювання та випробовуються на спеціальних стендах. Двигуни, що відповідають вимогам надходять в збиральний цех на пост загального збирання автомобіля.

4. Деталі, що потребують ремонту надходять в цех відновлення та виготовлення деталей (ЦВВД), де згідно існуючим технологіям вони підлягають слюсарній, механічній, термічній, гальванічній, полімерній обробкам, зварювальним, ковальським роботам. Відновлені деталі після відповідного контролю надходять на пости збирання вузлів та агрегатів. Загальне збирання автомобіля виконується на спеціальних постах. В разі малої програми заводу загальне збирання виконується на тупикових постах.

5. Кабіни та кузова, потребуючі ремонту, надходять в кабіно-кузовний цех (або відділення). Ремонт кабін і оперіння передбачає згідно з потребою, виконання рихтувальних, зварювальних робіт, зняття старої фарби та фарбування. В сидіннях змінюють зламані пружини і деталі каркасу, при потребі замінюють латексні подушки і оббивка з різних шкірозамінників. Розбиті та пошкрябані стекла замінюються на годні. Металеві кузова за потребі проходять рихтувальні, зварювальні роботи та фарбування. Дерев'яні кузова ремонтуються шляхом заміни поламаних брусів та дощок. По закінченню загального збирання автомобіль проходить обкатку та іспити, в ході яких проводяться доводка і регулювання всіх систем. Автомобілі, призначені придатними надходять на склад готової продукції.

6. Для нормальної діяльності виробництва його треба обслуговувати та забезпечувати інструментом, приладами, стисненим повітрям, теплом та електроенергією. Ці задачі виконує допоміжне виробництво. Воно також виконує ремонт обладнання, будівель та споруд.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 10 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

7. Для виконання транспортних робіт, зберігання матеріальних цінностей та інших допоміжних робіт існують відповідні дільниці, що також входять до складу авторемонтного заводу.

Організація робіт.

Склад заводу.

Авторемонтний завод повинен мати в своєму складі:

А. Основне виробництво.

1. Розбірно-мийний цех в який входять відділення дільниці:

Зовнішньої мийки автомобіля, розбирання автомобілів і агрегатів, очистки і мийки деталей, контрольньо-дефектувальне відділення з сортуванням та комплектуванням деталей в партії згідно маршрутних карт.

2. Збиральний цех, в який входять відділення:

комплектування і слюсарної підготовки, ремонту рам, збирання агрегатів та їх випробування, загального збирання автомобілів, регулювання і ліквідації дефектів, авто електроремонтне, акумуляторне, ремонту радіаторів, шиномонтажне.

3. Цех двигунів з відділеннями:

ремонту базисних деталей, збирання двигунів, випробувальної станції, дільниця ремонту приборів системи живлення, пост фарбування двигунів.

4. Цех відновлення та виготовлення деталей з відділеннями:

слюсарно-механічним, к овално-ресорним, термічним, гальванічним, зварювальним, полімерним.

5. Кузовний цех, куди входять відділення:

ремонту та виготовлення дерев'яних кузовів, ремонту кузовів самоскидів, зняття старої фарби, ремонту кабін і оперіння, малярне, обойне.

Б. Допоміжне виробництво.

Цех, що включає в себе дільницю за ремонту, виготовленню інструментів та приладів, а також виконує будівельні, електроремонтні, сантехнічні роботи.

Крім виробництва груп А і Б на авторемонтному заводі повинно бути транспортне, складське господарство, лабораторії, компресорна, котельна, тра-

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 11 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

нсформаторна підстанція, адміністративно-господарські та побутові приміщення.

1.3. Режим роботи заводу.

В зв'язку з тим, що виробнича програма авторемонтного заводу відносно невелика приймаємо однозмінний режим роботи всіх цехів і дільниць, крім тих, де виробничий процес безперервний, тобто продовжується три зміни. Таким дільницями вважаються гальванічна та термічна. Номінальний фонд робочого часу обладнання $\Phi_{н.о}$ дорівнює номінальному фонду робочого часу робітника.

Розрахунковий (номінальний) фонд робочого часу $\Phi_{н.р}$ робітника за рік підраховується за рівнянням:

$$\Phi_{н.о} = \Phi_{н.р} = (D_k - D_v - D_c) t_{зм} - D_{пс} \cdot 1 \quad [\text{л17 стор 7}]$$

Розрахунки проводимо згідно календарю на 2005 рік,
де D_k - кількість календарних днів за 2005 рік, $D_k=365$ днів,
 D_v - кількість вихідних днів за рік, $D_v= 104$ днів,
 D_c - кількість святкових днів за рік, $D_c= 10$ днів,
 D_p - кількість робочих днів за рік, $D_p=251$ день,
 $D_{пс}$ - кількість передсвяткових днів за рік, $D_{пс}= 7$ днів,
 $t_{зм}$ - тривалість зміни, $t_{зм}= 8$ год.

$$\Phi_{н.о} = \Phi_{н.р} = (365 - 104 - 10) \cdot 8 - 7 \cdot 1 = 2001$$

$$D_p = 365 - 104 - 10 = 251 \text{ день.}$$

Дійсний фонд робочого часу робітника враховує час відсутності робітника за поважним причинам, як відпустка, хвороба, відрядження і т. і. В залежності від професії робітника та тривалості його відпустки втрати часу можна прийняти в межах

12%-для робітників із тривалістю відпустки 24 дні,

13% – для робітників із тривалістю відпустки 28 днів.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 12 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Дійсний фонд робочого часу враховує скорочення робочого часу на ділянках з важкими умовами праці.

Правилами охорони праці в умовах авторемонтного виробництва передбачено:

Таблиця 1

| Спеціальність робітників | Кількість днів відпустки за рік | Річний фонд часу штатного робітника, год | Річний фонд часу робочого місяця при однозмінній роботі, год |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1) Мийники та прибиральниці автомобілів, виробничих приміщень і території АРЗ | 15 | 1891 | 2040 |
| 2) Слюсарі по розбиранню, збиранню агрегатів, комплектуванню, слюсарі за ремонту двигунів, електрообладнання, шиномонтажники, обойщики, деревообробники, арматурники, жорстянщики, слюсарі за ремонту обладнання, станочники | 18 | 1890 | 1890 |
| 3) Слюсарі з ремонту приладів системи живлення, акумулятори, ковалі, мідники, зварювальники, вулканізаторники | 27 | 1820 | 2001 |
| Фарбувальники (маляри) | 27 | 1610 | 1940 |

Дійсний фонд робочого часу обладнання $\Phi_{д.о}$ - враховує простої обладнання в ремонті і технічному обслуговуванні. Враховуючи те, що завод працює в одну зміну і всі планові ремонти та обслуговування проводяться в меж змінний час, то коефіцієнт використання обладнання складає 0,94,

Тоді дійсний фонд робочого часу обладнання $\Phi_{д.о}$ підраховується за рівнянню:

$$\Phi_{д.о} = \Phi_{н.о} \cdot z_0 \cdot y = 2001 \cdot 0,94 \cdot 1 = 1890 \text{ год [л.17 стор.7]},$$

де z_0 - коефіцієнт використання робочого часу обладнання,

y - кількість змін роботи обладнання, $y=1$.

Річний фонд часу робочого місяця приймається рівним номінальному фонду робочого часу обладнання.

$$\Phi_{\text{рм}} = \Phi_{\text{но}} = 2001 \text{ год.}$$

1.4. Розрахунок річної виробничої програми і трудомісткості заводу.

Річна виробнича програма приймається згідно завдання на дипломний проект – 500 капітальних ремонтів автомобілів на рік.

Таблиця 2

Річна виробнича програма

| Назва об'єктів ремонту | Кількість на рік | Вид ремонту |
|-----------------------------------------|------------------|-------------|
| Повно комплектний автомобіль ГАЗ – 53 А | 500 | капітальний |

Норма часу на ремонт машин.

Норма часу на капітальний ремонт автомобіля ГАЗ-53 А дорівнює 175 людино-годин (л.г.) при виробничій програмі заводу 2000 капітальних ремонтів на рік. Л. 1 стор. 447 прил. 2.

Норма часу на ремонт одного автомобіля для доведених умов повинна коректуватися за формулою:

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{исх}} \cdot K' \cdot K'' \cdot K''' \cdot K'''' \quad \text{л.1 стор. 402.}$$

де $t_{\text{пр}}$ - приведена до заданих умов норма часу.

$t_{\text{исх}}$ - 175 л.г.-норма часу прийнята згідно діючих нормативів.

K' - коефіцієнт враховуючий відсоток перевиконання норм виробітку
 $K' = 1,1$.

K'' = коефіцієнт враховуючий рівень механізації виробництва $K'' = 0,9$.

K''' = коефіцієнт, що враховує дійсну виробничу потужність підприємства.

Якщо дійсна виробнича потужність N_d менше 2000 капітальних ремонтів на рік, то керуючий коефіцієнт K'''' знаходиться за формулою:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 14 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$K''' = b \cdot N_p^c = 4,24 \cdot 500^{-0,19} = \frac{4,24}{500^{0,19}} = \frac{4,24}{3,2569} = 1,3$$

де $b=4,24$

$c=-0,19$ – розрахункові коефіцієнти, [л.1 стор.447 прил.2]

K''' - коефіцієнт, що враховує модель об'єкта ремонту

$K''' = 1$, т.я. розрахункова модель ГАЗ - 53 А відповідає еталонній,

Тоді $t_{пр} = 175 \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,3 = 225,5$ н.год.

