

РЕФЕРАТ

Тема выпускной квалификационной работы: «Проект ЦРМ для МТП сельхозпредприятий юго-востока Юргинского района в условиях КФХ “Большеемное”».

Объём расчётно-пояснительной записки составляет 5 глав, страниц, таблиц, рисунка, графический материал представлен десятью листами формата А1.

В данной работе предлагается проект ЦРМ. В мастерской предполагается установить новое оборудование, организовать новые участки.

Техника, оборудование, здание мастерской физически и морально устарели, выработали свой ресурс и нуждаются в обновлении. Поэтому одним из средств повышения производительности является проведение реконструкции и технического перевооружения.

В конструкторской части проекта предлагается разработка конструкция домкрата для снятия и установки колес больших размеров.

В разделе безопасность и экологичность проекта проведен анализ вредных и опасных факторов. Даны рекомендации по снижению травматизма и профзаболеваний.

В экономическом разделе проекта рассчитаны основные технико-экономические показатели мастерской.

ABSTRACT

The theme of graduation thesis: "Project for the CLD, ICC farms of the South-East of Yurginsky district in terms of KFKH Bullseye".

The volume of settlement and explanatory notes is 5 chapters, pages, tables, drawings, graphic material submitted by ten sheets of A1 format.

In this paper we propose a CRM project. In the workshop it is expected to install new equipment, to organize new sites.

Machinery, equipment, workshop building and physically obsolete, worn out and in need of updating. Therefore, one of the productivity tools is the reconstruction and technical re-equipment.

In the design part of the project it is proposed to develop the design of the Jack for removal and installation of wheels of large dimensions.

Under security and sustainability of the project the analysis of hazardous factors. Recommendations to reduce injuries and occupational diseases.

The economic section of the project is the main technical and economic indicators workshop.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобили, тракторы и другие механизмы играют важную роль в работе сельскохозяйственных предприятий и отдельных его подразделениях.

Однако успех работы предприятия во многом определяется исправностью, надежностью и долговечностью машин и агрегатов.

Для поддержания машин в исправном состоянии необходимо иметь соответствующую производственно-техническую базу, позволяющую качественно выполнять обслуживание, текущий и капитальный ремонт.

Центральная ремонтная мастерская играет высокую роль в работе любого сельскохозяйственного предприятия, так как поддержание тракторов, автомобилей, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники в исправном состоянии, позволяет осуществлять необходимые технологические операции, не выполнение которых в определенные сроки может привести к разорению хозяйства. Это особенно важно в осеннее и весеннее время, когда на полях осуществляется максимальное количество операций.

Реконструкции и строительство ремонтно-обслуживающих предприятий сельского хозяйства, возможна на основе расчета и проектирования, с учетом современных требований по организации и технологии производства.

Следует отметить, что в настоящее время с учетом новых экономических отношений в предприятиях сельского хозяйства существенно уменьшился машинный парк, поэтому создание мощных предприятий для капитального ремонта становится экономически не выгодно.

В данной дипломной работе предлагается проект реконструкции ЦРМ. В мастерской предполагается установить новое оборудование, а также расширить производственную площадь. В отличие от старой ЦРМ имеются участки: разборочно-моечный дефектовочный, наружной очистки, ремонта аккумуляторов и электрооборудования, ремонта двигателей, обкатки

двигателей, отдельный сварочный участок, участок ТО и текущего ремонта, сан. узел, а также участок регулировки топливной аппаратуры. На участке ремонта топливной аппаратуры предполагается ввести в оборот, простаивающий из-за отсутствия специалиста, стенд для регулировки дизельной топливной аппаратуры.

В конструкторской части проекта предлагается разработка автоматической системы для тушения пожара на транспортных средствах и мобильных машинах с применением генераторов огнетушащего аэрозоля.

В разделе безопасность и экологичность проекта большое внимание уделено обеспечению требуемого освещения на участке, пожарной безопасности здания ЦРМ. Произведен расчет насосно-рукавной системы наружного пожаротушения здания, а также некоторые другие расчеты.

В экономическом разделе проекта рассчитаны основные технико-экономические показатели мастерской.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Географическое расположение и природно-климатическая характеристика хозяйства

Коллективное Фермерское Хозяйство “Большееямное” расположено в Юргинском районе Кемеровской обл. КФХ “Большееямное” находится в 50 (км) от областного центра г. Кемерово, до г. Юрги 47 (км). Средство связи телефон. Рядом проходит автомобильная трасса Юрга-Кемерово. Внутри хозяйства полевые дороги, а так же дороги с твердым покрытием (асфальт, бетон). Все отделения хозяйства соединены между собой.

По климатическим условиям данное предприятие находится в резко континентальном климатическом поясе. Зима холодная, продолжительная, лето короткое и жаркое, нередко засушливое. Часты поздние весенние (до конца мая) и ранние осенние (начало сентября) заморозки. Средняя температура января – минус 23 °С, июля – плюс 22 °С. Период активной вегетации растений с температурой более 10°С составляет 115-125 дней. Снежный покров устанавливается в первых числах ноября, а сходит в середине апреля, высота снежного покрова до 20 см., устойчивость 160-165 дней, преобладают ветры юго-западного направления. Самым холодным месяцем является январь, средняя температура воздуха -23°С. Абсолютный минимум температуры достигает -52°С. За год выпадает в среднем 537 мм. осадков.

Лесная растительность берёза и сосна, почва серые лесные, структура почвы зернистая. Предприятие находится в низменности.

1.2 Характеристика ресурсов хозяйства

Хозяйству принадлежит 448,8 Га. сельхозугодий (362,1 Га. – пашни и 86,7 Га. - пастбища), кроме этого в аренде у Администрации Юргинского района находятся земельные угодья площадью 3405 Га. используемые как пахотные земли.

Реализация всей продукции на 85 % производится за наличный расчёт. Животные полностью обеспечены собственной кормовой базой, в хозяйстве имеется семенной и фуражный фонд зерновых. Имеющиеся в собственности у хозяйства коровники и телятники в состоянии разместить приобретаемое поголовье скота.

На территории предприятия находятся все важные объекты для осуществления всех работ для полного функционирования предприятия. Для работы машинно-тракторного парка на территории машинного двора имеются следующие объекты: ремонтно-механическая мастерская, складские помещения, площадка для стоянки машин, гаражные помещения, навесы для хранения сельскохозяйственной техники и комбайнов.

Основные доходы хозяйства складываются из производства зерновых – 73 %, мясное животноводство – 2 %, молочное животноводство – 25 %

1.3 Анализ хозяйственной деятельности

Таблица 1 Структура земельных угодий

Наименование земельных угодий	Площадь, га.
1	2
Общая земельная площадь	3853
Всего сельскохозяйственных угодий	2853
Из них:	
пашня	1853
пастбища	1000
сенокосы	500

Таблица 2 Динамика посевных площадей и урожайность культур

Наименование культур	Динамика структуры и урожайности					
	Площадь, га			Урожайность, т		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Зерновые	2500	3000	2500	3200	3278	3125
Картофель	25	30	21	300	360	200
Свекла	20	20	5	25	25	40
Морковь	25	30	5	25	25	30
Многолетние травы на сено	1150	1160	1150	1400	1466	1610
Кукуруза на силос	200	210	210	2450	2500	2530

Таблица 3 Динамика среднегодового поголовья животных

Виды животных	Поголовье, шт.		
	2013	2014	2015
Молочное стадо			
Быки-производители	2	2	2
Коровы	250	250	300
Нетели	60	68	45
Телки	325	233	242
Быки	140	145	49
Взрослый скот на откорме	251	251	237
Свиньи			
Хряки-производители	8	10	5
Матки	50	60	60
Поросята	230	240	148
Молодняк и взрослые свиньи	240	250	187
Лошади			
Рабочие	36	34	21
Кобылы	14	12	10
Молодняк	50	48	27

Основные доходы хозяйства складываются из производства зерновых – 73 %, мясное животноводство – 2 %, молочное животноводство – 25 %

Основу земельного фонда составляют пашни, которые занимают 60%. Хозяйство в полном объеме обеспечено сенокосами. Площади пастбищ достаточно для имеющегося стада. Поля разделены лесополосами, которые защищают их от ветровой эрозии.

Из таблицы 2 видно, что урожайность невысокая. Для получения более высоких урожаев, необходимо отработать структуру посевных площадей, повысить уровень агротехники, организовать рациональное внесение удобрений, производить уборочные работы в агротехнические сроки. Для выполнения этих требований машинно-тракторный парк должен постоянно находиться в исправном состоянии.

Таблица 4 Численность и квалификация инженерно-технических работников

ИТР, и специалисты	Количество	Разрядная сетка
Гл. инженер-механик	1	17
СТ. инженер-энергетик	1	12
Инженер по ТБ	1	11
Зав. рем. мастерской	1	9
Зав. гаражом	1	9
Бригадир-механик	1	11

Таблица 5 Квалификация механизаторов

Механизаторы	Численность по годам		
	2013	2014	2015
I класса	21	18	20
II класса	3	3	3
III класса	6	3	2
Всего:	30	27	25

Таблица 6 Состав МТП и планируемая наработка

Наименование машин	Количество	Планируемая годовая наработка
1	2	3
Тракторы:		
ДТ-75	9	950 мото-ч
МТЗ-80/82	14	1200 мото-ч
К-700	3	1300 мото-ч
Автомобили:		
ГАЗ-3307	4	16600 км
КамАЗ-5320	2	36000 км
УАЗ-452	2	32000 км
ЗИЛ-4546	2	36000 км
Комбайны:		
Енисей-1200	5	180 га уб. пл.
Дон-1500	2	240 га уб. пл.
Е-381	1	300 га уб. пл.
КСК-100	1	300 га уб. пл.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Другие с/х машины: Сеялки (СЗП-3,6) Луцильники (ЛДГ-10) Культиваторы (КПТ-3-8) Косилки (КРН-2,1) Прессподборщики (ПРФ-750;ПРП-1,6) Бороны (БРТ) Грабли (ГВК-6)	9 2 4 4 3 2 2	

Из таблицы 6 можно сделать вывод, что в хозяйстве преобладают тракторы средней мощности. А для более качественного и своевременного проведения работ парк СХМ должен быть расширен.

В настоящее время машинотракторный парк хозяйства изношен. Состояние сельскохозяйственной техники удовлетворительное. Текущий ремонт проводится в полном объеме при наличии запасных частей. Рост числа отказов техники обусловлен главным образом большим сроком эксплуатации и отсутствием организации технического обслуживания.

1.4 Анализ генерального плана ремонтной базы

На территории предприятия находятся все важные объекты для осуществления всех работ для полного функционирования предприятия. Для работы машинно-тракторного парка на территории машинного двора имеются следующие объекты: ремонтно-механическая мастерская, складские помещения, площадка для стоянки машин, гаражные помещения, навесы для хранения сельскохозяйственной техники и комбайнов. Планировка территории ремонтной базы увязана с ближайшими автомобильными путями. Здания и сооружения расположены к солнцу и направлению преобладающих ветров так, что обеспечены условия для естественного освещения и проветривания. Взаимное расположение зданий и сооружений и разрывы между ними удовлетворяют правилам и нормам пожарной безопасности. Ширина проездов на территории ремонтной базы соответствует нормам для дороги с двусторонним движением.

К недостаткам можно отнести отсутствие дорог с твердым покрытием, что затрудняет движение в весенний период.

Производственный запас топлива и смазочных материалов хранятся на автозаправочной станции предприятия в стальных емкостях, оснащенных необходимыми комплектами нефтеарматуры.

1.5 Планирование, учет завоза и расходования нефтепродуктов

Основные покупки хозяйства - это ГСМ, запасные части и средства защиты растений. Все покупки средств производства осуществляются по распоряжению директора.

Поставляемая продукция по своему качеству должна соответствовать действующим на предприятии-изготовителе ГОСТам и ТУ. Претензии принимаются и рассматриваются в 15-дневный срок при наличии у покупателя акта независимой экспертизы комиссии. Отгрузка производится в соответствии с согласованными месячными объемами и минимальными нормами отгрузки. Минимальная норма - автоцистерна. Цены на продукцию изменяются в зависимости от конъюнктуры рынка.

Между продавцом и покупателем ежемесячно на 1-ое число производится сверка фактически оплаченной и отгруженной продукции. По результатам сверки принимаются согласованное решение: дополнительная оплата, дополнительная отгрузка и др.

Отгрузка осуществляется самовывозом транспортом покупателя либо по дополнительной договоренности - транспортом продавца. За отгрузку с нарушением графика - штраф в размере 0,1% в сутки от суммы, не поставленной в срок продукции, за оплату с нарушением также штраф в размере 0,1%. Стороны освобождаются от ответственности за частичное или полное неисполнение обязательств по договору, если они явились следствием обстоятельств непреодолимой силы.

1.6 Характеристика ремонтной мастерской

В настоящее время машинотракторный парк хозяйства изношен. Состояние сельскохозяйственной техники удовлетворительное. Машинотракторный парк постепенно обновляется.

Текущий ремонт проводится в полном объеме при наличии запасных частей. Капитальный ремонт не проводится или проводится частично из-за отсутствия соответствующего оборудования, помещений и специалистов. Рост числа отказов техники обусловлен главным образом большим сроком эксплуатации и отсутствием организации технического обслуживания. Текущий ремонт автомобилей и тракторов проводится силами водителей и механизаторов. Вследствие отсутствия необходимого оборудования и специалистов, многие операции по капитальному ремонту машинотракторного парка проводятся вне ремонтно-механической мастерской. В мастерской функционируют только два участка – слесарно-механический, где работает только один токарь и кузнечно-сварочный, где работает один сварщик. Участок регулировки и ремонта топливной аппаратуры простаивает из-за отсутствия специалиста. Остальные участки необходимые для полноценного текущего ремонта отсутствуют. Отсутствует также санитарный узел, что является нарушением санитарных норм и правил личной гигиены.

Для повышения технического уровня ремонтной базы требуется провести реконструкцию мастерской и техническое перевооружение. Ремонтная мастерская объединена с гаражом в одно здание (в процентном отношении примерно пятьдесят на пятьдесят). Гараж используется для хранения машин только в зимний период. Для реконструкции ремонтной мастерской предлагаю использовать помещения гаража. Высвободившуюся технику можно будет разместить в других гараж, которые заполнены не полностью или на других площадках под навесом. Нужно будет разместить следующие участки: разборочно-моечный дефектовочный, наружной очистки, ремонта аккумуляторов и электрооборудования, ремонта двигателей, обкатки двигателей, отдельный сварочный участок, участок ТО и текущего ремонта, сан. узел, а также участок регулировки топливной аппаратуры. В мастерской предполагается установить новое оборудование.

Список имеющихся станков: токарный станок 1К62 (в плохом состоянии), токарный станок 16К20 (в хорошем состоянии), сверлильный станок 2А135 (работает удовлетворительно), станок заточной.

1.7 Производственный процесс ремонта

Наружная очистка техники не проводится т.к. площадка для мойки находится в неисправном состоянии. Трактор сразу заезжает в ремонтную мастерскую для выполнения ремонта. Здесь его разбирают, неисправный агрегат (например двигатель) снимают и ремонтируют рядом с трактором, при этом его не моют т. к. отсутствует необходимое оборудование. Неисправные детали ремонтируют или заменяют новыми либо ремонтируют на специализированных предприятиях.

