МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО»)

ПРИБРЕЖНЕНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ (ФИЛИАЛ)

Методические рекомендации для выполнения выпускной квалификационной работы по ПМ.03 Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей и узлов для обучающихся специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Авторы: Семчик Анатолий Анатольевич, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин первой квалификационной категории.

Козодаев Валерий Федорович, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин.

Усеинов Тимур Русланович, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин.

2017 г.

АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации для выполнения выпускной квалификационной работы разработаны для оказания методической помощи обучающимся специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства в процессе выполнения дипломных проектов по ПМ.03 Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей и узлов. Методические рекомендации могут быть рекомендованы для использования в работе преподавателям, являющимся руководителями дипломного проектирования.

Авторы методических рекомендаций: Семчик Анатолий Анатольевич, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин Прибрежненского аграрного колледжа (филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», первой квалификационной категории, контактный телефон +7(978)8856001.

Козодаев Валерий Федорович, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин Прибрежненского аграрного колледжа (филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», телефон +7(981)8205461.

Усеинов Тимур Русланович, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин Прибрежненского аграрного колледжа (филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», телефон +7(978)7592157.

Рецензент методических рекомендаций: Вильчевский Александр Викторович, преподаватель общетехнических и специальных дисциплин Прибрежненского аграрного колледжа (филиал) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», первой квалификационной категории, контактный телефон. +7(978)7985854.

Рассмотрено и одобрено на заседании ЦК
общетехнических и специальных дисциплин
Протокол № 12 от «11» 05 2017 г.
Председатель _____ Тулова Ю.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 7
ВЫВОДЫ 58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 59
ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 60
ПРИЛОЖЕНИЯ 61

ВВЕДЕНИЕ

Развитие комплексной механизации сельскохозяйственного производства обусловливает необходимость эффективного использования всех технических средств, которыми оснащено сельское хозяйство. Эффективное использование всего марочного состава сельскохозяйственной техники в значительной степени зависит от уровня организации технического сервиса. При этом следует отметить, что вклад материально-технической базы в эффективность технической эксплуатации машин и оборудования достаточно высок и оценивается в 18-20%.

В международной практике машиноиспользования технический сервис рассматривается как комплексная услуга потребителю по приобретению, использованию, обслуживанию и ремонту средств механизации в агропромышленном комплексе. Гармоничное развитие всех составляющих технического сервиса предоставляет выгодные условия для производственной деятельности всех его участников: изготовителей машин, их потребителей и посредников.

В реализации задач, поставленных перед сельскохозяйственным производством, важную роль приобретают вопросы повышения готовности сельскохозяйственной техники, эффективности ее использования, сохранности, сокращения затрат труда, финансовых и материальных ресурсов на обеспечение ее работоспособного и исправного состояния. Это требует развития и совершенствования ремонтно-обслуживающей базы, структура, размеры и функции которой определяются характером и содержанием работ, выполняемых в процессе технической эксплуатации машин. Ремонтно-обслуживающая база должна отличаться многообразием исполнителей и производств, обеспечивать создание рынка услуг, противодействовать монополизации сферы технического сервиса сельскохозяйственной техники.

Особенно важная роль в обеспечении готовности техники принадлежит ремонтно-обслуживающим производствам хозяйств и районным сервисным

предприятиям, на долю которых приходится свыше 90% от общего объема работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.

Рациональное распределение объемов работ между предприятиями технического сервиса, надлежащая их техническая оснащенность и правильная организация технологического процесса ремонта и технического обслуживания во многом обусловливают эффективность их функционирования и, в конечном итоге, оказывают существенное влияние па обеспечение требуемой эксплуатационной надежности имеющегося машинно-тракторного парка.

Эффективность развития предприятий во многом определяется количеством проектных решений, которые должны обеспечивать:

- реализацию в проектах достижений науки, техники, передового отечественного и зарубежного опыта с тем, чтобы построенные вновь или реконструированные предприятия техническою сервиса ко времени ввода их в действие были технически передовыми и обеспечивали высокое качество технического обслуживания и ремонта машин в соответствии с научно обоснованными параметрами по затратам труда, сырья, материалов и топливо-энергетических ресурсов;

- рациональное использование земельных участков, минимальное негативное воздействие на окружающую среду, взрыво- и пожаробезопасность объектов;

- применение индивидуальных методов строительства и эффективных форм его организации, обеспечивающих повышение производительности труда;

- высокую эффективность капитальных вложений.

В основе проектирования предприятий технического сервиса лежат современные передовые технологии и организации производства технического обслуживания и ремонта. Сокращение трудоемкости работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным оборудованием

следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции предприятий технического сервиса.

Целью учебного пособия является подготовка обучающихся к профессиональному решению инженерных задач по организации ремонтно-обслуживающих работ и проектированию производственно- технической базы предприятий технического сервиса в агропромышленном комплексе, приближение учебного процесса к условиям профессиональной деятельности в проектных организациях, обеспечение обучающихся необходимой информацией, способствующей выработке подходов и навыков самостоятельного формирования и разработки проектных решений.

Для специализированного предприятия научиться строить график ремонтного цикла, определять продолжительность пребывания объекта в ремонте, фронт ремонта и количество производственных рабочих. Выполнять схему технологической планировки одного из заданных участков специализированного ремонтного предприятия.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Расчётно-пояснительная записка ВКР включает:

- Титульный лист (см. приложение 1);
- Задание на специальном бланке;
- Содержание дипломного проекта на листах формата А4;
- Аннотацию;
- Введение;
- Расчётно-пояснительную записку (Характеристика хозяйства; Организационный раздел; Технологический раздел; Конструкторский раздел; Охрана труда и окружающей среды; Экономический раздел);
- Выводы и предложения;
- Список используемых источников;
- Графическую часть (4 листа).

Дипломный проект оформляется на листах формата А4 (297 х 210 мм), текстом, набранным на персональном компьютере, в соответствии с требованиями по оформлению выпускных квалификационных работ для обучающихся специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства, авторы Вильчевский А.В., Козодаев В.Ф. и Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по ПМ.03 Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей и узлов, авторы Козодаев В.Ф., Усеинов Т.Р.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
ПРИБРЕЖНЕНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебно-методической работе
_____ А.Н. Хаирова
«____» _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Обучающемуся _____

Специальность 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

1. Тема работы: _____.

2. Утверждена приказом № _____ от «___» _____201__ г.

3. Срок сдачи обучающимся законченной работы: _____ г.

4. Исходные данные к работе: Статистические отчеты предприятия, современные технологии ремонта машин и механизмов, типовые проекты ПТО и ремонтных мастерских, справочная литература, отчет по преддипломной практике, нормативные документы.

5. Содержание выпускной квалификационной работы (ВКР):

АННОТАЦИЯ

ВВЕДЕНИЕ (общие задачи агропромышленного комплекса и в том числе в области ремонта и ТО, обоснование темы проекта).

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА (1.1. Основные сведения о предприятии; 1.2. Наличие земельных угодий и структура посевных площадей; 1.3 Обеспеченность хозяйства сельскохозяйственной техникой).

2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ (2.1 Расчет годовой программы ТО и ремонта МТП; 2.2 Составление годового план-графика загрузки мастерской; 2.3. Расчет и выбор основных показателей производственных процессов в мастерской; 2.4 Планирование производственно-технологической базы).

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (3.1. Технология определения технического состояния; 3.2 Неисправности и способы их выявление и устранения; 3.3 Технические средства необходимые для технологических операций; 3.4 Разработка операционно-технологической карты).

4 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ (4.1 Обоснование принятой конструкторской разработки; 4.2 Описание конструкторской разработки; 4.3 Обоснование конструкторских параметров разработки).

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (5.1 Общие положения охраны труда; 5.2 Мероприятия по улучшению условий безопасности труда 5.3 Разработка инструкции по технике безопасности; 5.4 Мероприятия по улучшению условий окружающей среды).

6 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (6.1 Определение прямых эксплуатационных затрат; 6.2 Определение экономической эффективности).

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

6. Перечень иллюстрационно-графического материала:

Лист 1. Формат А1. План ремонтной мастерской;

Лист 2. Формат А1. Операционно-технологическая карта

Лист 3. Формат А1. Общий вид конструкторской разработки;

Лист 4. Формат А1. Деталировка конструкторской разработки.

7. Дата выдачи задания: «____» _____ 20___ г.

8.Руководитель выпускной квалификационной работы (ВКР)

Преподаватель технико-механических дисциплин

_____/ _____

9. Задание принял к исполнению:

_____/ _____ «___» _____ 20___ г.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА

1.1 Основные сведения о предприятии

В подразделе 1.1 необходимо указать: название хозяйства и его форму собственности; его зональное и географическое расположение от районного и республиканского центров, а также пунктов реализации сельскохозяйственной продукции; специализацию и направление развития хозяйства; особенности климатических условий (температура, осадки) и дать характеристику почв.

1.2 Наличие земельных угодий и структура посевных площадей

В подразделе 1.2 необходимо указать наличие земельных угодий хозяйства и структуру посевных площадей в таблицах 1.1 и 1.2. Перед таблицами необходимо описать значимость занимаемой площади земельных угодий и структуры посевных площадей.

Таблица 1.1

Структура земельных угодий хозяйства

Название	Площадь, га	Структура в %
Всего земельных угодий	2100	100
в том числе: с.-х. угодий	2090	99
пашня	2090	99
мелиоративные земли	-	-
пастбища	-	-
МТП	10	1

Вывод по таблице о размерах хозяйства по занимаемой площади и о хозяйственной направленности по структуре сельскохозяйственных угодий.

Отобразить структуру посевных площадей хозяйства за анализируемый период в таблице.

Таблица 1.2

Структура посевных площадей хозяйства

Название с.-х. культур	Площадь, га	Урожайность ц/га	Валовый збор,
Озимая пщеница	910	24,8	22568
Озимый ячмень			
Ячмень яровой			
Лен			
Подсолнечник			
Всего			

Из таблиц видно, что основными культурами, (сделать вывод о выращиваемые в хозяйстве)

1.3 Обеспеченность хозяйства сельскохозяйственной техникой

Необходимо осветить наличие в хозяйстве тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Для большей наглядности их перечень лучше привести в виде таблиц.

Учитывая то, что опорная площадь гусеничного трактора больше, чем у колёсного, сцепной вес равен общему весу, что способствует повышению тягового усилия. Удельное давление гусеничных тракторов на почву меньше, чем у колёсных. Вместе с тем гусеничные тракторы несколько сложнее в эксплуатации, чем колесные, требуют больших затрат на ремонт и техническое обслуживание, менее универсальны, малопригодны для движения по дорогам с твердым покрытием. Неравномерная загрузка гусеничных тракторов на протяжении года приводит к снижению эффективности их использования, что обусловливает повышение себестоимости механизированных работ. За последнее время ходовые системы колесных тракторов значительно усовершенствовались. Применение четырёх ведущих колёс, пневматических шин низкого давления дало возможность улучшить тягово-сцепные свойства колесных тракторов. И хотя полностью заменить гусеничные тракторы колесными нельзя, соблюдение соответствующих пропорций этих машин в хозяйствах позволяет значительно

улучшить использование машинно-тракторного парка. Поэтому необходимо в таблице отобразить отдельно наличие гусеничных и колёсных тракторов.

Необходимо учитывать, что трактора различных марок отличаются своими показателями и выполняют различный объём работ за единицу времени. Поэтому объективная оценка работы тракторного парка возможна на основе единой научно-обоснованной системы показателей и нормативов. Выводятся два показателя. Исходя из выше сказанного для объективной оценки количества тракторов необходимо в таблице отобразить количество физических тракторов и перевести их в условные эталонные.

Таблица 1.3

Состав машинно-тракторного парка

№ п/п	Наименование машины	Марка машины	Кол-во физических машин	Кол-во эталонных. тр-ров
1	2	3	4	5
1	Трактор	Т-150	2	3
	Всего тр-ров:			
	Автомобиль	Зил-130	1	-
	Всего авто:			
	Комбайн	Славутич	1	
	Всего комб:			
	С/х машины	ПЛ-5-35	2	-
	Всего с/х машин			

Анализируя таблицу можно сделать вывод, что хозяйство достаточно оснащено с/х машинами видно, что многие машины достаточно современные или нет и имеют большую производительность.

Проводим анализ годового плана ремонтов и технических обслуживаний, которые составляются в хозяйстве.

2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет годовой программы ТО и ремонта МТП

Целью планирования годового объёма ремонтно-обслуживающих работ является разработка прогноза потребности в трудовых и материальных ресурсах для технического обслуживания и ремонта машин, а также подготовка исходных данных для оперативного управления надёжностью машин в АПК.

Под ресурсами понимают три составляющие:

- исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонту машин;
- запасные части и ремонтные материалы;
- производственную базу.

Исходными (расчётными) данными для оперативного управления надёжностью машин является номенклатура, количество и трудоёмкость ремонтно-обслуживающих воздействий по каждой марке машин.

Плановые сроки периодичности проведения ТО-1; ТО-2; ТО-3; ТР; КР; для МТП хозяйства в действующих единицах измерения (л, кг, у.э.га, мото-часах) согласно планово-предупредительной системе ТО машин принимаем плановую годовую нагрузку, межремонтные интервалы и трудоемкость проведения ТО и ремонтов по учебному пособию: «Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов» Ю.В. Солдатов с. 53.; (см. Приложение №1).

Расчёт количества ремонтов и ТО тракторов, автомобилей и комбайнов может проводиться тремя способами:

- по планируемой среднегодовой наработке на одну машину данной марки;
- по планируемой наработке на каждую отдельную машину с учётом наработки от последнего ремонта;
- по коэффициентам охвата ремонтом и ТО.

В дипломном проекте количество ремонтов и ТО тракторов автомобилей и комбайнов определяют по первому способу по формулам:

$$N_{кр}=H_р\times n/M_{кр}, \quad (2.1)$$

$$N_{тр}=H_р\times n/M_{тр}-N_к, \quad (2.2)$$

$$N_{ТО\text{-}3}=H_р\times n/M_3-(N_к+N_т), \quad (2.3)$$

$$N_{ТО\text{-}2}=H_р\times n/M_2-(N_к+N_т+N_3), \quad (2.4)$$

$$N_{ТО\text{-}1}=H_р\times n/M_1-(N_к+N_т+N_3+N_2), \quad (2.5)$$

$$N_с = 2\times n. \quad (2.6)$$

где: $N_{кр}$, $N_{тр}$, $N_{ТО\text{-}3}$, $N_{ТО\text{-}2}$, $N_{ТО\text{-}1}$, $N_с$ – количество капитальных, текущих ремонтов и ТО-3, ТО-2, ТО-1 и сезонных технических обслуживаний;

$H_р$ – плановая годовая загрузка трактора данной марки (кг израсходованного топлива;

n – количество тракторов данной марки.

$M_{кр}$, $M_{тр}$, M_3, M_2, M_1, – периодичность наработки до капитального, текущего ремонтов и до ТО-3, ТО-2, ТО-1 (кг израсходованного топлива).

Формулы, помещённые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения. В многострочной формуле номер формулы ставится против последней строки.