Розрахунок річної трудоємкості заводу.

Річна трудомісткість заводу визначається, як добуток приведеної норми часу $t_{пр}$ на ремонт однієї машини на річну виробничу програму.

$$T_{зм} = t_{пр} \cdot N_p = 225,5 \cdot 500 = 112773 \text{ н.год} \quad [\text{л.17 стор.8}]$$

Трудоємкість робіт за самообслуговуванням, кооперації, виготовленню запасних частин і т. і. Визначається з рівняння:

$$T_c = 0,08 \cdot T_{зм} = 0,08 \cdot 112773 = 9022 \text{ н.год} \quad [\text{л.17 стор. 8}].$$

Річна трудомісткість робіт на підприємстві складає:

$$T_p = T_{зм} + T_c = 112773 + 9022 = 121795 \text{ н.год.}$$

1.5. Розрахунок потрібної кількості виробничих робітників заводу.

Розрізняють кількість виробничих робітників за списком – $m_{сп}$ і явочну – $m_{яв}$, тобто таку, яка необхідна для виконання річної виробничої програми.

Списочна кількість робітників заводу підраховується за рівнянням:

$$M_{сп} = \frac{T_p}{\Phi_{ор-\alpha}} = \frac{121795}{1981 \cdot 1,1} = 56 \text{ роб.}$$

Приймаємо 56 робітників

Де α - коефіцієнт виробітку норми ($\alpha=1,05 \div 1,3$).

Явочна кількість робітників $m_{яв}$ визначається за рівнянням:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 15 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$m_{\text{яв}} = \frac{Tp}{\Phi_{\text{пр}} \cdot \alpha} = \frac{121795}{2001 \cdot 1,1} = 55 \text{ чол.}$$

Штатна відомість працюючих на заводі.

Для виконання виробничої програми, крім основних робітників, потрібні також допоміжні (наладчики обладнання, електрослюсарі і т.і.), а також обслуговуючий персонал, розрахунково-контрольний персонал, інженерно-технічні працівники (ітр), молодший обслуговуючий персонал (МОП).

Кількість додаткових робітників $m_{\text{дод}} = 0,1 \cdot m_{\text{сп}} = 0,1 \cdot 56 = 6$ чол.

Кількість обслуговуючого персоналу підраховується у відсотках від кількості основних та додаткових робітників.

$$m_{\text{ітр}} = (6 \div 8) \% (m_{\text{сп}} + m_{\text{дод}}) = 0,08 \cdot (56 + 6) = 5 \text{ чол.}$$

$$m_{\text{ркл}} = 0,03 \cdot (56 + 6) = 2 \text{ чол.}$$

$$m_{\text{моп}} = 0,02 \cdot (56 + 6) = 1 \text{ чол.}$$

В залежності від кваліфікації робітники розподіляються:

| Розряд | Відсоток | Кількість |
|--------|----------|-----------|
| 1 | 0 | - |
| 2 | 2 | 1 |
| 3 | 25 | 16 |
| 4 | 60 | 37 |
| 5 | 10 | 6 |
| 6 | 3 | 2 |
| Всього | | 62 |

Середній тарифний розряд

Середній тарифний розряд визначається за формулою:

$$R_{\text{сп}} = \frac{m_1 R_1 + m_2 R_2 + m_3 R_3 + m_4 R_4 + m_5 R_5 + m_6 R_6}{m_{\text{осн}} + m_{\text{дод}}} = \frac{1 \cdot 2 + 16 \cdot 3 + 37 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 2 \cdot 6}{62} = 3,87$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 16 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Штатна відомість працюючих на заводі

| Категорія, професія | Кількість працюючих | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|----------------|----|-------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | Усього | по змі- нах | | по розрядах | | | | | |
| | | I | II | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А. Виробничі робітники: | | | | | | | | | |
| слюсарі | 38 | 38 | - | - | 1 | 9 | 22 | 5 | 1 |
| верстатники | 18 | 18 | - | - | - | 7 | 9 | 1 | 1 |
| Б. Допоміжні робітники: | | | | | | | | | |
| наладчики | 6 | 6 | - | - | - | - | 6 | - | - |
| Усього робітників | 62 | 62 | - | - | 1 | 16 | 37 | 6 | 2 |
| В. ІТР | 5 | 5 | - | | | | | | |
| Г. РКП | 2 | 2 | - | | | | | | |
| Д. МОП | 1 | 1 | - | | | | | | |
| Усього працюючих | 70 | 70 | - | | | | | | |

1.6. Розрахунок площі виробничих та складських приміщень.

Розрахунок площі виробничо-складських приміщень проводиться по збільшеним показникам (л.1 прил. 2 стор. 446)

$$F_3 = K'_2 \cdot N_p$$

де F_3 - площа виробничо-складських приміщень,

K'_2 - коефіцієнт корегування.

$$K'_2 = bN_c^c$$

де N_p - річна виробнича програма $N_p = 500$ автомобілів на рік

в, с-збільшені розрахункові показники приведення програм при розрахунку площі.

$$П_{2000} = 5,2 \text{ м}^2/\text{кап.р.}$$

$$в = 15,42$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 17 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$c=-0,36$$

$$K_2=5,2 \cdot 15,42 \cdot 500^{-0,36}=8,5597$$

$$F_3=8,5597 \cdot 500=4280 \text{ м}^2$$

1.7. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання АРЗ

Кількість робочих місць повинна бути не менше кількості працюючих в більшу зміну, тобто більше 89 (за кількості основних робітників, додаткові робітники виконують свою роботу на різних ділянках).

Загальна кількість робочих місць на АРЗ визначається за формулою:

$$M_p = \frac{T_p}{\Phi_{дрм} \cdot P_o} = \frac{121795}{2001 \cdot 1,02} = 60 \quad [\text{л.17 стор. 11}]$$

де T_p - річна трудомісткість робіт АРЗ

$\Phi_{дрм}$ - дійсний фонд часу робочого місця

P_o - кількість робочих працюючих одночасно на одному робочому місці (густота робіт),

$P_o=1,02$.

За робочий день завод повинен відремонтувати $t = \frac{N}{D_p} = \frac{500}{251} = 2$ авт.

t - такт роботи заводу щоденний.

За таким низьким тактом використання конвеєрних ліній не раціонально.

Вибір обладнання ведеться згідно прийнятого технологічного процесу, економічних міркувань, номенклатури продукції АРЗ. При цьому враховується тип обладнання, його завантаженість, технічні характеристики інструментів, прилади і пристосування вибирають за каталогах нестандартного обладнання авторемонтного виробництва (л.2) і номенклатурним довідникам.

Потрібна кількість мийних машин

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 18 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{р.м} \cdot q \cdot \eta_o \cdot \eta_t} = \frac{2900 \cdot 0,5}{2001 \cdot 120 \cdot 0,6 \cdot 0,8} = 0,012 \text{ машин} \quad (\text{л.17 стор.11})$$

де Q-загальна маса деталей, що підлягають миттю за рік в данній машині.

Q=2900 кг

t- час миття однієї партії деталей, t=0,5 год

$\Phi_{р.м}$ -фонд часу роботи машини $\Phi_{р.м}$ =2001 год.

q- маса деталей одного завантаження q=120 кг

η_t - коефіцієнт завантаження машини за часом η_t =0,8

η_o - коефіцієнт завантаження машини за масою деталей в даній партії,

η_o =0,6.

Виконаний розрахунок показує, що для малої виробничої програми АРЗ обладнання слід вибирати за технологічними потребами, а не за математичними розрахунками.

Таблиця 4.