Двигатели ремонтируют рядом с трактором на передвижной тележке, а для удобства разборки используется электроталь (кран-балка). Отремонтированный двигатель без проведения требуемой обкатки устанавливают на трактор. На этом процесс ремонта заканчивается.

Из-за нехватки средств и оборудования сломанная техника подолгу стоит в мастерской, а рабочая нагрузка ложится на оставшийся парк. Из-за отсутствия слесарей ремонт протекает медленно. Технику ремонтируют силами механизаторов. Техническое обслуживание не проводится из-за отсутствия соответствующего помещения. Смотровые ямы отсутствуют, поэтому используют эстакаду на улице, что затрудняет ремонт техники в зимний период.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Расчет программы ремонтно-обслуживающих работ

Обычно в ЦРМ хозяйств выполняют технические обслуживания ТО-2 и ТО-3 тракторов, ТО-1 и ТО-2 автомобилей и текущие ремонты машин. Текущие ремонты автомобилей не планируются, а выполняются по мере надобности. В мастерских, располагающих необходимым оборудованием, производят и капитальные ремонты.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей проводится два раза в год и выполняется одновременно с очередным ТО-2 тракторов и ТО-1 автомобилей и поэтому отдельно не планируется.

Расчет начинают с определения количества капитальных ремонтов независимо от того, проводятся в данной мастерской капитальные ремонты или нет. (Без них нельзя определить число текущих ремонтов и технических обслуживаний).

2.1.1 Тракторы

Количество капитальных ремонтов – n_k определяется по формуле

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k}, \quad (1)$$

где B_n – планируемая наработка, мото-ч.

B_k – периодичность до капитального ремонта, мото-ч.

N – количество машин данной марки.

При расчете количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, т.к. планировать не целое число ремонтов и обслуживаний нельзя. Значение менее 0,85 отбрасываются, а значения 0,85 и более округляются до 1.

$$\text{К-700} \quad n_k = \frac{1300 \cdot 3}{6000} = 0,65 = 0$$

$$\text{ДТ-75} \quad n_K = \frac{950 \cdot 9}{6000} = 1,42 = 1$$

$$\text{МТЗ-80/82} \quad n_K = \frac{1200 \cdot 14}{6000} = 2,8 = 2$$

Количество текущих ремонтов – n_T определяется по формуле:

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k, \quad (2)$$

где B_T – периодичность до текущего ремонта, мото/ч.

$$\text{К-700} \quad n_T = \frac{1300 \cdot 3}{1920} - 0 = 2,03 = 2$$

$$\text{ДТ-75} \quad n_T = \frac{950 \cdot 9}{1920} - 1 = 3,45 = 3$$

$$\text{МТЗ-80/82} \quad n_T = \frac{1200 \cdot 14}{1920} - 2 = 6,75 = 6$$

Количество технических обслуживаний ТО-3 $n_{\text{ТО-3}}$ определяется по формуле:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-3}}} - n_k - n_T, \quad (3)$$

где $B_{\text{ТО-3}}$ – периодичность до ТО-3, мото/ч.

$$\text{К-700} \quad n_{\text{ТО-3}} = \frac{1300 \cdot 3}{1000} - 0 - 2 = 1,9 = 2$$

$$\text{ДТ-75} \quad n_{\text{ТО-3}} = \frac{950 \cdot 9}{1000} - 1 - 3 = 4,5 = 4$$

$$\text{МТЗ-80/82} \quad n_{\text{ТО-3}} = \frac{1200 \cdot 14}{1000} - 2 - 6 = 8,8 = 8$$

Количество технических обслуживаний ТО-2 – $n_{ТО-2}$ определяется по формуле:

$$n_{ТО-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-2}} - n_k - n_T - n_{ТО-3}, \quad (4)$$

где $B_{ТО-2}$ – периодичность до ТО-2, мото/ч.

$$\text{К-700} \quad n_{ТО-2} = \frac{1300 \cdot 3}{500} - 2 - 2 = 3,8 = 3$$

$$\text{ДТ-75} \quad n_{ТО-2} = \frac{950 \cdot 9}{500} - 1 - 3 - 4 = 9,1 = 9$$

$$\text{МТЗ-80/82} \quad n_{ТО-2} = \frac{1200 \cdot 14}{500} - 2 - 6 - 8 = 17,6 = 17$$

2.1.2 Автомобили

Количество капитальных ремонтов

Определяется по формуле (1). Нарботка для автомобилей измеряется в тыс.км. пробега.

$$\text{КамАЗ-5320} \quad n_K = \frac{36 \cdot 2}{250} = 0,3 = 0$$

$$\text{ЗИЛ-130} \quad n_K = \frac{36 \cdot 2}{140} = 0,5 = 0$$

$$\text{ГАЗ-53} \quad n_K = \frac{16,6 \cdot 4}{120} = 0,55 = 0$$

$$\text{УАЗ-452} \quad n_K = \frac{32 \cdot 2}{120} = 0,53 = 0$$

Количество текущих ремонтов не определяется, т.к. они не планируются, а выполняются по мере необходимости

Количество технических обслуживаний ТО-2 $n_{ТО-2}$ определяется по формуле:

$$n_{ТО-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-2}} - n_k. \quad (5)$$

$$\text{КамАЗ-5320} \quad n_{ТО-2} = \frac{36 \cdot 2}{10} - 0 = 7,2 = 7$$

$$\text{ЗИЛ-130} \quad n_{ТО-2} = \frac{36 \cdot 2}{7} - 0 = 10,3 = 10$$

$$\text{ГАЗ-53} \quad n_{ТО-2} = \frac{16,6 \cdot 4}{7} - 0 = 9,49 = 9$$

$$\text{УАЗ-452} \quad n_{ТО-2} = \frac{32 \cdot 2}{3,6} - 0 = 17,78 = 17$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 – $n_{ТО-1}$ определяется по формуле:

$$n_{ТО-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-1}} - n_k - n_{ТО-2}. \quad (6)$$

$$\text{КамАЗ-5320} \quad n_{ТО-1} = \frac{36 \cdot 2}{2,5} - 7 = 21,8 = 21$$

$$\text{ЗИЛ-130} \quad n_{ТО-1} = \frac{36 \cdot 2}{1,7} - 10 = 32,3 = 32$$

$$\text{ГАЗ-53} \quad n_{ТО-1} = \frac{16,6 \cdot 4}{1,7} - 0 - 9 = 30,06 = 30$$

$$\text{УАЗ-452} \quad n_{ТО-1} = \frac{32 \cdot 2}{1,2} - 0 - 17 = 36,33 = 36$$

2.1.3 Зерноуборочные комбайны

Количество капитальных ремонтов

Определяется по формуле (1):

$$\text{Дон-1500} \quad n_k = \frac{240 \cdot 2}{1200} = 0,4 = 0$$

$$\text{Енисей-1200} \quad n_k = \frac{180 \cdot 5}{1200} = 0,75 = 0$$

Количество текущих ремонтов

Определяется по формуле (2):

$$\text{Енисей-1200} \quad n_t = \frac{180 \cdot 5}{400} - 0 = 2,25 = 2$$

$$\text{Дон-1500} \quad n_k = \frac{240 \cdot 2}{400} - 0 = 1,2 = 1$$

2.1.4 Силосоуборочные комбайны

Обычно планируют ежегодно к текущему ремонту. Учитывая, что коэффициент охвата капитальным ремонтом этих комбайнов составляет в среднем 20% , то число текущих ремонтов ежегодно планируется в размере 80% от их количества.

Число капитальных ремонтов

$$n_k = \frac{2 \cdot 20}{100} = 0,4 = 0$$

Количество текущих ремонтов

$$n_k = \frac{2 \cdot 80}{100} = 1,6 = 1$$

Остальные сельскохозяйственные машины (плуги, культиваторы, сеялки и т.д.) подвергают текущему ремонту ежегодно после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

Расчитанное количество текущих ремонтов и технических обслуживаний тракторов, автомобилей, комбайнов и других сельскохозяйственных машин заносим в таблицу 1.(см. прил.)

2.1.5 Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний МТП (кроме текущего ремонта автомобилей) определяют по формуле:

$$T = T_{ед} \cdot n, \quad (7)$$

где T – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, чел-ч;
 $T_{ед}$ – трудоемкость единицы ремонта или технического обслуживания, чел-ч;
 n – количество ремонтов или технических обслуживаний для одной марки машины.

Расчет ведем суммируя последовательно трудоемкости текущего ремонта и технических обслуживаний.

Тракторы:

$$T = T_{ед} \cdot n_T + T_{ед} \cdot n_{ТО-3} + T_{ед} \cdot n_{ТО-2}$$

$$\text{К-700} \quad T = 385 \cdot 2 + 38 \cdot 2 + 11,7 \cdot 3 = 881,1 \text{ чел-ч.}$$

$$\text{ДТ-75} \quad T = 291 \cdot 3 + 26 \cdot 4 + 10,4 \cdot 9 = 1070,6 \text{ чел-ч.}$$

$$\text{МТЗ-80/82} \quad T = 177 \cdot 6 + 22 \cdot 8 + 8,2 \cdot 17 = 1377,4 \text{ чел-ч.}$$

Автомобили:

$$T = T_{ед} \cdot n_{ТО-2} + T_{ед} \cdot n_{ТО-1}$$

КамАЗ-5320	$T = 29 \cdot 7 + 6,1 \cdot 21 = 331,1$ чел-ч.
ЗИЛ-130	$T = 19,5 \cdot 10 + 5,9 \cdot 32 = 383,8$ чел-ч.
ГАЗ-53	$T = 20,1 \cdot 9 + 5,8 \cdot 30 = 354,9$ чел-ч.
УАЗ-452	$T = 20,8 \cdot 17 + 5,9 \cdot 36 = 566$ чел-ч.

Расчет трудоемкости текущего ремонта автомобилей

$$T = 0,01 \cdot B_n \cdot N \quad (8)$$

где T - трудоемкость текущего ремонта автомобиля, чел-ч;

B_n -планируемая годовая наработка, км; N -количество машин данной марки

Величина 0,01 (чел-ч/км) получена делением нормы времени 10 чел-ч на 1000 км.

КамАЗ-5320	$T = 0,01 \cdot 36000 \cdot 2 = 720$ чел-ч.
ЗИЛ-130	$T = 0,01 \cdot 36000 \cdot 2 = 720$ чел-ч.
ГАЗ-53	$T = 0,01 \cdot 16600 \cdot 4 = 664$ чел-ч.
УАЗ-452	$T = 0,01 \cdot 32000 \cdot 2 = 640$ чел-ч.

Расчет трудоемкости текущего ремонта комбайнов и других сельскохозяйственных машин

Енисей-1200	$T = T_{eo} \cdot n_r = 157 \cdot 2 = 314$ чел-ч.
Дон-1500	$T = 157 \cdot 1 = 157$ чел-ч.
Е-381	$n_r = 0$
КСК-100	$T = 125$ чел-ч.
КРН-2,1	$T = 15 \cdot 4 = 60$ чел-ч.

$$\text{КПТ-3-8} \quad T = 33 \cdot 4 = 132 \text{ чел-ч.}$$

$$\text{СЗП-3,6} \quad T = 54 \cdot 9 = 486 \text{ чел-ч.}$$

$$\text{ЛДГ-10} \quad T = 38 \cdot 2 = 76 \text{ чел-ч.}$$

$$\text{ПРП-1,6/ПРФ-750} \quad T = 33 \cdot 3 = 99 \text{ чел-ч.}$$

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ

Основная трудоемкость: 9157,9 чел-ч.

Трудоемкость дополнительных видов работ

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерских хозяйства выполняются и другие работы, объем которых планируется в процентах к основной трудоемкости:

- Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм – 10% т.е. 915,8 чел-ч.
- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских машинного двора – 8% т.е. 732,6 чел-ч.
- Восстановление и изготовление деталей – 5% т.е. 457,9 чел-ч.
- Прочие работы – 12% т.е. 1098,9 чел-ч.

2.1.6 Составление годового плана ремонтных работ

Весь объем ремонтно-обслуживающих работ распределяют равномерно по месяцам. Тогда в мастерской можно содержать постоянное количество рабочих. При этом проведение технического обслуживания и ремонта по видам машин планируем так, чтобы комбайны и сельхозмашины были готовы к началу их использования на полевых работах, а тракторный парк имел максимальную техническую готовность в наиболее напряженные периоды весенних и осенних полевых работ.

Данные заносим в таблицу 7 (см. приложение 1)

После этого по данным таблицы 7 составляется таблица 8 (см. приложение 2), в которую включаются виды и объемы ремонтных работ в мастерской.

Далее следует определить необходимое количество рабочих на каждый месяц по видам работ – K_p .

$$K_p = \frac{T}{\Phi_n}, \quad (9)$$

где T – трудоемкость всех видов работ в каждом месяце, чел-ч (см. табл. 7 приложение 1).

Φ_n – номинальный месячный фонд времени рабочего при односменном режиме работы, ч.

Январь – 128	Февраль – 151	Март – 175
Апрель – 160	Май – 167	Июнь – 168
Июль – 168	Август – 184	Сентябрь – 168
Октябрь – 176	Ноябрь – 167	Декабрь – 168.

Полученное число рабочих округляют до десятых и вносят в таблицу 9 (см. приложение 3).

По данным таблицы 9 строят график загрузки мастерской (см. приложение 4)

На оси абсцисс откладывают в масштабе все месяцы года, а по оси ординат количество рабочих по каждому виду работ с разделением полученных площадей штриховкой или окраской. Общее количество рабочих в каждом месяце должно соответствовать данным таблицы 9.

2.2 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

2.2.1 Режим работы и фонды времени

Принимаем односменный режим работы мастерской при 5-дневной рабочей неделе.

Продолжительность рабочего дня 8,2 ч.

Годовой номинальный фонд времени рабочего $\Phi_{нр}$ и оборудования $\Phi_{но}$ принимаем равным 2070 часов. Годовой действительный фонд времени $\Phi_{др}$ станочников, слесарей, столяров, принимаем 1840 часов, кузнецов и сварщиков – 1820 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования $\Phi_{до}$ принимаем 2030 часов.

Таблица 10 Распределение годового объема работ по технологическим видам

Виды ремонтных работ	Общая трудоемкость чел-ч	Распределение работ по технологическим видам, чел-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термические		Столярно-малярные	
		%		%		%		%		%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТР тракторов	2705	13,7	370,6	72	1947,6	3,5	94,7	3,4	92	7,4	200,2
ТО трак-в	624,1	5	31,2	86,5	539,8	4,5	28,1	3	18,7	1	6,2
ТР авто-й	2744	10,5	288,1	64,9	1780,9	1,8	49,4	4,6	126,2	18,2	499,4
ТО авто-й	1635,8	2	32,7	95	1554	2	32,7	0,5	8,2	0,5	8,2

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТР ком-в.	596	8,6	51,3	78	464,9	2,8	16,7	3,7	22	6,9	41,2
ТР с/х машин	853	12	102,4	48,5	413,7	16	136,5	17	145	6,5	55,4
Ремонт и монтаж оборуд. ЖФ	915,8	15,5	141,9	36	329,7	24	219,8	15	137,4	9,5	87
Ремонт оборуд. мастерской	732,6	21	153,9	61	446,9	7,5	54,9	8	58,6	2,5	18,3
Восстан. и изгот. деталей	457,9	51,5	235,8	15	68,7	21	96,2	7,5	34,3	5	22,9
Прочие работы	1098,9	41	450,6	35,5	390,1	14	153,9	6,5	71,4	3	33
Итого: чел-ч	12363,1		1858,5		7936,1		882,9		713,8		971,8

2.2.2 Расчет числа производственных рабочих по видам работ

Производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_{Г}}{\Phi}, \quad (10)$$

где P – число рабочих какой-либо профессии, чел.