Пример расчета:

Выполним расчет от последнего капитального ремонта для одной марки трактора Т-150К, комбайна VECTOR 450 и автомобиля КамАЗ-5511 по формуле:

$$N_{кр}=H_р\times n/M_к, \quad (2.1)$$

где: $H_р$ – плановая годовая наработка на один трактор, комбайн, автомобиль данной марки, кг израсходованного топлива, убранной площади, км пробега;

n – количество тракторов, комбайнов, автомобилей данной марки;

$M_к$– наработка до капитального и текущего ремонтов, ТО-3, ТО-2 и ТО-1, кг израсходованного топлива, убранной площади, км пробега [1].

$$N_{kp}^{\text{Т-150К}} = 29000 \times 2 / 120000 \approx 0 \text{ ед.},$$

$$N_{kp}^{\text{VECTOR 450}} = 860 \times 5 / 3810 \approx 1 \text{ ед.},$$

$$N_{kp}^{\text{КамАЗ-5511}} = 40000 \times 8 / 307200 \approx 1 \text{ ед.}$$

Расчет количества текущих ремонтов по формуле:

$$N_{тр}=H_р \times n/M_т - N_к, \quad (2.2)$$

$$N_{тр}^{\text{Т-150К}} = 29000 \times 2 /40000 - 0 \approx 2 \text{ ед.},$$

$$N_{тр}^{\text{VECTOR 450}} = 860 \times 5 / 1280 - 1 \approx 2 \text{ ед.}$$

Для автомобилей определяют количество капитальных ремонтов Nk, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1 ($N_{ТО-2}$ и $N_{ТО-1}$) и сезонных ТО (Nc). Количество текущих ремонтов не рассчитываются, а определяется трудоёмкость их проведения по формулам 2.1, 2.4, 2.5, 2.6.

Расчет трудоемкости текущих ремонтов выполняется по формуле:

$$T_{тр}= 0{,}001 \times t_{т.р} \times H_р \times n, \quad (2.7)$$

где: $t_{тр}$ – удельная трудоемкость текущего ремонта, чел-час/тыс км;

$H_р$ – плановый годовой пробег автомобиля;

n – число автомобилей данной марки, шт.

Расчет трудоемкости текущих ремонтов автомобилей выполняется по формуле:

$$T_{тр}^{КамАЗ-5511} = 0{,}001 \times 40000 \times 8 \times 10{,}5 = 3360 \text{ (чел./час)}.$$

Полный расчёт количества ремонтов и ТО в записке приводится только для одной марки трактора, автомобиля и комбайна. По всем другим маркам результаты расчётов представляются в виде таблицы:

Таблица 2.1

Расчет количества плановых ремонтов и ТО тракторов

Марка	Показатели для расчетов							Расчетное количество					
	n	$H_р$	$M_к$	$M_т$; $t_{ус}$	M_3	M_2	M_1	$N_{кр}$	$N_{тр}$	$N_{то3}$	$N_{то2}$	$N_{то1}$	$N_с$
Т-150К	3	29000	120000	40000	20000	10000	2500	0	2	2	4	26	6
ДТ-75	2	21000	69600	23200	11600	5800	1450	0	1	2	4	21	4
ЗТМ-60	5	10000	62400	20800	10400	5200	1300	0	2	2	5	29	10

Количество ремонтов сельскохозяйственных машин определяют, используя коэффициент охвата, по формуле:

$$N_{ТР} = n \times K, \qquad (2.8)$$

где: К – коэффициент охвата ремонтом (приложение №3);

n – количество однотипных с/х машин, шт.

Ниже приведен пример выполнения расчета количества плановых ремонтов с/х машин:

Количество ремонтов сельхозмашин определяют, используя коэффициент охвата, по формуле:

$$N_{ТР}^{Плуги} = 10 \times 0{,}8 = 8 \text{ ед.}$$

Выполним расчет количества текущих ремонтов с.-х. машин используя количество техники и коэффициент охвата, результат приведен в таблицы 2.3.

Таблица 2.3

Расчет количества плановых ремонтов с.-х. машин

Наименование	количество машин	коэффициент	всего работ
Плуги	10	0,8	8
Культиваторы	15	0,8	12

Расчётно-аналитический способ показывает количество ТО и ремонтов за ИТП, но не указывает сроки проведения операций в течение календарного года, что необходимо для составления графика загрузки мастерской.

Поэтому полученные результаты по количеству и виду ТО и ремонтов определим в течение года в зависимости от плановой занятости тракторов на сельскохозяйственных работах.

2.2 Составление годового плана и графика загрузки мастерской

Выше приведенные расчеты показывают суммарное количество ТО и ремонтов в МТП. Однако для планирования загрузки мастерской необходимо ТО и ремонты распределить по месяцам года.

Сроки постановки тракторов и автомобилей на плановые ТО и ремонты напрямую зависят от их наработки т.е. от загрузки на выполнении сельскохозяйственных работ. Кроме того, надо учитывать потребность технологов в работающей технике для выполнения операций в агротехнические сроки. Отсюда необходим творческий подход к распределению очерёдности постановки на ремонт и ТО тракторов и автомобилей.

Для составления годового плана используем следующие данные:

- количество ТР и ТО за МТП (из предыдущих расчётов приведенных выше);
- трудоёмкость ТО и ремонтов по маркам машин (см. Приложение №10);

- трудоёмкость дополнительных работ принимается в % от общей годовой трудоёмкости основных работ.

С учётом этих обстоятельств составляем таблицу распределения ТО и ремонтов по месяцам года. При распределении количества ТО и ремонтов в годовом плане работы мастерской будем ориентироваться на выше приведенные данные, периодичность проведения ТО и ремонтов. При этом ремонты тракторов, автомобилей и комбайнов планируем в 1 и 4 кварталах, на период минимального объёма сельскохозяйственных работ.

При составлении план-графика, если отсутствуют данные о виде последнего ремонта или ТО, условно можно принять, что последним проведен КР или ТО-1. Данные по расходу топлива в учебных целях можно принять по своему усмотрению.

При планировании исходим из того, что капитальные ремонты техники будут проводиться в специализированных мастерских вне хозяйства.

Ниже приведен план график загрузки мастерской в приложении №2

В подразделе 2.1 показано, как определяется объём ремонтно-обслуживающих работ по поддержанию МТП в работоспособном состоянии. Однако, в действительности, кроме этих работ в мастерской проводят ремонт собственного оборудования, изготовление и ремонт технологической оснастки и приспособлений, ремонт и изготовление простейших деталей, выполняют прочие (неучтённые) работы, что увеличивает годовую программу ЦРМ, которая, в этом случае, может быть вычислена по формуле:

$$T_р = T_{тр} + T_{авт} + T_{ком} + T_{с/х} + T_{доп}, \qquad (2.9)$$

где: $T_{тр}$ – годовая трудоемкость ремонтных работ тракторов, чел-час;

$T_{авт}$ – годовая трудоемкость ремонтных работ автомобилей, чел-час;

$T_{ком}$ – годовая трудоемкость ремонтных работ комбайнов, чел-час;

$T_{с/х}$ – годовая трудоемкость ремонтных работ с/х техники, чел-час;

$T_{доп}$ – годовая трудоемкость дополнительных работ, чел-час.

Для определения дополнительных работ в мастерской в методических рекомендациях по выполнению дипломных проектов (см. Приложение №3) отображены виды работ и процентное содержание на ремонтную мастерскую.

Таблица 2.5

Трудоемкость дополнительных работ в мастерской

Виды работ	%	$T_д$
Ремонт оборудования животноводства	3	429
Ремонт оборудования мастерской	3	429
Изготовление и ремонт приспособлений	1	143
Изготовление и ремонт инвентаря	2	286
Выполнение заявок	8	1145
Другие работы	2	286
всего по дополнительным работам		2719 чел-час

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$T_р = 2720 + 8431 + 523 + 2635 + 2719 = 17028 \text{ чел/час.}$$

Ремонтные работы планируют с целью обеспечения равномерной загрузки предприятия в течение года, что способствует закреплению производственных рабочих, повышению их квалификации и позволяет увеличить производительность труда, улучшить качество ремонта изделия и снизить затраты на производство ремонтной продукции.

Исходные данные для планирования:

- годовая программа ремонта изделий в количественном и качественном измерении;
- объем дополнительных видов работ (работы по обслуживанию предприятия);
- агротехнические сроки проведения основных полевых работ; директивные сроки окончания ремонта машин до начала сева и уборки;

- рекомендации по планированию, основанные на опыте работы ремонтных предприятий.

Для планирования годового объема ремонтных работ составляют календарный план и строят график загрузки предприятия, позволяющий:

- согласовать сроки проведения ТО и ремонта машин со сроками их занятости на работах;
- определить количество рабочих на планируемый период;
- обеспечить равномерную загрузку отдельных участков в течение года или в отдельные периоды.

Перед построением графиков, весь объем работ, по каждому типу машин, необходимо распределить по видам, которые выполняют на рабочих постах и участках. При этом объем работ предприятия в годовом календарном плане распределяют так, чтобы обеспечить готовность ремонтируемых изделий за 20 дней до начала полевых работ и планируют с учетом сезонности использования техники и загруженности предприятия. Практика показывает, что 65...80% годовой потребности в ремонтах факторов удовлетворяется в зимний период и около 20...25% в летний. Для технического обслуживания эти цифры составляют соответственно 25...30 и 70...75%.

Ремонт зерноуборочных и специальных комбайнов рекомендуется планировать равномерно, начиная сразу после окончания уборочных работ.

Равномерная загрузка ремонтного предприятия может быть достигнута за счет корректировки сроков ремонта комбайнов, сельскохозяйственных машин, а также дополнительных (не полевых) работ в осенне-летний период.

Планирование всею объема работ предприятия в годовом календарном плане, как правило, ведется по кварталам.

Календарное распределение ремонтных работ для получения равномерной загрузки предприятия и согласования сроков ремонта машин со сроками занятости их на полевых работах проводят графически. Основная цель построения графика загрузки ремонтного предприятия равномерное

распределение объема выполняемых работ в течение года, при котором, каждому виду работ было бы занято одинаковое число рабочих.

График строится в прямоугольных координатах.

На графике в масштабе по оси абсцисс откладывают номинальный фонд времени рабочей и разбивают его по кварталам и месяцам, а на оси ординат - расчетное число производственных рабочих, необходимых при выполнении соответствующего вида и объема работ.

При составлении графика загрузки пользуются типовым составом цехов и участков, которые принимают исходя из технологических процессов ремонта машин и данных типовых проектов предприятий.

Более рационального планирования работы предприятия можно добиться, если сначала построить графики загрузки основных производственных участков (слесарно-механического, сварочно-наплавочного и т.п.), затем - для других участков и суммарный график загрузки. При этом допускается и обратный порядок построения: сначала суммарный график, а затем графики участков, равномерность которых необходимо проверить. На графике загрузки указываются все виды работ, в том числе и дополнительные работы, каждому типу машин.

При построении графика на нем в первую очередь откладывают трудоемкость работ, выполняемых равномерно в течение года, например, работы по КР и ТР, ТО автомобилей, затем работы, которые можно выполнять равномерно в течение квартала. При построении графиков задают сроки выполнения работ.

Напряженность h работы (загрузку) ремонтного предприятия определяют по каждому виду работ следующим образом: суммарная фудоемкость T_c ремонта тех или иных машин (например, трудоемкость ремонта тракторов, комбайнов, посевных машин) делится на запланированное количество рабочих дней Dp, в течение которых машины должны быть обслужены или отремонтированных. Таким образом, все работы по каждому типу машин представляются графически в виде прямоугольников, площадь

которых соответствует объему того или иного вида работ в чел.-ч, ширина - времени выполнения работ, высота - расчетному числу производственных рабочих, выполняющих данную работу.

Размещая подобного рода полученные прямоугольники на графике, необходимо обеспечить максимальную равномерность загрузки мастерской в течение года, не нарушая при этом сроки проведения ремонтов и ТО. Необходимо следить за тем, чтобы периоды ремонта данного вида машин не совпадали, но времени е периодами их занятости на полевых работах. В приложении №4 приведен график ремонтных работ одного производственного участка, ремонтной мастерской хозяйства в целом и график выполнения полевых работ.

2.3 Расчет и выбор основных показателей производственных процессов

Планирование ремонтных работ в мастерской начинают с расчёта фондов времени на планируемый год. Режим работы предприятия включает: характер рабочей недели, количество рабочих дней, смен и продолжительность смены. На производстве характер рабочей недели может быть пятидневным с двумя выходными днями или шестидневным с одним выходным днём. Для сельскохозяйственных предприятий обычно принята прерывная рабочая неделя с одним выходным днём.

Продолжительность смены в этом случае составляет 7 часов, предвыходные и предпраздничные дни сокращены на 1 час. Ремонтные мастерские чаще всего работают в одну смену. Режим работы мастерской и фонд времени. Фонд времени рабочего при пятидневной рабочей неделе вычисляется по формуле:

$$Ф_р = (d_k - d_п - d_о – d_в)\ t \times \eta, \qquad (2.10)$$

где: $Ф_р$ – фонд времени рабочего (час.) при 5 дневной рабочей неделе;

d_k – количество календарных дней, 365 дней;

$d_п$ – количество праздничных дней, 14 дней;

$d_о$ – количество дней отпуска, 24 дня;

$d_в$ – количество выходных дней в году, 52 дня;

t – продолжительность смены, 7 часов;

η – коэффициент учитывающий пропуски рабочего времени = 0,96.

Ниже приведен пример расчета:

$$Ф_р=(365-14-24-52)\times7\times0,96=1848 \text{ (чел.-час)}.$$

Фонд времени оборудования для 5-дневной недели определяют по формуле:

$$Ф_о = (d_k - d_п - d_в)\ t \times \eta \times n, \qquad (2.11)$$

где: n – количество смен.

Ниже приведен пример расчета:

$$Ф_о = (365 - 14 - 52) \times 7 \times 0,96 = 2009,28 \text{ (чел.-час)}.$$

Ремонтные работы нужно планировать для обеспечения равномерной загрузки участка ТО и диагностики в течение года. Это способствует закреплению производственных рабочих, повышению их квалификации. Также это позволяет увеличить производительность труда, улучшить качество проведения ТО и диагностики и снизить затраты на проведение ТО и диагностики. Для планирования годового объема ремонтных работ составляют календарный план и строят график загрузки участка. Определяют среднегодовую численность рабочих по формуле:

$$P_р = T_р/Ф_г\times\alpha, \qquad (2.12)$$

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$P_р = 17028/(1848 \times 1,15) \approx 8 \text{ (чел.)}.$$

где: $T_р$ – годовая трудоёмкость работ в ЦРМ согласно годового плана ТО и ремонтов;

$P_р$ – количество рабочих;

$Ф_г$ – годовой фонд рабочего времени рабочего;

α – коэффициент перевыполнения норм = 1,1-1,2.

Если по расчётам из-за малого значения трудоёмкости нельзя получить рабочего, то необходимо произвести совмещение рабочих профессий. Определяем количество рабочих мест в мастерской находим по формуле:

$$N_{маст} = T_{маст}/Ф_о, \quad (2.13)$$

где: $T_р$ – годовая трудоёмкость работ по ТО и ремонту чел-час;

$Ф_о$ – фонд времени оборудования час.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$N_{маст} = 17028/2009,28 \approx 9 \text{ (мест)}.$$

Фактически рассчитанное количество работников сравнивают с типовым проектом и принимают согласно расчётам с учетом возможности совмещения профессий и расширения зоны обслуживания. Звенья ТО и диагностики комплектуют из числа основных производственных рабочих, в составе: мастер-диагност, слесарь, тракторист при наличии объёма работ.

Выполним расчёт числа основных работников для проектируемого участка ремонтной мастерской (ПТО):

$$P_о = T_{уч} / Ф_р \times α, \quad (2.14)$$

где: $T_{уч}$ – годовая трудоёмкость работ на слесарно-механическом участке согласно годового плана;

$P_о$ – количество рабочих;

$Ф_р$ – годовой фонд рабочего времени рабочего;

α – коэффициент перевыполнения норм, α = 1,1…1,2.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$P_о = 1958,22/(1848\times1,1) \approx 1 \text{ (чел.)}.$$

При расчёте количества рабочих мест в ЦРМ исходим из того, что в типовых проектах мастерских предусмотрено следующее распределение годовой трудоёмкости работ, которое учитываем в последующих расчётах их приведен ниже в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Распределение годовой трудоемкости по видам работ

Наименование работ	% от годовой трудоёмкости
Очистка	1,4
Разборка	1,5
Дефектовка	2,0
Сборочно-регулировочные	2,0
Всего	6,9

Определяем трудоёмкость некоторых видов работ по формуле:

$$T_{уч} = 0,01\times T_р\times X_в \ , \qquad (2.15)$$

где: $T_р$ – годовая трудоёмкость работ согласно плану чел-час;

$X_в$ – % данного вида работ от годовой трудоёмкости (табл. 2.6).

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$T_{уч} = 0.01\times17028\times11,5 = 1958,22 \text{ (чел./час.)}.$$

2.4 Планирование производственно-технологической базы

Организация и проектирование предприятий технического сервиса представляют известные трудности в связи со специфическими особенностями сельскохозяйственного производства:

- большая разномарочность, типоразмерность и неодинаковая сложность конструкции сельхозмашин, сезонность их загрузки и неравномерное распределение на территории страны;
- исключительно тяжелые условия работы машин с точки зрения, как теплового режима, так и окружающей среды;
- различная степень износа деталей в отдельных почвенно-климатических зонах даже при одинаковой наработке.

Эти особенности необходимо учитывать при совершенствовании ремонтно-обслуживающей базы сервисных предприятий АПК, так как они в значительной мере оказывают влияние на затраты производства сельскохозяйственной продукции. Осуществление планов развития производственно-технической базы сервисных предприятий АПК должно обеспечивать выполнение: капитальных ремонтов простых машин, агрегатов и сборочных единиц сложных машин; текущих ремонтов и сложных ТО сельскохозяйственной техники; восстановление работоспособности систем и деталей; изготовление средств малой механизации, специального оборудования и металлоконструкций.

При этом капитальный ремонт агрегатов и текущий ремонт сельхозтехники проводится в центральных ремонтных мастерских или в производственных ремонтных базах, располагаемых по территориальному признаку. Поэтому в современных условиях для обеспечения высокого качества работ по ТО и ремонту необходимо проектировать и создавать центральные ремонтные мастерские, а также специализированные предприятия для машин повышенной сложности. Это объясняется тем, что многие операции ТО и ремонта требуют, прежде всею, сложного

технологического контрольно-регулировочного и специального измерительною оборудования, а также высокой квалификации производственных рабочих. Кроме того, центральные ремонтные мастерские имеют производственные корпуса с зонами ТО и ремонта машин и отделениями (участками): механическим, электротехническим, кузнечно-сварочным, медницко-жестяницким, аккумуляторным и др.

Основными направлениями совершенствования и развития ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства являются специализация, концентрация и кооперирование, обеспечивающими повышение производительности труда, снижение затрат и повышение качества обслуживания и ремонта техники. Далее проводим выбор основного и вспомогательного технологического оборудования принимаем согласно типовым проектам (Индивидуальным проектам, проектам экспериментального строительства) без расчётов исходя из технологической целесообразности, состава МТП, а также руководствуясь перечнем типового оборудования (см. приложение №6) количества рассчитанных производственных рабочих принимаем кратному проекту.

При выборе оборудования ориентируюсь также, на типовые проекты мастерских для с/х предприятий, заменяя устаревшие марки на более современные и производительные. Все оборудование сводится в таблицу 2.7 где приводятся основные параметры и марки.

Таблица 2.7

Технологическое оборудование для планируемой ремонтной мастерской

№ поз.	Наименование оборудования	Марка оборудования	Габаритные размеры, м×м	Количество	Площадь, $м^2$
1	Верстак на рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	2	2,0
2	Стол монтажный	2232-1 УМ	1,3х0,7	1	0,9
3					
4					
			Итого		2,9

При расчёте количества основных рабочих на участке ремонта с-х машин получили одного человека. Выполним расчёт площади для участка по ремонту ходовой части в мастерской.

$$F_{уч} = (F_{об} + F_{маш}) \times К, \qquad (2.16)$$

где: $F_{об}$ – площадь занимаемая оборудованием, м^2;

$F_{маш}$ – площадь занимаемая машиной, трактором, м^2;

К – коэффициент учитывающий рабочие зоны и проходы.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$F_{уч} = (10{,}77+28{,}5)\times 4{,}5=176{,}7 \text{ м}^2.$$

При расстановке оборудования по участкам учитываются требования приведенные в [15]:

- расстояние от оборудования до стен мастерской 0,4…0,5 м;
- расстояние между рядом стоящим оборудованием при отсутствии с данной стороны рабочих мест 0,4…0,5 м, при наличии рабочего места 1,0…1,5м;

Полученные результаты расчётов сравнить с выбранным типовым проектом мастерской и принять решение по корректировке планировки мастерской и её отделений с учётом установки новейших станков и оборудования.

С целью унификации элементов здания принята единая модульная система. Все размеры элементов зданий и его конструкций (ширина пролетов, расстояние между поперечными осями, высота и ширина ворот и т.д.) принимают кратными установленному модулю.

В качестве основного модуля (М) единой модульной системы принята величина 100 мм. Чтобы повысить вариантную способность унификации,

используют производные модули, укрупненные (2М, 5М, 10М и т.д.) и дробные (1/2М, 1/5М, 1/10М и т.д.).

Стандартами установлены следующие размеры сетки колонн, выражаемые в метрах: 12 х 6, 18 х 12, 24 х 12:

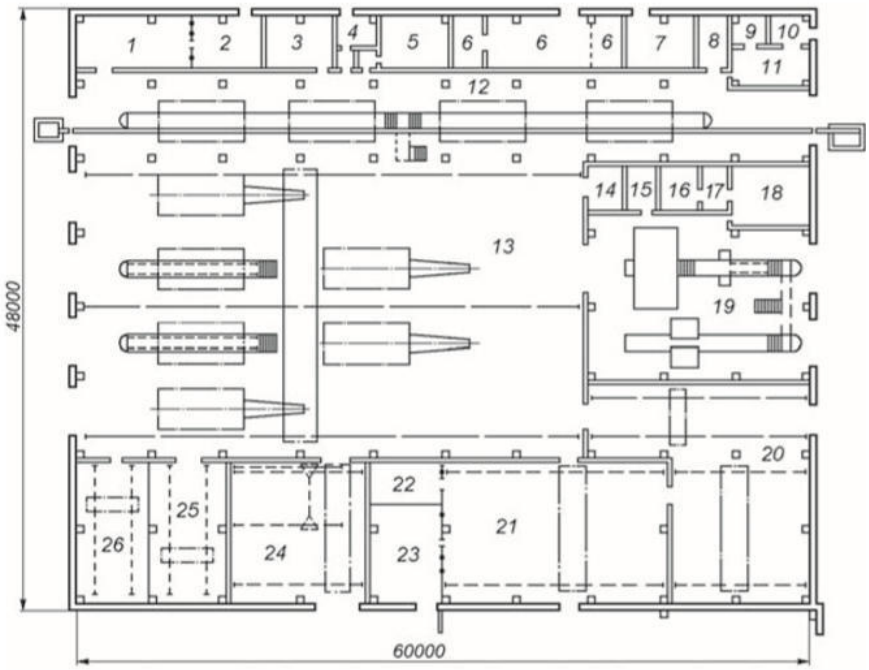
- рабочие места и участки должны быть размещены так, чтобы обеспечивалась минимальная длина транспортирования базовых агрегатов или машин в процессе ремонта без встречных грузопотоков;

- взрыве и пожароопасные участки, а также участки, связанные с выделением тепла или вредных газов, паров (сварочно-наплавочный, кузнечный, термический, окрасочный, гальванический, полимерный, медницкий, ремонта аккумуляторных батарей) должны располагаться, как правило, в изолированных помещениях, лучше у наружных стен зданий, что облегчает устройство вентиляции и перегородок.

Планировкой мастерской (участка) называют план расположения производственного, подъемно-транспортного и другого оборудования, проходов и проездов. Технологическая планировка производственных участков выполняется с соблюдением норм и требований ЕСКД в масштабе 1:25, 1:50 или 1:100.

Технологическое оборудование на планах изображают в принятом масштабе условными упрощенными контурами с учетом крайнего положения движущихся частей, постоянных ограждений и обозначают сквозной порядковой нумерацией арабскими цифрами снизу-вверх и слева направо. Причем внутри контура оборудования и оснастки или вне контура на выносной полке указывают его номер по спецификации к чертежу.

Расстановку оборудования на планировках зон и участков выполняют в соответствии со схемой технологического процесса, условиями техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа при соблюдении санитарно-технических и строительных норм расстояний между оборудованием и элементами зданий (рисунок 2.1), а также требований норм технологического проектирования.



1 - шинное отделение; 2 - склад резины; 3, 5, 11, 25, 26 - отделения ремонта соответственно, электрооборудования, топливной аппаратуры, АКБ, двигателей и гидрооборудования; 4 - машинная станция; 6 - отделение регенерации рабочей жидкости; 7 - склад масел; 8 - кладовая аккумуляторов и кислоты; 9 - агрегатная; 10- зарядная; 12-поточная линия ТО-1; 13 - зона ТО и ремонта машин; 14 - обойное отделение; 15 - компрессорная; 16 - операторская; 17- аппаратная; 18 - машинный зал зоны диагностики; 19 - зона диагностики; 20, 21 - тепловое и механическое отделения; 22 - ИРК; 23 - трансформаторная подстанция; 24 - склад запасных частей и материалов.

Рисунок 2.1 – План ремонтной мастерской

При выполнении проектирования мастерской использование ПК позволяет совершенствовать процесс проектирования и улучшить качество проектных решений.

Расчет вентиляции. Правильно и рационально работающая вентиляция обеспечивает поддержание чистоты воздуха и уменьшает количество содержащихся в нем вредных выделений. В зависимости от способа воздухообмена применяется естественная, а в ряде случаев и искусственная (механическая) вентиляция. При этом расчет естественной вентиляции сводится к определению площадей фрамуг или форточек, искусственной - к выбору ее вида, определению воздухообмена, подбору вентилятора и электродвигателя. По нормам промышленного строительства все помещения должны иметь сквозное естественное проветривание. Для обеспечения естественной вентиляции площадь критического сечения фрамуг или

форточек принимается в размере 2...4% от площади пола (большие значения принимаются для помещений с выделением пыли, газов, паров и т.д.).

Для помещений, часовая кратность воздухообмена $К_п$ в которых должна быть более трех, устанавливается искусственная вентиляция (вытяжная, приточная или приточно-вытяжная). В зависимости от характера производственного процесса выбирают вид вентиляции. При этом руководствуются следующими положениями.

Ниже приведен расчет вентиляции:

Порядок расчета:

1) Выбор по нормам кратность обмена воздуха, $К_п$=6.

2) Рассчитать кубатуру мастерской – $V_д$ по формуле [9]:

$$V_д=F_д \times h, \tag{2.17}$$

где: $F_д$ – площадь участка, м^2;

h – высота помещения, h=4 м.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$V_д= 33 \times 4 = 132 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Определяем производительность приточно-вытяжного вентилятора $L_в$, по формуле [9]:

$$L_в= V_д \times К_п, \tag{2.18}$$

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$L_в= 132 \times 6 = 792 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Выполним подбор приточно-вытяжного вентилятора по проведенным выше расчетов: частота вращения –1000 об/мин; продуктивность вентилятора – 800 м^3/час; напор вентилятора – 50 кг/м^3; КПД вентилятора 56%.

Непосредственно перед расчетом освещения необходимо назначить тип естественного освещения (боковое одностороннее, боковое двустороннее, верхнее). Обычно при ширине помещения до 12 м рекомендуется боковое одностороннее, а при ширине 12...24 м - боковое двустороннее.

Целью расчета является определение площади световых проемов при естественном освещении в производственных помещениях.

В производственных помещениях предприятия предусматривается искусственное освещение, которое обеспечивается устройством ламп и светильников. Естественное освещение производственных помещений обеспечивается устройством окон (боковое освещение). Для предупреждения попадания прямых солнечных лучей окна должны иметь солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и т.п.) или оконные переплеты должны заполняться светорассеивающими или светопоглощающими стеклами.

Без естественного освещения или с недостаточным по биологическому действию естественным освещением допускается проектировать помещения, где это необходимо по условиям технологии и выбора рациональных объемно-планировочных решений, а также производства, не требующие пребывания работающих более 50% времени в течение рабочей смены.

Расчет освещения:

$$F_о = F_д \times \alpha_о, \qquad (2.19)$$

где: $F_о$ – площадь освещения, то есть площадь всех окон, м^2;

$F_д$ – площадь отделения (площадь пола), м^2;

$\alpha_о$ – коэффициент природного освещения, $\alpha_о$=0,25 [19].

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$F_о = 33 \times 0{,}25 = 8.25 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Определяем площадь одного окна и количество окон по формуле:

$$F_1 = Д \times В, \quad (2.20)$$

где: Д – длина окна, м;

В – высота окна, м.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$F_1 = 1{,}5 \times 2{,}0 = 3{,}0 \ (м^2);$$

$$n_в = F_о / F_1, \quad (2.21)$$

где: $n_в$ – количество окон;

F_1 – площадь одного окна, $м^2$.

$$n_в = 8.25/3{,}0 = 2 \ (окна).$$

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное. Для искусственного освещения устанавливаются газоразрядные лампы (накаливания, люминесцентные, ртутные высокого давления, металлогалогенные, натриевые). Расчет искусственного освещения ведется в такой последовательности:

Определяем мощность искусственного освещения по формуле:

$$W_д = F_д \times P, \quad (2.22)$$

где: $W_д$ – мощность искусственного освещения мастерской, Вт;

Р – условная мощность искусственного освещения в ватах на 1 $м^2$ площади пола, Р=10.

Ниже приведен расчет:

$$W_д = 132 \times 10 = 1320 \ Вт = 1{,}32 \ кВт.$$

Определяем количество ламп по формуле:

$$n_л = W_д / P_л, \quad (2.23)$$

где: $P_л$ – мощность одной лампы, $P_л$=10 Вт, используем экономные лампы, выдающие 100 Вт.

Ниже приведен расчет:

$$n_л = 1320 / 100 \approx 14 \text{ (ламп)}.$$

При проектировании систем отопления в качестве теплоносителя предпочтительно использовать перегретую воду, в складских помещениях (учитывая их незначительный объем) рекомендуется применять местные нагревательные приборы, имеющие гладкую поверхность.

Расчет отопления сводится к определению потребного количества топлива и нагревательных приборов.

Выполним расчет отопления:

Годовую потребность в топливе Q ($м^3$) определяем по формуле:

$$Q = (q_н \times t_о \times V_д) / g_1, \quad (2.24)$$

где: $q_н$ – норма расхода килокалорий за час на 1 $м^3$ помещения;

$t_о$ – количество часов отопления;

g_1 – теплоотдача 1 $м^3$ топлива, которое используется, g_1=8400 ккал.

Ниже приведен расчет:

$$Q = (20 \times 8 \times 792) / 8400 = 15 \text{ (м}^3 \text{ газа в день)}.$$

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Технологическая часть проекта должна быть увязана или с общим проектом или с конструкторской частью. В соответствии с заданием разрабатываются технологические процессы на восстановление деталей, разборку, сборку, обкатку, регулировку агрегата, узла с использованием оборудования и оснастки, предложенных и разработанных в проекте или на изготовление новой детали, наиболее сложной из конструкторской разработки. Технологические процессы проектируют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД. При проектировании технологических процессов ремонта изделий разрабатывают операционно-технологическую карту и маршрутную карту на восстановление.

В технологическом разделе проекта обучающийся должен описать технологию диагностики, технического обслуживания или ремонта детали, узла, агрегата или системы, в соответствии с выданным заданием.

Текстовая часть должна сопровождаться необходимыми рисунками, таблицами и схемами. При этом рекомендуется изложить материал в такой последовательности.

Технология определения технического состояния подразумевает описание операций диагностики и поддержания исправного и работоспособного состояния детали, узла, агрегата или системы.

Обзор и анализ неисправностей детали, узла, агрегата или системы выполняется для определения способов их устранения. Данная информация может формироваться сплошным текстом или в таблице.

Для устранения выявленных неисправностей необходимо определить технические средства для осуществления технологических операций, с применением предложенной конструкторской разработкой.

Разработка операционно-технологической карты на проведение технологических операций в проектируемом пункте ТО или мастерской. Операционно-технологическая карта должна содержать в себе операции с

содержанием и последовательностью работ, технические требования (допустимые и предельные значения параметров, результаты диагностики или дефектовки, технические условия, режимы), исполнители, применяемые материалы, оборудование, приспособления, приборы и инструмент (обязательно применение предложенной конструкторской разработки).

Операции, изложенные в технологических картах, выполняют в строгой технологической последовательности, обеспечивающей высокое качество результатов труда и полную загрузку исполнителей.

3.1 Технология определения технического состояния

Система технического сервиса - это комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих наиболее экономичными способами поддержание техники в нормальном техническом состоянии в течение всего срока службы, вплоть до их списания. Нормальным техническим состоянием принято считать постоянную готовность техники к выполнению работ при минимально возможных издержках производства, связанных с поддержанием машин в работоспособном состоянии. Для тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин разработана постоянно совершенствуемая система технического обслуживания и ремонта. Эта система в соответствии с параметрами машин, определяющими особенности их эксплуатации, предусматривает перечень работ по техническому сервису. Часть из них проводится в обязательном, принудительном порядке на протяжении всего периода эксплуатации с целью профилактики, предотвращения аварийных износов, поломок, нарушения регулировок, влияющих на качество работы машины. Другие проводятся по мере выявления действительной необходимости их выполнения.

Целью системы технического обслуживания и ремонта является управление техническим состоянием машин в течение всего срока службы, позволяющее обеспечить заданный уровень готовности их к использованию

по назначению и работоспособность в процессе эксплуатации, а также минимальность затрат времени, труда и средств на выполнение работ.

Техническое обслуживание - основа всей системы технического сервиса тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин — включает в себя комплекс обязательных для выполнения операций, обеспечивающих нормальную работоспособность при наиболее экономичном режиме работы машин. Это требование обусловлено целесообразностью распределения веет необходимого для выполнения объема работ по техническому обслуживанию на несколько периодов.

Техническое обслуживание включает обкаточные, очистные, моечные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы, а также работы но консервации и расконсервации машин и их составных частей.

Для машин и оборудования предусматривают следующие виды технического обслуживания: при обкатке (ТО-О); ежесменное (ЕТО); номерное в зависимости от вида машин (ТО-1, ТО-2, ТО-3); сезонное, при переходе к весенне-летнему и осенне-зимнему периоду эксплуатации (ТО-ВЛ, ТО-ОЗ); дополнительные операции ТО в особых условиях эксплуатации (ТО-У); при хранении. Техническое обслуживание при обкатке проводят перед началом, в ходе и по окончании обкатки.

Ежесменное техническое обслуживание проводят для оценки работоспособности машины, выявления отказов и неисправностей се основных сборочных единиц, обеспечения нормальных условий работы в течение смены и выполняют перед началом или после окончания каждой рабочей смены (примерно через 8-10 ч).

Назначением номерных видов технических обслуживания (ТО-1, ТО-2, ТО-3) является оценка технического состояния машины с помощью контрольно-диагностических приборов, предупреждение или выявление и устранение отказов и неисправностей основных сборочных единиц машины,

обеспечение благоприятных условий работы деталей и сопряжений путем проведения крепежных, регулировочных и смазочных операций.

Номерное техническое обслуживание проводят на основе единой периодичности и контролируют, но продолжительности работы в часах, в условных эталонных гектарах или по количеству израсходованного топлива.

Сезонное техническое обслуживание проводят два раза в год с целью подготовки машины к использованию в периоды летнего или зимнего сезонов: ТО-ВЛ при установившейся среднесуточной температуре воздуха выше 5°С и ТО-ОЗ при установившейся среднесуточной температуре воздуха ниже 5°С. Сезонные технические обслуживания выполняют одновременно с очередным номерным обслуживанием. В процессе сезонного технического обслуживания проводят дополнительные мероприятия, но замене топлива, масел и рабочих жидкостей на соответствующие сорта, а также расконсервацию и подготовку к эксплуатации машин сезонного использования.

Техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации выполняют в тех случаях, когда трактор работает в пустыне и на песчаных почвах, при длительных низких или высоких температурах, на каменистых почвах, в условиях высокогорья, на болотистых почвах. В зависимости от этих особых условий эксплуатации предусмотрено выполнение дополнительных операций к работам ежесменного и номерного технических обслуживание. Техническое обслуживание при хранении проводят при подготовке к длительному хранению (ТО-ПДХР) не позднее 10 суток с момента окончания периода использования; в процессе длительного хранения (ТО-ДХР) один раз в месяц при хранении на открытых площадках и под навесом и один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях; при снятии с длительного хранения (ТО-СХР) за 15 суток до начала использования.

Ниже рассмотрим пример выполнения пункта дипломного проекта:

Системой технического обслуживания ТНВД предусмотрено выполнение следующих работ:

ЕО – проверка при работающем двигателе герметичности соединений топливопроводов, проверка уровня и при необходимости доливка масла в топливный насос высокого давления и регулятор, слив отстоя из топливных фильтров, заправка топливного бака;

ТО-1 – проверка крепления приборов топливной аппаратуры и топливопроводов, проверка работы механизмов управления подачей топлива и останова двигателя, смазка их сочленений, слив отстоя из топливного бака;

ТО-2 – промывка корпусов топливных фильтров и замена фильтрующих элементов, промывка воздушного фильтра и смена в нем масла, проверка работы форсунок, снятых с двигателя, регулировка, при необходимости, установочного угла опережения впрыска топлива;

через каждые три ТО-2 или 750 ч работы - проверка и регулировка топливного насоса высокого давления, снятого с двигателя, опрессовка топливной системы;

два раза в год (при подготовке к осенне-зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации автомобилей) - промывка топливных баков и фильтра топливоприемника бака, проверка топливоподкачивающего насоса.

Ремонт топливной аппаратуры дизеля может потребоваться вследствие износа деталей топливной системы, неправильной эксплуатации, некорректного ремонта топливного насоса в прошлом и по ряду других причин.

Ремонт ТНВД начинают с диагностики, которая проводится на универсальных или специализированных топливных стендах, оснащенных программным обеспечением, позволяющее в автоматическом режиме измерять показатели углов впрыска, частоту вращения насосного вала, отработку того числа циклов и другие параметры.

Ремонт топливного насоса высокого давления дизельного двигателя необходимо проводить в случае попадания в него твердых частиц и частиц пыли вместе с топливом, поскольку это приводит к разрушению плунжерных пар и выходу из строя аппарата в целом.

На необходимость проведения ремонта форсунок могут указывать следующие неисправности: увеличенный расход топлива, снижение мощности дизеля при обычном режиме эксплуатации, затрудненный запуск дизельного двигателя, появление посторонних шумов.

Ремонт или регулировку ТНВД следует производить в следующих случаях:

- увеличился расход топлива.

- пропала подача топлива от насоса к форсунке, это говорит о том, что заклинило плунжерную пару и привело к внутренним разрушениям в насосе.

- течь топлива из топливного насоса, что может привести не только к затрудненному запуску двигателя, но и к возгоранию в моторном отсеке.

- посторонние шумы - это первый признак того, что в насосе износились детали, что может в последствии привести к окончательному его разрушению.

- появление повышенной дымности.

3.2 Неисправности и способы их выявление и устранения

Возможные неисправности конкретного агрегата и технические требования изложены в заводских инструкциях заводов–изготовителей и в руководствах по организации ТО и диагностики конкретных машин. Дополнительную информацию обучающийся получает из технической литературы и специальных журналов, сети Internet.

Ниже рассмотрим пример выполнения пункта дипломного проекта:

Подкачивающий насос (помпа). Необходимость в ремонте насоса определяют его предварительным испытанием, которое проводят во время эксплуатации машины с помощью диагностических приспособлений либо при ремонте на испытательном стенде.

Дефектами, наиболее часто вызывающими потерю производительности насоса и развиваемого им давления, являются неплотное прилегание клапанов к своим гнездам, а также увеличение зазоров между поверхностями поршня и

стержня толкателя и соответствующими отверстиями в корпусе насоса и втулки.

Изношенную поверхность гнезда клапана, представляющую собой кольцевой выступ, фрезеруют специальной торцевой фрезой до выведения следов износа. Когда кольцевой выступ после нескольких торцеваний будет снят, гнездо восстанавливают рассверливанием корпуса и запрессовкой или постановкой на клее стального гнезда.

Уплотняющую поверхность клапана исправляют притиркой на плите пастами ГОИ или НЗТА, абразивными порошками или мелкозернистой абразивной бумагой М14...М20 до устранения следов износа.

Ремонт деталей толкателей заключается в развертывании отверстий в корпусе толкателя и ролике на увеличенный размер и изготовлении оси увеличенного диаметра. Перед развертыванием корпус толкателя и ролик отжигают, а после развертывания отверстий снова закаливают. Отремонтированные подкачивающие насосы проверяют на производительность и максимальное давление на стендах СДТА-1, СДТА-2 (КИ-921М) или СДТА-3 (КИ-22201), а в специализированных предприятиях — на стендах КИ-1499. Основные показатели подкачивающих насосов приведены в таблице 20.

При зазоре между плунжером и втулкой свыше 10 мкм вместо 1,5...2 мкм у новой пары необходима их замена. Измерить столь малые местные износы или зазоры трудно, поэтому их оценивают различными способами, определяя состояние плунжерной пары.

Изношенные плунжерные пары восстанавливают на специализированных ремонтных предприятиях обработкой деталей до выведения следов износа С Последующим подбором в пары и совместной доводкой или хромированием плунжеров с последующей обработкой и доводкой. Проверка и регулировка угла начала впрыска топлива. Начало впрыска топлива на стендах СДТА-1, СДТА-2 и СДТА-3 определяют с помощью стробоскопического устройства.

У форсунок наблюдается закоксовывание распыливающих отверстий. Происходят также износ и срыв резьбы под накидную гайку трубки высокого давления, смятие поверхности под конический наконечник трубки.

Суммарное состояние (износ) запорных и направляющих поверхностей иглы и корпуса распылителя определяют испытанием его на герметичность в собранной форсунке на приборах КП-1609А (КИ-562) и КИ-3333. На специализированных ремонтных предприятиях испытание и регулировку форсунок проводят на стендах КИ-1404 с механическим приводом. Иглу и корпус распылителя перед сборкой и испытанием тщательно очищают от нагара протиранием о мягкую древесину и медными чистиками. Распыливающие отверстия распылителя многодырчатой форсунки очищают от кокса стальной проволокой диаметром 0,25...0,30 мм, зажатой в цангу. После этого распылитель тщательно промывают в бензине и дизельном топливе. Собранную форсунку устанавливают в прибор и плотно зажимают в нем. Прокачивая через форсунку ручным насосом прибора дизельное топливо или смесь его и масла вязкостью 9,9... 10,9 сСт и изменяя затяжку пружины вращением регулировочного винта, создают определенное давление и затем измеряют время падения давления в заданном интервале.

Детали форсунок, показавших неудовлетворительную герметичность, могут быть восстановлены на специализированных ремонтных предприятиях.

Одновременно при рабочем давлении впрыска, а также при давлениях на 2...5 МПа вышей ниже его, проверяют качество впрыска. Скорость подкачивания топлива при этом должна обеспечивать 60...80 впрысков в минуту. Топливо, выходящее из распылителя, должно быть в туманообразном состоянии, без заметных на глаз капель, струек и подтекания распылителя. Конус распыла должен быть ровным, без смещений.

У форсунок проверяют наличие и равномерность впрыска топлива через все отверстия, производя впрыск на темный металлический экран.

Отрегулированные форсунки соединяют с топливным насосом и обкатывают в течение 10 мин при полной подаче топлива и номинальной

частоте вращения кулачкового валика. Обкатанные форсунки вновь устанавливают на тот же прибор или стенд для испытания и проверяют их на герметичность и качество распыла.

Топливные фильтры. Щелевые, ленточные или пластинчатые фильтрующие элементы грубой очистки промывают, поврежденные витки латунной ленты запаивают, а поврежденные пластины заменяют. Загрязненные фильтрующие элементы тонкой очистки из хлопчатобумажной пряжи заменяют. При сборке фильтров тонкой очистки необходимо, чтобы все прокладки были в хорошем состоянии, а длина фильтрующих элементов была не менее 189 мм (для укороченных фильтров не менее 124 мм). Концы сетчатой навивки должны утопать относительно торца фильтрующего элемента на 2...3 мм. После установки фильтрующих элементов на плиту следует проверить выступание стержня крепления фильтрующего элемента над плитой, которое должно быть не более 12 мм для двигателя СМД-14 и 30 мм для Д-50.

Топливопроводы высокого давления. Основными дефектами топливопроводов являются: износ или смятие конусных наконечников, сужение топливопроводного канала вследствие отложений на внутренних стенках или смятия трубки. Отложения внутри трубок удаляют промывкой и продувкой сжатым воздухом или проталкиванием проволоки диаметром 1,3 мм. Неисправный конусный наконечник отрезают и высаживают новый наконечник под прессом с помощью приспособления. Конец топливопровода вставляют в конусные сухарики приспособления таким образом, чтобы он выступал над ними на величину несколько большую, чем толщина контрольной шайбы. Приспособление устанавливают под пресс, накладывают на сухарики контрольную шайбу и давлением пресса через шайбу на сухарики зажимают в них топливопровод. После этого шайбу снимают, опускают пуансон так, чтобы его игла вошла в отверстие топливопровода, и давлением пресса высаживают конусный наконечник.

После высадки наконечника канал топливопровода рассверливают сверлом диаметром 2 мм на глубину 25...30 мм.

Допускается вытачивать наконечники на станке и приваривать к трубке газовой сваркой встык.

Отсутствие сужения канала трубки можно проверить проволокой диаметром 1,3 мм или шариком диаметром 1,3 мм, который прогоняют через трубку сжатым воздухом. - Трубки, имеющие трещины, заменяют.

3.3 Технические средства необходимые для технологических операций

Технология технического обслуживания – это совокупность способов и средств выполнения операций по поддержанию работоспособности и исправности машины. Для обеспечения последовательности выполнения работ при ТО, разделении и специализации труда, по каждой машине разрабатывается маршрутный технологический график проведения определенного вида ТО (пример 1). Этот график включает в себя последовательность работ для каждого исполнителя. Обычно маршрутный технологический график представляют в виде последовательности прямоугольников, соединенных стрелками, с условными обозначениями выполняемых работ. Каждый прямоугольник (рис. 3.1) имеет свой номер. Число рядов прямоугольников, соединенных одинаковым видом стрелок, характеризует число исполнителей. На рис. 1. стрелки с прерывистой чертой характеризуют работу тракториста-машиниста, а сплошной чертой – мастера-наладчика.

Применение условных обозначений делает график очень компактным и универсальным.

Технологию ТО представляют технологическими картами, в которых изложен процесс ТО, указаны операции, материалы, инструмент, приспособления, приборы и оборудование для выполнения операций, а также режимы и технические требования на их выполнения.

Пример 1

Рисунок 3.1 – Маршрутно-технологический график ТО-1 трактора МТЗ-80

Каждый вид ТО обусловливается определенной номенклатурой технологических карт. Операции, изложенные в технологических картах, выполняют в строгой технологической последовательности, обеспечивающей высокое качество результатов труда и полную загрузку исполнителей.

Ниже рассмотрим пример выполнения пункта дипломного проекта:

Разборку и демонтаж элементов системы питания будем выполнять с помощью набора гаечных ключей и слесарного инструмента, представленного на рисунке 3.1.

Рисунок 3.2 – Слесарный инструмент и набор гаечных ключей

Для испытания и регулировки форсунок автотракторных дизельных двигателей в условиях передвижных установок, автохозяйств и станций технического обслуживания, будет использован прибор КИ-562, представленный на рисунке 3.2.

Рисунок 3.3 – Стенд для проверки и регулировки дизельных форсунок КИ-562

Оценку технического состояния плунжерных пар топливных насосов высокого давления двигателей выполним с помощью прибора ДД-2115, представленного на рисунке 3.3.

Рисунок 3.4 – Прибор для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД ДД-2115

Прибор позволяет проверить следующие параметры:

1. Определить степень износа (выработки) плунжерной пары.

2. Протестировать плунжерную пару на пригодность к работе.

При использовании прибора ДД-2115 заметно увеличивается качество ремонта топливной аппаратуры.

Диагностирование и последующую регулировку топливного насоса высокого давления выполним с помощью стенда ДД 10-05 с электронным пневмотестером, представленного разделе №4 выпускной квалификационной работе.

Рисунок 3.4 – Маршрутная карта

3.4 Разработка операционно-технологической карты

Организационно-технологические карты на ТО (диагностику) составляются с целью такой организации работ, при которой все операции ТО (диагностики) выполняются в полном объеме, с высоким качеством и при минимальных затратах труда и простоев трактора на техническом обслуживании.

Технологию ТО и диагностики представляют операционно-технологическими картами, в которых изложен процесс ТО и диагностики, указаны операции, материалы, инструмент, приспособления, приборы и оборудование для выполнения операций, а также режимы и технические требования на их выполнения.

Каждая технологическая карта ТО содержит чертёж, схему или эскиз агрегата или системы для которой составляется технологическая карта, а так же все операции и их содержание из плана технологических операций :

- Моечно- очистительных;
- Контрольно-диагностических;
- Регулировочных;
- Крепёжных;
- Заправочно- смазочных.

Операции, изложенные в технологических картах, выполняют в строгой технологической последовательности, обеспечивающей высокое качество результатов труда и полную загрузку исполнителей.

Основными исходными нормативно-техническими документами по составлению операционно-технологических карт на ТО являются:

- «Техническое описание и инструкция по эксплуатации», которую прикладывают к трактору и разработанные ГОСНИТИ технологии технического обслуживания тракторов.

Для формирования содержания операций, средств ТО и диагностики а также инструмента для выполнения работ в технологической карте рекомендуется воспользоваться литературой:

- «Инструкция по технической эксплуатации трактора (автомобиля)», а также Интернет-ресурсом.

Ниже приведена форма операционно- технологической карты на ТО и диагностику агрегатов трактора или автомобиля.

Оформление технологической документации на техническое обслуживание (диагностирование) агрегата (узла) в виде операционно-технологической карты ТО (диагностики) выполняется на листе 2 графической части проекта Ф-А1 по прилагаемой форме (см. приложение №8).

В предложенном образце операционно-технологической карты показаны для примера только часть обязательных работ при выполнении основных операций. В реальном дипломном проекте необходимо воспользоваться рекомендованными источниками и составить операционно-технологическую карту в полном объёме.

4 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

Конструкторская разработка в дипломном проекте состоит из проектирования или модернизации существующих специальных стендов, станков, установок, подъемно-транспортных устройств, ремонтного оборудования и приспособлений. Приспособление должно представлять собой устройство, способствующее повышению производительности труда, точности обработки или разборки-сборки, обеспечению оптимальных условий труда рабочего, сохранности деталей, расширению технологических возможностей оборудования.

4.1 Обоснование принятой конструкторской разработки

Разработанная конструкция приспособления или стенда должна быть отражена и подробно раскрыта область применения. Так же необходимо привести подобные существующие конструкции приспособления, стенда и обосновать необходимость внедрения проектируемой конструкторской разработки.

4.2 Описание конструкторской разработки

Описать принцип работы приспособления, стенда или устройства, привести схему (чертеж) и описать устройство с обозначением деталей.

4.3 Обоснование конструкторских параметров разработки

В зависимости от особенностей разрабатываемой конструкции для обоснования технических параметров выполняют кинематический расчет, расчет приводов (гидравлический, пневматический, электрический), расчет

наиболее нагруженных деталей на прочность. Расчеты иллюстрируются схемами (схема действующих сил, эпюры изгибающих и крутящих моментов.

Для изготовления деталей машин, оборудования, приспособлений применяют чугун, сталь, цветные металлы, сплавы и неметаллические материалы [7].

Выбирая материал и вид термообработки, учитывают требуемую надежность деталей в течение определенного срока службы при заданных или выбранных габаритных размерах, а также экономические факторы и условия изготовления:

• для деталей, размеры которых определяются условиями прочности, используют преимущественно улучшенную или закаленную сталь и чугун повышенной прочности;

• детали, размеры которых обусловлены жесткостью, выполняют из материалов с высоким модулем упругости – термически не обработанной стали и чугуна;

• детали, подверженные большим контактным напряжениям и износу, изготовляют из закаленной до высокой твердости стали;

• детали, подверженные средним и низким напряжениям – из улучшенной стали, чугуна и неметаллических материалов.

Из двух сопряженных деталей, для которых основным критерием является износостойкость в условиях скольжения, одну выполняют с более твердой рабочей поверхностью.

Для сопряженной детали в антифрикционных узлах применяют антифрикционный материал, а во фрикционных узлах (тормоза, муфты) – фрикционный. Детали, работающие при высоких температурах, изготовляют из жаростойких или жаропрочных сплавов. Сложные по форме детали, выполняют из литейных материалов (чугуна, бронзы).

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Обеспечение безопасности труда и экологическая оценка проекта представляет собой целый комплекс мероприятий, которые разработаны и направлены на обеспечение безопасности здоровья работников на рабочих местах в рабочее время при выполнении своих обязанностей, при работе с оборудованием.

Проводя мероприятия по охране труда и технике безопасности, работодатель всегда руководствуется Трудовым Кодексом, где описываются все нормативно-правовые требования к условиям труда на рабочих местах. Комплекс мероприятий по может несколько отличаться на разных предприятиях. Это обусловлено прежде всего отраслевой спецификой некоторых предприятий. Но в любом случае, целью проводимых мероприятий является снижение риска получения травм и исключение ситуаций, которые могут привести к несчастным случаям.

Под охраной труда на производстве подразумевается соблюдение всех требований безопасности труда и противопожарных мероприятий. В дипломном проекте необходимо осветить следующие пункты.

5.1 Общие положения охраны труда

Проектирование основных систем энергообеспечения рекомендуется проводить е учетом требований и рекомендаций, изложенных ниже.

В этой части проекта, пользуясь учебным пособием разрабатываются:

- Требования к помещениям для ТО и диагностики.
- Организация труда на рабочем месте.
- Требования к инструменту и приспособлениям.
- Правила безопасности при выполнении моечных и разборочно-сборочных работах.

5.2 Мероприятия по улучшению условий безопасности труда

С целью улучшения условий и повышения безопасности труда рабочих при выполнении своей трудовой деятельности необходимо разработать и предложить ряд мероприятий, которые бы помогли обеспечить их осуществление.

5.3 Разработка инструкции по технике безопасности

В инструкции необходимо описать следующие пункты: Состав агрегата. Общие положения. Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Требования по технике безопасности по окончанию работы. Требования безопасности в аварийных ситуациях и при пожаре.

Производственные здания и помещения должны удовлетворять требованиям СНиП 2.09.02-85 "Производственные здания" и СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания" . Помещения, предназначенные для размещения рабочих мест, оснащенных дисплеями, следует располагать в северной или северо-восточной части здания. В случаях, если на действующих объектах такие помещения ориентированы преимущественно на юг, должны быть предусмотрены солнцезащитные устройства (жалюзи, шторы и пр.).

Необходимо привести основные этапы обеспечения охраны труда при работе на проектируемой установки, стенде или приспособлении.

5.4 Мероприятия по улучшению условий окружающей среды

В настоящее время добиться рационального и экономного расходования всех видов ресурсов возможно путем снижения их потерь, применения ресурсосберегающих и безотходных технологий, а также значительного улучшения использования вторичных ресурсов и отходов производства.

Определение потребности в отдельных видах энергии необходимо для проектирования систем энергообеспечения предприятий и расчета себестоимости выпускаемой продукции.

В данном разделе выполняются расчеты потребности предприятия в энергетических ресурсах: освещении производственных помещений; электроэнергии; вентиляции и кондиционировании воздуха производственных помещений; отоплении и водоснабжении.

В качестве исходных данных для проектирования основных систем энергообеспечения принимаются: генеральный план предприятия; общий план предприятия е размещением и спецификацией производственного, вспомогательного и другого оборудования с указанием потребности во всех видах энергии; режим работы потребителей энергии среднего и максимального часового и годового ее расхода.

Охрана окружающей среды это одна из важных проблем производства. Необходимо свести к минимуму негативное влияние производства на окружающую среду. Для этого необходимо разработать и обязать к выполнению перечень соответствующих мероприятий. Необходимо их описать.

6 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В экономическом разделе необходимо определить целесообразность применения предлагаемой технологии диагностики, технического обслуживания или ремонта с применением конструкторской разработки. Данным показателем будет служить срок окупаемости. Для его определения необходимо выполнить технико-экономическое обоснование конструкторской разработки учитывая затраты на материалы, детали и работы для изготовления конструкторской разработки.

Технико-экономическая оценка проекта выполняется после определения годовой программы планируемых работ с применением конструкторской разработки, учитывая стоимость работ существующей и предлагаемой технологий.

6.1 Определение прямых эксплуатационных затрат

Амортизационные отчисления на оборудование рассчитываем по формуле:

$$C_a^П = \frac{(K_{ст} + K_у^П) \times a_{ст}}{100 \times T_н} T_P \ , \qquad (6.1)$$

где: $К_{ст}$, $К_у^П$ – стоимость соответственно станка и приспособления, руб;

$Т_н$ – годовая загрузка станка, ч;

$Т_р$ – время работы станка с приспособлением, ч;

$а_{ст}$ – норма амортизационных отчислений, проц. [15].

Ниже приведен пример выполнения расчета:

Расчет стоимости приспособления представлен в таблицах 6.1 и 6.2.

$К_{ст}$ = 103060 руб (балансовая ведомость); $а_у$ - 11,4% (нормативные данные); $Т_н$ = 1992 ч/год; $Т_р$ =1,01 ч/шт.

Таблица 6.1

Стоимость материалов и деталей

Наименование материалов и деталей	Масса, кг	Цена единицы, руб.	Сумма, руб.
Круг Ø 85мм, Ст 3	31,85	18,6	592,4
Прокат шестигранный S=70мм, Ст 3	17,22	18,9	325,5
Прокат шестигранный S=50мм, Ст 3	4,80	18,9	90,7
Круг Ø 35мм, Ст 3	7,61	20,2	153,7
Труба, Ø 70 мм, S=5мм, бронза	0,3	204,4	61,3
Лист, S=10мм, Ст 3	35,4	19,4	686,8
Метизы	0,8	60,2	48,2
Патрон цанговый 7102-0073	0,4	-	60,2
Электроды УОНИ-13/55	9	48,8	439,2
Итого:			2458,3
Накладные расходы (40%)			983,2
Всего:			3441,2

Таблица 6.2

Стоимость работ при изготовлении приспособления

Наименование работ	Разряд	Продолжительность, ч	Часовая тарифная ставка, руб.	Сумма, руб.
Слесарные	IV	6	84,5	507
Токарные	IV	3,2	92,5	296
Сварочные	IV	3	82,1	246,3
Итого:				1049,3
Накладные расходы, 10%				104,93
Взносы на социальное страхование, 30%				314,79
Всего:				1469,02

$К_д$ = 1469,02 + 3441,2 = 4910,22 руб.

Затраты на ремонты и ТО станка рассчитываем по формуле:

$$C_{Р.ТО} = \frac{(K_{ст} + K_у^н) \times \eta_у}{100 \times T_н} \cdot T_р \ , \qquad (6.3)$$

где: $\eta_у$ – норма отчислений, проц. ($\eta_у$=16,8%).

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$C_{р.то} = \frac{(103060 + 12051{,}86) \times 16{,}8}{100 \times 1992} \cdot 1{,}01 = 9{,}3\, руб / шт$$

Стоимость расходуемой электроэнергии рассчитываем по формуле:

$$C_{эл} = N_д \times H_у \times Z_{эл}\ , \qquad (6.4)$$

где: $N_д$ – мощность двигателя станка, кВт;

$Z_{эл}$ – стоимость электроэнергии, руб/кВтч

$N_д$ =1,5 кВт (паспортные данные) [15].

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$C_{эл} = 1{,}5 \times 1{,}01 \times 3{,}7 = 5{,}6\, руб / шт\ .$$

Прочие затраты составляют 4% от заработной платы токаря:

$$С_{пр}=0{,}04 \times 22{,}2=0{,}9 \text{ руб/шт.}$$

Эксплуатационные затраты на диагностику одного ТНВД составляют:

$$S_у=22{,}2+6{,}3+9{,}3+5{,}6+0{,}9=44{,}3 \text{ руб/шт.}$$

Стоимость одного ТНВД составляет:

$$Ц_в=202{,}0+44{,}3=246{,}3 \text{ руб/шт.}$$

Суммарная стоимость диагностирования ТНВД годовой программы:

$$\sum Ц_в = Ц_в \cdot Q_Г^п = 246{,}3 \times 62 = 15121{,}8\, руб/год .$$

6.2 Определение экономической эффективности

Экономия от внедрения технологического процесса составляет:

$$Э_{вн} = \sum Ц_i^c - \sum Ц_в , \qquad (6.5)$$

где: $\sum Ц_Г^c$ – стоимость диагностирования в ЦРМ ТНВД, руб/год.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$\sum Ц_Г^c = 299{,}7 \times 62 = 18851{,}4 \text{ руб/год},$$

$$Э_{вн} = 18581{,}4 - 15121{,}8 = 3459{,}6 \text{ руб/год}.$$

Срок окупаемости приспособления:

$$t_о = \frac{К_м}{Э_{вм}} , \qquad (6.6)$$

где: $К_м$ – капиталовложения в приспособление, руб.

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$t_o = \frac{4910{,}22}{3459{,}6} = 1{,}42\, года .$$

Приведенные затраты рассчитаем по формуле:

$$C_{\min_y} = S_y + K_y \times E \ , \qquad (6.7)$$

Ниже приведен пример выполнения расчета:

$$C_{\min_y} = 43{,}5 + \frac{109860}{174} \cdot 0{,}12 = 117{,}7\, руб/шт.$$

Определение экономической эффективности показал целесообразное применение предлагаемой конструкторской разработки. Расчет выполнялся при годовой программе диагностирования ТНВД 62 штуки, при этом экономия от внедрения технологического составила 3459,6 рублей в год. Срок окупаемости конструкторской разработки составит 1,42 года. Привлечение техники с близлежащих предприятий района позволит получить большую прибыль и сократить срок окупаемости конструкторской разработки.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

После окончания и оформления дипломного проекта обучающийся должен его защитить. Для этого ему необходимо подготовиться по следующим направлениям.

1. Учебно-развивающее - что он научился делать в результате выполнения данного проекта (формулы по расчётам, организацию ремонта машин и ТО, планирование производственных процессов, технологию ремонта, выполнение графиков и технической планировки ремонтной мастерской, ремонтное оборудование).

2. Производственное - что использовано в данном проекте из примеров реальных мастерских и почему. Что можно реализовать из выполненного проекта в мастерских конкретных хозяйств (пополнение нужным оборудованием, перепланировка размещения участков или оборудования в них, приведение в нормальное состояние условий труда на рабочих местах и т. д.).

3. Творческо-рационализаторское - что обучающийся придумал и предложил сам и почему.

4. Исследовательско-методическое - назвать какая деятельность помогла выявить проблемы в предшествующем обучении обучающийсяа, где он встретил наибольшие затруднения: считает ли приобретённые умения полезными: внести свои рекомендации по улучшению методики дипломного проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ИСТОЧНИКОВ

1. Технологические процессы ремонтного производства: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования/ И.Г. Голубев, В.М. Тараторкин. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 304 с.
2. Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов: учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования/ И.Г. Голубев, В.М. Тараторкин. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 384 с.
3. Техническое обслуживание и ремонт тракторов. Учебное пособие/ Е.В. Пучин, Л.В. Кушнарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 208с.
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей / В.М. Виноградов. Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования (4-е изд., перераб.). – М.: Издат. центр «Академия», 2011. – 432 с.
5. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей (1-е изд.) / Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования (1е изд.). – М.: Издат. центр «Академия», 2009. – 256 с.
6. Карагодин, В. И., Митрохин, Н. Н. Ремонт автомобилей и двигателей. Учебное пособие. (7-е изд., стар.) / В. И. Карагодин, Н. Н. Митрохин. – М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 496 с.
7. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта – М.: Транспорт, 2007. – 272 с.
8. Проектирование предприятий технического сервиса/Под ред. И.Н. Кравченко: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. –352с.
9. Экономика предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 435 с.
10. А. В. Могзоев Охрана труда / А. В. Могзоев – М.: «Экономический Университет» 2017 – 613 с.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Графические условные обозначения кинематических, пневматических, гидравлических и электрических схем выполняют в соответствии с ЕСКД.

На чертеже общего вида указывают габариты, присоединительные и установочные размеры. Наименования и обозначения составных частей изделия можно указывать одним из трех способов: на полках линий – выносок; в таблице, размещаемой на чертеже общего вида или в таблице, выполненной на отдельных листах формата А1. Рекомендуется такая последовательность записи составных частей изделия в таблице: заимствованные, покупные и разрабатываемые изделия (детали, узлы).

При наличии разрезов, указывают посадки деталей в соединениях. Для пояснения изображений, описания принципа работы и условий правильной эксплуатации изделия на чертеже общего вида дают техническую характеристику и технические требования.

При этом показатели записывают на свободном поле над угловым штампом или рядом с ним на чертеже общего вида. В технической характеристике указывают тип установки, производительность, частоту вращения, мощность, давление, крутящий момент, тип привода, рабочую температуру, габаритные размеры и массу. Стандартные, нормализованные и унифицированные детали, входящие в конструкцию не вычерчиваются.

Число листов графической части выбирают в зависимости от сложности конструкции.

Графическая часть состоит из 4-х листов графических работ.

Лист 1. Формат А1. План ремонтной мастерской;

Лист 2. Формат А1. Операционно-технологическая карта

Лист 3. Формат А1. Общий вид конструкторской разработки;

Лист 4. Формат А1. Деталировка конструкторской разработки.

Приложение №1

Плановая наработка, межремонтные сроки и трудоемкость ТО и ремонтов тракторов, автомобилей и комбайнов

Наименование	Плановая годовая наработка, литров	Периодичность проведения					Трудоемкость проведения, чел-час.					
		кр	тр	то-3	то-2	то-1	кр	тр	то-3	то-2	то-1	СО
К-700	39000	384000	128000	64000	32000	8000	725	350	45,2	11,6	4,2	18,3
Т-150К	29000	120000	40000	20000	10000	2500	565	151	42,3	6,8	1,9	5,3
Т-150, ДТ-175	25000	124800	41600	20800	10400	2600	369	140	21,4	6,4	2,7	17,1
ДТ-75	21000	69600	23200	11600	5800	1450	1110,4	545,2	69,4	17,6	6,2	11,3
Т-74	12000	67200	22400	11200	5600	1400	457,6	218,8	28,6	7,4	2,8	6,8
ЗТМ-60, ЮМЗ-6Л	10000	62400	20800	10400	5200	1300	496	238	31	8	3	6,8
МТЗ-80/82	16200	50400	16800	8400	4200	1050	311	85	19,8	6,9	2,7	3,5
Бюллер Верситайл 2425	45000	432000	144000	72000	36000	9000	1072	526	67	17	6	21
Бюллер Верситайл 435 (435 л.с.)	51000	504000	168000	84000	42000	10500	976	478	61	15,5	5,5	24
Нью Холланд (535 л.с.)	50000	576000	192000	96000	48000	12000	1056	528	176	44	14	18
Беларусь 3022; МТЗ-1221	28000	87360	29120	14560	7280	1820	1016	508	127	32	11	16
Джон Дир 7800 (150 л.с.)	30000	96480	32160	16080	8040	2010	724,8	281,6	140	46,8	11,7	18
к-744Р	42000	441600	147200	73600	36800	9200	600	185	43,2	10,6	2,5	29,3
к-424Р2	26000	336000	112000	56000	28000	7000	726	185	25,2	11,6	2,2	18,3
кейс-285	34200	312000	104000	52000	26000	6500	1091,2	535,6	68,2	17,3	6,1	24
Беларусь 922.3	21100	68160	22720	11360	5680	1420	688	334	43	11	4	14
ARION-600, Terrion ATM-5280	64000	576000	192000	96000	48000	12000	1232	616	251,5	32	11	16
ВТЗ-2032, Т-40	7736	25263	8421	4210	1052	263	184	42	7,7	2,7	0,9	1,8
Комбайны												
Акрос-530	1200	4890	1640	-	840	210	538	249	-	83	21	
Енисей 1200	300	1770	600	-	320	80	250	105	-	35	12	
КСК-100, BiG-500	240	1194	408	-	224	56	623	200	-	7,2	2,7	
КС-6, MAXTRON-620	100	-	152	-	96	24	-	40	-	-	2.7	
Е-281	200	1050	360	-	200	50	98,8	29,4	-	9,8	3,6	
Дон-680	400	2658	896	-	468	117	178	69	-	23	8	
Полесье-250	300	1290	440	-	240	60	217,6	88,8	-	29,6	10,2	
Ягуар-840	1000	4170	1400	-	720	180	134,8	47,4	-	15,8	5,6	
RSM-1401	600	2970	1000	-	520	130	192,4	76,2	-	25,4	8,8	
VECTOR 450	860	3810	1280	-	660	165	232	96	-	32	11	
LEXION-560, ДОН-1500	600	1440	480	-	240	60	330	150	-	6,6	5,4	
Автомобили												
КамАЗ-5511	40000	307200	-	-	9600	3200	390	10,5	-	22	4,5	20
КамАЗ-5320	66560	480000	-	-	16000	4000	350	10,5	-	21,5	4,4	20
ЗИЛ—431412	46640	336000	-	-	11200	2800	166	5,9	-	9,2	3,4	20
ГАЗ-53, ГАЗ-3307	46640	336000	-	-	11200	2800	249	5,9	-	11,8	2,9	15
УАЗ-452	40000	288000	-	-	9600	2400	92,5	5,2	-	5	2	20
КамАЗ-65207	58260	420000	-	-	14000	3500	250	6,1	-	14	5	25
КамАЗ-6520, ЗИЛ-6309	50790	366000	-	-	12200	3050	302	5,3	-	14	3,5	25
МАЗ-543203	44980	324000	-	-	10800	2700	292	11,1	-	16,4	5,8	30
ЗИЛ—ММЗ-554	49130	354000	-	-	11800	2950	208	7,3	-	11,6	4,2	30

Плановая наработка, межремонтные сроки и трудоемкость ТО и ремонтов тракторов, автомобилей и комбайнов

Приложение №2

Годовой план-график загрузки мастерской

Марка техники	кол-во техники	Вид работ	кол-во работ	трудоемкость чел-час.		январь		февраль		март		август		сентябрь		октябрь		ноябрь		декабрь	
				ед.	всего	кол.	труд.	кол.	труд.	кол.	труд.	кол.	труд.	кол.	труд.	кол.	труд.	кол.	труд.	кол.	труд.
К-701	0	КР	0	725	0																
		ТР	0	350	0																
		ТО-3	0	45,2	0																
		ТО-2	0	11,6	0																
		ТО-1	0	4,2	0																
		СТО	0	18,3	0																
Т-150К	2	КР	0	560	0																
		ТР	1	330	330																
		ТО-3	1	43,2	43,2																
		ТО-2	3	8,1	24,3																
		ТО-1	18	3,3	59,4																
		СТО	4	5,8	23,2																

Приложение №3

наименование		%	всего
Ремонт оборудования животноводства		3-5	
Ремонт оборудования мастерской		3-6	
Изгот. и ремонт приспособлений		1	
Изгот. и ремонт инвентаря		2-3	
Выполнение заявок		8-11	
Енисей 1200		2-4	

Приложение №4

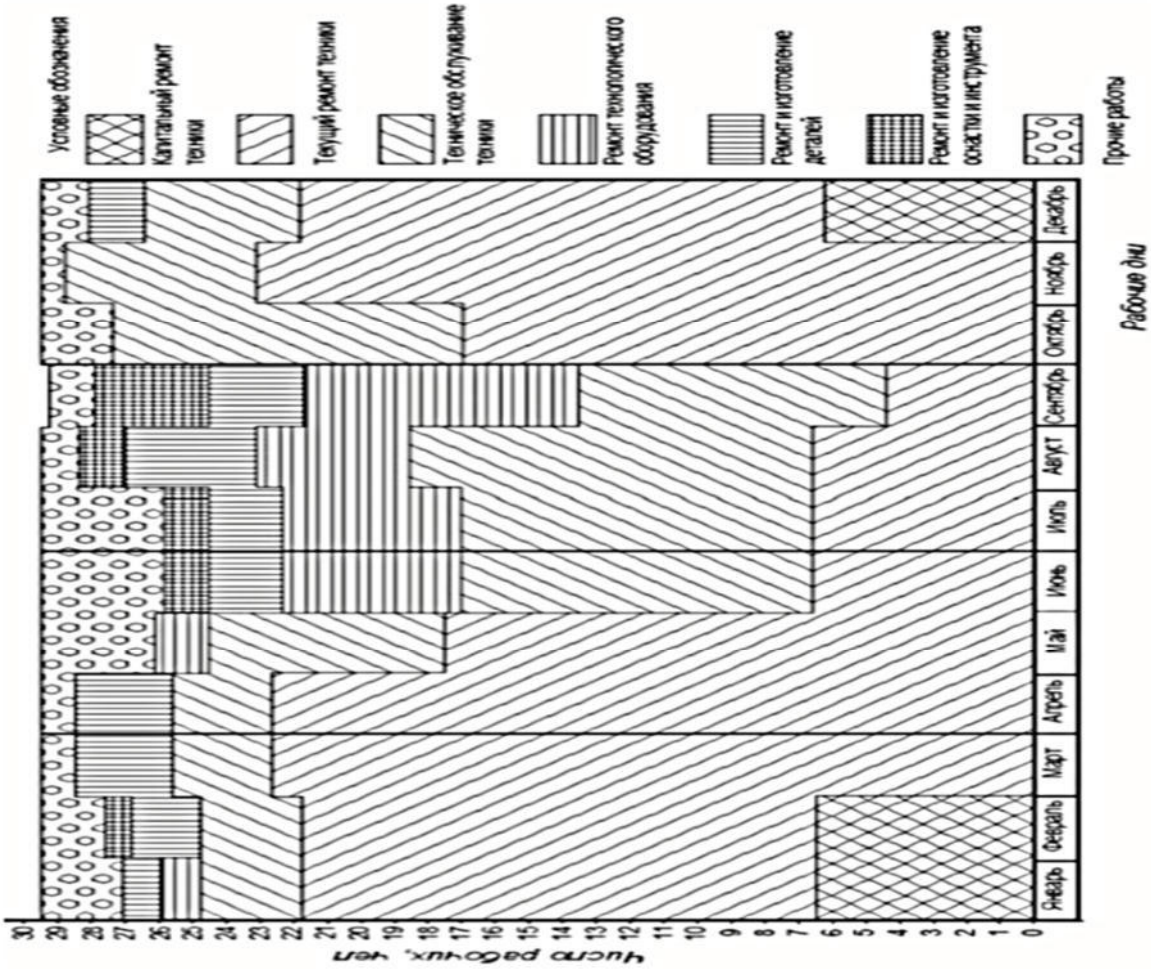


Рисунок 2.1 – Диаграмма загрузки мастерской

Приложение №5

Распределение трудоемкости ремонтно-обслуживаюших работ по видам, %

Ремонтируемый объект и структура ремонтнообслуживающих воздействий	Работы по видам, %										
	Диагностика плановая и предремонтная	Разборочные	Моечные	Дефектовочные	Ремонт электрооборуд. и аккумуляторов	Ремонт топливной аппаратуры	Ремонт гидросистем	Станочные	Слесарные	Кузнечно-термические	Электросварочные
Тракторы гусеничные:											
капремонт	4,0	7,0	2,5	2,3	2,2	3,1	5,7	15,0	8,0	4,0	3,8
текущ ремонт	8,0	6,0	2,3	2,1	2,6	3,8	4,8	13,2	5,1	3,6	3,5
техобслужив.	25,0	3,0	0,5	-	7,3	8,3	9,2	5,3	3,7	-	2,3
Тракторы колёсные:											
капремонт	3,0	6,0	2,4	2,1	2,3	3,2	5,4	14,3	9,1	3,2	3,4
текущ ремонт	7,0	5,5	2,2	2,0	3,2	3,7	5,2	12,7	8,2	3,1	3,1
техобслужив.	25,0	2,5	0,4	-	8,4	7,9	8,3	5,0	4,1	-	1,9
Автомобили:											
капремонт	2,0	7,0	2,7	2,2	3,1	1,2	1,4	10,2	6,0	3,2	7,0
текущ ремонт	7,0	5,5	2,1	2,0	4,6	2,4	1,3	8,3	5,2	4,3	8,1
техобслужив.	25,0	3,0	0,5	-	9,7	6,2	-	4,2	5,3	-	1,3
Комбайны зерноуборочные:											
капремонт	3,0	8,0	1,8	1,3	2,8	2,8	4,7	8,4	4,5	3,7	8,7
текущ ремонт	4,0	8,0	2,2	1,1	3,2	3,9	6,5	7,5	3,8	4,3	6,3
техобслужив.	20,0	2,0	0,5	-	8,3	4,2	-	3,8	4,6	-	1,2
Комбайны кормо- кукурузо- силосо- свеклоуборочные самоходные:											
капремонт	3,0	9,0	2,7	2,2	2,9	3,7	4,7	9,3	4.6	3,2	7,5
текущ ремонт	9,0	8,0	2,3	1,1	3,7	3,8	6,9	7,3	3,9	4,8	5,4
техобслужив.	20,0	2,0	0,5		7,4	4,1	-	3,7	4,3	-	1,1
Сельхозмашины:											
текущ ремонт	-	12	2,5	2,0	-	-	-	5,2	4,0	6,7	16
техобслужив.	4,0	3,0	0,7	-	-	-	-	3,0	4,0	2,0	3,0
Комбайны кормо- кукурузо- силосо- свеклоуборочные прицепные:											
капремонт	2,0	10	2,8	1,1	-	-	-	12,4	11	6,8	9,7
текущ ремонт	4,0	9,0	2,5	0,9	-	-	-	8,9	8,0	4,8	7,5
техобслужив.	10,0	3,0	0,4		-	-	-	4,0	5,4	-	2,3
Фермские машины и оборудование:											
капремонт	2,0	8,0	3,0	2,1	1,5	-	-	10,5	6,8	6,8	7.,4
текущ ремонт	3,0	7,0	2,8	2,0	1,8	-	-	8,3	4,7	6,3	6,5
техобслужив.	5,0	2.0	2.5	-	2.0	-	-	3,5	3,2	-	4,1

Продолжение приложения №5

Ремонтируемый объект и структура ремонтно-обслуживающих воздействий	Работы по видам, %										
	Газосварочные	Медницкие	Жестяницкие	Полимерные	Вулканизационные	Столярно-обойные	Комплектовочные	Сборочные	Обкатка, испытание,	Диагностирование	Малярные
Тракторы гусеничные:											
капремонт	1,4	1,5	2,0	1,1	-	1.2	2,0	22,7	6,5	1,0	3,0
текущ ремонт	1,3	1,2	1,9	1,2	-	-	1,5	25,0	8,3	1,1	3,5
техобслужив.	2,1	4,2	-		-	-	-	5,0	24,1	-	-
Тракторы колёсные:											
капремонт	1,5	1,8	2,1	1,3	3,8	1,3	1,8	20,2	7,4	1,2	3,2
текущ ремонт	1,4	1,7	2,0	1,3	2,2	-	1,7	19,8	9,4	1,4	3,2
техобслужив.	2,0	3,1	-		5.1	-	-	4,2	22,1	-	-
Автомобили:											
капремонт	7,1	2,2	6,2	1,4	3,3	2,7	2,1	17,1	5,5	1,3	5,1
текущ ремонт	8,9	5,1	5,3	1,3	4,1	1,0	2,0	11,6	4,4	1,4	4,1
техобслужив.	1.8	2,2	-	-	6,2	-	-	5,1	29,5	-	-
Комбайны зерноуборочные:											
капремонт	9,4	2,3	5,6	0,5	3,7	1,8	2,2	15,6	4,0	1,7	3,5
текущ ремонт	6,2	2,0	6,1	0,6	3,6	2,3	2,1	14,1	6,6	1,9	3,7
техобслужив.	1,3	-	-	-	3,4	-	-	5,0	45,7	-	-
Комбайны кормо- кукурузо- силосо- свеклоуборочные самоходные:											
капремонт	7,2	2,2	5,0	0,7	3,1	1,9	2,3	15,9	3,3	1,8	3,8
текущ ремонт	5,2	2,1	3,3	0,7	3,0	2,4	2,2	13,1	6,1	2,0	3,7
техобслужив.	1,2	-	-	-	4,2	-	-	3,0	48,5	-	-
Сельхозмашины:											
текущ ремонт	14,2	-	3,8	-	3,4	2,4	3,8	15,0	5,0	-	4,0
техобслужив.	3,0	-	-	-	8,4	-	-	5,0	63,9	-	-
Комбайны кормо- кукурузе- силосо- свеклоуборочные прицепные:											
капремонт	8,3	-	3,2	2,7	2,1	2,7	2,1	16,0	4,0	-	3,1
текущ ремонт	7,2	-	6,9	-	3,2	2,5	2,0	20,0	9,4	-	3,2
техобслужив.	2,5	-	-	-	10,1	-	-	5,0	57,3	-	-
Фермские машины и оборудование:											
капремонт	6,5	2,4	5,2	2,2	2,4	2,8	3,7	14,5	7,0	1,5	3,7
текущ ремонт	5,3	2,1	4,3	2,1	2,3	2,7	3,5	19,3	10,8	1,6	3,6
техобслужив.	4,3	1,7	-	-	9,1	-	-	6,0	56,6	-	-

Приложение №6

Ведомость технологического оборудования ЦРМ хозяйства с парком 50 тракторов

№ поз	Наименование	Модель или тип	Краткая характеристика	Кол-во
1. Наружной мойки				
1	Установка моечная	453М	3,6х2,1	1
2	Тележка для слива и перевозки ГСМ	22221УМ	2,2х0,8	1
3	Электрокалориферная установка передвижная	СФО-18/06	1,4х0,82	2
2. Компрессорная				
1	Компрессор	КСЭ-5М	произв. 5м^3/ч	1
2	Воздухосборник	В-5	емк. 5м^3	1
3	Холодильник концевой	ХРК-3	1,3х1,5	1
4	Фильтр воздушный		0,42х0,43	1
5	Бак продувочный		1,1х0,6	1
3. Краскоприготовительная				
1	Подставка под оборудование	Р-902	0,93х0,5	1
2	Вискозиметр	ВЗ-4	0,28х0,16	1
3	Краскомешалка	ПЛЗБ 258 СБ	50 л	1
4	Шкаф для хранения лакокрасочных материалов	Л-903	1,24х0,57	1
4. Участок диагностики тракторов				
1	Установка для диагностики тракторов	КИ-4935	3,55х0,8	1
2	Стол диагноста	Р-525	2,0х0,8	1
3	Верстак на 1 рабочее место	ТУ-70/1-15-101-69	1,2х0,8	1
4	Шкаф для приборов	ОРГ-4945 ГОСНИТИ	1,2х0,7	1
5	Компрессометр	179		1
	Набор инструментов			1
6	Вольтамперметр	КИ-1093		1
5.Участок окраски				
1	Установка воздушного распыления	ОбЗП	9,0х1,3	1
2	Решетка		9,0х1,3	1
3	Сушилка универсальная	ПФ-0,6	1,3х0,8	1
4	Верстак для маляра	ПИ-110	2,0х1,0	1
5	Ларь для ветоши	1019-704-00	1,0х0,5	1
4. Разборочно-моечное отделение				
1	Установка моечная	ОМ-9101	1,9х0,6	1
2	Ванна для мойки деталей	ОМ-1316	60-65 л	1
3	Верстак на 2 рабочих места	ТУ-7/012 ЭССР-02-70	2,4х0,8	1
4	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468 03-350	2,0х0,5	1
5	Тележка для перевозки агрегатов	ОПТ-7353	1,76х0,67	1
	Набор инструментов			1
6	Пресс	2135-1М	40 т	1
7. Дефектовочно-комплектовочный участок				
1	Контейнер для выбракованных деталей	ОРГ-1588	0,8х0,8	1
2	Стол дефектовщика	ОРГ-1498 01-090А	2,4х0,8	1
3	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468 05-230А	1,4х0,5	1

Продолжение приложения №6

№ поз	Наименование	Модель или тип	Краткая характеристика	Кол-во
	Измерительный инструмент			
4	Стеллаж для нормалей	ОРГ-1468 05-340А	0,652х0,75	1
5	Шкаф с контрольным инструментом	ОРГ-1661		1
6	Ларь для ветоши	ОРГ-1498 01-090	1,0х0,5	1
7	Тележка для перевозки агрегатов и узлов	ОПТ-683М	1,0х0,6	1
8. Участок ремонта агрегатов				
1	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060А	1,2х0,8	1
2	Станок настольно-сверлильный	НС-12-М	∅12мм	1
3	Стенд для обкатки задних мостов	118010	3,17х1,48	1
4	Стол монтажный	2222 У1М	1,8х0,7	1
5	Стенд для разборки и сборки передних мостов	ОПР-688	0,97х0,68	1
6	Ларь для ветоши	ОРГ-1468	1,0х0,5	1
7	Приспособление для сборки вала заднего моста тракторов			1
8	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468	1,4х0,5	1
9	Стенд для испытания коробок перемены передач	118006	3,2х1,9	1
10	Шкаф для материала и инструмента	ОРГ-1468 07-040А		1
11	Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	60-65 л	1
	Набор инструментов			1
12	Стеллаж для деталей передвижной	ОРГ-14168 05-230А	1,4х0,5	1
9. Участок текущего ремонта двигателей				
	Приспособление для шлифовки клапанных гнезд	Р176		1
1	Станок для притирки клапанов	М-3	1,6х0,585	1
2	Стенд для разборки и сборки головок цилиндров тракторных двигателей	ПГ-1071	1,06х0,52	1
3	Станок для шлифования клапанов	ОР-17106	0,92х0,9	1
4	Печь-ванна для нагрева поршней	8014	0,64х0,45	1
5	Универсально-расточной станок	УРБ-ВП	1,35х0,85	1
	Набор инструментов			1
6	Пресс с подставкой	ОКС-030	0,5х0,3	1
7	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468	1,2х0,8	1
8	Станок настольно-сверлильный	ЕНС-12А	0,7х0,36	1
9	Стенд универсальный для сборки двигателей	ОПР-989	1,5х1,5	
10	Стенд для испытания масляных насосов	КИ-1575	1,2х0,9	1
11	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468	1,4х0,5	1
12	Тумбочка для инструмента	ОРГ-01611	0,6х0,4	1
13	Ванна моечная	ОМ-1316	1,25х0,62	1
1	2	3	4	5
14	Подставка под оборудование	1019-413-00	0,8х0,6	1
10.Участок испытания двигателей				
1	Стенд обкаточно-тормозной для обкатки и испытания двигателей	КИ-5541М	3,5х2,3	1
2	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	1
3	Стол монтажный	2222У1М	1,8х0,7	1

Продолжение приложения №6

	Набор инструментов			1
4	Кран электрический подвесной	1А32-45-6		1
11. Сварочный участок				
1	Стол для газосварочных работ	ОКС-7547 ГОСНИТИ	1,2х0,75	1
	Электроимпульсная установка для восстановления широкой номенклатуры деталей с износом до 0,6 мм			1
2	Стул сварщика	ПН-074	0,4х0,4	2
3	Ящик для песка	ОРГ-1468 03-320	0,5х0,4	1
4	Шкаф для инструмента	2246	0,55х0,45	1
5	Стеллаж для деталей	ОРГ-1468 05-300	1,2х0,5	1
6	Стол электросварщика	ОКС-7523	1,1х0,75	1
7	Трансформатор сварочный	ТД-500	500 а	1
12. Кузнечно-полимерный участок				
1	Горн кузнечный на 1 огонь	2275 П	1,1х1,0	1
2	Молот пневматический	МА-4129А	Вес падающей части 75 кг	1
3	Наковальня двурогая	ГОСТ 11398-75	0,6х0,15	1
4	Тиски столовые № 3	ГОСТ 7225-54		1
5	Весы настольные	ВНЦ-2РО	0,5х0,3	1
6	Ванна для закалочная	33503-070	1,4х0,775	1
7	Вентилятор кузнечный	ОКС-3361	0,8х0,82	1
	Набор инструментов			1
8	Ящик для угля	ОРГ-168 07-100	0,8х0,4	1
9	Ларь для кузнечного инструмента	ОРГ-146-320	0,5х0,6	1
10	Ящик для песка	ОРГ-1468 03-320	0,5х0,4	1
11	Печь муфельная	СНОП-3,5	1,0х0,5	1
12	Шкаф сушильный	ВШ-0635	1,3х0,65	1
13	Шкаф вытяжной с рабочим столом	ОП-2078	1,3х0,7	1
13. Медницко-жестяницкий участок				
1	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468	1,2х0,4	1
2	Ванна для промывки и пропаривания топливных баков и радиаторов	2030	1,27х1,05	1
3	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468	1,2х0,8	1
4	Вытяжной шкаф для распайки радиаторов	ПИ-19М	1,28х1,0	1
5	Стенд-тележка для ремонта кабин	2353	1,2х0,4	1
6	Машина шлифовальная с гибким валом	ИЗ-8201	2800об/мин.	1
7	Установка для напыления пластмассами	УПИ-4А	0,5х0,6	1
	Набор инструментов			1
8	Электроножницы	ИЭ-5402	0,27х0,1	1
14.Слесарно-механическое отделение				
1	Токарно-винторезный станок	16К20	3,55х1,7	1
2	Универсальный фрезерный станок	6Н-82	1,76х1,3	1
3	Станок вертикально-сверлильный	2Б125	0,95х0,65	1
4	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	1
	Набор инструментов			1
5	Станок настольно-сверлильный	НС12А	0,7х0,36	1
6	Ларь для ветоши	ОРГ-1468 07-090А	1,0х0,5	1
7	Тумбочка для инструмента	ОРГ-1468 18-230	0,6х0,4	2

Продолжение приложения №6

№ поз	Наименование	Модель или тип	Краткая характеристика	Кол-во
15. Участок ремонта электрооборудования и аккумуляторов				
1	Стеллаж для деталей	ОРГ-1468 05-2	1,4х0,5	1
2	Стенд для проверки и регулировки автотракторного электрооборудования	КИ-11500-ГОСНИТИ	0,98х0,65	1
3	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-06	1,2х0,08	1
4	Станок настольно-сверлильный	НС-12-М	Ø 12 мм	1
5	Тумбочка для инструмента	ОРГ-16-11	0,6х0,4	1
6	Шкаф для зарядки аккумуляторов	2268	2,02х0,81	1
7	Ванна для промывки деталей	М-301	1,295х0,53	1
8	Ванна для слива электролита	Э-404	0,5х0,4	1
9	Выпрямитель селеновый	ВСА-111К	=8А =80В	1
10	Комплект оборудования приборов и приспособления для ремонта аккумуляторов	ПТ-7300		1
11	Приспособление для разлива кис	П-206	0,52х0,3	1
16.Участок ремонта топливной аппаратуры				
1	Ванна моечная	2287-П	1,05х0,65	1
2	Стол для контроля и мойки прецизионных пар	ОРГ-1468 01-100	1,04х0,75	1
3	Стенд для испытания и регулировки дизельной топливной аппаратуры	КИ-15748-ГОСНИТИ	1,79х0,72	1
4	Верстак для разборки и сборки топливной аппаратуры	СА-150А	1,85х0,75	1
5	Стеллаж для деталей узлов топливной аппаратуры	ОРГ-1468 505	1,2х0,57	1
	Набор инструментов			1
6	Прибор для проверки жиклеров	НИИАТ-328А		1
7	Прибор для проверки карбюраторов	557Б	0,37х0,3	1
17.Участок ремонта гидросистем				
1	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468 05-320	1,4х0,5	1
2	Ванна для мойки деталей в керосине	2287-11	1,05х0,65	1
3	Стенд универсальный для разборки гидроподъемников	СТУ-3	1,0х0,8	1
4	Стенд для испытания гидроаппаратуры			1
5	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	0,9х0,6	1
6	Стенд универсальный для испытания масляных фильтров	КИ-1575	0,9х0,6	1
7	Стеллаж для фильтров	ОРГ-1468 05-	1,5х0,65	1
	Набор инструментов			1
18. Вулканизационный участок				
1	Электровулканизатор	6140-ГАРО	0,35х0,32	1
	Стенд шиномонтажный	Ш-513		1
2	Аппарат точильный	ТА-255	0,47х0,33	1
3	Верстак для ремонта покрышек	2319	1,4х1,05	1
4	ВАННА ДЛЯ ПРОВЕРКИ КА	Р-908	1,20х0,88	1
5	Вешалка для камер	2309	∅ 1,0 м	1
6	Стеллаж для колес и покрышек	2293	2,15х0,75	1

Продолжение приложения №6

№ поз	Наименование	Модель или тип	Краткая характеристика	Кол-во
19.Участок ремонта сельскохозяйственных машин				
1	Шкаф для материалов и инструмента	ОРГ-1468 07-040	0,86х0,36	1
2	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468 05-230А	1,4х0,5	1
	Установка для заточки рабочих органов сельскохозяйственных машин	ОР-12623-ГОСНИТИ	1,4х0,4	1
3	Стенд универсальный для ремонта барабанов, комбайнов, правки рам, проверки валов и колес на биение и правка	ОПР-278А	1,7х0,73	1
4	Стол монтажный	2222-У1М	1,8х0,7	1
5	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060А	1,2х0,8	1
6	Приспособление для ремонта дисковых сошников сеялок	ПТ-846-10	0,64х0,18	1
	Набор инструментов			1
7	Пресс гидравлический	ОКС-30	98,0665 кН	1
8	Станок настольно-сверлильный	ЕНС-12А	Ø 12 мм	1
9	Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	60-65л	1
20.Участок ремонта оборудования ферм				
1	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468 5-230А	1,4х0,5	1
2	Стенд с набором инструмента для ремонта оборудования животноводческих ферм	ОПР-1058	1,6х1,0	1
3	Установка для определения производительности вакуумных насосов	КИ-1413	0,3х0,375	1
4	Шкаф для материалов и мерительного инструмента	ОРГ-1468 07-040	0,86х0,36	1
	Набор инструментов			1
5	Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	60-65л	1
6	Стенд для ремонта транспортеров	1019-110-00	1,9х1,0	1
7	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	1
8	Пресс гидравлический	ОКС-030	98,0665 кН	1
9	Ножницы	ИЭ-5403	2,7 мм	1
10	Станок настольно-сверлильный	ЕНС-12А	Ø 12 мм	1
21.Обойный участок				
1	Верстак для обойных работ с нижним отсосом	2027	2,0х1,0	1
	Набор инструментов			1
2	Стеллаж для сидений	1019-502	2,5х1,2	1
3	Машина швейная	КП-23А	1,2х0,7	1
4	Шкаф для приборов	ПО-0519	1,25х0,5	1
22.Ремонтно-монтажный участок				
1	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	2
2	Стеллаж для деталей	ОРГ-1468 05-320	1,4х0,5	2
3	Тяговое устройство для перемещения машин		50,0х0,16	1
4	Стол монтажный	2222-У1М	1,8х0,7	1
	Набор инструментов			1

Продолжение приложения №6

№ поз	Наименование	Модель или тип	Краткая характеристика	Кол-во
23.Регулировочный участок				
1	Установка для централизованного сбора и заправки нефтепродуктами	03-2881	1,0х0,6	1
2	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	1
3	Шкаф для приборов	РО-1519	1,06х0,75	1
24.Участок технического обслуживания тракторов				
1	Станок настольно-сверлильный	НС-12-М	∅12мм	1
2	Шкаф для приборов,приспособлений и инструмента	РО-0519	1,25х0,5	1
3	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	1
4	Стеллаж для деталей и узлов	ОРГ-1468 01-060	1,4х0,5	1
5	Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	60-65 л	1
6	Стол монтажный	2222-У1М	1,0х0,7	1
7	Солидолонагнетатель с электроприводом	ЭЗ-972	0,69х0,4	1
8	Бак маслораздаточный	133	22 л	1
9	Пресс гидравлический	ОКС-30	98,0665 кН	1
	Набор инструментов			
10	Таль электрическая специальная	ТЭС 6300	6,3т	1
25. Участок технического обслуживания автомобилей				
1	Подставка под оборудование	1019-413-00	0,8х0,6	1
2	Станок настольно-сверлильный	ЕНС-12А	0,х0,36	2
3	Пресс гидравлический	ОКС-030	98,0665 кН	2
4	Шкаф для приборов и инструмента	РО-0509	1,25х0,5	2
5	Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-1468 01-060	1,2х0,8	2
6	Стеллаж для деталей и сборочных единиц	ОРГ-1468 05-320	1,4х0,5	2
7	Станок настольный заточный	3Б-631А	Ø150 мм	1
8	Смотровая канава узкого типа, механизированная, тупиковая		6,0х1,2	2
9	Бак для тормозной жидкости	ГАРО-326	0,29х0,27	1
10	Маслораздаточный бак	ГАРО-133-1	0,39х0,29	1
11	Электромеханический солидолонагнетатель	ГАРО-390	14 кг	1
12	Машина моечная передвижная	ОМ-1316	1,25х0,62	2
	Набор инструментов			1
13	Стол монтажный	2222-У1М	1,8х0,7	2
26.Инструментально-раздаточная кладовая				
1	Стеллаж для инструмента	ОРГ-1468 05-280А	1,4х0,5	2
2	Стол конторский		1,2х0,6	1
3	Станок заточный	ТА-255	0,44х0,33	1
	Набор инструментов			1
4	Шкаф для приборов	РО-509	1,25х0,5	1

Приложение №7

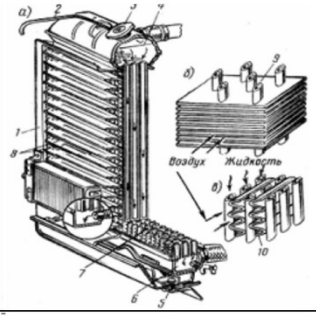
Таблица 5.12 – Часовая кратность воздухообмена

Наименование отделения	Часовая кратность, $K_ч$
Агрегатное	2...3
Слесарно-механическое	2...3
Медницко-радиаторное	3,5...4,0
Деревоотделочное	2...3
Сварочно-кузнечное	4...6
Ремонта топливной аппаратуры	1,5...2,0
Зона технического обслуживания и ремонта	1,5...2,0
Пост диагностирования	2...3
Разборочно-сборочное	2...3
Гальваническое	6...8
Ремонта электрооборудования	3...4
Ремонтно-монтажное	1,5...2,0
Ремонта, зарядки и хранения аккумуляторных батарей	10...12

Приложение№8

ДП. 010401. 000 ТК

Операционно-технологическая карта на ремонт радиатора охлаждения двигателя



а – устройство; б, в – соответственно трубчато-пластинчатая и трубчато-ленточная сердцевины; 1 –боковая стойка; 2 – пароотводная трубка; 3 – пробка; 4– верхний бачок; 5 – резиновая подушка крепления радиатора; 6 –нижний бачок; 7– теплорассеивающая сердцевина.

Наименование операции	№ перехода	Технические требования	Инструмент
Осмотр трактора	005	Проверяем комплектность частей системы охлаждения двигателя;	Визуально
	010	Проверяем отсутствие механических повреждений деталлей и узлов системы охлаждения;	
	015	Проверяем наличие подтекания охлаждающей жидкости;	
	020	Проверяем ремень привода вентилятора и помпы на наличие трещин и расслоения корта.	
Очистка и мойка	005	Проводим очистку и мойку поверхностей двигателя и системы охлаждения;	Мониторная моечная машина, обтирочный материал
	010	Проводим очистку воздушных ребер охлаждения, а так же патрубков от грязи и пыли;	
	015	Проводим очистку вентилятора от загрязнений;	
	020	Проводим очистку ремня привода вентилятора и помпы.	
Диагностика	005	Проверяем натяжение ремня привода вентилятора. При воздействии 30-40 Н ремень должен прогнуться на 8-10 мм;	Прибор КИ-13918; Прибор КИ-1223; Датчики температуры; Эталонный термометр;
	010	Проверяем радиальный зазор подшипников вала вентилятора;	
	015	Проверяем стационарный датчик температуры;	
	020	Проверяем максимальный нагрев двигатель при максимальной нагрузке на перегрев;	
	025	Проверяем герметичность всех соединений, уплотнений и патрубков на подтекание охлаждающей жидкости.	
Ремонтно-восстановительные работы	005	Удаление накипи и последующая промывка раствором с температурой 50...70 °С в течении 10...15 минут;	Стенд для ремонта радиаторов; 5% раствор каустическая сода; конструкторская разработка; Верстак слесарь; Медник; Паяльник.
	010	Проверка герметичности под давлением 0,05...0,1 МПа;	
	015	Пайка наружных трубок припоем ПОС-30 с применением в качестве флюса хлористый цинк;	
	020	Отпаивание каркаса, верхнего и нижнего бачков радиатора при нагреве до 500...600 °С	
	025	Проверка каждой трубки в отдельности под давлением 0,05 МПа;	
	030	Прочистка и правка трубок;	
	035	Замена не подлежащих восстановлению трубок;	
	040	Выправление деформированных охлаждающих пластин;	
	045	Контроль герметичности сердцевины радиатора под давлением 0,05...0,1 МПа;	
	050	Правка вмятин на бачках;	
	055	Пайка трещин на бачках припоем ПОС-30, Трещины чугунных резервуаров радиаторов устраняют электродуговой сваркой биметаллическим электродом или проволокой ПАНЧ-11, газовой сваркой латунными прутками и припоями ЛОК и ЛОМНА.;	
	060	Припаивание отремонтированных бачков к сердцевине радиатора;	
	070	Припаивание пластины каркаса и пароотводной трубки;	
	080	Проверка на герметичность под давлением 0,1...0,14 МПа в течении 3...5 минут.	
Контрольная	005	Испытываем на герметичность таким же образом, как и перед ремонтом. У годных к сборке сердцевин радиаторов количество вновь установленных и гильзованных трубок не должно превышать для тракторов и комбайнов 20% от общего числа трубок, а для автомобилей – 25%.	конструкторская разработка;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП. 010401. 000 ТК			
Разраб.	Иванов				Операционно-технологическая карта	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.	Козлов					Ты		
Т.контр.	Козлов					Лист	Листов 1	
Н.контр.	Вольчевский					ПАК-42М		
Утв.	Петров							

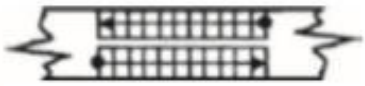
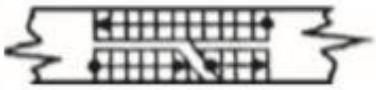
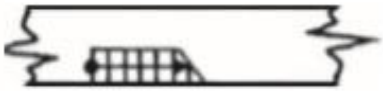
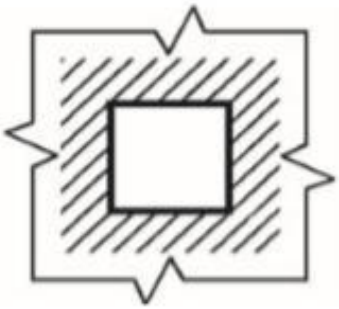
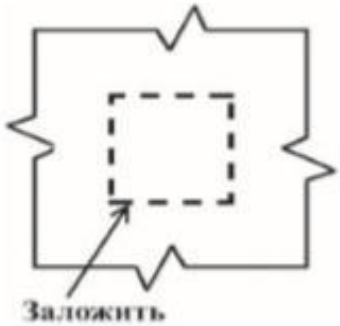
Копировал Формат А1

Приложение №9

Условные обозначения элементов зданий, сооружений и конструкций при оформлении планировочных решений (по ГОСТ 21.107-78)

Таблица П.22.1 – Условные изображения элементов зданий и сооружений

Наименование элементов	Графическое изображение на плане
Стена, перегородка	
Перегородка сборная щитовая	
Перегородка из стеклоблоков	
Ограждение площадок	
Проем без четвертей в стене или перегородке: *а*) не доходящая до пола; *б*) доходящая до пола	*а)* *б)*
Проем оконный без четвертей	
Проем оконный с четвертями	
Дымоход	
Канал вентиляционный	
Отмостка	
Канал для вытяжки отходящих газов от газовых приборов	

Наименование элементов	Графическое изображение на плане
Лестница: *а*) верхний марш; *б*) промежуточный марш; *в*) нижний марш (стрелкой указано направление подъема марша)	*а)*  *б)*  *в)* 
Лестница металлическая: *а*) вертикальная; *б*) наклонная	*а)* *б)*
Кабины душевые	
Элемент существующий, подлежащий разборке	
Проем, подлежащий пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии	
Проем в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии, подлежащий закладке (в поясняющей надписи вместо многоточия указывается материал закладки)	

Приложение №10

Нормативы трудоемкости текущего ремонта сельскохозяйственных машин (для учебных целей)

Наименование машин	Суммарная годовая трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч
Плуги	21
Дисковые лущильники	36
Бороны дисковые	30
Бороны зубовые	4
Катки	14
Сцепки	28
Культиваторы	38
Сеялки зерновые	63
Сеялки свекловичные	56
Сеялки кукурузные	38
Картофелесажалки	53
Опрыскиватели	40
Протравливатели	50
Косилки	22
Грабли тракторные	35
Стогометатели	30
Пресс-подборщики	45
Катки	60
Копновозы	32
Машины для очистки зерна	48
Сушилки	58
Зернопогрузчик	62
Картофелекопатели	50
Картофелесортировальный пункт	60

Приложение №11

Таблица 5.14 – Данные для выбора центробежных вентиляторов серии ЭВР

Номер вентилятора	n, мин$^{-1}$	$L_в$, м^3/ч	$H_в$, кг/м^2	$\eta_в$	Тип электродвигателя
1	1500	200	25	0,35	АОЛ–21–4
		300	25	0,45	
		400	25	0,48	
		500	25	0,52	
		600	25	0,54	
		700	25	0,56	
		800	23	0,50	
		900	21	0,48	
2	3000	200	96	0,38	АО–31–2
		400	95	0,45	
		600	94	0,50	
		800	93	0,52	
		1000	92	0,55	
		1200	91	0,55	
		1400	90	0,54	
		1600	86	0,52	
		1800	70	0,50	
3	1000	800	25	0,45	А–41–6
		1200	27	0,52	
		1600	26	0,53	
		2000	25	0,43	
		2500	21	0,40	
4	1500	1500	66	0,45	А–32–4
		2000	68	0,50	
		2500	68	0,55	А–41–4
		3000	65	0,50	
		3500	60	0,46	
5	1000	2000	52	0,48	А–42–6
		3000	57	0,57	
		4000	56	0,57	
		5000	54	0,55	А–51–6
		6000	50	0,51	
6	1500	3000	115	0,52	А–42–4
		4000	120	0,55	
		5000	123	0,57	А–51–4
		6000	123	0,58	
		7000	120	0,58	
		8000	115	0,53	А–52–4
		9000	110	0,50	
7	1000	5000	85	0,56	А–52–6
		6000	88	0,57	
		7000	90	0,58	
		8000	90	0,57	
		9000	87	0,56	

Приложение №12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
ПРИБРЕЖНЕНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебно-
методической работе
_____ А.Н. Хаирова
«____» _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: «_____
_____
_____»

Выполнил: _____
Группа 42-ЗМ
Специальность 35.02.07 Механизация сельского хозяйства
Квалификация: Техник-механик
Руководитель ВКР: _____, преподаватель
технико-механических дисциплин

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ
Приказ №_____
от «____» _____ 2019 г.
Дата сдачи:_____ 2019 г.
Дата защиты: _____ 2019 г.
Оценка: _____

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методическими рекомендациями по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена» от 20.07.2015 г. № 06-846.
2. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому отделу «Отчёт о научно-исследовательской работе.
3. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.
4. ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов» и другим нормативным документам.
5. ГОСТ Р 6.30–2003. ЕСКД. Требования к оформлению документов.
6. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
7. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.
8. Проектирование предприятий технического сервиса/Под ред. И.Н. Кравченко: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 352 с.
9. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы чертежей.
10. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Чертёжный шрифт.
11. ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. Нормоконтроль.
12. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
13. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
14. ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
15. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ
16. Технологические процессы ремонтного производства: учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования/ И.Г. Голубев, В.М. Тараторкин. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 304 с.
17. Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин

и механизмов: учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования/ И.Г. Голубев, В.М. Тараторкин. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 384 с.

18. Техническое обслуживание и ремонт тракторов. Учебное пособие/ Е.В. Пучин, Л.В. Кушнарев. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 208 с.
19. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей / В.М. Виноградов. Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования (4-е изд., перераб.). – М.: Издат. центр «Академия», 2011. – 432 с.
20. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей (1-е изд.) / Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования (1е изд.). – М.: Издат. центр «Академия», 2009. – 256 с.
21. Карагодин, В. И., Митрохин, Н. Н. Ремонт автомобилей и двигателей. Учебное пособие. (7-е изд., стар.) / В. И. Карагодин, Н. Н. Митрохин. – М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 496 с.
22. Пучин Е.А. Техническое обслуживание и ремонт тракторов / Под ред. Пучина Е.А. (5-е изд., стер.). – М.: Издат. Центр «Академия», 2010. – 208 с.
23. Экономика предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 435 с.
24. Экономика предприятия : учебник для бакалавров / Е. Н. Клочкова, Т. Е. Платонова, В. И. Кузнецов ; под ред. Е. Н. Клочковой. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с.
25. Гладков Г.И. Тракторы: Устройство и техническое обслуживание: учеб пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский дом «Академия», 2008. – 180 с.
26. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и диагностика двигателя внутреннего сгорания: учеб. пособие. – М.: Издат. центр «Академия», 2011.
27. А. В. Могзоев Охрана труда / А. В. Могзоев – М.: «Экономический Университет» 2017 – 613 с.