Перелік цехів та дільниць основного виробництва авторемонтного заводу

| № з\п | Перелік цехів та дільниць АРЗ | Трудомісткість | | Кількість робітників | | Кількість робочих місць | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|-------------|----------------------|------------|-------------------------|------------|
| | | % | Нормо-годин | розрахун-кова | прийнят-на | розрахун-кова | прийнят-на |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I. Мийно-розбірний цех | | | | | | | |
| 1 | Дільниця зовнішнього миття | 0,34 | 414 | 0,2 | - | 0,2 | 1 |
| 2 | Розбірно-мийне відділення | 10,8 | 13154 | 6,9 | 7 | 6,6 | 6 |
| 3 | Відділення дефектування і комплектування | 3,1 | 3776 | 2 | 2 | 1,9 | 2 |
| | Разом: | 14,24 | 17344 | 9 | 9 | 8,7 | 9 |
| II. Збиральний цех | | | | | | | |
| 1 | Дільниця комплектування та слюсарної підгонки | 4,5 | 5481 | 2,9 | 3 | 2,7 | 3 |
| 2 | Дільниця збирання агрегатів | 8,1 | 9865 | 5,2 | 5 | 4,9 | 5 |
| 3 | Дільниця збирання об- | 5,05 | 6151 | 3,25 | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 19 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | | | | | | |
|----|--------------------------------------------|-------|-------|-----|----|------|----|
| | катки та випробування двигунів | | | | | | |
| 4 | Відділення ремонту рам | 1,2 | 1461 | 0,8 | 1 | 0,7 | 1 |
| 5 | Дільниця загального збирання автомобілів | 13,3 | 16200 | 8,6 | 9 | 8,1 | 8 |
| 6 | Дільниця обкатки і регулювання автомобілів | 3,0 | 3654 | 1,9 | 2 | 1,8 | 2 |
| 7 | Мідницько-радіаторна дільниця | 1,6 | 1950 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Відділення ремонту та монтажу шин | 1,4 | 1705 | 0,9 | 1 | 0,8 | 1 |
| 9 | Дільниця ремонту автоелектрообладнання | 4,1 | 4994 | 2,6 | 3 | 2,5 | 3 |
| 10 | Акумуляторне відділення | 1,4 | 1705 | 0,9 | 1 | 0,8 | 1 |
| 11 | Відділення ремонту паливної апаратури | 4,54 | 5530 | 2,9 | 3 | 2,8 | 3 |
| | Всього | 48,19 | 58693 | 31 | 31 | 29,3 | 30 |

III. Кабіно-кузовний цех

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|------|-------|------|---|------|---|
| 1 | Дільниця ремонту кабіні і оперення | 1,4 | 1705 | 0,9 | 1 | 0,8 | 1 |
| 2 | Відділення ремонту металевих кузовів | 2,65 | 3227 | 1,7 | 2 | 1,6 | 2 |
| 3 | Відділення оббивання | 0,4 | 487 | 0,26 | - | 0,2 | - |
| 4 | Деревообробна дільниця | 2 | 2431 | 1,3 | 1 | 1,2 | 1 |
| 5 | Фарбувальне відділення | 1,5 | 1827 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Жерстяницьке відділення | 1,7 | 2070 | 1,1 | 1 | 1,03 | 1 |
| | Всього | 9,65 | 11753 | 6,2 | 6 | 5,9 | 6 |

IV. Цех відновлення та виготовлення деталей

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------|--------|-----|----|-----|----|
| 1 | Ковальсько-ресорна дільниця | 2,4 | 2923 | 1,5 | 1 | 1,5 | 1 |
| 2 | Слюсарно-ремонтна дільниця | 4,21 | 5127 | 2,7 | 3 | 2,5 | 3 |
| 3 | Зварювально-термічна дільниця | 5,66 | 6898 | 3,6 | 4 | 3,4 | 3 |
| 4 | Гальванічна дільниця | 0,7 | 825 | 0,4 | - | 0,4 | - |
| 5 | Дільниця металізації та напилення | 0,9 | 1096 | 0,6 | 1 | 0,5 | 1 |
| 6 | Відділення хімічного відновлення | 0,6 | 731 | 0,4 | - | 0,4 | 1 |
| 7 | Механічне відділення | 13,45 | 16381 | 8,7 | 9 | 8,2 | 8 |
| | Разом | 27,92 | 34005 | 18 | 18 | 17 | 17 |
| | Всього за АРЗ | 100 | 121795 | - | 62 | - | 62 |

| | | | | |
|------|------|----------|--------|------|
| | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

КРБ.274.31.09.000 ПЗ

Арк.

20

Примітка:

1) Отримана в розрахунках дрібна кількість робітників є суто математичним показником, який повинен використовуватись при:

- а) визначенні сумісництва;
- б) визначенні норм виробітку;
- в) розрахунку рівня перевиконання змінних завдань.

2) Розрахунок кількості робітників в таблиці ($m_p^T = 107$) проведений без урахування рівня перевиконання норм виробітку (коефіцієнт $\alpha = 1,1$). Перера-

хувавши $m_p^T = \frac{62}{1,1} = 56 = (m_c + m_o)$, $m_{заг} = m_c + m_{од} = 56 + 6 = 62$ чол.

1.8. Будівельні вимоги. (виробничий корпус АРЗ).

Основні будівельні вимоги до виробничого корпусу АРЗ визначаються прийнятою технологією виробництва (БНП).

Будівля повинна відповідати своєму призначенню, мати достатню висоту стелі, кількість і розміри вікон, воріт і дверей. Підлога повинна бути твердою, рівною, не слизькою, розлиті масла повинні легко видалятися.

Товщина стін повинна відповідати конкретній технології робіт на тій чи іншій ділянці, разом з тим вона повинна відповідати ВНП. Деякі ділянки повинні відмежовуватися суцільною стіною, а деякі (наприклад малярна або випробувальна) брандмауером.

Взаємне розташування ділянок та відділень повинно відповідати технологічному процесу з мінімальною кількістю транспортних потоків та їх довжиною. Транспортні потоки повинні мати мінімальну кількість перетинів, або зустрічних напрямків. Забарвлення стін, стелі, колон повинно відповідати науковій організації праці.

Згідно БНП

- 1. Шаг колон 18000x12000; 24000x12000 мм.
- 2. Висота приміщень від 3,2; 3,6; до 12,6 м.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 21 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

3. Розміри колон 400x400; 500x500 мм.

4. Товщина стін 120, 250, 380 мм.

5. Розміри воріт 3,5x3,2 м 3,5x3,6 м.

6. Розміри дверей 1; 1,5; 2 м.

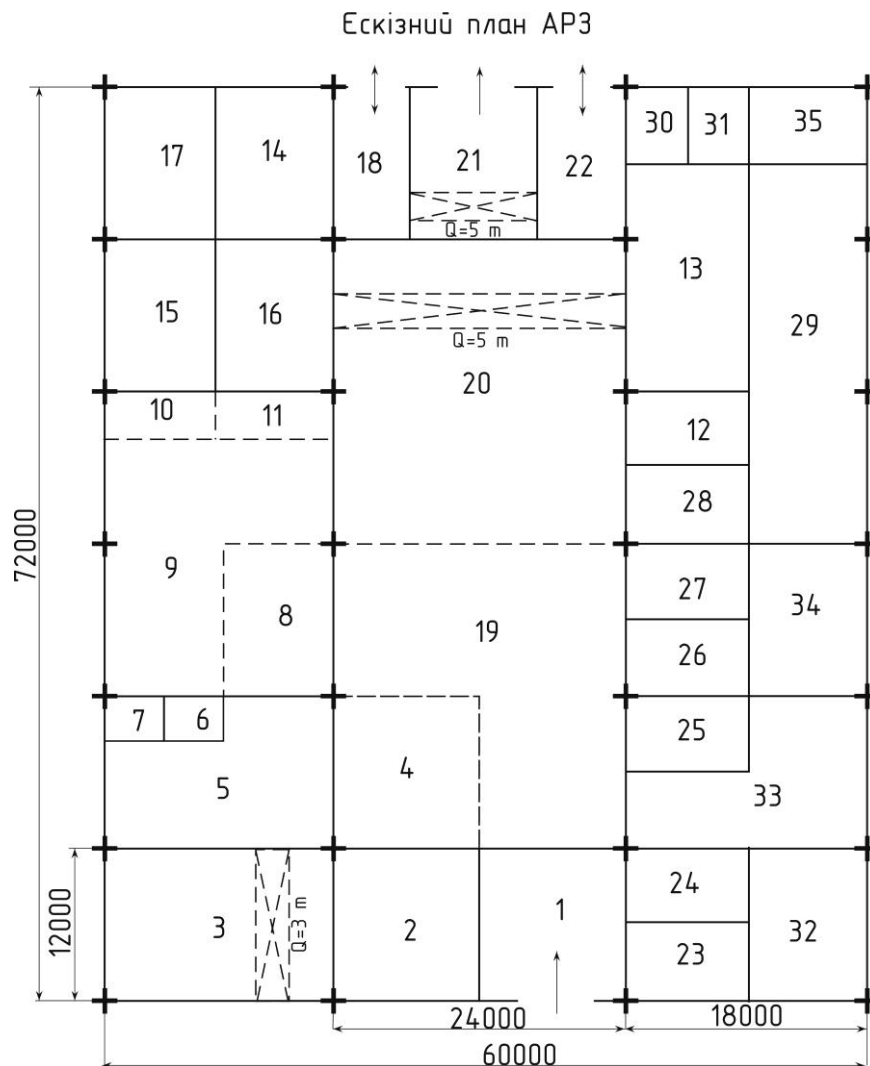
Відстань до туалету не більше 100 м.

Вентиляція повинна розраховуватися з умов недопущення концентрації шкідливих газів, парів і пилу вище за припустиму.

Освітлення повинно відповідати умовам роботи кожної ділянки.

В приміщенні повинна підтримуватися нормальна (18-22 °С) температура і вологість повітря.

Повинна забезпечуватись нормальна ширина проходів і проїздів, відстань між обладнанням та стінами і колонами.