$T_{Г}$ – годовая трудоемкость соответствующих работ, чел-ч берем из таблицы .

Φ – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

При расчете числа рабочих различают списочный и явочный составы. Списочный состав производственных рабочих $P_{СП}$ определяют по действительному фонду времени работы рабочих $\Phi_{ДР}$:

$$P_{СП} = \frac{T_{Г}}{\Phi_{ДР}}. \quad (11)$$

Явочный состав рабочих $P_{ЯВ}$ определяется по номинальному фонду времени работы рабочих $\Phi_{НР}$:

$$P_{ЯВ} = \frac{T_{Г}}{\Phi_{НР}}. \quad (12)$$

Списочный состав:

$$P_{СТАНОЧНИКИ} = \frac{1858,5}{1840} = 1$$

$$P_{СЛЕСАРИ} = \frac{7936,1}{1840} = 4,3$$

$$P_{СТОЛЯРЫ} = \frac{971,8}{1840} = 0,53$$

$$P_{СВАРЩИКИ} = \frac{882,9}{1820} = 0,5$$

$$P_{КУЗНЕЦЫ} = \frac{713,8}{1820} = 0,4$$

Явочный состав:

$$P_{СТАНОЧНИКИ} = \frac{1858,5}{2070} = 0,9$$

$$P_{СЛЕСАРИ} = \frac{7936,1}{2070} = 3,8$$

$$P_{СТОЛЯРЫ} = \frac{971,8}{2070} = 0,5$$

$$P_{\text{СВАРЩИКИ}} = \frac{882,9}{2070} = 0,43$$

$$P_{\text{КУЗНЕЦЫ}} = \frac{713,8}{2070} = 0,4$$

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений. По явочному составу определяют количество рабочих мест на участке или в отделении.

Результаты расчета количества рабочих сводят в таблицу 11.

Таблица 11 Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессий рабочих	Количество рабочих, чел.			
	Списочное		Явочное	
	Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Станочники	1	1	0,9	1
Слесари	4,3	4	3,8	3
Сварщики	0,5	1	0,43	1
Кузнецы	0,4	1	0,4	1
Столяры	0,53	1	0,5	1
Итого:		8		7

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений. По явочному составу определяют количество рабочих мест на участке или в отделении.

2.2.3 Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала.

Численность этих категорий работающих определяется в процентном отношении к списочному составу производственных рабочих.

Вспомогательные рабочие (электрослесарь, кладовщик-инструментальщик, разнорабочий) – 8% от числа производственных рабочих; младший обслуживающий персонал (курьер, уборщицы и др.) – 8% от суммы числа производственных и вспомогательных рабочих; инженерно-технические работники и служащие (зав. мастерской, инженер-контролер, инженер-нормировщик, мастер и др.) – 14% от суммы списочного состава производственных и вспомогательных рабочих.

Результаты расчета вносят в таблицу 12.

Таблица 12 Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	8
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		12

2.3 Расчет и подбор оборудования мастерской

Расчет производственных площадей выполняем только для новых участков т. к. площадь мастерской не изменилась и оборудование устанавливается на имеющихся площадях. Площади для новых участков выбираем пользуясь табл. 13.

Количество основного оборудования: для очистки машин и деталей,

металлорежущего, станков для обкатки и др. – определяют расчетом. Остальное оборудование для выполнения всех ремонтных работ подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической и учебной литературе и типовых проектах ремонтных мастерских.

Расчет числа моечных машин

Количество машин периодического действия – S_M (камерного типа) рассчитывают по формуле:

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_0 \cdot h_t}, \quad (13)$$

где: Q – общая масса деталей, подлежащих мойке за год, (кг);

t – время мойки одной партии деталей, обычно $t=0,5$ (ч).;

$\Phi_{до}$ – действительный фонд времени моечной машины, при односменной работе $\Phi_{до} = 2030$ (ч).;

q – масса деталей одной загрузки, для моечной машины по ([3], с 78) – $q \leq 300$ кг;

h_0 – коэффициент, учитывающий одновременную загрузку машины по массе, $h_0 = 0,6-0,8$. Принимаем $h_0 = 0,7$;

h_t – коэффициент использования моечной машины по времени, $h_t = 0,8-0,9$. Принимаем $h_t = 0,85$;

Общую массу деталей, подлежащих мойке, определяют по формуле:

$$Q = \beta(Q_{M1} \cdot n_{T1} + Q_{M2} \cdot n_{T2} + \dots), \quad (14)$$

где β – коэффициент, учитывающий долю массы деталей, подлежащих мойке, от массы машины, $\beta = 0,4-0,6$. Принимаем $\beta = 0,5$;

Q_{M1}, Q_{M2}, \dots – масса машин (трактора, автомобиля, комбайна, с/х машины), принимается по ([2], с 91, табл. 64.)

n_{T1}, n_{T2}, \dots – число текущих ремонтов соответствующих машин (см. табл. 7 приложение 1).

$$Q = 0,5 \left(\begin{array}{l} 6000 \cdot 2 + 3160 \cdot 2 + 6400 \cdot 1 + 10000 \cdot 2 + \\ + 9400 \cdot 3 + 8000 \cdot 1 + 14650 \cdot 3 + 5500 \cdot 1 \end{array} \right) = 65185_{кг};$$

$$S_M = \frac{65185 \cdot 0,5}{2030 \cdot 200 \cdot 0,7 \cdot 0,85} = 0,135 \approx 1$$

Принимаем 1 моечную машину ОМ-336ОА

Так как число текущих ремонтов автомобилей неизвестно, для приближенного его определения общую трудоемкость текущего ремонта автомобилей следует разделить на 200 чел-ч.

После расчета числа моечных машин производят округление до целых чисел в большую сторону.

Остальное оборудование для очистки деталей и узлов (машины для наружной очистки, стационарные и передвижные моечные ванны и др.) подбирают согласно технологическому процессу ремонта.

Расчет числа металлорежущих станков – $S_{СТ}$ производят по формуле:

$$S_{СТ} = \frac{T_{СТ} \cdot K_H}{\Phi_{ДО} \cdot h_0}, \quad (15)$$

где $T_{СТ}$ – годовая трудоемкость станочных работ, чел-ч, принимаем по данным таблицы 10;

K_H – коэффициент неравномерности загрузки предприятия, $K_H=1,0-1,3$.

$\Phi_{ДО}$ – действительный годовой фонд времени работы станков при односменной работе, $\Phi_{ДО}=2030$ ч.

h_0 – коэффициент использования станочного оборудования, $h_0=0,86-0,9$.

$$S_{СТ} = \frac{1,3 \cdot 1858,5}{2030 \cdot 0,86} = 1,5 = 2$$

Расчитанное количество станков распределяют по видам, пользуясь следующим соотношением %:

Токарные	(35-50)
Фрезерные	(16-20)
Сверлильные	(10-15)

Шлифовальные (12-20)

Полученное число станков распределяют по маркам. Как правило, выбирают универсальное оборудование. Некоторые станки принимают без расчета (заточные, хонинговальные, настольно-сверлильные и др.).

Токарно-винторезный	1	(16К20)
Сверлильный	1	(2Н135)
Вертикально-фрезерный	1	(6Р11)
Заточной	2	(ЗБ634)

Расчет числа обкаточных стандов – S_{CO} производят по формуле:

$$S_{CO} = \frac{N_d \cdot t_u \cdot C}{\Phi_{до} \cdot h_{CO}}, \quad (16)$$

где N_d – число двигателей, проходящих обкатку. Рассчитывают по числу текущих ремонтов машин, имеющих двигатели, – тракторов, автомобилей, комбайнов (из таблицы 7).

t_u – время обкатки и испытания двигателя с учетом монтажных работ, $t_u = 1,5-4$ ч.

C – коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя, $C=1,15-1,05$.

h_{CO} – коэффициент использования станда, $h_{CO} = 0,9-0,95$.

$$S_{CO} = \frac{48 \cdot 4 \cdot 1,15}{2030 \cdot 0,9} = 0,12$$

Принимаем один обкаточный станд.

Таблица 13 Ведомость оборудования мастерской по участкам

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м ²	Мощность эл. двигателя кВт
1	2	3	4	5	6
<u>I. Участок разборочно-моечный дефектовочный</u>					
1. Кран-балка	ТЭЗ-511	1			19,6
2. Передвижная тележка		1	1200×700	0,84	
3. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
4. Ванна для промывки деталей		1	1500×800	1,2	
<u>II. Участок слесарно-механический</u>					
5. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
6. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240×570	0,707	
7. Станок токарно-винторезный	16К20	1	2505×1190	3	11
8. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
9. Станок вертикально-фрезерный	6Р11	1	1445×1875	2,7	3

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
10. Станок вертикально- сверлильный	2Н135	1	870×500	0,435	1,5
<u>III. Кладовая</u>					
11. Стеллаж	Э-405	1	3000×500	1,6	
<u>IV. Участок ремонта двигателей</u>					
12. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
13. Моечная машина	ОМ-4610	1	1500×825	1,23	2
14. Стенд для притирки клапанов	ОПР-1841А	1	1840×1450	2,6	1,5
15. Электроталь на монорельсе	ТЭЗ-511	1	815×440	0,36	4,5
16. Стенд для разборки двигателей	ОПР-989	1	1500×1500	2,25	
17. Станок для шлифовки фасок клапанов	Р108	1	870×575	0,5	0,5
<u>V. Участок обкатки двигателей</u>					
18. Обкаточный стенд	КИ 5542	1	2500×900	2,25	40

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
<u>VI. Участок кузнечно-жестяницкий</u>					
19. Наковальня		1	505×120	0,06	
20. Пневмомолот	М41299	1	1375×805	1,107	7
21. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
22. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
23. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240×570	0,707	
24. Горн на один огонь	2275П 1	1	1100×1000	1,1	1,5
25. Ванна для охлаждения		1	650×400	0,2	
<u>VII. Участок текущего ремонта и ТО</u>					
26. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
27. Смотровая яма		1	4000×1400		
28. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240×570	0,707	
29. Верстак	2314-П	1	2000×800	1,6	
30. Компрессор	М-125-2Б	1	1800×500	1,2	
<u>VIII. Участок регулировки топливной аппаратуры</u>					
31. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240×570	0,707	
32. Стенд для регулиров. топливной аппаратуры	КИ-921	1	1500×900	1,35	1,7

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
33. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
34. Прибор для регулировки форсунок	КИ-562	1	460×300	0,138	
<u>IX. Участок ремонта аккумуляторов и электрооборудования</u>					
35. Стенд для испытания автотракторного электрооборудования	КИ-968	1	1500×1000	1,5	2,2
36. Зарядный агрегат	ВСА-6А	1	500×300	0,15	0,8
37. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
38. Стеллаж для АКБ	Э-405	1	1200×700	0.84	
<u>X. Сан. узел</u>					
<u>XI. Участок сварочный</u>					
39. Стеллаж	Э-405	1	2500×500	1,7	
40. Сварочный трансформатор	ТСШ-310/2	1	760×570	0,433	20
41. Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1	2000×800	1,6	
42. Аппарат ручной плазменной резки металлов	Плазма-Р81	1	300×400	0,12	20

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
<u>ХII. Участок наружной очистки машин</u>					
43. Шкаф для моющих средств	2304-П	1	1240×570	0,707	
44. Моечная машина	ОМ-336ОА	1	1400×830	1,162	1,4

Для сравнения ниже приводим ведомость оборудования существующей в настоящее время мастерской (Часть оборудования в неработоспособном состоянии).

Таблица 14 Ведомость оборудования существующей мастерской

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка тип модель	Кол-во
1	2	3
<u>I. Участок текущего ремонта</u>		
1. Кран-балка	ТЭЗ-511	1
<u>II. Участок слесарно-механический</u>		
2. Станок вертикально-сверлильный	2Н135	1
3. Станок заточной	ЗБ634	1
4. Шкаф для инструмента		1
5. Станок токарный	1К62	1
6. Шкаф для инструмента		1
7. Шкаф		1
8. Станок токарный	16К20	1
9. Верстак		1

Продолжение таблицы 14

1	2	3
<u>III. Участок инструментальный</u>		
10. Стеллаж		1
<u>V. Участок регулировки топливной аппаратуры</u>		
11. Шкаф для инструмента		
12. Стенд для регулиров. топливной аппаратуры	КИ-921	1
13. Верстак		
<u>VI. Кладовая</u>		
14. Стеллаж		2
<u>VI. Участок кузнечно-сварочный</u>		
15. Наковальня		1
16. Горн на один огонь	2275П 1	1
17. Пневмомолот	М41299	1
18. Станок заточной	ЗБ634	1
19. Верстак		1
20. Сварочный трансформатор	ТСШ-310/2	1
21. Ванна для охлаждения		1
<u>VII. Гараж</u>		

2.4 Расчет площади производственных участков

Расчет производственных площадей выполняем только для новых участков т. к. площадь мастерской не изменилась и оборудование устанавливается на имеющихся площадях. Площади для новых участков выбираем пользуясь табл. 13.

Расчет площади производственных участков (отделений) – $F_{уч}$ находим по формулам (17) и (18).

Первая – для участков, где кроме оборудования имеются объекты ремонта: машины, узлы, детали. Вторая – для участков, на которых нет объектов ремонта:

$$F_{уч} = (F_{об} + F_{м}) \cdot \sigma, \quad (17)$$

$$F_{уч} = F_{об} \cdot \sigma, \quad (18)$$

где $F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 , берется из табл. 7;

$F_{м}$ – площадь, занимаемая машинами, m^2 ;

σ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы (2/ с96, табл. 67).

Учитывать площади, занимаемые машинами, следует на участках: 1) наружной очистки и мойки; 2) разборочно-моечном; 3) ремонта с/х машин.

Площадь, занимаемая одной машиной, определяется из 2/, с 96, табл. 66. Из машин одного типа выбираем машину, занимающую наибольшую площадь. В нашем случае это трактор К-700/701. (7400×2825 мм).

После суммирования площадей производственных участков определяют площади вспомогательных помещений в процентном отношении к общей производственной площади:

Результаты расчета площадей вносим в таблицу 15.

Таблица 15 Сводные данные по расчету площадей производственных участков

Наименование участка	Площадь, занимаемая машинами, м	Площадь, занимаемая оборудованием, м	Значение принятого коэф.	Расчет площадей участка, м	Площадь, м
1. Участок ремонта эл. оборуд. и аккумуляторов	-	3,2	3,7	10,6	10,6
2. Наруж. очистки и мойки:	20.9	1.16	3.3	72.8	72.8
3. Пост ремонта и обкатки двигателей:	-	6.8	4.3	20.24	20.24
4. Участок регулировки топливной аппаратуры	-	5.63	3.7	9.8	9.8
5. Сварочный участок:	-	1.85	5.3	9.8	9.8

2.5 Расчет расхода основных энергетических ресурсов

2.5.1 Расход электроэнергии

Электричество расходуется на силовое питание и освещение мастерской.

1) Расход электроэнергии на силовое питание определяют следующим образом:

Сначала рассчитывают суммарную установленную мощность токопотребителей по отдельным подразделениям $\sum W_{уст} (кВт)$ по данным

таблицы 13.

Затем определяют активную мощность по тем же подразделениям по формуле:

$$W_a = K_c \sum W_{уст} , \quad (19)$$

где K_c – коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприемников и их загрузку по мощности (/1/ с304):

1. Разборочно-сборочное и контрольно-испытательное оборудование, механизированный инструмент	0,45-0,55
2. Моечное оборудование	0,60-0,75
3. Металлорежущее оборудование, молоты, прессы	0,15-0,20
4. Электросварочное оборудование	0,30-0,35
5. Термическое оборудование, сантехническое, оборудование окрасочных камер, компрессоры, вентиляторы	0,70-0,75
6. Подъемно-транспортное оборудование	0,15-0,20

$\sum W_{уст}$ – Суммарная установленная мощность токопотребителей по отдельным подразделениям, кВт.

Участок наружной очистки	$W_a=0,65 \cdot 1,4=0,91$ кВт;
Участок разборочно-моечный	$W_a=0,5 \cdot 19,6=9,8$ кВт;
Участок кузнечный	$W_a=0,7 \cdot 23,5=16,45$ кВт;
Участок сварочный	$W_a=0,35 \cdot 20=7$ кВт;
Участок ремонта двигателей	$W_a=0,5 \cdot 11=5,5$ кВт;
Участок обкатки двигателей	$W_a=0,5 \cdot 40,3=20,15$ кВт;
Участок слесарно-механический	$W_a=0,2 \cdot 20,5=4,1$ кВт;
Участок регулировки топливной	

аппаратуры	$W_a=0,5 \cdot 3,3=1,65$ кВт;
Участок текущего ремонта и ТО	$W_a=0,5 \cdot 36,6=18,3$ кВт;
Участок ремонта эл-оборудования и АКБ	$W_a=0,5 \cdot 2,2=1,65$ кВт;

Годовой расход электроэнергии W_z (кВт-ч) определяют по формуле:

$$W_z = \sum_I^i W_{a_i} \Phi_{до} K_z \quad (20)$$

где $\sum_I^i W_{a_i}$ – сумма активных мощностей токопотребителей на всех участках, кВт;

$\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени работы токопотребителей, $\Phi_{до} = 2030$ ч;

K_z – коэффициент загрузки токопотребителей по времени, $K_z=0,75-0,80$.

$$W_r=85,51 \cdot 2030 \cdot 0,75=130188,9 \text{ кВтч};$$

2) Расход электроэнергии на освещение $W_{г.ос}$ (кВт-ч) определяют по формуле:

$$W_{z.ос} = \frac{T_{ос}}{1000} (F_{уч.1} \cdot S_{o1} + \dots + F_{уч.i} \cdot S_{oi}), \quad (21)$$

где $F_{уч.1} \dots F_{уч.i}$ – площади участков мастерской, m^2 ;

$T_{ос}$ – годовое число часов использования максимальной осветительной нагрузки (ч), для широты 55° при работе в одну смену $T_{ос}=825$ ч;

$S_{o1} \dots S_{oi}$ – удельная мощность осветительной нагрузки для разных участков (/1/, с305), Вт/ m^2 :

1. Моечный, сборочный, обкатка	15-18
2. Дефектовочный, слесарно-механический	25-35
3. Сборки двигателей, ремонта электрооборудования,	

окрасочный	20-25
4. Кузнечный, сварочный, термический	14-16
5. Склады и бытовки	6-8
6. Вспомогательные (проходы, проезды, тамбуры)	8-10

$$W_{г.ос} = \frac{825}{1000} (72 \cdot 17 + 36 \cdot 15 + 16 \cdot 15 + 36 \cdot 24 + 30 \cdot 18 + 18 \cdot 30 + 13 \cdot 30 + 6 \cdot 16 + 180 \cdot 20 + 70 \cdot 20 + 16 \cdot 25 + 16 \cdot 23) = 7822,65$$

2.5.2 Расход воды

Расход воды на производственные и хозяйственные потребности определяем по нормативным материалам ([2]. с166)

Суточную потребность в воде принимают в размере 0,035 т на один условный ремонт. Тогда годовая потребность в воде равна:

$$P_B = 0,035 \cdot 253 \cdot N_y \quad (22)$$

N_y -производственная программа мастерской, количество условных ремонтов (на 26 тракторов 88 условных ремонтов)

253-количество рабочих дней в году.

$$P_r = 0,035 \cdot 253 \cdot 88 = 779,24 \text{ т/год}$$

2.5.3 Расход пара

1. Расход пара на производственные нужды определяем по нормативным материалам в количестве 0,6-0,7 т на один условный ремонт.
2. Расход пара на отопление и вентиляцию определяем по укрупненным данным из расчета возмещения тепловых потерь здания в зависимости от его объема. Потери тепла на 1 м³ здания при естественной вентиляции составляют $g_T=75 \text{ кДж/ч м}^3$.

Годовую потребность пара Q определяем по формуле:

$$Q_n = \frac{q_z \cdot T_{om} \cdot V_{зд}}{i \cdot 1000}, \quad (23)$$

где T_{om} – отопительный период, ч. Для юга Западной Сибири – 240 дней – 5760 ч;

i – теплосодержание пара, $i=2261$ кДж/кг;

$V_{зд}$ - объем здания, m^3 .

$$V_{зд} = F_n H,$$

где F_n – площадь пола, m^2 ;

H – высота здания, м.

$$Q_n = \frac{75 \cdot 5760 \cdot 3888}{2261 \cdot 1000} = 743 m$$

2.5.4 Расход сжатого воздуха

Определяем номенклатуру и количество воздухопотребителей, затем рассчитываем средний теоретический расход по каждому из них $g_{CP} M^3 / мин$

по формуле:

$$g_{CP} = g_1 \cdot n_B \cdot K_{СП.В} \quad (24)$$

где, g_1 - расход воздуха одним потребителем данного вида, $m^3/мин$;

n_B - число потребителей данного вида;

$K_{СП.В}$ - коэффициент спроса, учитывающий фактическую продолжительность работы воздухопотребителей и их одновременную работу. ([2]. с165)

1) Пистолет-распылитель краски – 1 шт.

$$g_{CP} = 0,25 \cdot 1 \cdot 0,5 = 0,125 \text{ м}^3/мин$$

2) Пистолет для продувки – 2 шт.

$$g_{CP} = 0,06 \cdot 0,3 = 0,018 \text{ м}^3/\text{мин}$$

3) Сопло для обдувки – 1 шт.

$$g_{CP} = 0,06 \cdot 1 \cdot 0,3 = 0,018 \text{ м}^3/\text{мин}$$

4) Устройство для накачки шин – 1 шт.

$$g_{CP} = 0,25 \cdot 1 \cdot 0,6 = 0,15 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Общий средний расход воздуха по предприятию Q_{CP} м³/мин составит:

$$Q_{CP} = h_B \cdot \sum g_{CP} \quad (25)$$

где h_B - коэффициент учитывающий потери воздуха $h_B = 1,3-1,4$

$\sum g_{CP}$ - среднее суммарное значение расхода сжатого воздуха м³/мин

$$Q_{CP} = 1,3 \cdot (0,125 + 0,18 + 0,18 + 0,15) = 0,825 \text{ м}^3/\text{мин}$$

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (РАЗРАБОТКИ)

3 Результаты проведенного исследования (разработки)

3.1 Общие сведения.

Домкрат представляет собой устройство с ручным приводом, предназначенное для поднятия грузов. Домкрат отличается компактностью конструкции, простотой в обслуживании и надежностью в эксплуатации, позволяя осуществлять плавный подъем груза и его точную остановку на заданной высоте при небольшом рабочем усилии, благодаря высокому передаточному отношению между площадями поперечного сечения цилиндра и плунжера насоса. В отличие от других подъемных машин и механизмов домкраты располагаются при подъеме под грузом, исключая таким образом необходимость использования громоздких вспомогательных сооружений, челночных канатов, цепей и т.д.

Различают следующие виды домкратов:

1. гидравлические:
 - бутылочные;
 - подкатные;
2. механические:
 - реечные;
 - винтовые;
 - рычажные.
3. пневматические:
 - поршневые;
 - камерные.
4. пневмогидравлические.

3.2 Обзор существующих конструкций.

Пневматические домкраты (рис. 3.1) обладают следующими преимуществами:

- Компактные, и легкие пневматические домкраты для быстрого сервиса: цена оправдывается скоростью обслуживания и удобством использования.
- Встроенный стальной поршень обеспечивает жесткость.
- Самоскладывающиеся.
- Клапан блокировки от перегрузки.
- Плавное опускание (даже при отключении воздуха).



Рис. 3.1 Пневматический домкрат.

Большое распространение получили пневмогидравлические домкраты, они наиболее распространены в ремонтных мастерских, где очень важно быстрое обслуживание (рис. 3.2).



Рис. 3.2 Пневмогидравлический домкрат.

Почти аналогична разработанной конструкции тележка для перевозки колёс (рис. 3.3). Она используется для перевозки колёс при их замене и установке. Она обладает небольшой грузоподъёмностью и поэтому не пригодна для использования как полноценный домкрат.



Рис. 3.3 Тележка для перевозки колёс.

Стойки (рис. 3.4) предназначены для поднятия и удержания груза. Они обладают высокой грузоподъёмностью но и высокой высотой захвата.



Рис. 3.4 Стойка.

Вышеперечисленные конструкции (кроме тележки для перевозки колёс) имеют минимальную высоту захвата, что делает их использование не всегда удобным, тем более при быстром сервисе или обслуживании.

3.3 Назначение конструкции.

Конструкция предназначена для осуществления подъёма агрегата за колесо и удержания его в таком положении при ТО и сервисе. При этом отсутствует величина минимальной высоты, так как подъём осуществляется путём поднятия колеса, то есть установка универсальна по своему назначению.

Технические характеристики конструкции:

- максимальный вес единицы техники приходящийся на один домкрат составляет 15 тонн;
- максимальная высота подъёма 1,1 метр;
- привод осуществляется ножным насосом.

3.4 Устройство конструкции.

Устройство конструкции показано на рис. 3.5.

Конструкция состоит из сварной рамы (1) привинченной болтами к основанию; двух захватов (3) образующих вилы; гидроцилиндра (2); тяги,

скрепляющий подвижный конец гидроцилиндра и захваты; роликов (7); поворотных колёс (6); ёмкости для гидравлического масла (4); гибкого трубопровода; ножного насоса (5); осей; направляющих.

Все элементы конструкции либо покупные, либо стандартные, либо простые в изготовлении состоящие из не дорогостоящих металлов. Такой подход к выполнению конструкции обеспечивает максимальное соотношение «цена-качество-продуктивность».

Простота конструкции обеспечивает не только простоту в изготовлении конструкции, но так же простоту в эксплуатации и обслуживании.

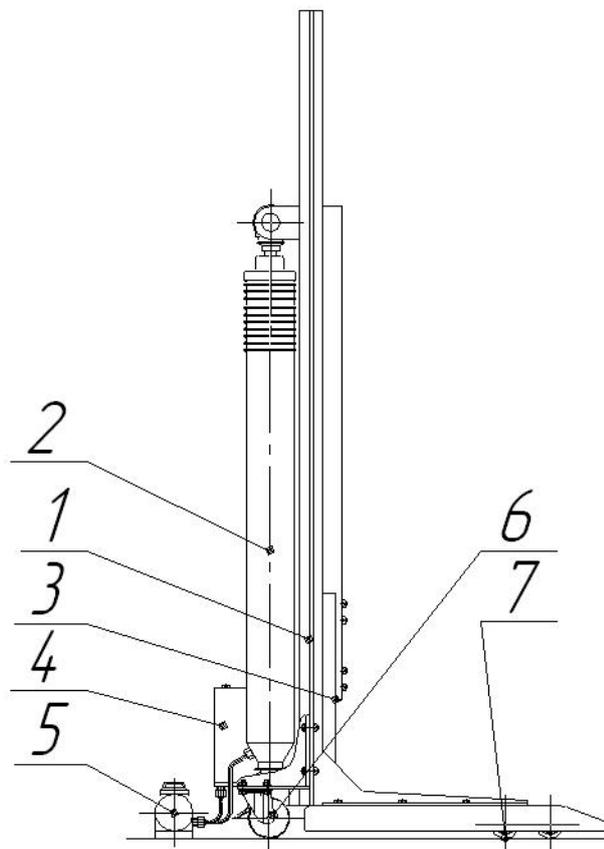


Рис. 3.5 Домкрат подкатной.

3.5 Принцип действия конструкции.

Конструкция применяется в двух вариантах: подъём агрегата за 2 колеса (требуется наличие двух подъёмников), подъёма агрегата за 4 колеса (аналогично требуется четыре подъёмника).

Описание технологического процесса:

- 1) Подкатить подъёмник под колесо. При этом необходимо проконтролировать, чтобы захваты подъёмника находились в минимальном положении.
- 2) Разместить захваты симметрично относительно оси колеса, так чтобы колесо находилось как можно ближе к рабе подъёмника, но не касалось её (это необходимо для уменьшения изгибающего момента действующего на раму при подъёме).
- 3) Поставить ножной насос на ровную поверхность и плавными нажатиями на педаль насоса добиться поднятия колеса на необходимую высоту. В случае парного применения подъёмников необходимо следить за равномерным подъёмом и отсутствием перекоса, в случае необходимости привлечь помощь.

При нажатии на педаль насоса поршень сжимает гидравлическое масло вытесняя его в рабочую полость гидроцилиндра, при этом происходит подъём штока гидроцилиндра. Конец штока гидроцилиндра закреплён на тяге, к которой крепятся захваты. Таким образом захваты перемещаются вверх по направляющим.

Для спуска на насосе расположена педаль спуска.

3.6 Конструктивные расчёты.

3.6.1 Расчёт диаметра рабочего цилиндра.

Полезную площадь гидроцилиндра рассчитывают по формуле:

$$A_{ц} = K_{з.у} \cdot F_{ш} / P_{ном}, \quad (3.1)$$

где $F_{ш}$ - усилие на штоке гидроцилиндра, Н;

$K_{з.у}$ - коэффициент запаса по усилию, $K_{з.у} = 1,15 \dots 1,25$;

$P_{ном}$ - номинальное давление в сети, мПа.

$$A_u = 1,15 \cdot 150 / 18 = 0,0958 \text{ м}^2.$$

При работе бесштоковой полости диаметр гидроцилиндра определяется по формуле:

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{F_{ш}}{p_{ном} \cdot \eta_{н.н} \cdot \eta_u \cdot \eta_n}}, \quad (3.2)$$

где η_u - механический КПД гидроцилиндра, $\eta_u = 1$;

η_n - КПД шарнирного подшипника в густой смазке, $\eta_n = 0,98$;

$\eta_{н.н}$ - Гидравлический КПД.

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{15}{18 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,98}} = 0,11 \text{ м.}$$

Принимаем диаметр штока 90мм.

3.6.2 Расчёт посадки с натягом втулки гидроцилиндра с осью.