Перелік діляниць та відділень авторемонтного заводу:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КРБ.274.31.09.000 ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 22 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

1. Мийно-розбиральна дільниця.
2. Дільниця ремонту рам.
3. Відділення ремонту кабін і кузовів.
4. Дільниця дефекації.
5. Зварювально-наплавлювальна дільниця.
6. Газогенераторна.
7. Трансформаторна.
8. Склад деталей що очікують ремонту.
9. Слюсарно-механічна дільниця.
10. Склад металу.
11. Інструментальна комора.
12. Проміжна комора.
13. Відділення комплектації.
14. Ковальсько-ресорне відділення.
15. Мідницько-радіаторне відділення.
16. Склад відремонтованих агрегатів.
17. Термічне відділення.
18. Дільниця регулювання.
19. Дільниця ремонту агрегатів.
20. Дільниця ремонту двигунів.
21. Дільниця загального збирання автомобілів.
22. Побутове приміщення.
23. Допоміжні служби ВГМ.
24. Кімната майстра.
25. Дільниця ремонту приладів паливної апаратури.
26. Акумуляторне відділення.
27. Відділення випробування та припрацювання.
28. Центральний матеріальний склад.
29. Склад лаків та фарб.
30. Компресорна.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 23 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

31.Адміністративні приміщення.

32.Відділення полімерного відновлення.

33.Дільниця ремонту електрообладнання автомобілів.

34.Склад шин.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 24 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

2. ПРОЕКТУВАННЯ СЛЮСАРНО-МЕХАНІЧНОЇ ДІЛЬНИЦІ.

2.1 Призначення дільниці.

На слюсарно-механічній дільниці виконуються слюсарні та механічні роботи, пов'язані з відновленням деталей. До цих робіт відносять: підготовку деталей до різних видів покриття і обробку після їх покриття, механічну обробку під ремонтний розмір, виготовлення ремонтних деталей. Слюсарно-механічна дільниця (СМД) входить до цеху відновлення та виготовлення деталей (ЦВВД).

2.2. Схема технологічного процесу.

Деталі надходять до дільниці з складу деталей, що очікують відновлення або безпосередньо з дефекту вального відділення згідно технологічним маршрутам. Після слюсарно-механічної обробки деталі згідно маршрутних карт надходять на інші дільниці: зварювально-наплавлювальний, термічний, гальванічний.

Деякі деталі після виконання робіт на інших дільницях можуть знову повертатися до СМД для завершення відновлювальних робіт. Ремонтні деталі виготовляються із матеріалу, що надходить з складу металу або з заготовок, що надходять з ковальсько-ресорної або термічної дільниці.

Відновлені або виготовлені деталі після перевірки їх якості і прийняття ВТК надходять до відділення комплектації. Облік цих деталей виконується проміжною коморою.

2.3. Режим роботи і фонд робочого часу СМД.

СМД працює в тому ж режимі, що і весь АРЗ. Робочий день починається о 8-ій годині ранку і закінчується о 17-ій годині. Перерва для обіду і відпочинку робітників встановлена з 12-ої до 13-ої години.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 25 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

Таблиця 6

| № п/п | Назва параметра | Індекс | Кількість, дн. |
|-------|-------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| 1 | Кількість робочих днів на рік | D_{pp} | 251 |
| 2 | Кількість вихідних днів на рік | $D_{вp}$ | 104 |
| 3 | Кількість святкових днів на рік | D_{cp} | 10 |
| 4 | Кількість днів з скороченням робочого часу (на 1 год) | D_{ck} | 7 |
| 5 | Кількість робочих годин на день | $\Phi_{p\theta}$ | 8 год |
| 6 | Річний фонд робочого часу на дільниці | Φ_{pp} | 2001 год |
| 7 | Річний фонд робочого часу робітників | Φ_{pp} | 1981 год |

2.4. Річна виробнича програма.

Річна виробнича програма СМД в загальному об'ємі робіт АРЗ складає 13,45% (див. табл.4.р.1). Річна трудомісткість робіт СМД з урахуванням робіт по самообслуговуванню (7%).

$$T_{СМД}^P = \left(\frac{13,45 + 0,7}{100} \right) \cdot T_{АРЗ}^P = 121795 \cdot 0,1415 = 17234 \text{ н.год.}$$

Трудомісткість робіт по видах розподіляється в таких відсотках:

слюсарні роботи складають 67 % $T_{СМД}^P$, або 11547 н.год

верстатні роботи 33 % $T_{СМД}^P$, або 5687 н.год

роботи за самообслуговуванню 7% $T_{СМД}^P$, або 1206 н.год

2.5. Розрахунок кількості робітників

Списочна кількість робітників:

$$m_{cn}^{\theta} = \frac{T_{M\theta}^P}{\Phi_{pp} \cdot \alpha} = \frac{17234}{2001 \cdot 1,1} \approx 8 \text{ чол.}$$

Явочна кількість робітників:

$$m_{яв} = \frac{T_{M\theta}^P}{\Phi_{\theta} \cdot \alpha} = \frac{17234}{1981 \cdot 1,1} \approx 8 \text{ чол.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 26 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Кількість основних робітників - 8 чол.

Кількість додаткових робітників складає 10% від кількості основних

$m_{доо}^0 = 0,1 \cdot 8 = 1$ Приймаємо 1 чол. за сумісництвом з іншої дільниці.

Кількість обслуговуючого персоналу:

1. Кількість інженерно-технічних працівників (ІТР):

$m_{имп}^0 = 8\%(m_{сн}^0 + m_{доо}^0) = 0,08 \cdot (8 + 1) = 0,72$

Один майстер на два відділення)

2. Розрахунково-контрольний персонал (РКП):

$m_{мон}^0 = 3\%(m_{сн}^0 + m_{доо}^0) = 0,03 \cdot (8 + 1) = 0,3$ чол.

ІТР та робітники групи РКП і МОП знаходяться в штаті адміністрації управління заводу, але для визначення витрат на заробітну платню цехового персоналу, враховуємо дрібну кількість робітників.

2.6. Штатна відомість працюючих на дільниці

Таблиця 7.

Штатна відомість працюючих

| Категорія, професія | | Кількість працюючих | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------------|-----------|----|-----|-------------|---|---|---|---|---|--|--|
| | | Усього | по змінах | | | по розрядах | | | | | | | |
| | | | I | II | III | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| А | Виробничі робітники | | | | | | | | | | | | |
| | слюсарі | 5 | 5 | - | - | - | - | 1 | 3 | 1 | - | | |
| | верстатники | 3 | 3 | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | | |
| Б | Допоміжні робітники | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | | |
| | Усього робітників | 9 | 9 | - | - | - | - | 2 | 6 | 1 | - | | |
| В | ІТР | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Г | РКП | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| Д | МОП | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | Загальна кількість робітників на дільниці | 9 | 9 | - | - | - | - | 2 | 6 | 1 | - | | |

Середній тарифний розряд:

$$R_{cp} = \frac{2 \cdot 3 + 6 \cdot 4 + 1 \cdot 5}{9} = 3,88$$

2.7. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання.

Кількість робочих місць:

слюсарів: $m_{сл}^{рм} = \frac{11547}{2001 \cdot 1,1} = 5 \text{ р. м.}$

верстатників: $m_{в}^{рм} = \frac{5687}{2001 \cdot 1,1} = 3 \text{ р. місця.}$

Потрібна кількість основного обладнання повинна бути не менше кількості робочих місць. Потрібна кількість обладнання для слюсарних робіт дорівнює кількості робочих місць $m_{сл}^{рм} = 5$ одиниць.

Із-за малої завантаженості обладнання, яка обумовлена малою виробничою програмою, виробниче обладнання та його кількість вибираємо з технологічних потреб.

Токарні верстати приймаємо середнього типу.

Таблиця 8.

Відомість основного технологічного обладнання слюсарно-механічної дільниці

| № з/п | Найменування обладнання | Тип, модель | Технічна характеристика | Кількість | Габ. розм. | Площа, м ² | | Потужність, кВт | |
|-------|------------------------------|-------------|-------------------------|-----------|------------|-----------------------|--------|-----------------|--------|
| | | | | | | ОДИН | ВСЬОГО | ОДИН | ВСЬОГО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Верстат токарно-винторізний | 1К62 | 200x1400 | 1 | 3212x1181 | 3,8 | 3,8 | 10 | 10 |
| 2 | Верстат токарно-гвинторізний | 163 | 315x710 | 1 | 5200x1590 | 8,3 | 8,3 | 14 | 14 |
| 3 | Вертикально- | 2А13 | ø35 | 1 | 1240x2 | 1,0 | 1,0 | 4,5 | 4,5 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 28 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------------|--------------|----------------------|---|-----------|------|--------------|------|------|
| | свердлильний верстат | 5 | | | 10 | | | | |
| 4 | Універсально-фрезерний верстат | 6П80 | стіл 200x800 | 1 | 1720x1785 | 3,1 | 3,1 | 2,8 | 2,8 |
| 5 | Горизонтально-фрезерний верстат | 6П80 Г | стіл 200x800 | 1 | 1720x1785 | 3,1 | 3,1 | 2,8 | 2,8 |
| 6 | Верстат поперечно-строгальний | 7М36 | хід повзуна 150÷700 | 1 | 2785x1750 | 4,9 | 4,9 | 7,0 | 7,0 |
| 7 | Верстат безцентрово-шліфувальний | 3184 | Ø3÷75 | 1 | 2265x1650 | 3,8 | 3,8 | 17,5 | 17,5 |
| 8 | Верстат круглошліфувальний | 3А12 | Ø200x500 | 1 | 2000x1500 | 3 | 3 | 2,8 | 2,8 |
| 9 | Прес гідравлічний | ГАРО 21235 М | 40тн | 1 | 1560x640 | 1 | 1 | 1,7 | 1,7 |
| 10 | Верстат слюсарний | 2280 | - | 4 | 1400x800 | 1,12 | 4,48 | - | - |
| 11 | Настільно-свердільний верстат | НС-12А | Ø12 | 1 | 760x460 | 0,35 | на верстаку | 0,5 | 0,5 |
| 12 | Верстат заточний двосторонній | 332А | круг Ø250 | 2 | 530x630 | 0,35 | 0,7 | 1,7 | 3,4 |
| 13 | Плита правильна | ОСТ 20149-39 | - | 1 | 1500x1000 | 1,5 | на підставці | - | - |
| 14 | Плита повірочна | ОСТ 20149-39 | - | 1 | 1000x750 | 0,75 | на підставці | - | - |
| 15 | Шафа інструментальна для верстатника | 2246 | - | 6 | 555x455 | 0,25 | 1,5 | - | - |
| 16 | Стелаж секційний | 2247 | - | 4 | 1400x450 | 0,63 | 2,52 | - | - |
| 17 | Верстат обдирочно-шліфувальний | 3М634 | круг Ø400 | 1 | 900x600 | 0,5 | 0,5 | 2,8 | 2,8 |
| 18 | Стенд для перевірки і ви- | | Зусилля на штоку 5 т | 1 | 2600x310 | 0,9 | 0,9 | - | - |

| | | | | |
|------|------|----------|--------|------|
| | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

КРБ.274.31.09.000 ПЗ

Арк.

29

| | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|------|----------------------------------------------|---|-----------|-------------|------|-----------|------|
| | правлення карданних валів | | | | | | | | |
| 19 | Верстат зубофрезерний | 5Д32 | найбільший діаметр нарізаємих коліс - 800 мм | 1 | 2395x1210 | 2,9 | 2,9 | 3,95 | 3,95 |
| 20 | Підставка під плиту | 2236 | зварена | 2 | 1500x1000 | 1,5 | 3,0 | - | - |
| 21 | Скрина для обтирочних матеріалів | 2249 | - | 2 | 1000x500 | 0,5 | 1 | - | - |
| 22 | Ящик для піску | 2307 | - | 4 | 400x500 | 0,2 | 0,8 | - | - |
| 23 | Кошик металевий для деталей | 1012 | Ємність 0,08 м ³ | 2 | 840x440 | 0,37 | 0,72 | - | - |
| 24 | Вогнегасник | ОП-5 | - | 4 | ø250 | 0,05 | 0,2 | - | - |
| 25 | Кран консольний | | q=0,25тн | 2 | - | - | - | 0,6 | 1,2 |
| Всього | | | | | | 50,2 | | 75 | |

2.8. Розрахунок виробничої площі дільниці.

Площу дільниці визначаємо по площі зайнятої технологічним обладнанням з урахуванням $K_{щ}$ - коефіцієнта щільності розстановки обладнання, який враховує проїзди, проходи, відстань між обладнанням і т.і.

$$F_{смд} = F_{об} \cdot K_{щ}, \text{ м}^2 \quad [\text{л.17 стор.13}]$$

$$K_{щ} = 5 \quad [\text{л17 табл. 9}]$$

$F_{об} = 51,2 \text{ м}^2$ - площа згідно відомості основного технологічного обладнання.

$$F_{смд} = 51,2 \cdot 5 = 256 \text{ м}^2$$

Остаточну площу визначаємо з урахування БН:П та плановим рішенням дільниці.

Згідно планового рішення дільниці її площа $F_{смд}'' = 252 \text{ м}^2$.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 30 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Коефіцієнт використання площі ділянки

$$\beta = \frac{(F'_{смд} - F''_{смд})}{F'_{смд}} \cdot 100 = \frac{(256 - 252)}{256} \cdot 100 = 1,5 \%$$

$F''_{стр}$ - площа розрахована згідно СНІП.

Відхилення в допустимих межах.

2.9. Розрахунок енергетичних потреб.

а) Річна потреба силової електроенергії $Q_{ес}$ розраховують за формулою:

$$Q_{ес} = \Sigma P_{уст} \cdot \eta_{згр} \cdot K_{спр} \cdot K_{міцн} \cdot T_{фо} \quad [\text{л.1 стор 425}]$$

де $P_{уст}$ - сумарна потужність енергоспоживачів кВт, $P_{уст}=75$ кВт

$\eta_{згр}$ - коефіцієнт завантаження обладнання

$K_{спр}=1,16$ - коефіцієнт попиту на електроенергію

$K_{міцн}$ - коефіцієнт потужності $\cos \varphi=0,98$

$T_{фо}$ - річний фонд робочого часу обладнання, $T_{фо}=2001$

$Q_{ес}=75 \cdot 1,16 \cdot 0,98 \cdot 2001=170605$ кВт.год.

б) Розрахунок необхідної електроенергії для освітлення.

$$Q_{ео} = T_{г} \cdot \Sigma F_{д} \cdot P_{і} \cdot K_{зп} \quad [\text{л1 стор.426}]$$

де $Q_{ео}$ - потрібна кількість електрики для освітлення кВт.год

$T_{г}$ - кількість годин використання електроосвітлення, $T_{г}=2200$ год. на рік.

$P_{і}$ - питома потужність освітлення на 1 м^2 площі, $P_{і}=60$ Вт/м³

$K_{зп}$ - коефіцієнт потрібності, $K_{зп} = 0,8$

$$Q_{ео} = 2200 \cdot 256 \cdot 60 \cdot 0,8 = 27034 \text{ кВт год.}$$

в) Витрати стисненого повітря.

$$Q_{сп} = K_{п} \cdot \Sigma q_n K_{спр} \cdot K_{ет} \quad [\text{л.1 стор.426}]$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 31 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

де K_n - коефіцієнт втрат повітря в трубопроводах, $K_n=1,2\div 1,4$.

q - витрати стиснутого повітря за 1 хв., $q=12,7 \text{ м}^3/\text{хв.}$

n - кількість одиниць обладнання, що використовує стиснене повітря, $n=5$.

$K_{спр}$ - коефіцієнт попиту, $K_{спр}=0,7$.

$K_{ер}$ - коефіцієнт ед. часу, $K_{ер}= 1,17n^{-0,21}=1,17 \frac{1}{5^{0,21}} = \frac{1,17}{1,4021} = 0,83$

$$Q_{сп} = 1,2 \cdot 12,7 \cdot 5 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,83 = 44,3 \text{ м}^3/\text{хв.}$$

Річні витрати води на технічні потреби.

Кількість води для технічних потреб визначається за формулою:

$$Q_v = \frac{4 \cdot T \cdot q}{1000 \cdot \alpha} = \frac{4 \cdot 17234 \cdot 8}{1,1 \cdot 1000 \cdot 100} = 10,03 \text{ м}^3,$$

де q - питомі витрати технічної води на 100 нормо год, $q=8 \text{ м}^3/100 \text{ н. год.}$

α -коефіцієнт перевиконання норм виробітку, $\alpha=1,1$

T_p - річна трудомісткість робіт

Річна потреба води на побутові потреби дорівнює $25\div 35$ л в зміну на 1

людину $Q_{пв} = N_p \cdot D_p \cdot \frac{25}{1000} = 9 \cdot 251 \cdot 0,025 = 56,5 \text{ м}^3$

Загальні витрати води $10,3+56,5=66,8 \text{ м}^3$.

2.10. Підйомно-транспортні засоби.

Транспортування ремфонда, заготовок, металу та готових деталей виконується електрокарами в металевих кошиках. Важкі деталі на станках встановлюються за допомогою поворотного крана консольного вантажопідйомністю $q=0,25$ тн.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 32 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

2.11. Основні будівельні вимоги ДРЕОА.

Основні будівельні вимоги визначаються як технологічними умовами так і будівельними нормами і правилами (БНП).

Згідно БНП

1. Крок колон 12 м х 18 м (дозволяється).

2. Висота переміщення 5 м.

3. Товщина стін 250 мм.

4. Товщина перегородок 200 мм.

5. Вікна 4800х900.

6. Двері двустворчасті 2100х1800.

7. Підлога в приміщенні СМД цементна на бетонній основі

8. Робочі місця з виділенням шкідливих парів і газів необхідно обладнати витяжною вентиляцією. Загальна вентиляція повинна забезпечувати 2÷3 разовий обмін повітря.

9. Освітлення-60-75 Вт на 1 м² площі. На верстатах можливо використання місцевого освітлення електричними лампами напругою 36 В.

10. Температура повітря в теплий час року 20÷23°C в холодний 16÷18°C.

Щоб уникнути зайвих внутрізаводських перевезень СМД слід розміщувати поряд з тими дільницями та відділеннями з якими вона об'єднана технологічно.

Відстань між верстатами по фронту 600-800 мм.

Відстань між задніми сторонами верстатів 600-700 мм.