3.6.2.1 Исходные данные:

Диаметр вала, $d = 30$ мм;

Длина запрессовывания, $l = 22$ мм;

Диаметр полости вала, $d_l = 0$ мм;

Диаметр втулки, $D_2 = 40$ мм;

Крутящий момент, $M_k = 100$ Н*м;

Материал деталей :

втулка – СЧ21-40 $\delta_b = 8,5 \cdot 10^7$ па

вал - Сталь 15Х $\delta_r = 6 \cdot 10^7$ па

Требуется выбрать стандартную посадку, определить усилие запрессовки без термических способов сборки.

3.6.2.2 Определить необходимое наименьшее давление на контактных поверхностях соединения по формуле:

$$P_{min} = \frac{2M_K}{\pi \times d^2 \times l \times f}, \quad (3.3)$$

где M_K - крутящий момент, Н*м;

d_{nc} - диаметр соединения, м;

l - длина соединения, м;

f - коэффициент трения.

Здесь $f = 0,1$

$$\text{Тогда } P_{min} = \frac{2 * 100}{3,14 \times 30^2 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^{-3} \times 0,1} = 0,96 \times 10^6 \text{ Па}$$

3.6.3.3 Определить необходимое значение наименьшего расчетного натяга по формуле:

$$N_{min} = P_{min} \times d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right), \quad (3.4)$$

где C_1 и C_2 - коэффициенты Ляме;

E_1 и E_2 - модули упругости материалов соответственно для вала и втулки, Па.

Здесь

$$E_1 = 10^{11} \text{ Па}$$

$$E_2 = 2,1 \times 10^{11} \text{ Па}$$

$$M_1 = 0,25$$

$$M_2 = 0,3$$

Значение C_1 и C_2 определяются по формулам:

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{d_1}{d} \right)^2}{1 - \left(\frac{d_1}{d} \right)^2} - M_1; \quad (3.5)$$

$$C_2 = \frac{1 + \left(\frac{d}{D_2}\right)^2}{1 - \left(\frac{d}{D_2}\right)^2} - M_2; \quad (3.6)$$

где d_1 - диаметр отверстия пустотелого вала, M ;

D_2 - наружный диаметр втулки, M ;

M_1 и M_2 - коэффициенты Пуассона соответственно для вала и втулки.

Тогда численные значения C_1 и C_2 соответственно равны

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{0}{30}\right)^2}{1 - \left(\frac{0}{30}\right)^2} - 0.25 = 0.75$$

$$C_2 = \frac{1 + \left(\frac{30}{40}\right)^2}{1 - \left(\frac{30}{40}\right)^2} + 0.3 = 3.85$$

Вычислим значение N_{min}

$$N_{min} = 0.96 \times 10^6 * 30 * 10^{-3} \left(\frac{0.75}{10^{11}} + \frac{3.85}{2.1 * 10^{11}} \right) = 7,4 \times 10^{-6} \text{ м} = 7.4 \text{ мкм}$$

3.6.2.4 Определить с учетом поправок к N_{min} величину наименьшего натяга по формуле:

$$[N_{min}] = N_{min} + \gamma_m + \gamma_t + \gamma_u + \gamma_n; \quad (3.7)$$

где γ_m - поправка, учитывающая снятие неровностей контактных поверхностей деталей при сборке;

γ_u - поправка, учитывающая ослабление натяга под действием центробежных сил;

γ_n - поправка, компенсирующая уменьшение натяга при повторных запрессовках.

Поправками γ_t , γ_u , γ_n - пренебрежем, поскольку в нашем случае их значения весьма малы.

Величина γ_m равна

$$\gamma_m = 1,2(R_{zD} + R_{zd}) \approx 5 (R_{aD} + R_{ad}) \quad (3.8)$$

Для втулки $R_a = 3,2$ мкм; для вала $R_a = 3,2$ мкм.

$$\gamma_m = 5(3,2+3,2) = 32 \text{ мкм.}$$

Тогда

$$[N_{min}] = 7.4+32 = 39.4 \text{ мкм}$$

3.6.2.5 Определить наибольшее допустимое удельное давление при котором отсутствует пластическая деформация на контактных поверхностях деталей.

В качестве $[P_{max}]$ принимается наименьшее из двух значений:

$$P_1 = 0,58 \delta_{T1} \left[1 - \left(\frac{d_1}{d} \right)^2 \right];$$

(3.9)

$$P_2 = 0,58 \delta_{T2} \left[1 - \left(\frac{d}{d_2} \right)^2 \right]; \quad (3.9)$$

где P_1 и P_2 - наименьшее допустимое удельное давление на контактных поверхностях втулки и вала;

δ_{T2} - предел текучести материала вала.

В нашем случае

$$\delta_{B1} = 8,5 \times 10^7 \text{ Па}$$

$$\delta_{T2} = 6 \times 10^7 \text{ Па}$$

$$\text{Тогда } P_1 = 0,58 \times 8,5 \times 10^7 \left[1 - \left(\frac{0}{30} \right)^2 \right] \approx 4,9 \times 10^6 \text{ Па}$$

$$P_2 = 0,58 \times 6 \times 10^7 \left[1 - \left(\frac{30}{40} \right)^2 \right] \approx 1,5 \times 10^6 \text{ Па}$$

Следовательно, $[P_{max}] = 4,9 \times 10^6 \text{ Па}$

3.6.2.6 Определить наибольший расчетный натяг N_{max} по формуле:

$$N_{max}^1 = [P_{max}] d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right); \quad (3.10)$$

$$N_{max}^1 = 4,9 \times 10^6 \times 30 \times 10^{-3} \left(\frac{0,75}{10^{11}} + \frac{3,85}{2,1 \times 10^{11}} \right) = 37,97 \times 10^{-6} \text{ м} = 38 \text{ мкм}$$

3.6.2.7 Определить величину наибольшего допустимого натяга по формуле:

$$[N_{max}] = N_{max}^1 \times \gamma_{y\delta} + \gamma_m + \gamma_t, \quad (3.11)$$

где $[N_{max}]$ - наибольший допустимый натяг;

$\gamma_{y\delta}$ - коэффициент увеличения давления у торцов втулки при запрессовке вала;

γ_t - температурная поправка.

В нашем случае $\gamma_t = 0$

$$\gamma_{y\delta} = 0,5$$

Тогда

$$[N_{max}] = 38 + 32 + 0,5 = 70,5 \text{ мкм}$$

$$N_{max} = 70,5 \text{ мкм}$$

$$N_{min} = 39,4 \text{ мкм}$$

3.6.2.8 Выбрать посадку соединения из таблиц единой системы доступа и посадки.

При выборе посадки необходимо соблюдать следующие условия:

а) максимальный натяг N_{max} в подобранной посадке должен быть меньше $[N_{max}]$, т.е.

$$N_{max} \leq [N_{max}]$$

б) наименьший натяг N_{min} в посадке должен быть больше наименьшего допустимого натяга

$$N_{min} > [N_{min}]$$

Выбирается посадка в системе отверстия

$$\varnothing 30 \frac{H7}{s6} \text{ для которой}$$

$$N_{max} = 62 \text{ мкм} < [N_{max}]$$

$$N_{min} = 28 \text{ мкм} > [N_{min}]$$

Запас прочности соединения для данной посадки равен

$$N_{min} - [N_{min}] = 39.4 - 28 = 11.4 \text{ мкм}$$

Запас прочности деталей

$$[N_{max}] - N_{max} = 70.5 - 62 = 8.5 \text{ мкм}$$

3.6.2.9 Определить усилие запрессовки при сборке деталей под прессом по формуле:

$$R_n = f_n P_{max} \times \pi \times d_{nc} \times l; \quad (3.12)$$

где $f_n = 1,2 f$

$$P_{max} = \frac{N_{max} - \gamma_m}{d_{nc} \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right)} \quad (3.13)$$

$$P_{max} = \frac{(62 - 32) \times 10^{-6}}{30 \times 10^{-3} \left(\frac{0.76}{10^{11}} + \frac{3.86}{2.1 \times 10^{11}} \right)} \approx 2.5 \times 10^6 \text{ Па}$$

Тогда

$$R_n = 1.2 * 0.1 * 2.5 * 10^6 * 3.14 * 0.03 * 0.022 = 6,2 \times 10^3 \text{ Н}$$

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Характеристика объекта исследования

В КФХ “Большеемное”, как и на многих других предприятиях не всегда уделяется должное внимание охране труда. Мероприятия по охране труда проводятся, но не полностью.

В целом территория ремонтной базы хозяйства спроектирована правильно. Заправочная станция находится на достаточном расстоянии от котельной, гаражей тракторов, автомобилей, комбайнов и ЦРМ. Рядом с гаражом под землей находится пожарная емкость заполненная водой. На территории заправочной станции имеется ёмкость для слива отработанного масла. Заправка техники осуществляется с помощью заправочной колонки. Озеленение территории в норме. Противопожарные разрывы между зданиями соответствуют нормам.

Здание ЦРМ кирпичное, кровля выполнена из досок и покрыта шифером. В некоторых местах кровля протекает и требует ремонта. При отсутствии ремонта есть вероятность попадания влаги в электропроводку, что грозит коротким замыканием электросети и как следствие пожаром.

Высота потолка на участках ремонта автотракторной техники 6 м, что соответствует норме. Стены не имеют белую окраску, что ухудшает освещенность помещения. Мастерская имеет окна только с одной стороны, что тоже плохо сказывается на освещенности (в проекте этот недостаток устранен). Во всем здании имеется 9 окон площадью 9 м². Это количество окон не обеспечивает достаточную освещенность, так как на большинстве участках окна отсутствуют. Однако освещенность участка текущего ремонта лучше т.к. окна расположены со стороны помещения, а само помещение имеет продольную ориентацию с севера на юг. Искусственное освещение при работе в темное время суток соответствует норме, согласно СНИП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Система отопления мастерской и гаражей подключена к котельной и соответствует норме Сан.Пин 2.2.4.548096.

4.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов

Вредный фактор - это негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию. Травмирующий (травмоопасный) фактор - это негативное воздействие на человек, которое приводит к травме или летальному исходу.

Безопасность труда обеспечивается соблюдением стандартов по безопасности труда, правил по технике безопасности, санитарных норм и правил, инструкций по охране труда. Разработаны и внедрены ГОСТ 123002 «Процессы производственные. Общие требования безопасности

При анализе условий труда на данном участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении:

- шум;
- вибрация;
- запыленность и загазованность.

К вредным и опасным факторам следует отнести загазованность участка текущего ремонта, Заезд автомобиля или трактора на участок сопровождается выделением выхлопных газов, в состав которой входят вредные для организма вещества: алюминия $6\text{мг}/\text{м}^3$; кремний $0,9\text{мг}/\text{м}^3$; серы $1\text{мг}/\text{м}^3$; окись железа $4\text{мг}/\text{м}^3$; марганец $0,3\text{мг}/\text{м}^3$. Вдыхание токсичных газов и пыли являются причиной развития фиброзных примесей в легких, раздражающего действия на дыхательные пути, общей интоксикацией организма. Выхлопные газы, особенно бензиновых двигателей негативно влияют на здоровье и самочувствие людей, могут вызвать отравление.

Источником шума на участке являются:

- станки;
- движущие механизмы (кран-балка, трактора и автомобили).

Шум на производстве неблагоприятно воздействует на работающего, ослабляя внимание, увеличивает расход энергии, замедляет скорость психических реакций, в результате чего ухудшается качество работы, повышается вероятность несчастных случаев, снижается производительность труда. Уровень звукового давления на рабочем месте слесаря должен составлять 74-99 дБ (СН 2,24/21.8.562-9).

Неправильная эксплуатация электрооборудования может привести к электротравмам, а при работе на сверлильной установке происходит выброс нагретой стружки металла, что создает возможность ожогов и может стать причиной пожара. Источниками электроопасности на участке являются станки, так как они работают от напряжения 380В.

Содержание вредных веществ в воздухе регламентируется ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СНиП 2.04.05-91.

Постоянный шум и вибрации на слесарно-механическом участке могут вызвать такие профессиональные заболевания как тугоухость и виброблезнь.

Нормы допустимой вибрации указаны в ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования и в ГОСТ 12.1.046-78. ССБТ. Методы и средства вибрационной защиты

На участке сварки ультрафиолетовое излучение при неосторожном обращении со сварочными агрегатами и нарушении правил охраны труда может явиться причиной электроофтальмии. Особенно большую опасность для зрения представляет аргонно-дуговая сварка. На рассматриваемом предприятии аргонно-дуговой сварки нет. Брызги расплавленного металла могут вызвать ожоги, а выбросы негативно влияют на дыхательные пути. Газосварка с использованием баллонов под давлением также может быть источником опасности.

Охрана труда при проведении сварочных работ регламентируется ГОСТ 12.3.002-75; ГОСТ 12.3.003-86.

Электросварочные устройства должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-91; ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ12.2.007.8-75; ГОСТ12.2.049-80; ГОСТ 12.2.051-80.

Для защиты от поражения электрическим током все установки должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

Подъемно-транспортное оборудование при неосторожности представляет угрозу здоровью людей. Нормируется ГОСТ 12.3.020-80. Перемещение грузов.

Движущиеся части машин и механизмов могут привести к тяжелым травмам и летальным исходам.

Руководство и ответственность за организацию охраны труда возложена на директора предприятия. Непосредственное руководство возложено на инспектора по охране труда. В ремонтной мастерской и гаражах отвечают за охрану труда заведующий мастерской и заведующий гаражом.

4.3 Обеспечение требуемого освещения на участке

Освещение обеспечивающее нормальные зрительные условия работы, является важнейшим фактором в организации технического обслуживания и диагностики. Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность хорошо видеть процесс работы, не напрягая зрение и не наклоняясь для этого к инструменту и обрабатываемому изделию, расположенным на расстоянии не далее 0,5 м от глаза. Освещение не должно создавать резких теней или бликов, оказывающие слепящее действие. Проходы и проезды освещаются так, чтобы обеспечивалась хорошая видимость элементов зданий и оборудования, движущегося внутрицехового транспорта и т.д. недостаточное освещение проходов и проездов может быть причиной травмирования рабочего в результате удара о выступающие элементы конструкции здания или падения при задевании о лежащие на полу предметы. Требуемый уровень освещенности

определяется степенью точности зрительных работ. Для рациональной организации освещения требуется не только обеспечить достаточную освещенность рабочих поверхностей, но и создать соответствующие качественные показатели освещения.

К качественным характеристикам относятся равномерность распределения светового потока, блескость, контраст объекта с углом и т.д.

Освещение может быть естественным и искусственным. Естественное освещение используется в дневное время суток. Оно обеспечивает хорошую освещенность, равномерность, благоприятно действует на зрение и экономично. Помимо этого солнечный свет оказывает биологически оздоравливающее и тонизирующее действие на человека. В темное время суток, а также при недостаточном естественном освещении, а также в темное время суток необходимо применить искусственное освещение. На качество освещения оказывает влияние световой поток лампы, а также тип и свет светильника, цвет окраски помещения и оборудования, их состояние.

Искусственное освещение может быть общим, местным и комбинированным.

Производственное освещение, правильно спроектированное и выполненное, предназначено для решения следующих вопросов:

1. оно улучшает условия зрительной работы;
2. снижает утомление;
3. способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции;
4. благоприятно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего;
5. повышает безопасность труда и снижает травматизм на производстве.