Ширина проходів і проїздів між верстатами 1300-2000 мм.

Ширина проходів і проїздів між верстакими 1800-2000 мм.

Ширина проходів і проїздів між боковими сторонами верстаків 1800-3000 мм.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 33 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ

ХРЕСТОВИНИ КАРДАННОГО ВАЛУ

3.1. Умови роботи хрестовини карданного валу.

Карданним шарніром зветься з'єднання, за допомогою якого обертання передається з одного валу на інший при змінному куті нахилу між валами. Жорсткий карданний шарнір складається з двох вилок і хрестовини, що їх з'єднує. Вилки можуть хитатися на хрестовині у взаємно перпендикулярних площинах. Для більш легкого хитання хрестовина встановлюється в отворах вилок за допомогою голкових підшипників. Хрестовина автомобіля ГАЗ-53 виготовляється з сталі 20Х, вона має 4 шипа діаметром $22_{-0,014}$ мм. Для збільшення твердості шипи цементуються на глибину $1,2 \div 1,5$ мм до НРС не менше 60.

Хрестовина має мастильницю, яка своїми каналами, що розміщені в шипах, забезпечує надходження мастила до підшипників. З підшипниками встановлені сальники, що забезпечують утримання мастила і запобігають потраплянню вологи і пилу до підшипників. Основні виробничі дефекти хрестовини наведені в таблиці.

Таблиця 1

Основні дефекти хрестовини

| № з/п | Назва дефекту | Коефіцієнт повторення дефекту | Основний спосіб відновлення | Спосіб відновлення |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 | Знос шарнірів по торцям до розміру менше 87,5 | 0,6 | Бракувати | Бракувати |
| 2 | Вм'ятини, риски, знос шарнірів по діаметру | 0,8 | Наплавлювання під шаром флюса | Осталювання |
| 3 | Злом шипа | 0,1 | Бракувати | Бракувати |
| 4 | Пошкодження різьби під мастильницю. | 0,7 | Відновити метчиком | Відновити метчиком |
| 5 | Отвір з зношеною або зім'ятою більш 2-х ниток різьбою | 0,6 | Заплавити отвір, просвердлити, нарізати нову різь | Заплавити отвір, просвердлити, нарізати нову різь |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 34 |

3.3. Складання плану операцій

Операція 005 Наплавна.

Перехід 0051 Наплавити шипи хрестовини.

Операція 010 Слюсарна

Перехід 0101 Прогін різи М8х1.

Операція 015 Шліфувальна I.

Перехід 0151. Зачистка.

Зачистити центри шипів хрестовини.

Операція 020. Шліфувальна II.

Перехід 0201. Шліфувати шипи хрестовини за чотири установки.

Операція 025. Контрольна.

Контролювати розміри.

3.4. Вибір обладнання, пристроїв та інструменту

Операція 005 Наплавлювальна.

Обладнання

Верстат токарно-гвинторізний 1К 62

Спрямовувач селеновий ВСГ-3М

Наплавлювальна головка УАНЖ-6

Механізм подачі зварювальної проволони

ПДШМ-500

Проволока зварювальна ОВС $\varnothing 1,6 \div 1,8$

Операція 010 Слюсарна

Обладнання

Верстак слюсарний 2280

Інструмент

Метчик М6х0,7У10 №2 ГОСТ 3449-81

Вороток, глибина різи - 7 мм.

Операція 015 Шліфувальна I.

Обладнання:

Верстат 16К20

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 35 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

3.5. Розрахунок і вибір режимів обробітку.

Операція 005 Наплавлювальна.

Режим електроімпульсного наплавлювання.

$t_{\text{напл}}$ - товщина наплавлювального шару, мм.

$\Phi_{\text{пр}}=1,6$ - Діаметр електродної проволочки,

$I=160$ А- струм постійний зворотного напрямку

$V_{\text{н}}=1,5$ м/хв. - швидкість наплавлювання

$V_{\text{пр}}=0,8$ м/хв. - подача проволочки

$S=1,6$ мм/об - шаг наплавлювання

$d_1=21,8$ - діаметр до наплавлювання

$d_2=23,5$ - діаметр після наплавлювання

$$h_{\text{напл}} = \frac{23,5 - 21,8}{2} = 0,85 \text{ мм}$$

Основний час

$$t_o^H = Z \frac{L \cdot i}{n \cdot S} \text{ хв.}$$

Z - кількість шипів $Z=4$

L - довжина наплавляємої поверхні, $L=28$ мм

i - кількість проходів, $i=1$

n - швидкість обертання шипа, $n=12,5$ об/хв..

S - подача продольна, $S=1,6$ мм/об

Операція 010 Слюсарна

Прогін різи метчиком в ручну

Неповний оперативний час=1,3 хв

[л.18 табл. 256 стор.

219]

$k_1=0,5$ при нарізанні одним метчиком

$k_2=1,2$ коефіцієнт, що враховує матеріал деталі.

Операція 015. Шліфувальна I

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------------|------|
| | | | | | КРБ.274.31.09.000 ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 37 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Зачистити торцем кола центри шипів хрестовини за 4 установки

Неповний оперативний час $t_{on}^{mn} = 0,36$ хв.

[л.18 табл.264]

Операція 020. Шліфувальна II.

Шліфувати зовнішню циліндричну поверхню деталі - шип хрестовини- за 4 установки.

| | Окружна, u м/год | Глибина шліфування, $t_{на}$ | Продольна подача в долях ширини круга |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Чорнове шліфування за хвойний хід | 20÷30 | 0,015÷0,05 | 0,3÷0,7 |
| Чистове шліфування | 20÷40 | 0,001÷0,005 | - |

Основний час t_o

$$t_o = \frac{ik}{n} = \frac{h \cdot k}{n \cdot t}$$

[л.18 стор.122 ф.57]

h- припуск на обробіток на сторону

t - глибина шліфування $t=0,717$

$$h = \frac{d_2 - d_0}{2} = \frac{23,5 - 22,066}{2} = 0,717 \text{ мм}$$

$$d_0 = d + 2t_{\text{чист}} = 22 \cdot 0,014 + 2 \cdot 0,04 = 21,986 + 2 \cdot 0,04 = 22,066 \text{ мм}$$

$t = 0,04$ глибина чистового шліфування (припуск на чистовий обробіток).

k- коефіцієнт зачисних ходів $k=1,2 \div 1,4$ [л.18 табл.138 стор.116]

$k=1,2$

n= частота обертання деталі

$$n = \frac{v_k \cdot 60 \cdot 1000}{\pi \cdot D_{ш}} = \frac{15,4 \cdot 60 \cdot 1000}{3,14 \cdot 23,5} = 12,5 \text{ об/хв.}$$

де $D_{ш}$ - діаметр шипа хрестовини після наплавлювання, $D_{ш}=23,5$ мм

Тоді основний час чорнового шліфування

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 38 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$t_o^{1st} = \frac{0,717 \cdot 1,2}{12,5 \cdot 0,04} = 1,72 \text{ хв.}$$

на 4 шипа $t_o = 1,72 \times 4 = 6,88 \text{ хв.}$

3.6. Розрахунок технічних норм часу.

Операція 005. Наплавлювальна.

На операцію з чотирма шипами:

$$\text{Основний час } t_o = Z \cdot \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = 4 \cdot \frac{20 \cdot 1}{12,5 \cdot 1,6} = 4,0 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор.170}]$$

Допоміжний час t_d на встановлення, вивірення та зняття деталі:

$$t_{дон} = t'_{дон} + t''_{дон} = 1,5 + 3 \cdot 0,9 = 4,2 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор.170 табл. 206}]$$

де $t'_{дон} = 1,5 \text{ хв.}$ - допоміжний час на встановлення, вивірення деталі в центрах на 1 шип.

$t''_{дон} = 0,9$ - допоміжний час на кожний послідуєчий шип.

Оперативний час:

$$t_{оп} = t_o + t_{дон} = 4 + 4,2 = 8,2 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор. 5 ф.2}]$$

Додатковий час $t_{дод}$ складає 15% від оперативного:

$$t_{дод} = t_{оп} \cdot 0,15 = 8,2 \cdot 0,15 = 1,23 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор.170}]$$

Підготовчо - заключний час $t_{пз}$ встановлюється на партію деталей не менше 50 шт. :

$$t_{пз} = 16 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 т.207}]$$

$$t_{пз} = \frac{16}{50} = 0,32 \text{ хв.}$$

Штучний час:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 39 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$T_{\text{ш}}=t_0 + t_{\text{доп}}+t_{\text{дод}} +t_{\text{пз}} \quad [\text{л.8 ф 3}]$$

$$T_{\text{ш}}= 4,0+4,2+1,23+0,32 = 9,66 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор.3}]$$

Операція 010. Слюсарна.

Неповний оперативний час на 4-ри шипа.

$$t_{\text{оп}}^{\text{нп}} = t_{\text{оп}}^{\text{нп}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2$$

$$t_{\text{оп}}^{\text{нп}} = 1,3 \cdot 0,5 \cdot 1,2 = 0,78 \text{ хв.}$$

Допоміжний час:

$$t_{\text{доп}}=0,8 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор.214 т.245}]$$

Додатковий час:

$$t_{\text{дод}}=8\% (t_{\text{оп}}^{\text{нп}} + t_{\text{доп}})=0,08(0,78+0,8)=0,13 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 стор.214}]$$

Підготовчо - заключний час 3 хв. на партію деталей в 50 шт. :

$$t_{\text{пз}} = \frac{3}{50} = 0,06 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 т.246}]$$

Штучний час:

$$T_{\text{ш}}=t_{\text{оп}}^{\text{нп}} + t_{\text{доп}}+t_{\text{дод}} +t_{\text{пз}}$$

$$T_{\text{ш}}= 0,78+0,8+0,13+0,06 = 1,77 \text{ хв.}$$

Операція 015. Шліфувальна І.

Неповний оперативний час на 1 шип.

$$t_{\text{оп}}^{\text{нп}} = 36 \text{ хв.}$$

$$\text{Корегуючий коефіцієнт } \kappa=1,0 \quad [\text{л.18 т.265}]$$

$$t_{\text{оп}} = 4 \cdot t_{\text{оп}}^{\text{нп}} \cdot \kappa = 4 \cdot 0,36 \cdot 1 = 1,44 \text{ хв.}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 40 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Допоміжний час:

$$t_{\text{доп}}=0,6 \text{ хв.}$$

[л.18 т.245]

Основний час:

$$t_0=1,44+0,6=2,04 \text{ хв.}$$

Додатковий час 8% від оперативного:

$$t_{\text{дод}} = t_{\text{оп}} \cdot 0,08 = 1,44 \cdot 0,08 = 0,11 \text{ хв.}$$

Підготовчо - заключний:

$$t_{\text{пз}} = \frac{3}{50} = 0,06 \text{ хв.}$$

Штучний час:

$$T_{\text{шт}}=t_0+t_{\text{д}}+t_{\text{пз}}$$

$$T_{\text{шт}}= 2,04+0,11+0,06 = 2,21 \text{ хв.}$$

Операція 020. Шліфувальна II.

Основний час:

$$t_0=6,88 \text{ хв.}$$

Допоміжний час:

$$t_{\text{доп}}=0,8 \text{ хв.}$$

[л.18 т.147]

Додатковий час:

$$t_{\text{дод}} = \frac{t_{\text{оп}} \cdot k}{100}$$

[л.18 ф.1]

$$k=0,09$$

$$t_{\text{дод}}=0,09(t_0+t_{\text{доп}})$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 41 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$t_{\text{дод}} = 0,09(6,88 + 0,8) = 0,69 \text{ хв.}$$

Підготовчо - заключний час 7 хв. на партію деталей в 50 шт. :

$$t_{\text{пз}} = \frac{7}{50} = 0,14 \text{ хв.} \quad [\text{л.18 т.149}]$$

Штучний час:

$$T_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} + t_{\text{дод}} + t_{\text{пз}}$$

$$T_{\text{ш}} = 7,68 + 0,69 + 0,14 = 8,51 \text{ хв.}$$

Загальний штучно-калькуляційний час складається з суми часу всіх операцій, з урахуванням того, що

$$T_{\text{шк}} = T_{\text{ш}} = T_{\text{шт}}^{005} + T_{\text{шт}}^{010} + T_{\text{шт}}^{015} + T_{\text{шт}}^{020} = 9,66 + 1,77 + 2,21 + 8,51 = 22,15 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{шк}} = \frac{22,15}{60} = 0,37 \text{ год.}$$

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 42 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

4. ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ХРЕСТОВИНИ

4.1 Призначення пристосування

Пристосування призначене для закріплення хрестовини карданного валу на токарному верстаті для шліфування центрів хрестовини.

Пристосування (гляди креслення) складається з планшайби 1, яка закріплюється на планшайбі токарного верстата. На планшайбі встановлена стійка і вантаж 14 для усунення дисбалансу пристосування під час обертання. В стійці розміщена основа 3, на якій встановлений фіксуєчий механізм 19, який закріплює поворотний диск 6 в одному з чотирьох фіксованих положень. Для остаточного закріплення і притискання поворотного диску до основи існує гвинт 21. На поворотному диску змонтована призма 8, в яку встановлюється оброблювана хрестовина. Для притискання хрестовини до призми слугує гвинт 12, який встановлений на відкидній планці 11, закріпленої на стійці 10. Стійка 10 жорстко закріплена на основі 3.

4.2 Розрахунок деталей на міцність

Розрахунок на міцність, гвинта що притискає хрестовину карданної муфти до пристосування.

Визначаємо діючі напруження згину на гвинт:

Вихідні дані:

1. Діюча сила $F = 1500 \text{ Н}$
2. Діаметр гвинта $d_r = 20 \text{ мм}$
3. Матеріал гвинта - сталь 30

Довжина воротка, що перебуває під дією сил $l = 0,114 \text{ м}$.

4. Припустиме напруження $[\sigma_{зг}] = 140-170 \text{ МПа}$

Рішення:

Згинаючий момент який діє:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 43 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$M_{зг} = P \cdot l = 1500 \cdot 0,114 = 171 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Момент опору:

$$W = 0,1 \cdot 0,008^3 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Умови міцності:

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W} \leq \sigma_{зг}, \text{ - найбільше напруження.}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{171}{8 \cdot 10^{-4}} = 427500 \text{ Па} = 0,42 \text{ МПа} \leq \sigma_{зг}$$

Визначаємо припустимі напруження на зминання різьби.

Похідні дані:

Різьба трапецеїдальна Тр 8 x 2

Припустиме напруження згину $[\tau_{зг}] = (0,1 \dots 0,15) \sigma_T$

$\sigma_T = 240 \text{ МПа}$ - межа текучості для сталі

$$[\tau_{зг}] = 0,15 \cdot 240 = 36 \text{ МПа.}$$

1. Напруження різьби в основі витка різьби:

$$\tau = \frac{P}{\pi \cdot d_p \cdot k \cdot S \cdot z} \leq \tau_{зг},$$

де d_p - діаметр різі;

$k = 0,65$ - коефіцієнт повноти різьби;

$S = 2 \text{ мм}$ - крок різьби;

$z = 5 \text{ мм}$ - кількість витків, що перебувають в зоні дотику.

$$\tau = \frac{4,9}{3,14 \cdot 0,008 \cdot 0,65 \cdot 2 \cdot 5} = 30 \text{ МПа} \leq \tau_{зг}$$

Деталі пристрою, що перевірялися розрахунками мають достатню міцність.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 44 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення по реалізації Конституційного права працівників на охорону праці їхнього життя й здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює при участі відповідних державних органів відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці й виробничого середовища, і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я й працездатності людини в процесі трудової діяльності. Поряд з технічними нормами по техніці безпеки й виробничої санітарії чинне законодавство про охорону праці регламентує й організаційні питання охорони праці - планування й фінансування заходів щодо техніки безпеки й виробничої санітарії, права й обов'язки посадових осіб, адміністрації підприємства, інструктаж і навчання працюючим безпечним прийомом праці, розслідування й облік нещасних випадків і буд. р.

Небезпечний виробничий фактор - це такий фактор, вплив якого на працюючого в певних умовах приведе до травми або іншому раптовому погіршенню здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор - це фактор дія якого на людину, у певних умовах, приведе до захворювання або зниження працездатності.

Відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.003-84 всі шкідливі та небезпечні виробничі фактори можуть бути класифіковані по характері взаємодії з людиною: активні, пасивно-активні, пасивні.

До активного ставляться фактори, які можуть вплинути на людину за допомогою ув'язнених у них енергетичних ресурсів.

По виду енергії ця група факторів підрозділяється на наступні підгрупи: фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 45 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

Повітряне середовище характеризується сполукою (чистотою) повітря й параметрами мікроклімату в робочій зоні.

Внаслідок виробничої діяльності в повітряне середовище приміщення можуть надходити різноманітні шкідливі речовини - побічний результат різних технологічних процесів, що протікають як у самому приміщенні, так і за його межами. Всі шкідливі речовини находящиеся в повітрі, по ступені впливу на організм людини підрозділяються на чотири класи небезпеки по предельно-допустимой концентрації (ПДК) відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 12.1.007-86:

1й – речовини надзвичайно небезпечні, ПДК менш $0,1 \text{ мг/м}^3$;

2й – речовини високоопасные, ПДК $0,1 \dots 1 \dots 1 \text{ мг/м}^3$;

3й – речовини умерено небезпечні, ПДК $1,1 \dots 10 \dots 10 \text{ мг/м}^3$;

4й – речовини малоопасные, ПДК більше 10 мг/м^3 .

Клас речовини залежить від його агрегатного стану (газоподібне, тверде, рідке) і шляхів влучення в організм людини.

Истотний вплив на стан організму людини робить мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючими на організм людини сполученнями температури, відносної вологості, швидкості руху повітря й теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

Організація раціонального висвітлення робочих місць - одне з основних питань охорони праці.

Правильно спроектоване та виконане висвітлення забезпечує високий рівень працездатності, робить позитивний психологічний вплив на працюючих, сприяє підвищенню продуктивності праці й знижує ймовірність травматизму.