Освещение мастерской – совмещенное (естественное и искусственное). Искусственное предусматривается в помещениях, в которых недостаточно естественного света или для освещения помещения в те часы суток, когда естественный свет отсутствует. На некоторых участках искусственное освещение - комбинированное (когда к общему освещению добавляется местное, концентрирующее световой поток непосредственно на рабочих местах. Например лампы на токарных станках и переноски при ремонте автотракторной техники).

По функциональному назначению искусственное освещение можно подразделить на следующие виды: рабочее, аварийное, специальное.

Рабочее освещение обязательно во всех помещениях и на освещаемых территориях для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта.

Основные требования к производственному освещению:

1. освещенность на рабочем месте должна соответствовать зрительным условиям труда согласно строительным нормам и правилам СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.;
2. в проектируемой ЦРМ необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства. Для повышения равномерности естественного освещения осуществляют комбинированное освещение. Окраска потолка, стен должна быть светлой. Для проектируемой мастерской применяем побелку, как наиболее простой и дешевый способ. Производственное оборудование окрашиваем в нейтральные цвета (серый, зеленый);
3. на рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени. Из-за их наличия повышается утомление, снижается производительность труда. Тени необходимо устранять или смягчать;
4. величина освещенности должна быть постоянной во времени;

5. осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей;
6. установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

В производственных помещениях на проектируемом участке применяем общее освещение газоразрядными лампами. К достоинствам газоразрядных ламп следует отнести:

- высокую светоотдачу;
- продолжительный срок службы (8 – 14 тыс.ч.);
- спектр излучения, близкий к солнечному.

К недостаткам люминесцентных ламп относятся:

- относительно сложная схема включения и необходимость специальных пусковых приспособлений, поскольку напряжение зажигания у этой лампы выше напряжения питающей сети;
- возможность стробоскопического эффекта (искажение зрительного восприятия).

Подвеска светильника должна быть жесткой, исключая раскачивание под действием воздушного потока. Расчет требуемого освещения проводится в соответствии со СНиП 23–05–95. Выбираем комбинированное освещение, так как плотность рабочих мест невысока. Источником света для общего освещения выбираем ртутные лампы типа ДРЛ, поскольку высота помещения больше 5 метров, светильник – СЗ-4-ДРЛ. Для равномерного освещения светильники располагаем по углам прямоугольника. Расчет общего равномерного искусственного освещения выполняем методом коэффициента использования светового потока.

Величину светового потока лампы определяем по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} \quad (33)$$

где E – минимальная освещенность, $E = 400$ лк;

k – коэффициент запаса, $k = 1,3$;

S – площадь помещения, $S = 648 \text{ м}^2$;

n – число ламп в помещении.

При соотношении $\lambda=1$ и высоте подвеса 5 метров расстояние между светильниками будет $L = 5$ и $\lambda = 5$ метра, расстояние от стен помещения до крайних светильников не менее $L/3 = 1,66$ метра. Исходя из размеров участка текущего ремонта и ТО ($A=18$ м, $B=12$ м), расстояния между светильниками определяем, что число светильников в ряду должно быть 4, а рядов – 2, т.е. всего светильников $n = 8$ штук. Для участка наружной очистки машин, ($A=6$ м; $B=12$ м). Определили, что число светильников 3 шт.

η – коэффициент использования светового потока,

для определения данного коэффициента необходимо знать индекс помещения:

$$i = \frac{S}{h(A + B)} \quad (34)$$

где h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, $h = 5$ м,

$$i = \frac{648}{5(12 + 54)} = 1,9$$

А, В – стороны помещения, а также значения коэффициентов отражения стен $\rho_c = 0,5$, и потолка $\rho_{\text{п}} = 0,7$. По таблице 4.14 [5] находим $\eta=0,66$.

Z – коэффициент неравномерности освещения, $Z = 1$

$$\Phi = \frac{400 \cdot 1,3 \cdot 648 \cdot 1}{20 \cdot 0,66} = 25527 \text{ лм}$$

Значит, это должна быть лампы ДРЛ мощностью 750 Вт.

4.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата участка

Микроклимат (метрологические условия) на рабочем месте в производственных помещениях определяется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

Благоприятные микроклиматические условия на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных.

Оптимальные условия микроклимата устанавливаются по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и СанПин 2.2.4.548-96

«Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха устанавливаются для рабочей зоны производственных помещений в зависимости от категории тяжести выполняемой работы, величина избытков явного, выделяемого в помещении, тепла и периода года.

Категории работ - это разграничение работ на основе общих энергозатрат организма, измеряемых в Дж/с.

Перепады температуры воздуха по высоте и горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2 °С и выходить за пределы определенных величин.

Работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механических, термических, сварочных цехах) относятся к категории II б (работы средней тяжести, связанные с ходьбой, переносом тяжестей до 10 кг.).

Для данной категории оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений сведены в таблицу (согласно ГОСТ 12.1.005.-88).

Таблица 16 Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость воздуха м/с не более
Холодный	17-19	16-20	60-40	0,2
Теплый	19-21	18-22	60-40	0,3

Температура воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека и производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что ведет к снижению внимания, вялости. Низкая температура может вызвать переохлаждения организма и стать причиной простудных заболеваний.

Относительная влажность воздуха является оптимальной при 60÷40 %.

При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. При пониженной относительной влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Скорость движения воздуха зависит от тепловых потоков воздуха, влияния наружного ветра, работы электрооборудования, машин и т. д.

При температуре воздушных потоков до 20С° - поток действует освежающе, при температуре 40 С° – угнетающе.

Оптимальные нормы микроклимата для участков технического обслуживания и диагностики (категория работ средней теплосети II б) следующие:

Норма климата по ГОСТ	При замере в мастерской
- температура 17 ÷ 20 С°;	17÷20 С°;
- относительная влажность 60 ÷ 40 %;	35÷50%;
- скорость движения воздуха 0,3 м/с;	0,35м/с;
В теплое время года:	
- температура 20÷22 С°;	20÷22 С°;
- относительная влажность 60 ÷ 40 %;	35÷50%;
- скорость движения воздуха 0,4 м/с;	0,5м/с;

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение

надлежащего воздухообмена. Вентиляция может быть естественной и механической.

Естественная вентиляция осуществляется под влиянием разности температур и весов воздуха, а также ветрового побуждения (проветривание, аэрация). Проветривание производят, открывая форточки и фрамуги в окнах, и световых фонарях. Это периодически действующая вентиляция. На участке применяем естественную общеобменную постоянно действующую вентиляцию (аэрацию). Ее преимущество в том, что большие объемы воздуха подаются и удаляются без применения вентиляторов и воздуховодов. Ее недостатки: в летнее время ее эффективность существенно падает, особенно в безветренную погоду, кроме того, поступающий воздух не очищается и не охлаждается.

Сочетание механической общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с естественной (аэрацией) значительно улучшает параметры микроклимата.

Механическая вентиляция обеспечивает забор воздуха, обеспечивает его подогрев, увлажнение или подсушку, а также удаляет его с очисткой. Приточная вентиляция обеспечивает подачу в помещение чистого воздуха, а вытяжная – удаляет отработанный воздух. Приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает повышенной и особо надежный облик воздуха.

Для автоматического поддержания вне зависимости от наружных метеорологических условий заданной температуры, относительной влажности, чистоты и скорости движения воздуха.

Установки кондиционирования очищают, нагревают или охлаждают, увлажняют или просушивают подаваемый в помещение воздух.

Система вентиляции и кондиционирования состоит из шахты для забора воздуха; воздуховодов, предназначенных для движения воздуха от воздухоприемного отверстия к вентилятору, а от него – в помещение; увлажнителей, увлажняющих воздух, поступающий в помещение; калориферов, обеспечивающих подогрев воздуха; вентиляторов

побуждающих воздух к увлажнению в вентиляционных установках; пылеочистителей очищающих от пыли как приточный воздух, так и воздух, удаляемый из помещения.

Также во всех помещениях обеспечивают отопление, восполняющие потери тепла в холодное время года, что помогает оптимизации параметров микроклимата. В помещении устанавливаются радиаторные батареи.

Допустимые величины интенсивности теплого облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (расплавленный металл, пламя и др. на сварочном и кузнечном участках) не должны превышать 140 Вт/кв.м. при этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз. Охрана труда при проведении сварочных работ регламентируется ГОСТ 12.3.002-75; ГОСТ 12.3.003-86.

Электросварочные устройства должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-91; ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ12.2.007.8-75; ГОСТ12.2.049-80; ГОСТ 12.2.051-80.

4.5 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов

Инженер по охране труда при приеме на работу проводит вводный инструктаж. Инструктаж на рабочем месте проводит заведующий гаражом и мастерской, они также следят за исправностью оборудования и инструмента, за санитарно-гигиеническими условиями труда и исправностью средств пожаротушения.

Находящееся на техническом вооружении оборудование, а также приспособления и оснастка для технического осмотра и ремонта техники не всегда соответствует требованиям охраны труда. Для технического осмотра и ремонта в качестве подставок применяют самодельные подставки из подручных средств. Иногда при ремонте слесари поднимают

автомобили или агрегаты на электротали и домкратах, не устанавливая при этом подставки.

Часто используется неисправный инструмент, что категорически запрещено.

4.5.1 Защита от запыленности и загазованности воздуха

Для защиты от выхлопов отработанных газов, применяют вентиляцию (местную).

Местная вентиляция предназначена для удаления вредности непосредственно в месте их образования для предотвращения распространения их в воздухе всего производственного помещения, а также для уменьшения вредных выделений в воздушную среду.

Преимущество данного типа вентиляции в том, что отсос минимальных объемов воздуха с большим содержанием вредных примесей в нем предупреждает загрязнения воздуха всего помещения. На проектированном участке применяют местную вентиляцию в виде местных отсосов. Скорость отсасывания воздуха – $0,5 \div 0,7$ м/с. Местный отсос представляет собой вытяжной зонтик с гибким воздухоотводом. Перед выбросом воздуха в атмосферу применяют очистку его от пыли, для чего используют масляные фильтры, с эффективностью очистки 95-98 %.

Предельно допустимые концентрации газов и пыли на данном участке: алюминия 6 мг/м^3 ; кремний 1 мг/м^3 ; озон 1 мг/м^3 ; окислы азота 5 мг/м^3 , окись углерода 20 мг/м^3 ; окись железа 4 мг/м^3 ; марганец $0,3 \text{ мг/м}^3$; никель $0,5 \text{ мг/м}^3$. Периодически на участке с целью контроля параметров предельно допустимой концентрации производят замеры степени запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, такие как респираторы, должны защищать органы дыхания от пылевых аэрозолей с

помощью фильтра. На данном участке применяем для защиты респираторы ШБ-1 “Лепесток”.

Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки ЗПР.

Приточно-вытяжная вентиляция установлена на следующих участках: сварочном, кузнечном, слесарно-механическом, участке ремонта электрооборудования и аккумуляторов.

В соответствии с пунктом 4.2. где указаны вредные и опасные факторы производства внесём предложения по устранению или уменьшению этих факторов.

В проекте новой ЦРМ предлагается оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией участок обкатки двигателей и выполнить шумоизоляцию данного участка.

Участки текущего ремонта и разборочно-моечный имеют площадь 216 м² и 168 м² соответственно и высоту потолка 6м время работы ДВС, а следовательно и количество выхлопа незначительно (Заезд на ремонт, выезд после ремонта). Исходя из этого искусственную вентиляцию не предусматриваем. В крайнем случае можно приоткрыть двери.

При проведении сварочных работ для защиты от брызг металла сварщики должны иметь спец. одежду. Для защиты от ультрафиолетового излучения светофильтры должны быть подобраны в соответствии с силой сварочного тока.

Во всех случаях проведения сварочных работ необходимо применение местных отсосов. Он применяется при сварке мелких и средних деталей. Этот отсос представляет собой наклонную панель с всасывающим отверстием размером 100x500 мм. Рекомендуемый расход воздуха 1600 м³/ч. При таком расходе скорость воздуха в спектре всасывания у края стола 0,2 м/с обеспечивает эффективное улавливание вредных веществ. Панельно-щелевой отсос отличается простотой и малой металлоемкостью, эффективен

при расположении точки сварки в небольшой зоне перед вытяжным отверстием.

4.5.2 Защита от шума

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены санитарными нормами СН2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и на территории жилой застройки.

Допустимый уровень звукового давления на участке должен составлять 74-99 ДБ. Уровень звукового давления при эксплуатации обдирочно-заточного станка, установки сверлильной и компрессора составляет 84-92ДБ, что находится в пределах нормы и не требует специальных средств защиты.

Для защиты от шума при обработке деталей на станке нужно использовать защитные наушники. Предлагается на участке обкатки двигателей выполнить шумоизоляцию.

4.5.3 Защита от движущего механизма, машин и тракторов, защита от вибрации

Так как на участки заезжают машины и трактора, то имеется опасность нанесения вреда человеку движущимися и вращающимися частями машин.

Для защиты рабочих от движущихся механизмов предусмотрено следующее:

- проходы между оборудованием, движущимися механизмами и заезжающими машинами и тракторами должно составлять не менее 2 м;
- свободная площадь на один участок – не менее 3 м²;
- при эксплуатации подъемно-транспортных устройств ограждение всех движущихся и вращающихся частей механизмов.

При использовании кран-балки категорически запрещено производить работы с агрегатом (например двигателем) находящимся в подвешенном состоянии. Необходимо опустить агрегат на надежные подставки, отсоединить тросы от крюка и после этого убедившись в устойчивости агрегата приступать к работам.

Создание дополнительных устройств виброзащиты электроагрегата, смонтированного на чугунной плите, не требуется.

Нормы допустимой вибрации указаны в ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования и в ГОСТ 12.1.046-78. ССБТ. Методы и средства вибрационной защиты

4.5.4 Защита от электротравматизма

Мероприятие по защите обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, пониженное напряжение, заземление и зануление электроустановок; автоматическое отключение; индивидуальную защиту и т. д.

Ограждение токоведущих частей обычно предусматривается конструкцией электрооборудования, наличие этих ограждений в условиях эксплуатации является обязательным.

Пониженное напряжение применяют тогда, когда работающий имеет длительный контакт с корпусом этого оборудования.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением.

Защитное заземление обеспечивает снижение напряжения между оборудованием, оказавшимся под напряжением и землей до безопасной величины.

Конструктивным элементом защитного заземления являются заземлители – металлические проводники, проходящие в земле, и заземляющие проводники, соединяющее заземляемое оборудование с заземлителем.

На участках применяют искусственные заземлители вертикальные трубы длиной 2,5 м и диаметром 40 мм , 9шт.

Сопротивление заземляющего устройства для установок мощностью до 100 кВА должно быть не более 10 Ом. [6].

На проектируемом участке применяем контурное заземление, которое характеризуется тем, что его одиночные заземлители размещаются по контуру (периметру) площади, на которой находится заземляемое оборудование.

Для связи вертикальных электродов используют полосовую сталь сечением 4 × 12мм. В качестве заземляющих проводников, предназначенных для соединений заземляющих частей с заземлителями, применяют полосовую сталь.

Проводка в проектируемом помещении должна выполняться изолированным проводом или кабелем, который в местах, где возможно его повреждение, укладывают в металлические трубы.

Электросварщик выполняющий сварочные работы внутри замкнутых емкостей, должен пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами, ковриком и шлемом. Работать с металлическим щитком в этом случае запрещено, так как свариваемый объект во время сварочных работ находится под напряжением. Для снятия напряжения в сварочную цепь следует включать аппарат снятия напряжения, который автоматически отключает силовую цепь при разрыве дуги. Работы в замкнутых емкостях должны производиться сварщиком под контролем наблюдающего, который находится снаружи. Сварщик внутри емкости должен быть снабжен предохранительным поясом с веревкой, конец которой длиной не менее 2 м должен быть в руках наблюдающего.

4.6 Психо-физиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ на данном участке

Рабочая среда оказывает также непосредственное влияние на показатели надежности быстродействия и точности работы. Степень воздействия фактора среды зависит от длительности этого воздействия. Благодаря наличию у человека компенсаторных механизмов он может некоторое время поддерживать работоспособность на прежнем уровне, несмотря на воздействие фактора. Однако пределы компенсаторных возможностей тем меньше, чем больше уровень фактора. Эти пределы и ограничивают допустимое время действия того или иного фактора. Если же воздействие фактора будет продолжаться и за пределами этого времени, это приведет к ухудшению состояния и работоспособности оператора. Большое значение имеет уровень подготовки человека, его квалификации и опыт работы.

На участке обкатки автотракторных двигателей человек может испытывать психо-физиологический дискомфорт из-за повышенного шума, вибрации, быстро движущихся опасных элементов конструкции, возможного поражения электрическим током, а также вероятного прорыва выхлопных газов при горячей обкатке.

С целью ограничения вредного влияния психофизиологических факторов производственной опасности можно рекомендовать проведение следующих мероприятий:

1. Установление рационального режима труда и отдыха;
2. Соблюдение предельно допустимых норм деятельности;
3. Установление переменной нагрузки в соответствии с динамикой работоспособности;
4. Чередование различных рабочих операций или форм деятельности в течение рабочего дня;

5. Рациональное распределение функций между человеком и техническими устройствами;
6. Соответствие психофизиологических качеств человека характеру и сложности выполняемых работ.
7. На участке обкатки двигателей пульт управления обкаточным стендом располагаем в отдельном помещении, но с окном обеспечивающим хороший обзор стенда.

В процессе выполнения работы может развиваться состояние пониженной работоспособности организма, которое объективно оценивается как утомление. Оно ведет за собой снижения работоспособности, ухудшения качества труда.

Психофизиологическим направлением профилактики утомления является внедрение производственной эстетики: рациональной окраски и освещение помещений и т. д. Стены участка технического обслуживания и диагностики окрашены в зеленые тона, поскольку этот цвет относится к нейтральным, не возбуждает и не приводит к торможению центральной нервной системы. Однако при окраске помещений оборудование окрашено в другой цвет, так как однообразие быстро надоедает, вызывая торможение. Цветовые воздействия используются с сигнально - предупреждающей целью: окраска в яркие цвета средств транспорта и другого оборудования ведет к снижению производственного травматизма.

Предупреждает развитие утомления рациональное освещение цеха и рабочих мест, спецодежда слесаря-ремонтника должна предохранять тело работающего от неблагоприятного воздействия метеорологических условий, а также обеспечивать свободу движений, нормальную термоизоляцию организма, спец обувь должна быть стойкой к материалам рабочей среды, а подошва обеспечивать устойчивость, для защиты рук от брызг применяют брезентовые рукавицы со специальной противопожарной пропиткой. Рациональная окраска производственных помещений и оборудования может обеспечить рост производительности труда на 25 - 30 %.

4.7 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени

Чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени можно классифицировать как:

1. стихийные бедствия;
2. аварии с выбросом вредных веществ;
3. пожары и взрывы;
4. вооруженные нападения, военные действия.

Существуют два основных направления минимизации вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий. Первое заключается в разработке технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного потенциала современных технологических систем. В рамках этого направления осуществляется тщательный контроль эксплуатационных показателей всех технологических процессов объекта, позволяющий заранее выявить возможный аварийный участок, технические системы снабжаются защитными устройствами – средствами взрыво- и пожарозащиты, электро- и молниезащиты, и т. д.

Второе направление базируется на анализе возможного развития аварии и заключается в подготовке объекта, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действиям при Ч.С.

На устойчивость функционирования влияют следующие факторы: надежность защиты работающих от последствий стихийных бедствий, аварий, а также воздействие поражающих факторов оружия массового поражения; способность инженерно-технического комплекса объекта противостоять в определенной степени этим воздействиям; надежность системы снабжения объекта всем необходимым для производства продукции; устойчивость и непрерывность управления производством и гражданской обороной; подготовленность объекта к ведению спасательных работ, по восстановлению нарушенного производства.

Для повышения устойчивости предприятия к Ч.С. проводят следующие мероприятия:

а) защиту работающих от стихийных бедствий, аварий – убежища для укрытия наибольшей работающей смены предприятия и противорадиоактивные укрытия в загородной зоне для отдыхающей смены и членов их семей;

б) производятся подготовительные мероприятия к рассредоточению и эвакуации в загородные зоны производственного персонала и членов их семей; накоплению, хранению и поддержанию готовности средств индивидуальной защиты;

в) обучение работающих умелому применению средств и способов защиты;

г) предусматривают сохранение материальной основы производства; зданий; сооружений; оборудования и коммуникаций, энергетических путей и т. д.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации в хозяйстве имеются средства оповещения. Отделение хозяйства и ЦРМ снабжены средствами индивидуальной защиты. Специальных убежищ в хозяйстве нет.

Мероприятия по организации действий при чрезвычайных ситуациях не проводятся хотя имеется инженер по технике безопасности, ответственный за организацию при чрезвычайных ситуациях.

Учитывая, что одной наиболее распространенных причин возникновения Ч.С. является пожар, рассмотрим мероприятия по его предупреждению и ликвидации. Определим степень огнестойкости здания, согласно СН и П 21-01-97 оно имеет степень огнестойкости II – то есть сооружение из трудно сгораемых и негорючих материалов. Затем устанавливаем категорию пожарной опасности объекта, исходя из технологического процесса и типа производства.

Производство относится к пожароопасным и имеет категорию Г. В здании должны быть предусмотрены пути эвакуации, обеспечивающие выход людей наружу кратчайшим путем, их должно быть не менее двух.

Также должны быть предусмотрены дымовые люки, позволяющие удалять продукты горения, устраняющие опасность задымления помещений и т. д.

Здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого развертывания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником водоснабжения. На проектируемом участке применяют следующие средства тушения пожара:

- огнетушитель порошковый ОП-2 для тушения лакокрасочных материалов и электрооборудования под напряжением: до 1000В-10шт.

- песок (чистый и сухой) для тушения электроустановок под напряжением.

- кран внутреннего пожарного водопровода – 2 шт.

- огнетушитель углекислотный ОУ-8 - 9шт.

Для организации наружного пожаротушения здания от пожарных гидрантов применяются насосно-рукавные системы.

Расчет насосно-рукавных систем сводится к решению трех основных задач:

1. определение напора насоса по расчетному расходу воды и принятому в проекте наружного пожаротушения виду насосно-рукавной системы;
2. определение расхода воды по заданному напору насосов и принятому виду насосно-рукавной системы;
3. определение предельной длины насосно-рукавной системы по расчетному расходу воды и заданному напору насоса.

Исходные данные. Здание ЦРМ прямоугольной формы. Размеры здания: общая длина $A = 54$ м, ширина $B = 12$ м, высота $H_{зд} = 8$ м; расстояние здания от пожарного гидранта 50 м.

1. Определяем расчетный расход воды на наружное пожаротушение.

Согласно табл. 7 СНиП 2.04. 02.-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» расход воды на наружное пожаротушение производственного здания шириной до 60 м, степени огнестойкости III и категории пожарной опасности Г при объеме здания до 19 тыс. м³ расход воды магистральной линии

$$Q_p = 15 \text{ л/с.}$$

2. Определяем требуемое количество рабочих рукавов линий по формуле:

$$K = \frac{Q_p}{Q_{p.l}} = \frac{15}{4} = 4 \text{ шт.}, \quad (28)$$

где $Q_{p.l}$ - расход воды (рабочей) рукавной линии, л/с.

3. Определяем расход воды рабочей рукавной линии.

из (табл. 1.1. [11]) в зависимости от радиуса действия компактной части струи R_k и диаметра sprыска наконечника пожарного ствола d_c :

$$R_k = \frac{H_{зд} - H_{nc}}{\sin \alpha} = \frac{8 - 1,35}{\sin 45^\circ} = 7,8 \text{ м}, \quad (29)$$

где H_{nc} - высота нахождения пожарного ствола относительно земли, м; α - угол наклона радиуса действия компактной струи, град., $H_{зд}$ - высота здания
Принимается диаметр sprыска - $d_c = 16$ мм, $Q_{p.l} = 4$ л/с.

5. Принимаем насосно – рукавную систему, представленную на Рис.

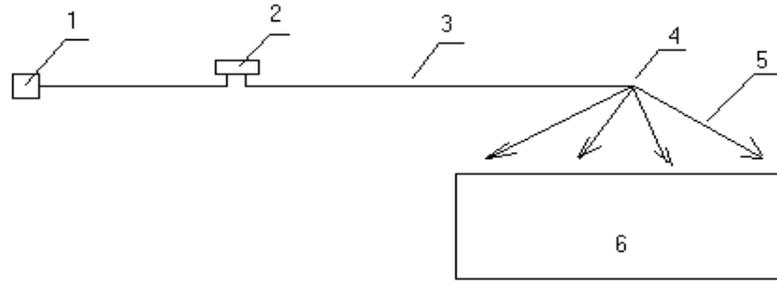


Рис. 3 Насосно–рукавная система наружного пожаротушения:
 1-пожарный гидрант; 2-автонасос; 3-магистральная рукавная линия; 4-разветвление; 5-рабочие рукавные линии; 6-здание мастерской.

5. Определяем расчетные параметры насосно–рукавной системы:

а) число рукавов в одной магистральной рукавной линии рассчитывается по формуле:

$$n_m = \frac{l - R_k \cos \alpha}{l_p} = \frac{50 - 7,8 \cdot \cos 45^\circ}{20} = 2,4 = 3 \text{ шт.} \quad (35)$$

где l – расстояние от пожарного гидранта до здания, м; l_p – длина стандартного пожарного рукава, м;

Длина магистральной рукавной линии определяется по формуле:

$$L_m = n_m l_p = 20 \cdot 3 = 60 \text{ м.} \quad (36)$$

б) число рукавов в одной рабочей рукавной линии рассчитывается по формуле:

$$n_p = \frac{1}{l_p} \sqrt{\left(\frac{1}{2} A\right)^2 - (R_k \cdot \cos \alpha)^2} = \frac{1}{20} \sqrt{729 - 16,8} = 1,33 \quad (37)$$

Принимаем 1 шт.

Длина рабочей рукавной линии определяется по формуле:

$$L_p = n_p l_p = 1 \cdot 20 = 20 \text{ м.} \quad (38)$$

Принимаем для магистральной рукавной линии прорезиненные рукава диаметром 75 мм, для рабочих – непрорезиненные диаметром 50 мм.

Определяется требуемый напор насоса по формуле:

$$h = S_c \left(\frac{Q_p}{K} \right)^2 + S_o^p n_p \left(\frac{Q_p}{K} \right)^2 + S_o^m \left(\frac{Q_p}{\varepsilon} \right)^2 + z \quad (39)$$

$$h = 17,7 + 8,43 + 3,375 + 10 = 39,5 \text{ (м)}$$

где $S_c = 1,26$ – сопротивление ствола, берется из табл. (1.2., [11]) для принятого в расчете диаметра spryska 16 мм; $S_o^p = 0,3$ - сопротивление одного рукава рабочей линии, выбирается из табл. (1.3., [11]) для непрорезиненного рукава диаметром 50 мм; $S_o^m = 0,015$ – сопротивление одного рукава магистральной линии, принимается по табл. (1.3., [11]) для прорезиненных рукавов диаметром 75 мм; z – высота подъема стволов над осью насоса.

7. Из табл. (1.4., [11]) выбираем для насосно – рукавной системы насос ПН–20К (пневматический), модель мотопомпы М-800.

8. Определяем расход воды насосно-рукавной системы при использовании насоса по формуле:

$$Q_\phi = \sqrt{\frac{h_o - z}{S_{cuct} - S_n}} = \sqrt{\frac{(59 - 10)}{(0,19 - 0,048)}} = 18,5 \text{ л/с}, \quad (40)$$

где h_o – напор насоса, м; S_{cuct} – сопротивление рукавного соединения, м; S_n – гидравлическое сопротивление насоса, м;

$$S_{cuct} = \frac{S_o^m n_m}{\varepsilon^2} + \frac{(S_o^p n_p + S_c)}{K^2} = 0,075 + 0,116 = 0,19 \text{ м} \quad (41)$$

Производим проверку на правильность выбранного насоса: так как $Q_\phi > Q_p$, то, следовательно, насос выбран правильно.

Вывод: в данном разделе рассчитана и запроектирована насосно – рукавная система для наружного тушения пожара здания ЦРМ и выбран насос типа ПН – 20К.

4.8 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в атмосфере на территории хозяйства не должна превышать 30 % веществ воздуха рабочей зоны.

В настоящее время для защиты атмосферы применяют следующие методы очистки промышленных выбросов:

- А) метод абсорбции;
- Б) метод химосорбции;
- В) метод адсорбции;
- Г) каталитический метод.

Метод абсорбции заключается в разделении газо-воздушной смеси на составные части путем поглощения одного или нескольких газовых компонентов этой смеси поглотителем с образованием раствора.

Метод химосорбции основан на поглощении газов и паров твердыми поглотителями с образованием мало летучих или малорастворимых химических соединений.

Метод адсорбции основан на физических свойствах некоторых твердых тел, с ультрамикроскопической структурой селективно извлекать и концентрировать на своей поверхности отдельных компонентов смеси.

Каталитическим методом превращают токсичные компоненты промышленных выбросов в вещества менее вредных путем введения нестализаторов.

Для очистке воздуха от газов и пыли в системе производственной вентиляции используют для поглощения газов метод химосорбции, а для поглощения пыли метод адсорбции. В качестве адсорбента используют масляные фильтры. Пыль проходя с воздухом через лабиринт отверстий, образуемый кольцами с сетками, задерживается на смоченной поверхности.

Эффективность очистки составляет 90 – 95 %. По мере загрязнения фильтров кольца и сетки промывают содовым раствором.

Предприятие должно стремиться к снижению количества сточных вод, загрязняющих водоемы и выбросов в атмосферу ядовитых газов и паров. В конечном итоге каждый неправильно отрегулированный или донельзя изношенный двигатель вносит свой вклад в разрушение атмосферы. Учитывая, что большинство бензинов содержат в качестве антидетонатора тетраэтилсвинец эта проблема становится особенно актуальной. Отработанное масло не всегда сливается в специальную емкость. Однако в исследуемом хозяйстве это в общем соблюдается и имеется специальная емкость для слива отработанного масла.

В связи с этим предлагается для вторичного использования отработанного масла использовать стенд для очистки масла и вторичного его использования в двигателях.

Основными показателями благополучия предприятия в экологическом отношении являются показатели загрязненности атмосферы и водного бассейна данного региона. Предельно допустимая концентрация вредных примесей в атмосфере воздуха территории предприятия не должно превышать 30 % вредных веществ для рабочей зоны по ГОСТ 17.2.1.01-76 и ГОСТ 17.2.3.62-78.

Следовало бы принять меры по предотвращению попадания в реки с тальми водами отходов животноводческого производства и горюче-смазочных материалов.

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленно-бытовые отходы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш индустриальный век в связи с резким увеличением выбросов водоемы уже не справляются. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их, на крупных предприятиях использовать повторно.

В хозяйстве имеется заправочная станция. Здесь находится емкость для слива отработавшего моторного масла, т.е. попадание ГСМ в почву не допускается.

Топливная аппаратура двигателей регулируется на оптимальный расход топлива для его более полного сгорания, обеспечивающий допустимые выбросы в атмосферу.

Ввести штрафы за незаконную вырубку в лесополосах и усилить контроль за недопущением вырубок.

4.9 Заключение по разделу

В результате выполненной работы можно сделать некоторые выводы: Приняты необходимые меры по защите от большинства вредных факторов при проектировании ЦРМ, указаны вредные факторы участка обкатки двигателей и предложены рекомендации по их устранению. Обеспечен необходимый микроклимат, необходимая освещенность, а также учтены психологические особенности поведения рабочих. Произведена разработка мероприятий по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени, в том числе и пожаров.

Для шумоизоляции участок обкатки применяем плотно закрывающиеся двери отделяющие участки друг от друга.

Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются вентиляцией (естественной и приточной вытяжкой) для защиты от запыленности и загазованности воздуха применяют местную вентиляцию. Для защиты от электротравматизма применяют защитное заземление. Для обеспечения освещенности на участке применяют светильники ЛБ 20 в количестве 8 штук, стены намерено окрашивают в зеленые тона. В стенах здания установили дополнительные окна для лучшего естественного освещения участков. Для защиты от пожароопасности здание оборудуют средствами пожаротушения (огнетушители и т.д.), произведен расчет насосно-рукавной

системы наружного пожаротушения. В конструкторской части разработана система автоматического пожаротушения на мобильных транспортных средствах.

*5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ,
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ*

5.1 Расчет основных технико-экономических показателей мастерской

Расчет включает определение:

1. Капитальных вложений в строительство мастерской;
2. Суммарных затрат на выполнение всех видов ремонтных работ;

Показателей эффективности работы: годовой выработки на одного рабочего (производительности труда), выработки на 1 м² производственной площади и выработки на 1 руб. основных фондов. Все расчеты производят по укрупненным показателям.

5.1.1 Определение капитальных вложений

Стоимость основных производственных фондов нового ремонтного предприятия рассчитываем по формуле:

$$C_o = F_n \cdot C_{зд} + C_{об} + C_{ин} , \quad (42)$$

где F_n – дополнительная производственная площадь, м²

$C'_{зд}$ – средняя стоимость строительно-монтажных работ, отнесенных к 1 м² производственной площади, тыс. руб. /м²; $C'_{зд} = 20$ тыс. руб.

$C'_{об}$ и $C'_{ин}$ – стоимость оборудования, приспособлений и инструмента.

$$C'_{об} + C'_{ин} = 1650 \text{ тыс. руб.} \quad (43)$$

$$C_o = 144 \cdot 20 + 1550 = 4430 \text{ тыс. руб.}$$

5.1.2 Определение суммарных затрат на выполнение всех видов ремонтных работ

Данные затраты определяются по формуле:

$$C_{\Gamma} = C_{\text{ПР.П}} + C_{\text{ЗЧ}} + C_{\text{РМ}} + C_{\text{КС}} + C_{\text{ОП}} \quad (44)$$

где $C_{\text{ПР.П}}$ - полная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{\text{ЗП}}$ - нормативные затраты на запасные части руб.;

$C_{\text{РМ}}$ - ремонтные материалы руб.;

$C_{\text{КС}}$ - поставки коммерческих структур руб.;

$C_{\text{ОП}}$ - стоимость общепроизводственных накладных расходов руб.;

Полная заработная плата производственных рабочих определяется по формуле:

$$C_{\text{ПР.П}} = C_{\text{ПР}} + C_{\text{ДОП}} + C_{\text{СОЦ}} + C_{\text{РК}} \quad (45)$$

где $C_{\text{ПР}}$ - основная заработная плата производственных рабочих (включает все виды выплат рабочим принимающим непосредственное участие в производственном процессе).

$$C_{\text{ПР}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ОБ}} \quad (46)$$

где $C_{\text{ч}}$ - средняя величина часовой ставки рабочим по среднему разряду.

Согласно ([2] с.180) $C_{\text{ч}} = 20$ руб./ч.

$T_{\text{ОБ}}$ - общая трудоемкость ремонтных работ мастерской (табл. 10).

$T_{\text{ОБ}} = 12363,1$ чел-ч.

$$C_{\text{ПР}} = 20 \cdot 12363,1 = 247262 \text{ руб.}$$

$C_{\text{ДОП}}$ - дополнительная заработная плата производственных рабочих.

Включает оплату отпусков, доплаты за сверхурочные работы и работу в ночные часы и т.д.

Для учебных целей величину $C_{доп}$ принимают в размере 25% от основной заработной платы.

$$C_{доп} = 0,25 \cdot C_{пр} \quad (47)$$

$$C_{доп} = 0,25 \cdot 247262 = 61815,5 \text{ руб.}$$

$C_{рк}$ - надбавка по районному коэффициенту.

$$C_{рк} = 0,3 \cdot (C_{пр} + C_{доп}) \quad (48)$$

$$C_{рк} = 0,3 \cdot (247262 + 61815,5) = 92723,25 \text{ руб.}$$

$C_{соц}$ - отчисления по единому социальному налогу, включает отчисления на медицинское страхование, в пенсионный фонд, в фонд занятости и др. Для учебных целей принимаем в размере 26% от суммы основной и дополнительной заработной платы и надбавки по районному коэффициенту.

$$C_{соц} = 0,26 \cdot (C_{пр} + C_{доп} + C_{рк}) \quad (49)$$

$$C_{соц} = 0,26 \cdot (247262 + 61815,5 + 92732,25) = 104470,5 \text{ руб.}$$

Тогда полная заработная плата производственных рабочих будет равна:

$$C_{пр.п} = 247262 + 61815,5 + 92732,25 + 104470,5 = 506280,25 \text{ руб.}$$

Затраты на запасные части $C_{зч}$, ремонтные материалы $C_{рм}$, поставки коммерческих структур $C_{кс}$ при проведении текущего ремонта составляют в сумме 93% от той части полной заработной платы производственных рабочих, которая относится к проведению текущего ремонта. Поэтому из таблицы 9 определяем долю трудоемкости текущего ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов от общей трудоемкости работ мастерской, т.е. α

$$\alpha = \frac{T_{тр}}{T_{об}} \quad (50)$$

где $T_{тр}$ - суммарная трудоемкость текущего ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов (чел-ч.)

$T_{об}$ - общая трудоемкость ремонтных работ мастерской (чел-ч.)

$$\alpha = \frac{6045}{12363,1} = 0,49$$

Определяем величину $(C_{зч} + C_{PM} + C_{КС})$ по формуле:

$$(C_{зч} + C_{PM} + C_{КС}) = 0,93 \cdot \alpha \cdot C_{пр.п} \quad (51)$$

$$(C_{зч} + C_{PM} + C_{КС}) = 0,93 \cdot 0,49 \cdot 506280,25 = 230711,9 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные накладные расходы

Эти расходы включают затраты по статьям:

- 1) Полная заработная плата производственных рабочих, инженерно-технического персонала и младшего обслуживающего персонала ЦРМ;
- 2) Амортизация здания, оборудования, инструмента;
- 3) Текущий ремонт здания и оборудования;
- 4) Затраты на энергоносители (электроэнергию, сжатый воздух, воду);
- 5) Затраты на вспомогательные материалы;
- 6) Затраты на мероприятия по охране труда;
- 7) Изобретательская и рационализаторская работа;
- 8) Командировки, литература, канцелярские и прочие расходы.

Величину общепроизводственных накладных расходов $C_{оп}$ принимают в размере 34% от полной заработной платы производственных рабочих.

Следовательно суммарные затраты на выполнение всех видов ремонтных работ определяют по формуле:

$$C_{Г} = C_{пр.п} + 0,93 \cdot \alpha \cdot C_{пр.п} + 0,34 \cdot C_{пр.п} \quad (52)$$

$$C_{Г} = 506280,25 + 230711,9 + 0,34 \cdot 506280,25 = 909127,44 \text{ руб.}$$

Определяем себестоимость условного ремонта $C_{в.р.}$ для реконструированной мастерской.

$$C_{в.р.} = \frac{C_{Г}}{N_{р}} \quad (53)$$

где N_p - количество условных ремонтов в год. Определяют путем деления общегодовой трудоемкости ремонтных работ на 300 чел-ч. (трудоемкость условного ремонта - $T_{всл}$)

$$N_p = \frac{T_{об}}{T_{всл}} \quad (54)$$

$$N_p = \frac{12363,1}{300} = 41 \text{ шт.}$$

$$C_{в.р.} = \frac{909127,44}{41} = 22173,84 \text{ руб.}$$

Годовая экономия при проведении качественных ремонтов техники вытекает из того, что ремонты выполняются в мастерской хозяйства, а не на стороне.

$$\mathcal{E}_r = (C_{ст} - C_{в.р.}) \cdot N_p \quad (55)$$

где $C_{ст}$ - стоимость условного ремонта на стороне. Стоимость ремонтов на стороне, как правило, существенно дороже

$$C_{ст} = 45540 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_r = (45540 - 22173,84) \cdot 41 = 958012,56 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$O_r = \frac{C_o}{\mathcal{E}_r} \quad (56)$$

$$O_r = \frac{4430000}{958012,56} = 4,6 \text{ года}$$

Таблица 17 Основные технико-экономические показатели
реконструированной ЦРМ

№	Наименование показателей	Значение показателей
1	Парк обслуживаемой техники	45
2	Производственная площадь м ²	648
3	Количество работающих, в т.ч. производственных рабочих	12 8
4	Объем капитальных вложений тыс. руб.	4430
5	Годовой объем работ чел-ч условных ремонтов	12363,1 41
6	Суммарные затраты на выполнение ремонтных работ тыс. руб.	909,13
7	Себестоимость условного ремонта тыс. руб.	22,17
8	Производительность труда: На одного работающего тыс. руб. На одного рабочего тыс. руб.	75,76 113,64
10	Выработка на 1 м ² производственной площади тыс. руб.	1,403
11	Ожидаемая экономия тыс. руб./год	958,013
12	Срок окупаемости (лет)	4,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе была поставлена цель, разработать проект центральной ремонтной мастерской хозяйства, а также совершенствование технического обслуживания МТП хозяйства путем установки нового оборудования, организации новых участков, расширения производственной площади.

В проекте мастерской выполнена технологическая планировка проектируемых участков, добавлены следующие участки: разборочно-моечный дефектовочный, наружной очистки, ремонта аккумуляторов и электрооборудования, ремонта двигателей, обкатки двигателей, отдельный сварочный участок, участок ТО и текущего ремонта, сан. узел, а также участок регулировки топливной аппаратуры. В работе также приведен расчет насосно-рукавной системы наружного пожаротушения здания ЦРМ.

В конструкторской части было предложено разработка гидравлического домкрата для снятия колес с транспортных средств и мобильных машин с применением гидравлики.

В экономической части рассчитаны основные технико-экономические показатели мастерской. Срок окупаемости реконструкции мастерской - четыре с половиной года, что является вполне приемлемым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990.
2. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. /Под общ. ред. А.П. Смелова – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984.
3. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Справочник. /Под ред. С.С. Черепанова – М.: Колос, 1981.
4. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Справочник. /Под ред. С.С. Черепанова – М.: Колос, 1981.
5. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. /Под ред. В.А. Хитрюка. – М.: Урожай, 1984.
6. Типовые проекты ремонтно-обслуживающих предприятий.
7. Гуревич Д.Ф., Цырин А.А. Ремонтные мастерские совхозов и колхозов. Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1988.
8. Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., Колос, 1977.
9. Иофинов С.А. Лышко Г.П. Хабатов Р.Ш. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП-2-е изд., перераб. И доп.- М.:Агропромиздат, 1989.
10. Луковников А.В. Охрана труда. изд. 5-е перераб. и доп.- М.:Колос,1984
11. Беляков Б.И. Охрана труда. М.: Агропромиздат,1990.
12. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. М.: Изд. стандартов, 1990.
13. ГОСТ 12.1.046-78. ССБТ. Методы и средства вибрационной защиты.
14. Полтеев. М.Н. Охрана труда в машиностроении М.: Высшая школа, 1980.

15. Охрана труда в машиностроении /Под общ. ред. Юдина Е.Я. М.: Машиностроение, 1976.
16. Ерёмин В.Г., Сафронов В.В. и др. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении М.: Машиностроение, 2002.
17. Бабусенко С.М. Ремонт тракторов и автомобилей М.: Агропромиздат, 1987.
18. Гуревич. А.М., Зайцев Н.В. Справочник сельского автомеханика М.: Россельхозиздат, 1983.
19. Кривенко П. М. Федосов И. М. Ремонт и техническое обслуживание системы питания автотракторных двигателей М.: Колос, 1980.
20. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники /Под. ред. Черепанова С.С. М.: Колос, 1981.
21. Клебанов Б.В., Кузьмин В.Г. и др. Ремонт автомобилей и тракторов Москва 1961 Киев Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы.
22. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей /Под ред. Власова В.М. М.: Академия 2003.
23. Ремонт тракторов /Книга подготовлена к изданию Лосевым В.Н. и Мануковым. М.: Бюро технической информации ГОСНИТИ, 1962.
24. Боровских Ю.И. Кленников В.М. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М.: Высшая школа, 1979.
25. Драгайцев В.И. Определение потребности колхозов и совхозов в сельскохозяйственной технике. М.: Россельхозиздат, 1974.
26. Гуревич А.М., Болотов А.К., Фортуна В.И. Эксплуатация гусеничных тракторов. М.: Колос, 1975.
27. Михеев Н.З., Домников И.Ф. Тракторы М.: Колос, 1975.
28. Белоусов Ю.А. Корчанов А.Т. и др. Справочник по сельским подсобным предприятиям. М.: СЕЛЬХОЗГИЗ, 1960.
29. Регулировки тракторов (Справочник) /Под. общ. ред. Горбунова М.С. Ленинград.: Колос, 1979.

30. Давидович С.М. Устройство тракторов и автомобилей Ленинград.: Колос, 1965.

31. Роговцев В.Л. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств. М.: Транспорт, 1989.

32. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению М.: Высшая школа, 2001.

33. Методические указания к решению задач по разделу «Защита от вибрации» -Новосибирск.,1986 – Издательство Сибирского государственного университета путей сообщения.

34. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин М.: Академия, 2003.

35. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. (том 1, 2) М.: Машиностроение, 1973.

36. Егоров М.И. Основы проектирования машиностроительных заводов.М.: Высшая школа, 1969.

37. Лахтин Ю. М. Леонтьева В. П. Материаловедение. М.: Машиностроение, 1990.

38. Детали машин (Атлас конструкций) /Под. ред. д-ра техн. наук Д. Н. Решетова. М.: Машиностроение, 1979.