Залежно від джерела світла, виробниче висвітлення може бути трьох типів: природне, штучне й сполучене.

Природне висвітлення - створюється світлом небозводу (прямим і відбитим), що проникає через світлові прорізи в зовнішніх конструкціях, що обгороджують. Залежно від розташування цих прорізів підрозділяється на бічне, верхн

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 46 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

і комбіноване, що є одним із критеріїв визначальну нормативну величину КЕО - коефіцієнт природного висвітлення.

Штучне висвітлення - забезпечується за допомогою електричних ламп - газорозрядних або накаливання. По конструктивному виконанню (залежно від розташування світильників) класифікують системи загального (рівномірного або локалізованого), місцевого й комбінованого штучного висвітлення. По функціональному призначенню штучне висвітлення підрозділяється на робоче, аварійне, чергове, евакуаційне й охоронне.

Освітленість повинна відповідати санітарно-гігієнічним нормам по даному виді робіт і робітникові місцю. показником, Що Нормує (Снип II-4-89 Природне й штучне висвітлення) є характеристика зорової роботи, обумовлена розміром об'єкта розходження, тлом і контрастом об'єкта із тлом (розрізняють вісім розрядів і чотири подразряда роботи).

Виробничий шум - це сукупність небажаних звуків, різних по силі й частоті коливань, що виникають при роботі машин, пристроїв й устаткування на виробництві, що викликають неприємні відчуття.

Виробничий шум характеризується наступними акустичними величинами: звуковим тиском; інтенсивністю; потужністю; частотою коливань; спектром шуму; швидкістю поширення: довжиною звукової хвилі; сумарним рівнем шуму декількох джерел.

Виходячи з положень, прийнятих міжнародною організацією по стандартизації, на Україні розроблені санітарні норми ДСН.3.3.6.0.37-99, у яких виробничий шум нормується по октавним (ПС) і еквівалентних рівнях шуму для п'яти видів трудової діяльності. Шум, навіть коли він невеликий (при рівні 50-60 дба), створює значне навантаження на нервову систему людини, роблячи на нього психологічний вплив, особливо в людей, зайнятих розумовою діяльністю.

Під вібрацією розуміється рух крапки або механічної системи, при якому відбувається почергове зростання й убубання в часі значень, принаймні, однієї координати. Розрізняють загальну та локальну вібрації. Загальна вібрація викликає струс усього організму, локальна втягує в коливальні рухи окремі час-

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 47 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

тини тіла (Д.С.Н.3.3.6.039 - 99 Санітарні норми виробничої загальної й локальної вібрації). Систематичний вплив загальних вібрацій, що характеризуються високим рівнем виброскорості, може бути причиною вібраційної хвороби - стійких порушень фізіологічних функцій організму, обумовлених переважно впливом вібрацій на центральну нервову систему. Ці порушення проявляються у вигляді головних болів, запаморочень, поганого сну, зниження працездатності, порушення серцевої діяльності. Локальна вібрація викликає спазми посудин, які починаються з кінцевих фаланг пальців і поширюються на всю кисть, передпліччя, захоплюють посудини серця.

Пожежа - неконтролюємое горіння поза спеціальним вогнищем, що носить матеріальний збиток й є потенційно небезпечним для здоров'я й життя людей. Небезпечними й шкідливими факторами пожеж і вибухів є: вогонь й іскри; підвищення температури; дим; виділення токсичних речовин - продуктів горіння; зменшення концентрації кисню в навколишнім повітрі; руйнування будинків, обвалення споруджень, розліт їхніх осколків; ударна хвиля.

Пожежна безпека забезпечується мірами пожежної профілактики та активного пожежного захисту (ДЕРЖСТАНДАРТ 12.1.004-86 Пожежна безпека).

Пожежна профілактика - це комплекс заходів, організаційного, технічного, режимного та експлуатаційного характеру, що забезпечують попередження або зменшення наслідків пожежі. Активний пожежний захист - це певні міри, що забезпечують успішну боротьбу з пожежо- і вибухонебезпечними ситуаціями. У відповідності зі Сніп II-90-81 «Типові правила пожежної безпеки для підприємств» залежно від технологічних процесів на виробництві, устаткування, використовуваних матеріалів і сировини всі приміщення підрозділяються на 6 категорій:

- категорії А,Б - пожежо- і вибухонебезпечні;
- категорія В - пожежооопасная;
- категорія Г - виробництва, де використаються негорючі речовини в гарячому, розпеченому або розплавленому виді, а також тверді речовини, рідини і гази, які спалюються або утилізуються як паливо;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 48 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- категорія Д - виробництва, де обробляються негорючі речовини в холодному стані;

- категорія Е - вибухонебезпечні.

Висновки. У даному розділі дипломного проекту проведений аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів у приміщенні підприємства і запропоновані заходи щодо поліпшення умов праці співробітників.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 49 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

ВИСНОВОК

В даному дипломному проекті виконаний розрахунок дільниці ремонтного підприємства для ремонту трансмісії автомобіля ГАЗ - 53.

В першому розділі розрахована виробнича програма підприємства. В другому розділі виконаний розрахунок дільниці по відновленню та технічному обслуговуванню заданого вузла, планування дільниці та розташування на ній технологічного обладнання. У третій частині пропонується технологічний процес на відновлення та хрестовини карданного валу. В четвертому розділі спроектований спеціальний пристрій. В розділі «Охорона праці» розроблені заходи по техніці безпеки, промисловій санітарії, та протипожежній безпеці.

Реалізація в проекті досягнень науки та техніки, використання досвіду проектування та керування процесами проектування дозволила розрахувати виробничі процеси по підтримці рухливого состава в працездатному стані, підвищити рівень механізації виконуваних робіт. Що в свою чергу дозволило оптимізувати виробничі процеси, підвищити рівень механізації виконуваних робіт технологічного процесу ремонту хрестовини карданного валу автомобіля ГАЗ-53. Складений технологічний процес ремонту хрестовини карданного валу і застосовуване пристосування для закріплення хрестовини карданного валу, дозволило підвищити продуктивність праці на ділянці на 9%.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| | | | | | | 50 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. С.І. Румянцев та інші "Ремонт автомобілів": М. "Транспорт", 1981
2. П.С.Григоренко та інші "Оборудование для ремонта автомобилей": М. "Транспорт", 1978
3. В.А. Шадричев "Ремонт автомобилей": М. "Машиностроение", 1965
4. В.В. Єфремов "Ремонт автомобилей": М. "Транспорт", 1965
5. В.В. Клебанов та інші "Ремонт автомобилей" ч.1: Харьков ХП, 1966
6. В.В. Клебанов та інші "Ремонт автомобилей" ч.2: Харьков ХП, 1968
7. В.І. Борисов "Автомобили ГАЗ-53":М. "Машиностроение", 1973
8. НПАТ "Краткий автомобильный справочник": М. "Транспорт", 1978
9. Б.Є.Боровський та інші "Справочная книга автомобилиста": Л. "Лениздат", 1979
10. Ю.А. Радін та інші "Справочное пособие аторемонтника": М. "Транспорт", 1988
11. В.І. Черноіванов "Восстановление деталей сельхозмашин": М. "Колос", 1983
12. А.Ф. Дергачёв "Организация и планирование предприятий по ремонту автомобилей и дорожных машин": М. "Транспорт", 1969
13. А.П. Забрусков та інші "Техника безопасности на ремонтных предприятиях": Р.-на-Д. , "Россельгиздательство", 1978
14. Л.Д. Величко, М.Я. Дзябенко "Ремонт машин": Полтава ПБТТБ, 1999
15. Г.М. Іцкович "Сопротивление материалов": М. "Вища школа", 1982
16. Г.Ф.Пілюгін "Методичний посібник з виконання курсової роботи з предмету "Економіка виробництва": Полтава ПБТТБ, 2003
17. Дудко І.В. "Економіка, організація і планування експлуатації і ремонту машин транспортного будівництва": М. "Транспорт", 1988
18. Гринцевич В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей: Лабораторный практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 51 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

19. Дашков, Л.П. Организация, технология и проектирование предприятий: Учебник для бакалавров / Л. П. Дашков, В. К. Памбухчянц, О. В. Памбухчянц. — 12-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 456 с.
20. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: Учебное пособие/Туревский И. С. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с.
21. Планирование на предприятии транспорта: Учебное пособие / Н.А. Логинова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.
22. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 208 с.
23. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
24. Технология производства деталей автотракторной техники: Учебное пособие / В.Н. Балашов. - М.: Форум, 2009. - 288 с.
25. Типовые технологии производства: Учебное пособие / Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2008. - 272 с.
26. Методика технического нормирования в ремонтном производстве, Гуревич И.С., 1981
27. Методичні вказівки до виконання роздягнула дипломного проекту «Промислова екологія» (для студентів, що навчаються по напрямку «Інженерна механіка») / Сост. В.А.Дзенькотів і ін. - Луганськ: Изд-У ВНУ, 1997. - 64 с.
28. Павлова Е.И. Экология транспорта: Пidrучник для вузiв. - М.: Транспорт, 2000. 248 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
| | | | | | <i>КРБ.274.31.09.000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 52 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |