

Содержание

Введение	6
1. Общие сведения	8
1.1. Краткая характеристика предприятия	8
1.2. Состав парка машин в Ирбитском ДРСУ	9
1.3. Организация ТО, ремонта и диагностирования машин	9
1.4. Режим работы мастерской и машин	17
2. Технологическая часть	20
2.1. Расчет производственной программы по ТО и ремонту машин	20
2.2. Расчет производственных работ	x 39
2.3. Подбор оборудования, приспособлений и инструментов	41
2.4. Расчет площади передвижной диагностической мастерской	43
2.5. Кузов передвижной диагностической мастерской	44
2.6. Электро-, водо- и воздуходобывание передвижной мастерской	46
2.7. Технологический процесс на передвижной диагностической мастерской	48
3. Организационная часть	55
3.1. Организация работы передвижной диагностической мастерской	55
3.2. Организация рабочих мест при работе передвижной мастерской	56
3.3. Расчет освещения передвижной диагностической мастерской	57
3.4. Расчет вентиляции передвижной диагностической мастерской	59
3.5. Техника безопасности при работе передвижной мастерской	65
3.6. Противопожарные мероприятия в передвижной мастерской	70
4. Экономическая часть	73
4.1	
4.2	
4.3	
4.4	
4.5	
Заключение	
Список литературы	

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ		
<i>Из м.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		Гришко В.А.			Лит.	Лист	Листов
<i>Пров.</i>		Стахеев М.В.				5	
<i>Н. контр.</i>		Кузнецова Т.А.			ЕАДК, 4321		
<i>Утв.</i>							

Организация диагностирования
дорожных машин на рабочем
месте в Ирбитском ДРСУ» АО
«Свердловскавтодор»

Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Екатеринбургский автомобильно-дорожный колледж»

Специальность 23.02.04
«Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных
машин и оборудования»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зам. директора по учебной работе

_____ Санникова Е.А.
« ____ » _____ 2022 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ
ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ**

на тему: Организация диагностирования дорожных машин на рабочем месте в
Ирбитском ДРСУ АО «Свердловскавтодор»

Консультант по экономической части
_____ Константинова И.П.
« ____ » _____ 2022 г.

Руководитель проекта
_____ Стахеев М.В.
« ____ » _____ 2022 г.

Нормоконтроль
_____ Кузнецова Т.А.
« ____ » _____ 2022 г.

Студент группы 4321
_____ Гришко В.А.
« ____ » _____ 2022 г.

Екатеринбург

2022

Введение

Состав парка дорожных машин Ирбитского ДРСУ филиала АО «Свердловскавтодор» включает в себя машины различного назначения и исполнения. Это и землеройная техника, и тракторы, и машины на автомобильной базе. В процессе постоянной эксплуатации технико-экономические показатели этих машин не остаются постоянными, так как они изменяются с изменением технического состояния машин. Учётом и измерением постоянно изменяющихся при эксплуатации технических параметров дорожных машин занимаются специалисты по диагностированию дорожных машин.

Чтобы поддержать техническое состояние, а тем самым и работоспособность машин на высоком уровне, необходимо в процессе эксплуатации обеспечить квалифицированное техническое обслуживание и текущий ремонт, а так же точную и своевременную диагностику. Правильно и своевременно выполненное диагностирование позволяет снизить на 20% общие затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт машин. Проведение диагностирования позволяет правильно устанавливать причинно-следственную связь возникновения неисправностей и отказов дорожных машин. Избежать повторных неисправностей и ремонтов, а также уменьшает риск непредвиденных аварийных ситуаций во время технологической работы машины или во время её движения, что немаловажно с точки зрения безопасности работ. Диагностирование позволяет сэкономить рабочее время машины и уменьшить время её простоя в мастерской.

Выполнять диагностику дорожных машин, удалённых от производственной базы предприятия и стационарной мастерской, позволяет передвижная диагностическая мастерская. В ходе выполнения большого объёма работ по времени и расстоянию дорожные машины бывает нецелесообразно пригонять или привозить в стационарную мастерскую на базу предприятия. Особенно это актуально для тяжёлых тихоходных дорожных машин, такие как, например, самоходные катки и гусеничные машины. В этом случае на помощь технической

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

службе приходят передвижные средства, в том числе передвижная диагностическая мастерская.

Целью настоящего дипломного проекта, является разработка проекта передвижной диагностической мастерской в Ирбитском ДРСУ АО «Свердловскавтодор». Для выполнения поставленной на дипломное проектирование цели решаются следующие задачи. Расчёт производственной программы в целом и производственной программы передвижной диагностической мастерской в частности. Выбор современной диагностической оснастки, приспособлений и инструмента; расчёт площади кузова передвижной диагностической мастерской; разработка планировки кузова с расстановкой выбранного оборудования; расчёт освещения и вентиляции внутри кузова; составление плана-графика ТО и Р дорожных машин на апрель 2023 года. Разработка технологической карты на диагностирование автогрейдера ГС-14.03. Кроме того, большое внимание в настоящем дипломном проекте уделено рассмотрению вопросов организации и охраны труда, безопасности при выполнении работ передвижной диагностической мастерской.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 Общие сведения

1.1 Краткая характеристика предприятия

Юридическое наименование организации:

Ирбитское ДРСУ – филиал АО «Свердловскавтодор»

Контактная информация предприятия:

Адрес: 623851, г. Свердловская область, г. Ирбит, ул. Советская, дом № 43.

Телефон: 8 (34355) 6-26-84

Факс: 8 (34355) 6-44-98

Сайт: www.ssk-ur.ru

Реквизиты предприятия:

ИНН: 6658074729

КПП: 667001001

ОКПО: 03431462

ОГРН: 1106658022250

ОКФС: 16 - Частная собственность

ОКОГУ: 4210008 – Приватизированные предприятия

ОКОПФ: 30002 – Филиалы Юридических лиц

ОКТМО: 65701000001

ОКАТО: 65401364 – Верх-Исетский, Екатеринбург, Города областного подчинения Свердловской области, Свердловская область

Работы выполняемые Ирбитским ДРСУ АО «Свердловскавтодор»:

- содержание, ремонт, строительство и реконструкция автомобильных дорог и сооружений на них;
- разработка выемок, устройство насыпей и вертикальная планировка;
- водопонижение, организация поверхностного стока;
- монтаж сборных железобетонных, бетонных, металлических и деревянных конструкций;
- бетонирование;
- работы по сносу строений и разборке конструкций;

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

- антикоррозийная обработка и теплоизоляция строительных конструкций;
- благоустройство территорий.

1.2 Состав парка машин Ирбитского ДРСУ

Таблица 1

№	Наименование	Марка	Количество
1	Экскаватор	ЕК-14	5
2	Экскаватор	ЕТ-20	4
3	Автогрейдер	ГС-14.03	5
4	Автогрейдер	ДЗ-122Б7	3
5	Автогрейдер	ГС-18.03	3
6	Автогрейдер	ДЗ-298	2
7	Бульдозер	Б-10	2
8	Бульдозер	Б-12	2
9	Скрепер	ДЗ-172	3
10	Скрепер	МоАЗ-6014	3
11	Автогудронатор	ДС-39А	2
12	Автогудронатор	ДС-142	1
13	Каток	ДУ-16Г	4
14	Каток	Вomag-202-AD-4	4
15	Каток	Вomag-151-АС-4	2
16	Каток	Вomag-151-AD-4	2
17	Каток	ДУ-84	2
18	Асфальтоукладчик	Vogele S-1600-1	1
19	Асфальтоукладчик	Асф-К-02-03	1
20	Асфальтоукладчик	Асф-Г-04-04	1
21	Погрузчик	ТО-18Б	3
22	Погрузчик	ТО-28А	5
23	Кран	КС-45711	6
24	Кран	КС-3577А	7
25	Трактор	Т-170	5
26	Трактор	К-701	4
27	Трактор	МТЗ-82	12

1.3 Организация ТО, ремонта и диагностирования машин

1.3.1 Организация ТО и ремонта

Для поддержания машин в технически исправном состоянии в большинстве отраслей, в том числе и тех, в которых эксплуатируется транспортная техника,

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

предусмотрена планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта техники (ТО и Р). Система ТО и ремонта является комплексом взаимосвязанных положений и норм, которые определяют порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту машины для конкретных условий эксплуатации с целью обеспечения необходимых показателей качества, предусмотренных соответствующей нормативно-технической документацией.

Плановой система ТОР называется потому, что все виды ТО проводятся после строго установленного времени работы машины или после выполнения ею определенной наработки по заранее составленному плану-графику (который имеется в инструкции по эксплуатации машины). Ремонты хотя и планируются, но проводятся по потребности, определяемой после проведения ТО и диагностирования.

Предупредительный характер системы ТО и Р предусматривает проведение мероприятий, предупреждающих возникновение неисправностей и отказов машин в период их использования. Однако жесткая регламентация операций ТО и Р по наработке или расходу топлива часто не соответствует действительному техническому состоянию и особенностям конкретной машины, а также не учитывает особенностей ее эксплуатации. Разнообразные условия эксплуатации (почвенно-климатические, технологические (по видам операций), степень загрузки машины, квалификация персонала и др.) неодинаково влияют на интенсивность износа различных деталей машины. Кроме того, предусмотренные на стадиях проектирования и создания свойства и параметры машины в процессе ее изготовления не воспроизводятся с абсолютной точностью.

Поэтому при постановке техники на плановое обслуживание или ремонт одни машины действительно требуют сложных регулировочных и восстановительных работ, а другие, не выработав полного эксплуатационного ресурса, преждевременно разбираются, регулируются и ремонтируются. Это увеличивает расход запасных частей, нарушает их приработку и влечет за собой преждевременный выход из строя.

Тракторы работают в тяжелых условиях и ко времени планового обслуживания часто имеют предельный износ отдельных узлов и деталей. Если

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

своевременно не обнаружить и не заменить изношенные детали, то это повлечет за собой прогрессирующие износы и преждевременные поломки в машинах. В результате снижаются выработка и межремонтная наработка машин и значительно увеличиваются затраты на их эксплуатацию. В силу этих причин в настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию самой системы технического обслуживания, которая приобретает характер комбинированной системы, предусматривающей выполнение одной части операций в обязательном порядке, а другой – по потребности.

Система технического обслуживания машин по состоянию (а не по периодичности) заключается в плановом контроле (т. е. в диагностировании) состояния машин, в их ремонте и обслуживании в зависимости от этого состояния (т. е. по потребности).

Такая плановая организация диагностических работ позволяет:

- более полно использовать технический ресурс агрегатов, узлов и машины в целом и тем самым снизить скорость изнашивания сопряжений;
- уменьшить простои машин из-за технических неисправностей путем прогнозирования и предупреждения отказов;
- снизить трудоемкость ремонта и технического обслуживания за счет сокращения разборочно-сборочных работ;
- повысить экономические показатели работы машин.

Широкое внедрение диагностирования тракторов в различных категориях хозяйств и организаций является довольно сложной технико-экономической проблемой. Однако нынешний уровень развития науки и техники позволяет с успехом ее решать. Разработанные и создаваемые методы и средства диагностирования базируются на достижениях современной электроники, лазерной спектроскопии, автоматики, виброакустики, приборостроения.

По мере усложнения конструкций тракторов, повышения скоростей их движения, ужесточения требований к надежности агрегатов и безопасности работы актуальность вопросов диагностирования все больше возрастает.

На смену простым диагностическим приборам и средствам приходят более сложные, в том числе электронные тестеры и системы, позволяющие

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

количественно оценить целый комплекс параметров рабочего процесса, износа деталей, зазоров в сопряжениях и других важных показателей, которые необходимы для достоверной оценки технического состояния узлов и агрегатов и для прогнозирования остаточного ресурса их работы.

1.3.2 Передвижные средства диагностирования.

Для диагностирования дорожных машин на рабочих местах (на местах выполнения работ) в Ирбитском ДРСУ применяются передвижные диагностические мастерские. Передвижные диагностические мастерские – это специальные автомобили на базе грузовых автомобилей средней и малой грузоподъёмности. Для выполнения специальных функций и задач по диагностике дорожных машин такие специальные автомобили оборудуются кузовом – фургоном, внутри которого размещено диагностическое и технологическое оборудование.

Переносный комплект КИ-13901Ф-ГОСНИТИ — для диагностирования при ТО-1 и ТО-2, а также выяснения наиболее часто встречающихся неисправностей при заявочном диагностировании. Кроме того, комплект используют инспектора Госсельтехнадзора при технических осмотрах и проверке качества техобслуживания тракторов.

Комплект целесообразно использовать в бригадах и отделениях хозяйств, не располагающих комплектом оснастки мастера-наладчика ОРГ-4999-ГОСНИТИ. Передвижная установка КИ-4270А-ГОСНИТИ — для диагностирования тракторов при ТО-3, после исчерпания остаточного ресурса и при периодических технических осмотрах, диагностирования зерноуборочных комбайнов при послесезонном техобслуживании, выявления неисправностей и отказов при заявочном диагностировании составных частей машин. Позволяет диагностировать тракторы и зерноуборочные комбайны всех марок.

Комплект диагностического оборудования приборов и приспособлений размещен в кузове-фургоне автомобиля УАЗ-452 или УАЗ-451. Наборы диагностических средств подобраны по технологическим признакам и уложены в

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

контейнеры, удобные для переноски к объекту диагностирования. При транспортировании контейнер закрепляют на стеллаже, смонтированном в кузове-фургоне, а при диагностировании их укладывают на раскладном столе около трактора или комбайна.

Кроме диагностических средств, установка содержит набор слесарного инструмента для устранения мелких неисправностей, обнаруживаемых в процессе диагностирования составных частей машин, и некоторые материалы и инвентарь, требующиеся при диагностировании. Техническое состояние машин при помощи передвижной диагностической установки проверяют на местах выполнения работ.

Комплект КИ-13905-ГОСНИТИ линейной диагностической службы – для тех же целей, что и установка КИ-4270А-ГОСНИТИ. Он также размещен в кузове-фургоне автомобиля УАЗ-452 (УАЗ-451). Состоит: из передвижной установки, содержащей набор универсальных диагностических средств, и стационарной колонки специальных и редко используемых средств. Одна такая колонка рассчитана на четыре-пять передвижных установок.

Комплект КИ-13905-ГОСНИТИ введен взамен установки КИ-4207А-ГОСНИТИ. Передвижные ремонтно-диагностические мастерские ГОСНИТИ-3 (МПР-817Д) и ГОСНИТИ-4 (МПР-9924)—для выявления и устранения неисправностей в межсервисный период и при плановом техническом обслуживании тракторов и зерноуборочных комбайнов, а также для диагностирования составных частей машин в процессе техобслуживания.

Мастерская ГОСНИТИ-3 смонтирована на шасси автомобиля ГАЗ-53А в деревянном кузове, обшитом снаружи металлическим листом, ГОСНИТИ-4 — на шасси автомобиля ГАЗ-3307 в цельнометаллическом кузове каркасного типа. Обе мастерские снабжены брезентовым тентом для защиты персонала от солнечных лучей и дождя.

Мастерские оснащены сварочным агрегатом, установленным на автомобильном прицепе, генератором, подъемным устройством с лебедкой, стеллажом с контейнерами для диагностических средств, верстаком с набором слесарного, измерительного и режущего инструмента, демонтажно – монтажными

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

приспособлениями. На отдельных верстаках закреплены штатив с электродрелью, тиски, точильный аппарат и прибор для испытания и регулировки форсунок.

Передвижная установка КИ-4270А-ГОСНИТИ -- для диагностирования тракторов при ТО-3, после исчерпания остаточного ресурса и при периодических технических осмотрах, диагностирования зерноуборочных комбайнов при после-сезонном техобслуживании, выявления неисправностей и отказов при заявочном диагностировании составных частей машин. Позволяет диагностировать тракторы и зерноуборочные комбайны всех марок. Комплект диагностического оборудования приборов и приспособлений размещен в кузове-фургоне автомобиля УАЗ-452 или УАЗ-451. Наборы диагностических средств подобраны по технологическим признакам и уложены в контейнеры, удобные для переноски к объекту диагностирования. При транспортировании контейнер закрепляют на стеллаже, смонтированном в кузове-фургоне, а при диагностировании их укладывают на раскладном столе около трактора или комбайна. Кроме диагностических средств, установка содержит набор слесарного инструмента для устранения мелких неисправностей, обнаруживаемых в процессе диагностирования составных частей машин, и некоторые материалы и инвентарь, требующиеся при диагностировании. Питание приборов и привод компрессорной установки осуществляются от сети переменного тока через электропит.

Более поздней модификацией этой мастерской является мастерская модели КИ-13905. Кроме этих, имеются ремонтно-диагностические мастерские моделей МПР-817Д (ГОСНИТИ-3), МПР-9924 (ГОСНИТИ-4) и МТП-817Д, созданные на базе передвижных ремонтных мастерских моделей МПР-817, МПР-3901 и МТП-817М.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

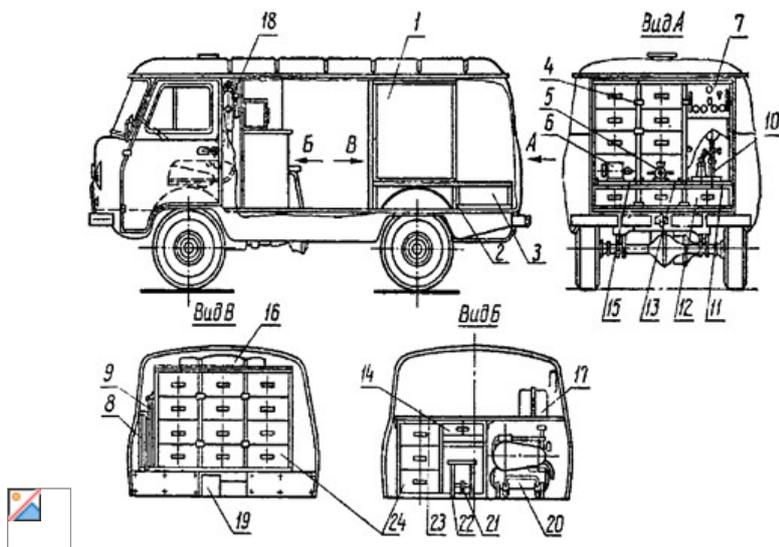


Рисунок 1 – передвижная диагностическая установка КИ-4270-ГОСНИТИ:

1 - стеллаж; 2 -- боковина; 3 -- верстак; 4 -- зажим; 5 -- тиски; 6 -- электросверлильное устройство; 7 -- электрощит; 8 -- стул раскладной; 9 -- стол раскладной; 10 -- прибор для испытания и регулировки форсунок; 11, 13, 15 -- щиты выдвижные; 12 -- ящик; 14 -- ящик для документов; 16 -- теит; 17 -- сумка-холодильник; 18 -- огнетушитель; 19 -- ящик инструмента ("Большой набор"); 20 -- компрессорно-вакуумная установка; 21 -- болт откидной; 22 -- стул; 23 -- рабочий стол; 24 -- контейнеры.

На рисунке 1 показан общий вид диагностической установки КИ-4270. Она включает в себя стеллаж 1 с размещенными на нем контейнерами 24 для хранения и переноски контрольно-измерительных приборов, приспособлений и инструментов, правый и левый отсеки для крупногабаритного оборудования и другой оснастки, компрессорно-вакуумную установку 20 для получения сжатого воздуха и разрежения при проверке технического состояния двигателя, верстак 3 с ящиками для слесарного инструмента, рабочий стол 23 с ящиками для хранения технической документации и комплект электрооборудования для подключения электроэнергии от сети. В контейнерах уложены и закреплены подобранные по технологическому признаку наборы приборов, приспособлений и инструментов, необходимые для выполнения контрольно-диагностических и регулировочных операций.

Конструкция контейнера предусматривает перенос их вместе с наборами диагностических средств к проверяемому объекту. В ячейках контейнеры закреплены при помощи зажимов 4. Каркас стеллажа, сваренный из облегченного гнутого профиля, установлен на двух боковинах 2, прикрепленных болтами к полу кузова автомобиля. В правой ячейке стеллажа 1 (со стороны задней двери

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.

Лист

15

автомобиля) установлен электрощит 7, который при необходимости можно выносить к объекту проверки. На этой же стороне стеллажа в трех нижних ячейках находятся три выдвижных щита 11, 13, 15, на которых закреплены: прибор 10 для испытания и регулировки форсунок (ячейка закрывается дверкой), тиски 5, электросверлильное устройство 6, и приспособление для разборки и сборки форсунок. В транспортном положении щиты фиксируют зажимами, в рабочем -- фиксаторами, находящимися в ящике 12.

Техническое состояние машин при помощи передвижной диагностической установки проверяют на месте выполнения дорожных работ, при работе машины на объекте, при значительном удалении машины от стационарной мастерской или при невозможности доставить машину на базу предприятия.

1.3.3 Стационарные средства диагностирования

Обслуживание дорожных машин с помощью ремонтно-диагностических комплексов проводят также и на ПТО и в стационарной мастерской ДРСУ. Стационарный диагностический комплекс КИ-5308А-ГОСНИТИ предназначен для диагностирования тракторов и дорожных машин соответственно при ТО-3 и сезонном техническом обслуживании на предприятиях, а также в хозяйствах, имеющих более 80 дорожных машин.

Комплекс устанавливают на посту технического обслуживания, оборудованном смотровой канавой, диагностической установкой КИ-4935-ГОСНИТИ (поставляется отдельно) и обеспеченном водой, дизельным топливом, маслами и смазками, а также электроэнергией. Комплект включает рабочее место мастера-диагноста с приспособлениями и инструментом для регулировочных работ, два шкафа с диагностическими средствами, компрессорно-вакуумную установку, переносный стол для работы, устройство для слива отработанных масел и отвода выхлопных газов и другую оснастку

Установка КИ-4935-ГОСНИТИ (Рисунок 2) используется для проверки мощностных и топливных показателей тракторных дизелей, создания необходимых при диагностировании тепловых режимов работы дизеля, мощности механических

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

потерь в силовой передаче, контролирования давления масла в главной магистрали смазочной системы дизеля, диагностирования отдельных составных частей дизеля, в частности топливной аппаратуры при прокрутке коленчатого вала с помощью электромашин. Кроме того, установку можно использовать для холодной и горячей обкатки тракторных дизелей после текущего ремонта. Установку применяют на стационарных постах технического обслуживания и диагностирования тракторов в центральных ремонтных мастерских колхозов и совхозов, имеющих не менее 80 тракторов, а также в мастерских общего назначения и на станциях технического обслуживания тракторов (СТОТ).

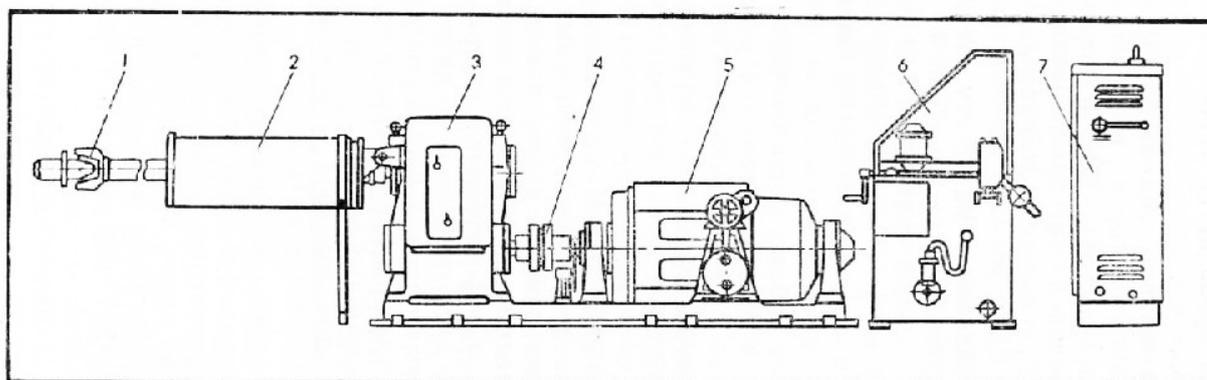


Рисунок 2 – Установка КИ-4935-ГОСНИТИ для диагностирования тракторов: 1 — карданный вал; 2 — ограждение; 3 — редуктор; 4 — упругая муфта; 5 — балансирная электромашин; 6 — жидкостный реостат; 7 — электросиловой шкаф

Установка (рисунок 2) включает балансирную электромашину, жидкостный регулировочный реостат, электросиловой шкаф, редуктор, карданный вал, пульт управления и расходомер топлива.

1.4 Режим работы мастерской и машин

Дорожные машины Ирбитского ДРСУ работают в две смены. Продолжительность одной смены работы машины составляет 8 часов. Коэффициент использования рабочего времени в течении смены K_v равен 0,81.

Начало первой смены работы машин в 8.00, конец первой смены в 17.00, перерыв для отдыха и приёма пищи с 12.00 до 13.00. Начало второй смены в 17.00, конец второй сены в 02.00, перерыв для отдыха и приёма пищи с 21.00 до 22.00.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Режим работы мастерской, в том числе сварочного участка установлен в одну смену с 8:00 до 17.00, перерыв с 12.00 до 13.00. График работы: с понедельника по пятницу, суббота и воскресенье – выходные дни.

Предприятие работает по производственному календарю на 2023 год, утверждённому Постановлением Правительства Российской Федерации № 875 от 10.07.2019 г. «О переносе выходных дней в 2020 году». Фонд рабочего времени для передвижной диагностической мастерской в 2023 году при 40-часовой рабочей неделе составит 1973 часов.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

2 Технологическая часть

2.1 Расчет производственной программы по ТО и ремонту машин

2.1.1 Определение фактического времени работы машин в сутки.

Фактическое время работы машины в сутки $T_{\text{ф}}$ определяется по формуле:

$$t_{\text{факт}} = T_{\text{см}} \times n \times K_{\text{в}}. \quad (1) [1]$$

где $t_{\text{факт}}$ - фактическое время работы машины в сутки (час);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены (час);

n – количество смен в сутки(шт.);

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования сменного времени,

$T_{\text{см}} = 8$ часов - продолжительность одной смены - исходя из режима работы техники;

$n = 2$ – количество смен в сутки – исходя из режима работы техники;

$K_{\text{в}} = 0,81$ – значение коэффициента из задания на проектирование

Подставим в формулу (1) значения, получим

$$T_{\text{ф}} = 8 \times 2 \times 0,81 = 13 \text{ час.}$$

2.1.2 Нормативы проведения ТО и ремонта машин.

Таблица 2

№ ПП	Наименование машины и её индекс	Виды ТО и Р машин	Периодичность проведения ТО и Р, ч.	Трудоёмкость выполнения ТО и Р, чел.-ч.	Норма простоя машины на ТО и Р, ч.,(дней)
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор ЕК-14	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч.ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 8000	3,1 8 26 450 23 825	1,5 (0,2) 4 (0,5) 9 (1,1) 45 (5,6) - 115 (14)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						19

1	2	3	4	5	6
2	Экскаватор ЕТ-20	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	100 500 2 раза в год 1000 - 9000	3,6 13 28 560 27 1175	2 (0,25) 7 (0,9) 10 (1,2) 57 (7) - 164 (21)
	Автогрейдер ГС-14.03	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 7000	8 21 46 325 34 660	4 (0,5) 7 (0,9) 13 (1,6) 40 (5) - 60 (8)
4	Автогрейдер ДЗ-122Б7	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 7000	8 21 46 325 34 660	4 (0,5) 7 (0,9) 13 (1,6) 40 (5) - 60 (8)
5	Автогрейдер ГС-18.03	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 7000	8 21 46 325 34 660	4 (0,5) 7 (0,9) 13 (1,6) 40 (5) - 60 (8)
6	Автогрейдер ДЗ-298	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	100 500 2 раза в год 1000 - 8000	10 25 50 400 40 900	5 (0,6) 8 (1) 15 (2) 47 (6) - 80 (10)
7	Бульдозер Б-10	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 6000	5 15 36 420 30 730	3 (0,4) 5 (0,6) 11 (1,5) 50 (6) - 70 (9)
8	Бульдозер Б-12	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 6000	5 15 36 420 30 730	3 (0,4) 5 (0,6) 11 (1,5) 50 (6) - 70 (9)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

1	2	3	4	5	6
9	Скрепер ДЗ-172	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 6000	7 18 40 605 33 1320	3,5 (0,4) 6 (0,75) 14 (1,75) 60 (7,5) - 150 (19)
10	Скрепер МоАЗ-6014	ТО-1 ТО-2 СО Т К	100 500 2 раза в год 1000 6000	6 16 8 290 640	3 (0,4) 5 (0,6) 3 (0,4) 30 (4) 60 (8)
11	Автогудронатор ДС-39А	ТО-1 ТО-2 Т К	100 500 1000 5000	4 12 200 880	1,6 (0,2) 5,6 (0,7) 40 (5) 96 (12)
12	Автогудронатор ДС-142	ТО-1 ТО-2 Т К	100 500 1000 5000	4 12 200 880	1,6 (0,2) 5,6 (0,7) 40 (5) 96 (12)
13	Каток ДУ-16Г	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	50 250 2 раза в год 1000 - 6000	3,7 10 31 351 19 560	2 (0,25) 4 (0,5) 8 (1,0) 40 (5,0) - 60 (7,5)
14	Каток Вomag-202-AD-4	ТО-1 ТО-2 СО Т	50 250 2 раза в год 1000	2,8 6,6 21 186	1,4 (0,2) 3,3 (0,4) 5 (0,6) 23 (3)
15	Каток Вomag-151-AC-4	ТО-1 ТО-2 СО Т	50 250 2 раза в год 1000	3 10 24 200	1,5 (0,2) 5 (0,6) 7 (0,88) 26 (3,25)
16	Каток Вomag-151-AD-4	ТО-1 ТО-2 СО Т	50 250 2 раза в год 1000	3 10 24 200	1,5 (0,2) 5 (0,6) 7 (0,88) 26 (3,25)
17	Каток ДУ-84	ТО-1 ТО-2 СО Т	50 250 2 раза в год 1000	1,8 5,7 19 167	1 (0,13) 3 (0,38) 5 (0,6) 20 (2,5)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

1	2	3	4	5	6
18	Асфальтоукладчик Vogele S-1600-1	ТО-1	50	4,4	2,5 (0,3)
		ТО-2	250	14	5 (0,6)
		СО	2 раза в год	19	6 (0,8)
		Т	1000	417	50 (6)
19	Асфальтоукладчик АСФ-К-02-03	ТО-1	50	4,4	2,5 (0,3)
		ТО-2	250	14	5 (0,6)
		СО	2 раза в год	19	6 (0,8)
		Т	1000	417	50 (6)
20	Асфальтоукладчик АСФ-Г-04-04	ТО-1	50	4,4	2,5 (0,3)
		ТО-2	250	14	5 (0,6)
		СО	2 раза в год	19	6 (0,8)
		Т	1000	417	50 (6)
21	Погрузчик ТО-18Б	ТО-1	50	5	3 (0,4)
		ТО-2	250	15	5 (0,6)
		СО	2 раза в год	35	12 (1,5)
		Т	1000	400	40 (5)
		в т.ч. ТО-3	-	27	
		К	6000	600	60 (8)
22	Погрузчик ТО-28А	ТО-1	50	5	3 (0,4)
		ТО-2	250	15	5 (0,6)
		СО	2 раза в год	35	12 (1,5)
		Т	1000	400	40 (5)
		в т.ч. ТО-3	-	27	
		К	6000	600	60 (8)
23	Кран КС-45711	ТО-1	50	8	4 (0,5)
		ТО-2	250	27	14 (1,8)
		СО	2 раза в год	14	5 (0,6)
		Т	1000	630	65 (8)
		К	5000	1200	140 (18)
24	Кран КС-3577А	ТО-1	50	8	4 (0,5)
		ТО-2	250	27	14 (1,8)
		СО	2 раза в год	14	5 (0,6)
		Т	1000	630	65 (8)
		К	5000	1200	140 (18)
25	Трактор Т-170	ТО-1	125	4	1,6 (0,2)
		ТО-2	500	14	6,4 (0,8)
		СО	2 раза в год	40	12 (1,5)
		Т	1000	380	56 (7)
		в т.ч. ТО-3	-	30	-
К	6000	740	104 (13)		

1	2	3	4	5	6
26	Трактор К-701	ТО-1	125	5	1,6 (0,2)
		ТО-2	500	10	4 (0,4)
		СО	2 раза в год	30	8 (1)
		Т	1000	360	48 (6)
		в т.ч. ТО-3	-	30	-
		К	6000	800	112 (14)
27	Трактор МТЗ-82	ТО-1	125	2	0,8 (0,1)
		ТО-2	500	7	4 (0,5)
		СО	2 раза в год	25	5,6 (0,7)
		Т	1000	200	32 (4)
		в т.ч. ТО-3	-	17	-
		К	6000	410	64 (8)

2.1.3 Корректирование нормативов проведения ТО и ремонта машин.

2.1.3.1 Корректировка периодичности

[1]

Необходимо, чтобы все периодичности были кратными T_{ϕ} и между собой.

1. Для машин с периодичностью 50, 250, 1000, 5000, 6000, 7000, 8000 часов:

$50/13 = 4$	$4*13 = 52$
$250/52 = 5$	$5*52 = 260$
$1000/260 = 4$	$4*260 = 1040$
$5000/1040 = 5$	$5*1040 = 5200$
$6000/1040 = 6$	$6*1040 = 6240$
$7000/1040 = 7$	$7*1040 = 7280$
$8000/1040 = 8$	$8*1040 = 8320$

2. Для машин с периодичностью 100, 500, 1000, 5000, 6000, 9000 часов:

$100/13 = 8$	$8*13 = 104$
$500/104 = 5$	$5*104 = 520$
$1000/520 = 2$	$2*520 = 1040$
$5000/1040 = 5$	$5*1040 = 5200$
$6000/1040 = 6$	$6*1040 = 6240$
$9000/1040 = 9$	$9*1040 = 9360$

3. Для машин с периодичностью 125, 500, 1000, 6000 часов :

$125/13 = 10$	$10*13 = 130$
$500/130 = 4$	$4*130 = 520$
$1000/520 = 2$	$2*520 = 1040$
$6000/1040 = 6$	$6*1040 = 6240$

2.1.3.2 Корректирование трудоемкости и продолжительности ТО и ремонта машин

Трудоёмкость проведения ТО и Р машин и продолжительность проведения ТО и Р (ещё называемого простоем машин) корректируется коэффициентом К по следующей формуле:

$$K = K_1 \times K_2; \quad (2) \quad [1]$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий численность парка машин;

K_2 – коэффициент, учитывающий климатические условия, в которых работает техника.

$K_1 = 1,05$ – нормативное значение для смешанного парка машин, численностью 94 единицы;

$K_2 = 1,0$ – нормативное значение для умеренно-холодного климата Свердловской области.

Подставим в формулу (2) значения, получим

$$K = 1,05 \times 1,0 = 1,05.$$

2.1.4 Откорректированные нормативы проведения ТО и ремонта машин

Таблица 3

№ пп	Наименование машины и её индекс	Виды ТО и Р машин	Периодичность проведения ТО и Р, ч.	Трудоёмкость выполнения То и Р, (чел.-ч.)	Норма простоя машины на ТО и Р, ч.,(дней)
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор ЕК-14	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	52 260 2 раза в год 1040 - 8320	3,255 8,4 27,3 472,5 24,15 825	1,575 (0,21) 4,2 (0,525) 9,45 (1,155) 47,25 (5,88) - 115 (14)

1	2	3	4	5	6
2	Экскаватор ЕТ-20	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	104 520 2 раза в год 1040 - 9360	3,78 13,65 29,4 588 28,35 1175	2,1 (0,263) 7,35 (0,945) 10,5 (1,26) 59,85 (7,35) - 164 (21)
3	Автогрейдер ГС-14.03	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	52 260 2 раза в год 1040 - 7280	8,4 22,05 48,3 341,25 35,7 660	4,2 (0,575) 7,35 (0,93) 13,65 (1,68) 42 (5,25) - 60 (8)
4	Автогрейдер ДЗ-122Б7	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	52 260 2 раза в год 1040 - 7280	8,4 22,05 48,3 341,25 35,7 660	4,2 (0,575) 7,35 (0,93) 13,65 (1,68) 42 (5,25) - 60 (8)
5	Автогрейдер ГС-18.03	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	52 260 2 раза в год 1040 - 7280	8,4 22,05 48,3 341,25 35,7 660	4,2 (0,575) 7,35 (0,93) 13,65 (1,68) 42 (5,25) - 60 (8)
6	Автогрейдер ДЗ-298	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	104 520 2 раза в год 1040 - 7280	10,5 26,25 52,5 420 42 900	5,25 (0,63) 8,4 (1,05) 15,75 (2,1) 49,35 (6,3) - 80 (10)
7	Бульдозер Б-10	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	52 260 2 раза в год 1040 - 6240	5,25 15,75 37,8 441 31,5 730	3,15 (0,42) 5,25 (0,63) 11 (1,5) 52,5 (6,3) - 70 (9)
8	Бульдозер Б-12	ТО-1 ТО-2 СО Т в т.ч. ТО-3 К	52 260 2 раза в год 1040 - 6240	5,25 15,75 37,8 441 31,5 730	3,15 (0,42) 5,25 (0,63) 11 (1,5) 52,5 (6,3) - 70 (9)

1	2	3	4	5	6
9	Скрепер ДЗ-172	ТО-1	52	7,35	3,675 (0,42)
		ТО-2	260	18,9	6,3 (0,787)
		СО	2 раза в год	42	14,7 (1,837)
		Т	1040	635,25	63 (7,875)
		в т.ч. ТО-3	-	34,65	-
		К	6240	1320	150 (19)
10	Скрепер МоАЗ-6014	ТО-1	104	6,3	3,15 (0,42)
		ТО-2	520	16,8	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	8,4	3,15 (0,42)
		Т	1040	304,5	31,5 (4,2)
		К	6240	640	60 (8)
11	Автогудронатор ДС-39А	ТО-1	104	4,2	1,68 (0,21)
		ТО-2	520	12,6	5,88 (0,735)
		Т	1040	210	42 (5,25)
		К	5200	880	96 (12)
12	Автогудронатор ДС-142	ТО-1	104	4,2	1,68 (0,21)
		ТО-2	520	12,6	5,88 (0,735)
		Т	1040	210	42 (5,25)
		К	5200	880	96 (12)
13	Каток ДУ-16Г	ТО-1	52	3,885	2,1 (0,263)
		ТО-2	260	10,5	4,2 (0,525)
		СО	2 раза в год	32,55	8,4 (1,05)
		Т	1040	368,55	42 (5,25)
		в т.ч. ТО-3	-	19,95	-
		К	6240	560	60 (7,5)
14	Каток Bomag-202-AD-4	ТО-1	52	2,94	1,47 (0,21)
		ТО-2	260	6,93	3,48 (0,42)
		СО	2 раза в год	22,05	5,25 (0,63)
		Т	1040	195,3	24,15 (3,15)
15	Каток Bomag-151-AC-4	ТО-1	52	3,15	1,575 (0,21)
		ТО-2	260	10,5	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	25,2	7,35 (0,92)
		Т	1040	210	27,3 (3,25)
16	Каток Bomag-151-AD-4	ТО-1	52	3,15	1,575 (0,21)
		ТО-2	260	10,5	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	25,2	7,35 (0,92)
		Т	1040	210	27,3 (3,41)
17	Каток ДУ-84	ТО-1	52	1,89	1,05 (0,14)
		ТО-2	260	5,99	3,15 (0,399)
		СО	2 раза в год	19,95	5,25 (0,63)
		Т	1040	175,35	21 (2,625)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

1	2	3	4	5	6
18	Асфальтоукладчик Vogele S-1600-1	ТО-1	52	4,62	2,625 (0,315)
		ТО-2	260	14,7	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	19,95	6,3 (0,84)
		Т	1040	437,85	52,5 (6,3)
19	Асфальтоукладчик АСФ-К-02-03	ТО-1	52	4,62	2,625 (0,315)
		ТО-2	260	14,7	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	19,95	6,3 (0,84)
		Т	1040	437,85	52,5 (6,3)
20	Асфальтоукладчик АСФ-Г-04-04	ТО-1	52	4,62	2,625 (0,315)
		ТО-2	260	14,7	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	19,95	6,3 (0,84)
		Т	1040	437,85	52,5 (6,3)
21	Погрузчик ТО-18Б	ТО-1	52	5,25	3,15 (0,42)
		ТО-2	260	15,75	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	36,75	12,6 (1,575)
		Т	1040	420	42 (5,25)
		в т.ч. ТО-3 К	- 6240	28,35 600	60 (8)
22	Погрузчик ТО-28А	ТО-1	52	5,25	3,15 (0,42)
		ТО-2	260	15,75	5,25 (0,63)
		СО	2 раза в год	36,75	12,6 (1,575)
		Т	1040	420	42 (5,25)
		в т.ч. ТО-3 К	- 6240	28,35 600	60 (8)
23	Кран КС-45711	ТО-1	52	8,4	4,2 (0,525)
		ТО-2	260	28,35	14,7 (1,89)
		СО	2 раза в год	14,7	5,25 (0,63)
		Т	1040	661,5	68,25 (8,4)
		К	5200	1200	140 (18)
24	Кран КС-3577А	ТО-1	52	8,4	4,2 (0,525)
		ТО-2	260	28,35	14,7 (1,89)
		СО	2 раза в год	14,7	5,25 (0,63)
		Т	1040	661,5	68,25 (8,4)
		К	5200	1200	140 (18)
25	Трактор Т-170	ТО-1	130	4,2	1,68 (0,21)
		ТО-2	520	14,7	6,72 (0,84)
		СО	2 раза в год	42	12,6 (1,525)
		Т	1040	399	58,8 (7,35)
		в т.ч. ТО-3 К	- 6240	31,5 740	- 104 (13)

1	2	3	4	5	6
26	Трактор К-701	ТО-1	130	5,25	1,68 (0,21)
		ТО-2	520	10,5	4,2 (0,42)
		СО	2 раза в год	31,5	8,4 (1,05)
		Т	1040	379	50,4 (6,3)
		в т.ч. ТО-3	-	31,5	-
		К	6240	800	112 (14)
27	Трактор МТЗ-82	ТО-1	130	2,1	0,84 (0,11)
		ТО-2	520	7,35	4,2 (0,525)
		СО	2 раза в год	26,25	5,88 (0,735)
		Т	1040	210	33,6 (4,2)
		в т.ч. ТО-3	-	17,85	-
		К	6240	410	64 (8)

2.1.5 Возможные часы работы машин в году

[1]

$$T_{\Gamma} = A_{и} \cdot T_{\Gamma}^1,$$

где T_{Γ} – возможные часы работы всех машин одной марки, час;

$A_{и}$ – число машин одной марки, шт.;

T_{Γ}^1 – возможные часы работы машин в году, час.

Наработка часов в году каждой машины зависит от климатических условий, в которых работает данная техника.

В таблице 4 указано, сколько часов могут выработать дорожные машины в Ирбитском ДРСУ

Таблица 4

№	Наименование машин	T_{Γ}^1	$A_{и}$	T_{Γ}
1	2	3	4	5
1	Экскаватор ЕК-14	3264	5	16320
2	Экскаватор ЕТ-20	3295	4	13180
3	Автогрейдер ГС-14.03	2115	5	10575
4	Автогрейдер ДЗ-122Б7	2115	3	6345
5	Автогрейдер ГС-18.03	2115	3	6345
6	Автогрейдер ДЗ-298	2165	2	4330
7	Бульдозер Б-10	3315	2	6630

1	2	3	4	5
8	Бульдозер Б-12	3315	2	6630
9	Скрепер ДЗ-172	2020	3	6060
10	Скрепер МоАЗ-6014	2065	3	6195
11	Автогудронатор ДС-39А	2090	2	4180
12	Автогудронатор ДС-142	2090	1	2090
13	Каток ДУ-16Г	1720	4	6880
14	Каток Bomag-202-AD-4	1800	4	7200
15	Каток Bomag-151-AC-4	1800	2	3600
16	Каток Bomag-151-AD-4	1800	2	3600
17	Каток ДУ-84	1800	2	3600
18	Асфальтоукладчик Vogele S-1600-1	1690	1	1690
19	Асфальтоукладчик АСФ-К-02-03	1690	1	1690
20	Асфальтоукладчик АСФ-Г-04-04	1690	1	1690
21	Погрузчик ТО-18Б	3428	3	10284
22	Погрузчик ТО-28А	3428	5	17140
23	Кран КС-45711	3395	6	20370
24	Кран КС-3577А	3395	7	23765
25	Трактор Т-170	3230	5	16150
26	Трактор К-701	3230	4	12920
27	Трактор МТЗ-82	3300	12	39600

2.1.6 Расчет производственной программы по ТО и ремонту машин в номенклатурном выражении

Количество технических обслуживаний и ремонтов на всю группу машин за год рассчитывается по формулам:

$$\text{Капитальных ремонтов: } N_K = T_{\Gamma} / T_K; \quad (3)$$

$$\text{Текущих ремонтов: } N_T = T_{\Gamma} / T_T - N_K; \quad (4)$$

$$\text{Сезонных обслуживаний: } N_{CO} = 2 \cdot A_{и}; \quad (5)$$

$$\text{Технических обслуживаний ТО-3: } N_3 = N_T; \quad (6)$$

$$\text{Технических обслуживаний ТО-2: } N_2 = T_{\Gamma} / T_2 - N_K - N_T \quad (7)$$

$$\text{Технических обслуживаний ТО-1: } N_1 = T_{\Gamma} / T_1 - N_K - N_T - N_2; \quad (8)$$

Для сезонных машин:

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

$$\text{Количество текущих ремонтов: } N_T = A_n \quad (9)$$

$$\text{Количество сезонных обслуживаний: } N_{CO} = 2 \cdot A_n \quad (10)$$

$$\text{Количество технических обслуживаний ТО-2: } N_2 = T_r / T_2 - N_T \quad (11)$$

$$\text{Количество технических обслуживаний ТО-1: } N_1 = T_r / T_1 - N_T - N_2 \quad (12)$$

где T_r – возможные часы работы машин данной группы в году(час);

T_k, T_T, T_2 и T_1 – откорректированные периодичности проведения ремонтов и технических обслуживаний.

Расчет:

Подставим в формулы (3), (4), (5), (6), (7) и (8) значения, получим:

1. Экскаватор ЕК-14

$$N_K = 16320/8320 = 1$$

$$N_T = 16320/1040 - 1 = 14$$

$$N_{CO} = 2 \times 5 = 10$$

$$N_3 = N_T = 14$$

$$N_2 = 16320/260 - 1 - 14 = 47$$

$$N_1 = 16320/52 - 1 - 14 - 47 = 251$$

2. Экскаватор ЕТ-20

$$N_K = 13180/9360 = 1$$

$$N_T = 13180/1040 - 1 = 11$$

$$N_{CO} = 2 \times 4 = 8$$

$$N_3 = N_T = 11$$

$$N_2 = 13180/260 - 1 - 11 = 38$$

$$N_1 = 13180/52 - 1 - 11 - 38 = 203$$

3. Автогрейдер ГС-14.03

$$N_K = 10575/7280 = 1$$

$$N_T = 10575/1040 - 1 = 9$$

$$N_{CO} = 2 \times 5 = 10$$

$$N_3 = N_T = 9$$

$$N_2 = 10575/260 - 1 - 9 = 30$$

$$N_1 = 10575/52 - 1 - 9 - 30 = 163$$

4. Автогрейдер ДЗ-122Б7

$$N_K = 6345/7280 = 0$$

$$N_T = 6345/1040 - 0 = 6$$

$$N_{CO} = 2 \times 3 = 6$$

$$N_3 = N_T = 6$$

$$N_2 = 6345/260 - 0 - 6 = 18$$

$$N_1 = 6345/52 - 0 - 6 - 18 = 98$$

5. Автогрейдер ГС-18.03

$$N_K = 6345/7280 = 0$$

$$N_T = 6345/1040 - 0 = 6$$

$$N_{CO} = 2 \times 3 = 6$$

$$N_3 = N_T = 6$$

$$N_2 = 6345/260 - 0 - 6 = 18$$

$$N_1 = 6345/52 - 0 - 6 - 18 = 98$$

6. Автогрейдер ДЗ-298

$$N_K = 4330/7280 = 0$$

$$N_T = 4330/1040 - 0 = 4$$

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

$$N_3 = N_T = 4$$

$$N_2 = 4330/260 - 0 - 4 = 12$$

$$N_1 = 4330/52 - 0 - 4 - 12 = 67$$

7. Бульдозер Б-10

8. Бульдозер Б-12

$$N_K = 6630/6240 = 1$$

$$N_T = 6630/1040 - 1 = 5$$

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

$$N_3 = N_T = 5$$

$$N_2 = 6630/260 - 1 - 5 = 19$$

$$N_1 = 6630/52 - 1 - 5 - 19 = 102$$

9. Скрепер ДЗ-172

$$N_K = 6060/6240 = 0$$

$$N_T = 6630/1040 - 0 = 6$$

$$N_{CO} = 2 \times 3 = 6$$

$$N_3 = N_T = 6$$

$$N_2 = 6060/260 - 0 - 6 = 17$$

$$N_1 = 6060/52 - 0 - 6 - 17 = 93$$

11. Автогудронатор ДС-39А

$$N_K = 4180/5200 = 0$$

$$N_T = 4180/1040 - 0 = 4$$

$$N_{CO} = 0$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 4180/520 - 0 - 4 = 4$$

$$N_1 = 4180/104 - 0 - 4 - 4 = 32$$

13. Каток ДУ-16Г

$$N_K = 6880/6240 = 1$$

$$N_T = 6880/1040 - 1 = 5$$

$$N_{CO} = 2 \times 4 = 8$$

$$N_3 = 5$$

$$N_2 = 6880/260 - 1 - 5 = 20$$

$$N_1 = 6880/52 - 1 - 5 - 20 = 106$$

15. Каток Bomag-151-AC-4

$$N_K = 6630/6240 = 1$$

$$N_T = 6630/1040 - 1 = 5$$

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

$$N_3 = N_T = 5$$

$$N_2 = 6630/260 - 1 - 5 = 19$$

$$N_1 = 6630/52 - 1 - 5 - 19 = 102$$

10. Скрепер МоА3-6014

$$N_K = 6195/6240 = 0$$

$$N_T = 6195/1040 - 0 = 5$$

$$N_{CO} = 2 \times 3 = 6$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 6195/260 - 0 - 5 = 18$$

$$N_1 = 6195/52 - 0 - 5 - 18 = 96$$

12. Автогудронатор ДС-142

$$N_K = 2090/5200 = 0$$

$$N_T = 2090/1040 - 0 = 2$$

$$N_{CO} = 0$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 2090/520 - 0 - 2 = 2$$

$$N_1 = 2090/104 - 0 - 2 - 2 = 16$$

14. Каток Bomag-202-AD-4

$$N_K = 0$$

$$N_T = N_A = 6$$

$$N_{CO} = 2 \times 4 = 8$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 7200/260 - 6 = 21$$

$$N_1 = 7200/52 - 0 - 6 - 21 = 111$$

16. Каток Bomag-151-AD-4

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$N_K = 0$$

$$N_T = 2$$

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 3600/260 - 2 = 11$$

$$N_1 = 3600/52 - 2 - 11 = 56$$

17. Каток ДУ-84

$$N_K = 0$$

$$N_T = 2$$

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 3600/260 - 2 = 11$$

$$N_1 = 3600/52 - 2 - 11 = 56$$

19. Асфальтоукладчик АСФ-К-02-03

$$N_K = 0$$

$$N_T = 1$$

$$N_{CO} = 2 \times 1 = 2$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 1690/260 - 1 = 5$$

$$N_1 = 1690/52 - 1 - 5 = 26$$

21. Погрузчик ТО-18Б

$$N_K = 10284/6240 = 1$$

$$N_T = 10284/1040 - 1 = 8$$

$$N_{CO} = 2 \times 3 = 6$$

$$N_3 = N_T = 8$$

$$N_2 = 10284/260 - 1 - 8 = 30$$

$$N_1 = 10284/56 - 1 - 8 - 30 = 144$$

23. Кран КС-45711

$$N_K = 0$$

$$N_T = 2$$

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 3600/260 - 2 = 11$$

$$N_1 = 3600/52 - 2 - 11 = 56$$

18. Асфальтоукладчик Vogele S-1600-1

$$N_K = 0$$

$$N_T = 1$$

$$N_{CO} = 2 \times 1 = 2$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 1690/260 - 1 = 5$$

$$N_1 = 1690/52 - 1 - 5 = 26$$

20. Асфальтоукладчик АСФ-Г-04-04

$$N_K = 0$$

$$N_T = 1$$

$$N_{CO} = 2 \times 1 = 2$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 1690/260 - 1 = 5$$

$$N_1 = 1690/52 - 1 - 5 = 26$$

22. Погрузчик ТО-28А

$$N_K = 17140/6240 = 1$$

$$N_T = 17140/1040 - 1 = 15$$

$$N_{CO} = 2 \times 5 = 10$$

$$N_3 = N_T = 15$$

$$N_2 = 17140/260 - 1 - 15 = 49$$

$$N_1 = 17140/52 - 1 - 15 - 49 = 264$$

24. Кран КС-3577А

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.

$$N_K = 20370/5200 = 3$$

$$N_T = 20370/1040 - 3 = 16$$

$$N_{CO} = 2 \times 6 = 12$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 20370/260 - 3 - 16 = 59$$

$$N_1 = 20370/52 - 3 - 16 - 59 = 313$$

25. Трактор Т-170

$$N_K = 16150/6240 = 1$$

$$N_T = 16150/1040 - 1 = 4$$

$$N_{CO} = 2 \times 5 = 10$$

$$N_3 = 4$$

$$N_2 = 16150/520 - 1 - 4 = 26$$

$$N_1 = 16150/130 - 1 - 4 - 26 = 93$$

27. Трактор МТЗ-82

$$N_K = 39600/6240 = 6$$

$$N_T = 39600/1040 - 6 = 32$$

$$N_{CO} = 2 \times 12 = 24$$

$$N_3 = N_T = 32$$

$$N_2 = 39600/520 - 6 - 32 = 38$$

$$N_1 = 39600/130 - 6 - 32 - 38 = 228$$

$$N_K = 23765/5200 = 4$$

$$N_T = 23765/1040 - 4 = 18$$

$$N_{CO} = 2 \times 7 = 14$$

$$N_3 = 0$$

$$N_2 = 23765/260 - 4 - 18 = 69$$

$$N_1 = 23765/52 - 4 - 18 - 69 = 366$$

26. Трактор К-701

$$N_K = 12920/6240 = 2$$

$$N_T = 12920/1040 - 2 = 10$$

$$N_{CO} = 2 \times 4 = 8$$

$$N_3 = 10$$

$$N_2 = 12920/520 - 2 - 10 = 12$$

$$N_1 = 12920/130 - 2 - 10 - 12 = 75$$

2.1.7 Расчет производственной программы в трудовом выражении

Годовая производственная программа по ТО и ремонтам определяется по формулам:

$$П_T = N_T \times t_T; \quad (13) \quad [1]$$

$$П_{CO} = N_{CO} \times t_{CO}; \quad (14)$$

$$П_3 = N_3 \times t_3; \quad (15)$$

$$П_2 = N_2 \times t_2; \quad (16)$$

$$П_1 = N_1 \cdot \times t_1; \quad (17)$$

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

где $P_k, P_T, P_{CO}, P_3, P_2, P_1$ - производственная программа в трудовом выражении соответственно по, текущему ремонту и по техническим обслуживаниям CO, TO-3, TO-2, TO-1;

$t_T, t_{CO}, t_3, t_2, t_1$ - откорректированная трудоемкость одного текущего ремонта CO, TO-3, TO-2 и TO-1 соответственно.

Расчет:

Подставим в формулы (13), (14), (15), (16) и (17) значения, получим:

1. Экскаватор ЕК-14

$$P_T = 14 \times 472,5 = 6615 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 10 \times 27,3 = 273 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 14 \times 24,15 = 338,1 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 47 \times 8,4 = 394,8 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 251 \times 3,255 = 817,01 \text{ чел-ч.}$$

2. Экскаватор ЕТ-20

$$P_T = 11 \times 588 = 6468 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 8 \times 29,4 = 235,2 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 11 \times 28,35 = 311,85 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 38 \times 13,65 = 518,7 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 203 \times 3,78 = 767,37 \text{ чел-ч.}$$

3. Автогрейдер ГС-14.03

$$P_T = 9 \times 341,25 = 3071,25 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 10 \times 48,3 = 483 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 9 \times 35,7 = 321,3 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 30 \times 22,06 = 661,8 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 163 \times 8,4 = 1369,2 \text{ чел-ч.}$$

4. Автогрейдер ДЗ-122Б7

$$P_T = 6 \times 341,25 = 2047,5 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 6 \times 48,3 = 289,8 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 6 \times 35,7 = 214,2 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 18 \times 22,06 = 397,08 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 98 \times 8,4 = 823,2 \text{ чел-ч.}$$

5. Автогрейдер ГС-18.03

$$P_T = 6 \times 341,25 = 2047,5 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 6 \times 48,3 = 289,8 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 6 \times 35,7 = 214,2 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 18 \times 22,06 = 397,08 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 98 \times 8,4 = 823,2 \text{ чел-ч.}$$

6. Автогрейдер ДЗ-298

$$P_T = 4 \times 420 = 1680 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 4 \times 52,5 = 210 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 4 \times 42 = 168 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 12 \times 26,25 = 315 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 67 \times 10,5 = 703,5 \text{ чел-ч.}$$

7. Бульдозер Б-10

$$P_T = 5 \times 441 = 2205 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 4 \times 37,8 = 151,2 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 5 \times 31,5 = 157,5 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 19 \times 15,75 = 299,25 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 102 \times 5,25 = 535,5 \text{ чел-ч.}$$

8. Бульдозер Б-12

$$P_T = 5 \times 441 = 2205 \text{ чел-ч.}$$

$$P_{CO} = 4 \times 37,8 = 151,2 \text{ чел-ч.}$$

$$P_3 = 5 \times 31,5 = 157,5 \text{ чел-ч.}$$

$$P_2 = 19 \times 15,75 = 299,25 \text{ чел-ч.}$$

$$P_1 = 102 \times 5,25 = 535,5 \text{ чел-ч.}$$

9. Скрепер ДЗ-172

$$П_T = 6 \times 635,25 = 3811,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 6 \times 42 = 252 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 6 \times 34,65 = 207,9 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 17 \times 18,9 = 321,3 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 93 \times 7,35 = 683,55 \text{ чел-ч.}$$

11. Автогудронатор ДС-39А

$$П_T = 4 \times 210 = 840 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 0$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 4 \times 4,2 = 168 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 32 \times 12,6 = 403,2 \text{ чел-ч.}$$

13. Каток ДУ-16Г

$$П_T = 5 \times 368,55 = 1842,75 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 8 \times 32,55 = 260,4 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 5 \times 19,95 = 99,75 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 20 \times 10,5 = 210 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 106 \times 3,885 = 411,81 \text{ чел-ч.}$$

15. Каток Bomag-151-AC-4

$$П_T = 3 \times 210 = 630 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 4 \times 25,2 = 100,8 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 10 \times 10,5 = 105 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 56 \times 3,15 = 176,4 \text{ чел-ч}$$

17. Каток ДУ-84

$$П_T = 3 \times 175,35 = 526,05 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 4 \times 19,95 = 79,8 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 10 \times 5,99 = 59,91 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 56 \times 1,89 = 105,84 \text{ чел-ч.}$$

10. Скрепер МоАЗ-6014

$$П_T = 5 \times 304,5 = 1522,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 6 \times 8,4 = 50,4 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 18 \times 16,8 = 302,4 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 96 \times 6,3 = 604,8 \text{ чел-ч.}$$

12. Автогудронатор ДС-142

$$П_T = 2 \times 210 = 420 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 0$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 2 \times 4,2 = 8,4 \text{ чел-ч/}$$

$$П_1 = 16 \times 12,6 = 201,6 \text{ чел-ч.}$$

14. Каток Bomag-202-AD-4

$$П_T = 6 \times 195,3 = 1171,8 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 8 \times 22,05 = 176,4 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 21 \times 6,93 = 145,53 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 111 \times 2,94 = 326,34 \text{ чел-ч}$$

16. Каток Bomag-151-AD-4

$$П_T = 3 \times 210 = 630 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 4 \times 25,2 = 100,8 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 10 \times 10,5 = 105 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 56 \times 3,15 = 176,4 \text{ чел-ч.}$$

18. Асфальтоукладчик Vogele S-1600-1

$$П_T = 1 \times 437,85 = 437,85 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 2 \times 19,95 = 39,9 \text{ чел-ч}$$

$$П_3 = 0 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 5 \times 14,7 = 73,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 26 \times 4,62 = 120,12 \text{ чел-ч}$$

19. Асфальтоукладчик АСФ-К-02-03

$$П_T = 1 \times 437,85 = 437,85 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 2 \times 19,95 = 39,9 \text{ чел-ч}$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 5 \times 14,7 = 73,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 26 \times 4,62 = 120,12 \text{ чел-ч}$$

21. Погрузчик ТО-18Б

$$П_T = 8 \times 420 = 3360 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 6 \times 36,7 = 220,2 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 8 \times 28,3 = 226,4 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 30 \times 15,75 = 472,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 144 \times 5,25 = 756 \text{ чел-ч.}$$

23. Кран КС-45711

$$П_T = 16 \times 661,5 = 10584 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 12 \times 14,7 = 176,4 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 59 \times 28,35 = 1672,65 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 313 \times 8,4 = 2629,2 \text{ чел-ч}$$

25. Трактор Т-170

$$П_T = 4 \times 399 = 1596 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 10 \times 42 = 420 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 4 \times 31,5 = 126 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 26 \times 14,7 = 382,2 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 93 \times 4,2 = 390,6 \text{ чел-ч}$$

27. Трактор МТЗ-82

$$П_T = 32 \times 210 = 6720 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 24 \times 26,25 = 630 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 32 \times 17,85 = 571,2 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 38 \times 7,35 = 279,3 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 228 \times 2,1 = 478,8 \text{ чел-ч}$$

20. Асфальтоукладчик АСФ-Г-04-04

$$П_T = 1 \times 437,85 = 437,85 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 2 \times 19,95 = 39,9 \text{ чел-ч}$$

$$П_3 = 0$$

$$П_2 = 5 \times 14,7 = 73,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 26 \times 4,62 = 120,12 \text{ чел-ч}$$

22. Погрузчик ТО-28А

$$П_T = 15 \times 420 = 6300 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 10 \times 36,7 = 367 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 15 \times 28,3 = 424,5 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 49 \times 15,75 = 771,75 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 264 \times 5,25 = 1386 \text{ чел-ч}$$

24. Кран КС-3577А

$$П_T = 18 \times 661,5 = 11907 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 14 \times 14,7 = 205,8 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 0 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 69 \times 28,35 = 1956,15 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 366 \times 8,4 = 3074,4 \text{ чел-ч}$$

26. Трактор К-701

$$П_T = 10 \times 378 = 3780 \text{ чел-ч.}$$

$$П_{CO} = 8 \times 31,5 = 252 \text{ чел-ч.}$$

$$П_3 = 10 \times 31,5 = 315 \text{ чел-ч.}$$

$$П_2 = 12 \times 10,5 = 126 \text{ чел-ч.}$$

$$П_1 = 75 \times 5,25 = 393,75 \text{ чел-ч}$$

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

2.1.8 Сводная ведомость по производственной программе ТО и Р машин

Таблица 5

№	Наименование машин и ее индекс	Годовая программа				
		П _т	П _{со}	П _з	П ₂	П ₁
1	Экскаватор ЕК-14	6615	273	338,1	394,8	817,01
2	Экскаватор ЕТ-20	6468	235,2	311,85	518,7	767,37
3	Автогрейдер ГС-14.03	3071,25	483	321,3	661,8	1369,2
4	Автогрейдер ДЗ-122Б	2047,5	289,8	214,2	397,08	823,2
5	Автогрейдер ДЗ-18.03	2047,5	289,8	214,2	397,08	823,2
6	Автогрейдер ДЗ-298	1680	210	168	315	703,5
7	Бульдозер Б-10	2205	151,2	157,5	299,25	535,5
8	Бульдозер Б-12	2205	151,2	157,5	299,25	535,5
9	Скрепер ДЗ-172	3811,5	252	207,9	321,3	683,55
10	Скрепер МоАЗ-6014	1522,5	50,4	0	302,4	604,8
11	Автогудронатор ДС-39А	840	0	0	16,8	403,2
12	Автогудронатор ДС-142	420	0	0	8,4	201,6
13	Каток ДУ-16Г	1842,75	206,4	99,75	210	411,81
14	Каток Bomag-202-AD-4	1171,8	176,4	0	145,53	326,34
15	Каток Bomag-151-AC-4	630	100,8	0	105	176,4
16	Каток Bomag-151-AD-4	630	100,8	0	105	176,4
17	Каток ДУ-84	526,05	79,8	0	59,91	105,84
18	Асфальтоукладчик Vogele S-1600-1	437,85	39,9	0	73,5	120,12
19	Асфальтоукладчик АСФ-К-02-03	437,85	39,9	0	73,5	120,12
20	Асфальтоукладчик АСФ-Г-04-04	437,85	39,9	0	73,5	120,12
21	Погрузчик ТО-18Б	3360	220,2	226,4	472,5	756
22	Погрузчик ТО-28А	6300	367	424,5	771,75	1386
23	Кран КС-45711	10584	176,4	0	1672,65	2629,2
24	Кран КС-3577А	11907	205,8	0	1956,15	3074,4
25	Трактор Т-170	1596	420	126	382,2	390,6
26	Трактор К-701	3780	252	315	126	393,75
27	Трактор МТЗ-82	6720	630	571,2	279,3	478,8
Итого		83294,4	5440,9	3853,4	10438,35	18933,53
С увеличением на 25%		104118	6801,12	4816,75	13047,94	23666,91

2.1.9 Расчет производственной программы передвижной диагностической мастерской

$$P_{\text{Д}}^{\text{ПМ}} = (P_{\text{ТР}}^{\text{ПМ}} \times 3/100) + (P_{\text{ТО}}^{\text{ПМ}} \times 15/100), \text{ чел-ч.} \quad (18) \quad [1]$$

где $P_{\text{Д}}^{\text{ПМ}}$ – годовая производственная программа передвижной диагностической мастерской;

$$P_{\text{ТР}}^{\text{ПМ}} = (P_{\text{T}} - P_3)20/100, \text{ чел-ч}$$

$$P_{\text{ТО}}^{\text{ПМ}} = (80P_2 + 20P_3)100, \text{ чел-ч}$$

P_2, P_3, P_{T} – годовая производственная программа, увеличенная на 25%, по ТО-2, ТО-3, Т;

3, 15 – это доля работ по диагностированию от программы текущему ремонту и техническому обслуживанию передвижной мастерской;

Подставим в формулу (14) значения, получим:

$$P_{\text{ТР}}^{\text{ПМ}} = (104118 - 4816,75) \times 20 / 100 = 19860,25 \text{ чел-ч}$$

$$P_{\text{ТО}}^{\text{ПМ}} = (80 \times 13047,94 + 20 \times 4816,75)/100 = 11401,7 \text{ чел-ч}$$

$$P_{\text{Д}}^{\text{ПМ}} = (19860,25 \times 3/100) + (11401,7 \times 15/100) = 2306,07 \text{ чел-ч}$$

2.2 Расчет числа производственных рабочих

2.2.1. Расчет технологической необходимости рабочих

Расчёт выполняется по формуле:

$$P_{\text{T}} = P / (\Phi_{\text{РМ}} \times K_{\text{П}}) \quad (19)$$

где P – производственная программа участка (чел. час);

$\Phi_{\text{РМ}}$ - годовой фонд времени рабочего места при односменной работе (час);

$K_{\text{П}}$ – коэффициент повышения производительности труда, за счет внедрения механизации, нового оборудования, диагностирования и научной организации труда $K_{\text{П}} = 1,2$

Фонд рабочего времени места при односменной работе рассчитывается по формуле

$$\Phi_{\text{РМ}} = (D_{\text{К}} - D_{\text{В}} - D_{\text{ПР}}) \cdot T_{\text{СМ}} \cdot \text{Ч}_{\text{ед}}, \text{ час;} \quad (20)$$

где $D_{\text{К}}$ – число календарных дней в году (366);

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

D_B – число выходных дней в году (104);

$D_{ПР}$ – число праздничных дней в году (14);

$T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены, ч.;

$Ч_{сд}$ – количество часов, сокращённых в предпраздничные дни (3 дня на 1 ч.),

$$\Phi_{РМ} = (365-104-14) \times 8 - 3 = 1973 \text{ ч.}$$

$$P_T = 2306,07 / (1973 \times 1,2) = 0,974$$

Принимаем количество производственных рабочих – 1 человек.

2.2.2 Расчет штатного числа рабочих

Расчёт выполняется по формуле:

$$P_c = \Pi / (\Phi_p \times K_{\Pi}) \quad (21)$$

где Φ_p - фонд времени одного рабочего(дн);

$$\Phi_p = (D_K - D_B - D_{ПР} - D_{ОТ} - D_{УВ}) \cdot T_{СМ} - Ч_{сд}, \text{ час;} \quad (22)$$

где $D_{ОТ}$ - число дней отпуска для данной специальности рабочего - 28;

$D_{УВ}$ - число дней невыхода на работу по уважительным причинам (по болезни, в командировке и т.д.) - 8.

Подставим в формулу (22) значения, получим

$$\Phi_p = (365-104-14-28-8) \cdot 8 - 3 = 1685 \text{ ч.};$$

Подставим в формулу (21) значения, получим

$$P_c = 2306,07 / (1685 \times 1,2) = 1,14$$

принимаем количество производственных рабочих – 1.

2.2.3 Расчет числа передвижных средств диагностирования

определяется по формуле (23):

$$X_{ПМ} = \frac{\Pi^{ПМ}}{\Phi_{РМ} \cdot m \cdot K_{ПМ}} \quad (23)$$

где $X_{ПМ}$ – количество передвижных мастерских для проведения диагностирования;

$\Pi^{ПМ}$ – производственная программа передвижной мастерской по ТО, текущему ремонту или диагностированию машин, чел·час;

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Φ_{PM} – годовой (сезонный) фонд рабочего времени передвижной мастерской, ч.
 m – рабочие передвижной мастерской, выполняющие диагностирование машин.
 для диагностики 1 чел.

K_{PM} – коэффициент использования передвижных мастерских (0,65 ... 0,75).
 Величина коэффициента зависит от удаления объектов работ, дорожных условий и других факторов.

$$X_{PM} = 2306,07 / (1973 \times 1 \times 0,75) = 1,55$$

Принимаем одну передвижную диагностическую мастерскую для Среденуральского ДРСУ, так как по расчётам в ней работает всего один специалист.

2.3 Подбор оборудования, приспособлений и инструментов

Таблица 6

№ п.п.	Наименование оборудования	марка, модель	Кол-во, шт.	Габаритные размеры, м	Мощность, кВт	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Автомобиль базовый	ГАЗ-33088	1	-	-	1600000
2	Кузов	АФ-33088	1	3,5*2,3*2,0	-	275000
3	Верстак слесарный	ВС-2П	1	1,6*0,6	-	7800
4	Тумбочка-инструментальная	0206.5.800	1	0,7*0,6	-	9000
5	Шкаф – контейнер для продуктов	ШП-2	1	0,4*0,3	-	4500
6	Шкаф с диагностическими приборами	Практик ТС-1990	1	1,3*0,6	-	7000
7	Ящик-сиденье	8450023	1	1*0,5	-	4500
8	Генератор с приводом от автомобиля	Г-6,5С	1	0,5*0,3 под кузовом	6,5	23000
9	Прибор для проверки и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3 настольный	-	14700
10	Станок точильно-шлифовальный	ТШ-255	1	0,47*0,4 настольный	1,6	18000
11	Электрораспределительный щит	Щ-6	1	0,3*0,2 вне кузова	-	3000
12	Стол диагноста	СР-М	1	1,6*0,6	-	12000
13	Аптечка ГОСТ 50444-92	ФЭСТ	1	0,3*0,15 на стене	-	3000
14	Умывальник	«Родничок»	1	0,4*0,4	-	9000

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
15	Огнетушитель	ОУ-2	1	∅ 0,15	-	3000
16	Бачок с питьевой водой	БП-15	1	∅ 0,3	-	3000
17	Отопительно-вентиляционная установка	ОВУ-65	1	0,6*0,3 вне кузова	2,6	35000
18	Штатив для электродрели	STD-60	1	0,21*0,21 настенный	-	2200
19	Компрессорно-вакуумная установка	СО-7А		0,6*0,4	3,6	19000
20	Ручная электрическая сверлильная машина	КИ-1022А	1	Переносная	1,5	12500
21	Комплект диагностических приборов:		1		-	
	Измеритель мощности	ИМД-У	1	0,3*0,4	0,25	6000
	Индикатор расхода	КИ-13671	1	0,2*0,3	-	3400
	Устройство для определения суммарного зазора в шатунных подшипниках	КИ-13933М	1	0,02*0,2	-	3000
	Вакууманализатор	КИ-5315	1	0,05*0,3	-	4000
	Устройство для определения давления масла в ДВС	КИ-13936	1	0,06*0,3	-	3000
	Автостетоскоп		1	0,03*0,2	-	5000
	Моментоскоп	КИ-13902	1			4500
	Измеритель фаз газораспределения	КИ-4941	1	0,05*0,3	-	4000
	Приспособление для проверки давления подкачивающего насоса и фильтра тонкой очистки топлива	КИ-13943	1	0,3*0,15	-	6000
	Прибор для проверки электрооборудования	КИ-1093	1	0,3*0,4	-	4300
	Наконечник с манометром (шинный манометр)	НИИАТ-458М (МД-214)	1	0,1*0,05	-	1000
	Линейка для проверки сходимости передних колес	КИ-650	1	0,1*2,0	-	5500
	Линейка-справочник диагностических параметров		1	0,1*0,3	-	1000
	Прибор для диагностирования гидропривода	КИ-1097Б	1	0,2*0,3	-	1500
	Рулетка	РС-2	1	0,1*0,1	-	1000
	Секундомер		1	0,1*0,1	-	6500
	Набор щупов		1	0,1*0,2	-	1000
	Пробник	Э-107	1	Переносной	-	1000
	Денсиметр	ТУ-21-11-1041-75	1	Переносной	-	2000
	Стеклянная трубочка		1	0,05*0,2	-	200
	Прибор для проверки щитовых КИП	Э-204	1	0,4*0,3	-	17000

1	2	3	4	5	6	7
	Угломер для определения суммарного зазора в трансмиссии	КИ-13909	1	0,2*0,3	-	2000
	Приспособление для определения зазоров в ходовой части гусеничных машин	КИ-4850	1	0,3*0,2	-	2500
	Устройство для проверки герметичности впускного воздушного тракта ДВС	КИ-4870	1	0,3*0,4	-	4300
	Устройство для диагностирования гидросистем гидропривода	КИ-24038	1	0,2*01	-	7500
	Линейка металлическая		1	0,3	-	500
	Сигнализатор засорения воздухоочистителя	ОР-9928	1	0,3*0,2	-	1200
	Динамометр - люфтомер	К-402	1	0,5*0,2	-	6300
22	Домкрат гидравлический, 20 тн	Д-11391	1	0,2*0,3	-	13500
23	Комплект инструмента автоэлектрика	ИЭ-250	1	0,42*0,125 переносной	-	21500
24	Комплект инструмента автослесаря	И-132М	1	0,42*0,25 переносной	-	25000
24	Комплект инструмента слесаря - инструментальщика	ИС-260	1	0,42*0,25 переносной	-	25500

2.4 Расчёт площади передвижной мастерской

Площадь определяются по формуле:

$$F_{\text{уч}} = \Sigma f_{\text{об}} \cdot K_{\text{пл}} ; \quad (24)$$

где $\Sigma f_{\text{об}}$ – суммарная площадь, занимаемая оборудованием, м²;

$X_{\text{п}}$ – расчетное число постов в зоне;

$K_{\text{пл}}$ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны, проходы, проезды;

$$\Sigma f_{\text{об}} = f_1 + f_2 + f_3 + \dots;$$

где f_1, f_2, f_3 – площадь единицы оборудования, которое установлено на полу, м² (получается умножением габаритных размеров оборудования между собой и на количество данного оборудования).

Подставим в формулу (24) значения, получим

$$\Sigma f_{\text{об}} = 1,6 \times 0,6 + 0,7 \times 0,6 + 0,4 \times 0,3 + 1,3 \times 0,6 + 1,6 \times 0,6 + 0,4 \times 0,4 + 0,15 \times 0,15 + 0,3 \times 0,3 + 0,6 \times 0,4 = 0,96 + 0,42 + 0,12 + 0,78 + 0,96 + 0,16 + 0,03 + 0,09 + 0,24 = 3,76 \text{ м}^2;$$

$$K_{\text{пл}} = 2,0;$$

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

$$F_{\text{уч}} = 3,76 \times 2,0 = 7,52 \text{ м}^2;$$

$K_{\text{пл}}$ – для передвижной диагностической находится в диапазоне значений от 2,0 до 3,0. При проектировании мастерской использован коэффициент «2,0» для размещения оборудования в габаритах кузова.

Производим корректирование площади передвижной диагностической мастерской с учетом габаритов кузова автомобиля

$$L_{\text{к}} = \frac{F_{\text{к}}}{B_{\text{к}}};$$

(25)

где $F_{\text{к}}$ – расчетная площадь кузова передвижной мастерской, м^2 ;

$B_{\text{к}}$ – ширина кузова фургона автомобиля, м.

Подставим в формулу (25) значения, получим

$$L_{\text{к}} = 7.52/2.3 = 3,27 \text{ м}^2$$

принимаем 3,5 м, с учётом габаритов и конструкции кузова.

Откорректированная площадь мастерской рассчитывается по формуле

$$F_{\text{м}} = B_{\text{к}} \cdot L_{\text{к}}; \quad (26)$$

где $B_{\text{к}}$ – применяемая ширина кузова мастерской, м.

$L_{\text{к}}$ – округленное значение длины кузова мастерской, м.

Подставим в формулу (21) значения, получим

$$F_{\text{м}} = 2,3 \times 3,5 = 8,05 \text{ м}^2;$$

2.5 Кузов передвижной диагностической мастерской

Кузов мастерской предназначен для размещения специального оборудования, инструмента и принадлежностей. Одновременно он является помещением для выполнения отдельных работ по диагностике дорожных машин.

Кузов состоит из отдельных панелей – двух боковых, двух торцовых, панели крыши и основания. Каждая панель представляет собой металлический сварной каркас из стальных профилей, обшитый снаружи листами из алюминиевого сплава толщиной 1 мм, а изнутри – древесноволокнистыми плитами, толщиной 4 мм. В междуобшивочное пространство укладывается

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

теплоизоляция – плиты из пенопласта ПСБ Общая толщина панелей 50 мм.

Основание кузова представляет собой сварную раму, выполненную из специальных профилей, гнутых из стального листа толщиной 2 мм. К основанию снизу приклепан металлический настил пола из дюралюминиевых листов толщиной 1 мм. Деревянный настил пола собирается из пяти плит и двух надколёсных ниш. Каждая плита состоит из деревянной рамы и настила из досок. В свободные проёмы рамы укладывается теплоизоляция – плиты из пенопласта ПСБ. Общая толщина настила пола 50 мм.

Внутренние размеры кузова:

длина 3500 мм;

ширина 2300 мм;

высота 2000 мм.

В задней панели кузова имеется двухстворчатая входная дверь с проёмом 1360x1710 мм. В правой боковой панели кузова имеется одностворчатая входная дверь с проёмом 680x1710 мм. Расположение дверей позволяет удобно выполнять технологические операции и с максимальной эффективностью использовать рабочее пространство передвижной мастерской.

Естественное освещение внутреннего объёма мастерской обеспечивается четырьмя окнами. Окна в стальной раме с одинарным стеклом: на правом борту фургона глухое 500x500 мм, на левом борту фургона раздвижное 500x500 мм, в двери по правому борту и в задней правой двери глухое окно 500x500 мм.

Технические характеристики автомобиля ГАЗ-33088

Тип автомобиля Двухосный, грузовой, с приводом на обе оси

Полная масса автомобиля, кг 6350 (6540)

Масса автомобиля в снаряжённом состоянии (с запасным колесом, инструментом, заправкой, с водителем, без дополнительного снаряжения), кг: 3885

Габаритные размеры, мм:

- длина 6250

- ширина (по платформе) 2340

- высота (по кабине без нагрузки) 2520

- высота (по тенту без нагрузки) 2780

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

База, мм 3770

Колея передних колёс, мм 1820

Колея задних колёс, мм 1770

Дорожный просвет автомобиля, мм 315

Радиус поворота автомобиля по оси следа переднего внешнего колеса, м

Наибольшая скорость с полной нагрузкой, без прицепа, на горизонтальных участках ровного шоссе, км/ч - 95

Расход топлива при движении с постоянной скоростью, л/100 км

- 40 км/ч 13,5 (13,0)

- 60 км/ч 17,0 (16,5)

Угол свеса (с полной нагрузкой), град.:

- передний 48

- задний 32

Наибольший угол преодолеваемого автомобилем подъёма при полной массе автомобиля, град., не менее 31

Глубина преодолеваемого брода по твёрдому дну, не более, 0,95 м

Погрузочная высота, 1360 мм

2.6 Электро-, водо-, и воздушноснабжение передвижной мастерской

2.6.1 Электроснабжение передвижной мастерской

Электрооборудование передвижной диагностической мастерской предназначено для обеспечения электрических потребителей электроэнергией, защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и перегрузок, защиты диагностов от поражения электрическим током и коммутации электрических цепей. В состав электрооборудования мастерской входят электросиловая установка с регулятором оборотов и блокировочным устройством, две аккумуляторные батареи 6СТЭН-140М, главный щит с защитным отключающим устройством, панель ввода и выводов, а так же

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

электрические сети. Электрооборудование мастерской обеспечивает работу электропривода установки для промывки системы смазки, электрозаточного станка, отопителя, компрессорно-вакуумной установки.

Мастерская передвижная диагностическая оборудована электросиловой установкой с приводом от двигателя шасси автомобиля и генератором: тип генератора Г-6,5С, мощность 6,5 кВт, номинальное напряжение 28,5В, ток генератора при скорости вращения 3300 об/мин – 230А. При установке электросиловой в конструкцию шасси внесены следующие изменения. На раздаточную коробку установлена коробка отбора мощности от двигателя автомобиля. В кабине автомобиля выключатель коробки отбора мощности заменён переключателем, а так же установлен фиксатор педали управления подачей топлива. Суммарная мощность всего оборудования – 16,05 кВт

2.6.2 Водоснабжение

Для снабжения водой производственных рабочих, машинистов дорожных машин, выполнения отдельных технологических операций, на хозяйственные и гигиенические нужды в кузове предусмотрена установка бака для питьевой воды Б-15. Бак для воды БП-15, из нержавеющей стали с краном и крышкой. Размеры бака 300х240х400 мм, объём 15 литров. Бак БП-15 предназначен для перевозки, хранения и раздачи воды путём излива из крана. Бак БП-15 изготавливается из пищевой нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

2.6.3 Воздухоснабжение

Установка отопительно-вентиляционная автомобильная агрегатированная ОВУ-65 предназначена для воздухоснабжения кузова-фургона. Установка многократного использования, рассчитана на эксплуатацию на открытом воздухе, как на стоянке, так и при движении автомобиля.

Технические данные фильтровентиляционной установки:

Номинальный объёмный расход воздуха 100 м³/ч;

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Избыточное давление на выходе на выходе установки не менее 294 Па;

Напряжение питания 24 +-2 В;

Род тока – постоянный;

Масса установки без упаковки – 50 кг.

Включение установки в работу производится при применении её по прямому назначению. Допускается кратковременное включение установки в режиме очистки (фильтрации) воздуха. Суммарное время работы установки в течении гарантийного срока не должно превышать 250 часов.

2.7 Технологический процесс передвижной диагностической мастерской

Технологию диагностирования машин разрабатывают с учетом особенностей планово- предупредительной системы ТО и ремонта машин.

Технология диагностирования машин состоит из трех разделов: инструктивного, технологического и справочного.

Инструктивный раздел необходим для организации работы и обучения диагностов. Раздел содержит рекомендации по созданию поста диагностирования, описание устройства наиболее сложных диагностических средств и порядка ввода их в эксплуатацию, особенностей работы с диагностическими средствами. Здесь же приводят рекомендации по организации работы диагностов от приема до сдачи проверенной машины.

Технологический раздел включает в себя комплекты диагностических карт для регламентированного и заявочного диагностирования, определяющих последовательность диагностирования.

Справочный раздел содержит систематизированные данные об оборудовании поста, номинальных, допускаемых и предельных значениях измеряемых параметров, диагностическую карту, рекомендации по поиску и устранению неисправностей, нормативы трудоемкости диагностирования машин.

Технологические карты содержат перечень работ, методы их выполнения (режимы работы двигателя, других агрегатов машины и рекомендуемые диагностические средства, порядок их подключения к машине и управления ими в работе), технические требования к состоянию проверяемых механизмов и систем. В

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

картах приводят указания о последовательности работ в случае выхода какого-либо обобщенного параметра за допустимое значение; о числе исполнителей, их квалификации, распределении обязанностей между ними и трудоемкости работ. Целесообразно использовать маршрутные диагностические карты, схематично показывающие все виды, последовательность и особенности работ, требования к их проведению. Такие карты выполняют в виде плакатов или планшетов, покрытых прозрачной защитной пленкой.

Диагностическая карта – документ, содержащий основные результаты диагностирования, отражающие кроме технического состояния машины рекомендации по необходимым операциям ТО, сложным регулировкам или ремонту агрегатов. Вводная часть карты содержит основные данные о машине, характере имевшихся ранее неисправностей и работах, выполненных в хозяйстве по их устранению. В основной части карты записывают результаты оценки качественных признаков состояния и измеренные значения ресурсных и функциональных параметров. В заключительной части указывают машины и потребность в ремонтно-обслуживающих работах. Весь процесс диагностирования включает в себя подготовительный, основной и заключительный этапы.

Работы подготовительного этапа зависят от целей диагностирования. Так, для диагностирования при ТО-3 выполняют полный объем работ (мойка и ее внешний осмотр, подготовка машины и диагностических средств к работе) и составляют примерный план регламентированных работ. При заявочном диагностировании эти работы касаются только неисправного агрегата.

На основном этапе прогревают двигатель, задают требуемые режимы двигателю и другим агрегатам, измеряют согласно предварительному и последовательно уточняемому плану диагностические параметры, анализируют состояние агрегатов и проводят дополнительные углубленные проверки. Последовательно определяют потребность двигателя и других агрегатов в ремонте, устранении неисправностей, сложных регулировках и других предупредительных операциях.

На заключительном этапе снимают с машины диагностические средства, проводят сложные регулировки, по возможности устраняют выявленные неисправности, анализируют состояние машины и дают рекомендации о ремонтно-обслуживающих работах.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Методы (технологии) диагностирования дорожных машин. Методы диагностирования дорожных машин подразделяют на две группы (рисунок 3): органолептические (или субъективные) и инструментальные (объективные). По характеру измерения параметров различают прямой и косвенный методы.

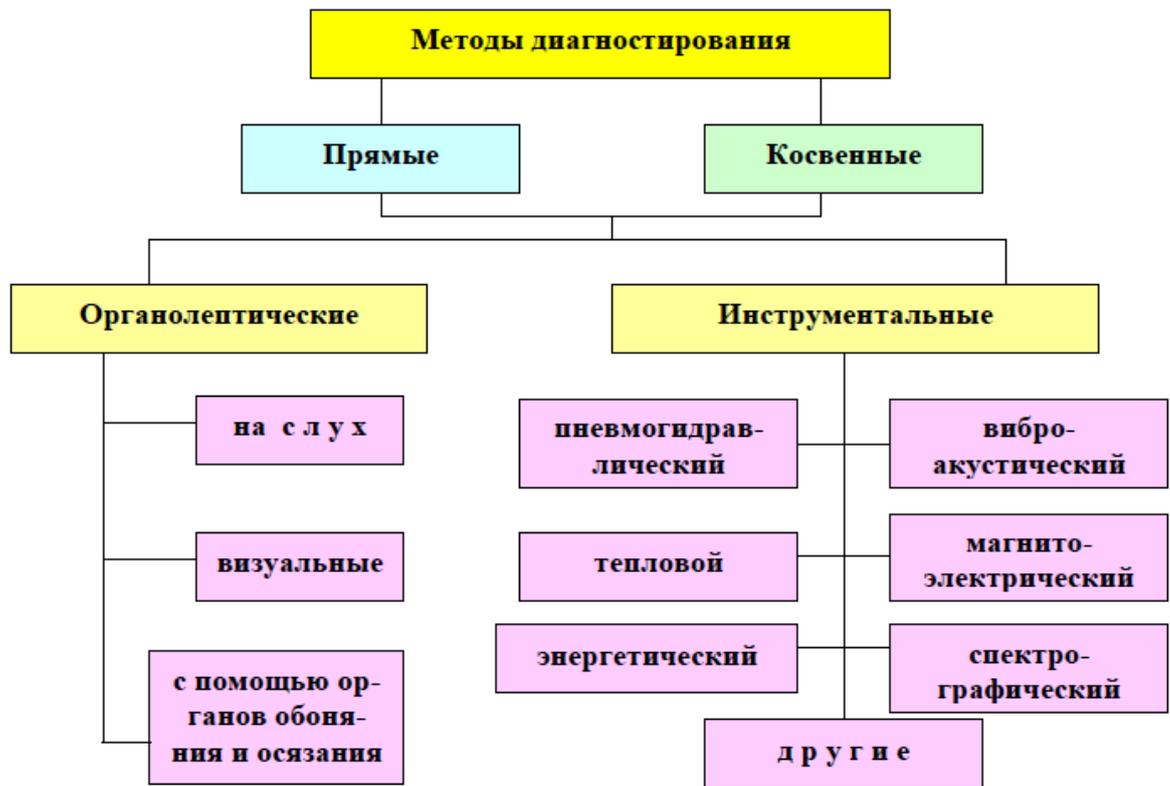


Рисунок 3 – методы диагностирования

Органолептические методы диагностирования включают в себя прослушивание, осмотр, проверку осязанием и обонянием. Прослушиванием выявляют места и характер ненормальных стуков, шумов, перебоев в работе двигателя, отказов в трансмиссии, ходовой системы и т.п. Осмотром устанавливают места подтекания воды, масла, топлива, тормозной жидкости. Анализируют цвет отработавших газов, Дымление из сапуна, биение вращающихся частей, натяжение ременных и цепных передач, качество выполняемой работы и т.д. Осязанием определяют места и степень повышенного нагрева сопряжений, вибрации деталей, вязкость и липкость жидкости и т.п. Обонянием выявляют по характерному запаху отказ муфт сцепления и по воротов, течь бензина, электролита и охлаждающей жидкости, неисправность электропроводки и т.п.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Инструментальные или объективные методы применяют для измерения и контроля всех параметров технического состояния, используя при этом технические средства. По характеру измерения параметров методы диагностирования подразделяются на прямые и косвенные.

Прямые методы основаны на измерении структурных параметров технического состояния машин (зазоров в подшипниках, прогиба ременных и цепных передач, размеров деталей и т.д.). Из-за своей простоты прямые методы нашли широкое применение особенно при контроле механизмов и узлов, расположенных снаружи машин. Применение прямых методов измерения параметров технического состояния объектов, находящихся внутри машины, ограничено большой трудоемкостью, связанной с разборкой сборочных единиц машины.

Косвенные методы основаны на определении структурных параметров технического состояния сборочных единиц машин по косвенным (диагностическим) параметрам без разборки механизмов машины. Многие из этих методов осуществляются на основе преобразования механических величин в электрические с применением электронных диагностических приборов и установок. Рассмотрим основные методы определения диагностических параметров.

Измерение давления. Величины давления P , нарастания давления перепад давления ΔP в значительной степени определяют техническое состояние и показатели работы многих сборочных единиц и систем машин. Физическая сущность основана на том, что в системах и полостях новых машин при работе устанавливаются определенные величины P , ΔP характерные для соответствующих конструкций и марок. В процессе эксплуатации машины в результате износа сопряженных деталей, нарушения регулировок, загрязнения фильтров происходят изменения этих параметров. Определив их текущие значения, можно оценить состояние того или иного структурного параметра. Так, например, по давлению в системе смазки двигателя, которое изменяется в процессе эксплуатации от начального (0,2...0,7 МПа) до предельного (0,1..0,15 МПа), определяют техническое состояние масляного насоса и фильтров и подшипниковых

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

сопряжений коленчатого и распределительного валов. Исключив фактор влияния масляного насоса и фильтров, по изменению давления (ΔP) в системе смазки определяют общее техническое состояние подшипниковых узлов.

Давление в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в конце такта сжатия характеризует герметичность надпоршневого пространства (техническое состояние поршневых компрессионных колец, плотность прилегания клапанов газораспределения). Конкретизация объекта диагностирования в этом случае происходит путем измерения объема газов, прорывающихся в картер двигателя. Важнейшими показателями технического состояния топливоподающей системы дизельного двигателя являются давление P начала впрыскивания топлива форсункой в цилиндр двигателя, давление, развиваемое плунжерной парой топливного насоса, время падения давления в топливопроводе над нагнетательным клапаном, перепад ΔP в системе низкого давления. Для гидросистем основными оценочными показателями являются: давление и производительность, развиваемые насосом; давление срабатывания автоматов возврата золотников в нейтральное положение; давление срабатывания предохранительного клапана, утечки в прецизионных парах при заданном давлении.

Измерение температуры в разных участках машины является важным диагностическим действием для определения технического состояния многих сборочных единиц. Так, например, температура газов в цилиндре двигателя в конце такта сжатия определяет его пусковые качества, температура отработавших газов – характер протекания рабочего процесса в цилиндрах двигателя. По температурным параметрам определяется техническое состояние систем охлаждения вентиляции и отопления. Повышение температуры выше допустимого значения в точках подшипниковых узлов, тормозных колодок и фрикционных передач свидетельствует о появлении неисправностей в соответствующих сопряжениях машин.

Измерение параметров ускорения вращения коленчатого вала при неустановившихся режимах работы ДВС производится с целью определения мощностных характеристик. Если при работе двигателя на холостом ходу с минимальной частотой вращения быстро передвинуть рычаг подачи топлива до

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

упора, то разгон двигателя произойдет при полной цикловой подаче топлива. Это будет соответствовать характерной ветви характеристики до момента уменьшения подачи топлива за счет работы регулятора. В условиях разгона индикаторная работа двигателя затрачивается на преодоление инерционных сил сопротивлений и механических потерь. На основании уравнений моментов можно получить значения частоты вращения коленчатого вала и эффективной мощности двигателя.

Эффективную мощность двигателя можно определить и по временному интервалу разгона двигателя от минимальной частоты вращения n_{\min} до максимальной n_{\max} при резком изменении подачи топлива. Этот метод реализован в электронном диагностическом приборе ИМД-Ц, автоматизированной диагностической установке КИ-13940 и в машинотестере КИ-13950.

Виброакустический метод диагностирования основан на измерении сигнала, поступающего от датчика, закрепленного в определенном месте машины. Виброакустический сигнал характеризует механические колебания, сопровождающие работу технического объекта и содержит информацию о структурных параметрах его технического состояния. Методы виброакустики отличаются от многих других большой универсальностью, мгновенной реакцией на незначительные изменения в системах и механизмах машин. Для выделения полезной составляющей сигнала из всего вибрационного процесса используют различные методы локализации: временной, частотный, амплитудный, перераспределение нагрузки на проверяемый механизм с целью повышения уровня полезного сигнала и снижения помех от неисправных механизмов. Приближение места установки вибропреобразователя (датчика) к месту взаимодействия сопряжений машины, направленность его чувствительного элемента относительно возмущающей силы служат эффективным способом повышения уровня полезного сигнала. Это особенно важно при диагностировании сравнительно простыми малогабаритными электронными приборами типа ЭМДП-2М, ЭМДП-3.

Магнитоэлектрический метод диагностирования основан на регистрации изменяющегося магнитного потока в датчике диагностического прибора, взаимодействующего с вращающимися (движущимися) деталями механизмов машины. Индуцируемая ЭДС в магниточувствительном элементе датчика про-

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

порциональна скорости движения детали. Метод позволяет регистрировать перемещения, фазовые параметры (момент впрыска, начала подачи топлива, фазы газораспределения) и определять отношение этих параметров от номинальных значений. Реализация этого метода нашла применение в разработках таких диагностических средств как ЭМДП, ИМД-2М, стробоскоп.

Спектрографический метод диагностирования предусматривает анализ проб масла и иных жидкостей из полостей механизмов машины с целью выявления интенсивности изнашивания деталей, работающих в соответствующей среде. Средствами электрографии можно установить темп износа движущихся и сопряженных с ними деталей, трансмиссии и ходовой части машин. Для специального анализа масел применяется установка КИ-13955.

Диагностирование с помощью встроенных контрольно-измерительных приборов (функциональное диагностирование) осуществляется в процессе использования машин по назначению. По указателям температуры судят о состоянии системы охлаждения и режимах загрузки машины; по указателям и сигнализаторам давления – об исправности системы смазки и пневмосистемы; с помощью тахометров и спидометров контролируют скоростные режимы и степень загрязненности воздушного фильтра и т.д. Чем больше встроенных средств, обеспечивающих непрерывный контроль за показателями работы машин и агрегатов, тем выше их надежность и эффективность работы.

3 Организационная часть

3.1 Организация работы передвижной диагностической мастерской

Организация диагностирования. В широком смысле организация диагностирования заключается в получении информации о техническом состоянии машины, в осуществлении анализа и прогноза этого состояния, в подготовке или принятии действий по управлению техническим состоянием для сохранения оптимальной надежности машины в эксплуатации.

На достижение цели диагностирования направлено решение задач технического диагностирования. Основные задачи диагностирования следующие:

- 1) нахождение причин отказов узлов, агрегатов или машин в целом;
- 2) определение фактического технического состояния машины в данный момент времени;
- 3) выявление необходимости регулировок или замены элементов при техническом обслуживании;
- 4) определение потребности в текущем или капитальном ремонте;
- 5) оценка качества выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте;
- 6) прогноз с определенной достоверностью изменения фактического технического состояния для любого момента времени (т. е. прогнозирование остаточного ресурса на основе анализа отказов).

Проблема повышения эффективности диагностирования тракторов успешно решается путем:

- увеличения производительности труда при диагностировании;
- приближения средств диагностирования к объектам диагностирования (то есть использование их в хозяйствах и организациях, эксплуатирующих тракторы);
- уменьшения затрат на диагностирование и повышения достоверности оценки технического состояния тракторов в целом и их агрегатов;
- оснащения тракторов бортовыми диагностическими средствами.

Реализация этих мероприятий возможна посредством:

- совершенствования методов и средств диагностирования;

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

- повышения ремонтпригодности машин;
- разработки новых организационных форм проверки в системе технического обслуживания и ремонта техники (в системе ТО и ремонта);
- повышения квалификации специалистов, эксплуатирующих, диагностирующих и ремонтирующих тракторную технику

3.2 Организация рабочих мест при работе передвижной диагностической мастерской

Мастерская передвижная диагностическая предназначена для проверки, ремонта и регулировки электрооборудования и систем питания дорожных машин на месте выполнения работ. При разворачивании мастерской в кузове организуются два рабочих места: электрика, специалиста по ремонту приборов системы питания дизельных двигателей.

Приборы проверяют в демонтированном состоянии на стен-дах, установленных в кузове мастерской и питаемых электроэнергией от передвижной электростанции или промышленной энергосистемы. В мастерской имеется следующее основное оборудование:

- контрольно-испытательный стенд для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров;
- стенд для проверки системы зажигания автомобилей;
- стенд для испытания электрооборудования на герметичность;
- стенд для проверки форсунок и насосов-форсунок;
- стенд для мойки деталей;
- прибор для проверки контрольно-измерительных приборов;
- приборы для очистки и проверки свечей зажигания;
- комплекты специальных ключей и слесарного инструмента.

При диагностике приборов электрооборудования оборудование мастерской позволяет выполнить следующие работы: дефектовку и регулировку генераторов, стартеров и реле-регуляторов; проверку изоляции электрооборудования; измерение сопротивления изоляции в электрических цепях; контроль технического состояния

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

и испытание изоляции якорей генераторов, стартеров и электродвигателей постоянного тока; проверку и регулировку приборов системы зажигания двигателей; очистку свечей зажигания от нагара и проверку исправности их на бесперебойность искрообразования; проверку приборов электрооборудования машин на герметичность; проверку АКБ, диодов и выпрямительных блоков генераторов.

При диагностике приборов системы питания оборудование мастерской позволяет выполнять следующие работы: проверку работоспособности, карбюраторов и бензонасосов; проверку и регулировку установки игольчатого клапана и уровня топлива в поплавковых камерах на карбюраторах; регулировку карбюраторов на машинах; диагностику и регулировку форсунок и насосов-форсунок; топливных фильтров, топливоподкачивающих насосов. проверку компрессии в цилиндрах и давления в топливных системах;

Мастерская используется так же для хранения, транспортирования и выдачи инструмента и технической литературы применяемых при ремонте нам месте выполнения дорожных работ и заточки инструмента.

Дополнительным организационным оборудованием мастерской является:

станок точильно-шлифовальный;

слесарные тиски;

верстак с ящиками для укладки и хранения запасных частей, инструмента и материалов;

стеллаж для приборов и инструментов;

ящик-сиденье;

тумбочка-инструментальная

3.3 Расчёт освещения передвижной диагностической мастерской

3.3.1 Расчёт естественного освещения

В кузове передвижной диагностической мастерской предусмотрено естественное освещение. Естественное освещение обеспечивается установкой в

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

стенах и дверях кузова - фургона окон. Расчёт естественного освещения сводится к нахождению суммарной площади световых проемов, выбору количества окон и их габаритных размеров. Ориентировочная суммарная площадь остекления определяется по формуле

$$\Sigma F_{oc} = \frac{F \times \alpha}{\tau}; \quad (1) \quad [1]$$

где F – откорректированная площадь участка, м²;

α - световой коэффициент, учитывающий удельную площадь окон, приходящаяся на 1 м² пола.

τ - общий коэффициент светопропускания, учитывающий потери света от загрязнения остекления

$\alpha = 0,2$ исходя из нормативов для электротехнического участка;

$\tau = 0,8$ для помещений с незначительным выделением паров газа и пыли

Подставим в формулу (1) значения, получим

$$\Sigma F_{Ni} = \frac{8,05 \cdot 0,10}{0,8} = 1,006 \text{ м}^2$$

Расчет числа окон ведется по формуле:

$$n_{ок} = \frac{\Sigma F_{oc}}{F_{ок}}; \quad (2) \quad [1]$$

где F_{ок} – площадь одного окна, м²

$$F_{ок} = b \cdot h; \quad (3) \quad [1]$$

где b – ширина окна (принимаем 0,5 м).

h – высота окна, м

$$h = H - (h_{под} + h_{над}); \quad (4) \quad [1]$$

где H – высота кузова.

Согласно типовым проектам мастерских H = 2,0 м

h_{под} – расстояние от пола до подоконника, м (h_{под} = 1,50 м)

h_{над} – расстояние от потолка до окна, м (h_{над} = 0,25 м)

Подставим в формулу (4) значения, получим:

$$h = 2 - (1,25 + 0,25) = 0,5 \text{ м};$$

Подставим в формулу (3) значения, получим

$$F_{ок} = 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ м}^2;$$

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Подставим в формулу (2) значения, получим

$$n_{\text{ок}} = \frac{1,0}{0,25} = 4, \text{ принимаем количество окон} - 4.$$

3.3.2 Расчёт искусственного освещения

Искусственное внутренне освещение передвижной диагностической мастерской обеспечивается установкой необходимого числа светильников и ламп. Задачей расчета искусственного освещения нахождение необходимого числа ламп и мощности одной каждой лампы, а так же подсчёт суммарного энергопотребления всеми светильниками (лампами) за год.

Исходя из нормативов освещённости, выбирается значение освещённости E_{min} (лк) и систему освещения, которые зависят от характера работ, производимых внутри кузова - фургона. Для передвижной диагностической мастерской зрительными работами средней точности и при планируемом использовании ламп накаливания принимаем:

$$E_{\text{min}} = 100 \text{ лк.}$$

Определим удельную мощность осветительной установки P_y исходя из нормативов

$$P_y = 7,3 \text{ Вт/м}^2.$$

Суммарная площадь ламп определяется по формуле

$$\Sigma N_{\text{л}} = P_y \times F_{\text{п}}, \text{Вт} \quad (5) \quad [1]$$

где $\Sigma N_{\text{л}}$ – суммарная мощность ламп, Вт.;

P_y – удельная мощность осветительной установки, Вт/м².;

$F_{\text{п}}$ – площадь пола, м².

Подставим в формулу (5) значения, получим

$$\Sigma N_{\text{л}} = 7,3 \times 9,36 = 68,33 \text{ Вт.}$$

Общее количество ламп рассчитывается по формуле

$$n_{\text{л}} = \Sigma N_{\text{л}} / N_{\text{л}}, \text{шт.} \quad (6)$$

где $n_{\text{л}}$ – общее количество ламп, шт.;

$N_{\text{л}}$ – мощность одной лампы, 15 Вт.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Подставим в формулу (6) значения, получи

$$n_{л} = 68,33 / 15 = 4,56 \text{ шт.}$$

принимаем общее количество ламп – 5 шт.

Общее количество светильников рассчитывается по формуле

$$N_c = n_{л} / N_{1c}, \text{шт.} \quad (7)$$

где N_c – количество светильников, шт.;

N_{1c} – число ламп в одном светильнике, шт.

Примем количество ламп в одном светильнике равное - 1.

Подставим в формулу (7) значения, получим

$$N_c = 5 / 1 = 5 \text{ шт}$$

Исходя из количества светильников, рассчитывается мощность осветительной установки по формуле

$$P_{уст} = N_{л} \times N_c \times N_{1c}, \text{Вт.} \quad (8)$$

где $P_{уст}$ – мощность осветительной установки, Вт.;

$N_{л}$ – мощность одной лампы, Вт.;

N_c – количество светильников, шт.;

N_{1c} – число ламп в одном светильнике, шт.

Подставим в формулу (8) значения, получим:

$$P_{уст} = 15 \times 5 \times 1 = 75 \text{ Вт.}$$

Расход электроэнергии на освещение рассчитывается по формуле:

$$W_{осв} = T_{осв} \times P_{уст} / 1000, \text{кВт.час.} \quad (9)$$

где $W_{осв}$ – расход электроэнергии на освещение, кВт·час;

$T_{осв}$ – годовое время работы освещения, которое зависит от географической широты и климата, час;

$T_{осв} = 750$, ч. – нормативное значение для умеренно-холодного климата города Екатеринбурга.

Подставим в формулу (9) значения, получим:

$$W_{осв} = 750 \times 75 / 1000 = 56,25 \text{ кВт.час.}$$

3.4 Расчёт вентиляции передвижной диагностической мастерской

3.4.1 Расчет естественной вентиляции

Естественная вентиляция осуществляется за счёт форточек, фрамуг, окон и дефлекторов. По нормам промышленного строительства все помещения должны иметь сквозное естественное проветривание. Площадь фрамуг или форточек принимается в размере не менее 2.. 4% от площади пола.

В кузове передвижной диагностической мастерской имеет место наличие пыли и загрязнений воздуха, присутствуют пары топлива, бензинов, масел, специальных технических жидкостей, поэтому принимаем показатель площади форточек равным 4%.

Расчёт площади форточек ведётся по формуле:

$$S_{\text{ф}} = 4 \times F / 100, \text{ м}^2. \quad (10) \quad [1]$$

где $S_{\text{ф}}$ – площадь форточек или фрамуг, м^2 ;

F – откорректированная площадь мастерской, м^2 .

Подставим в формулу (10) значения, получим

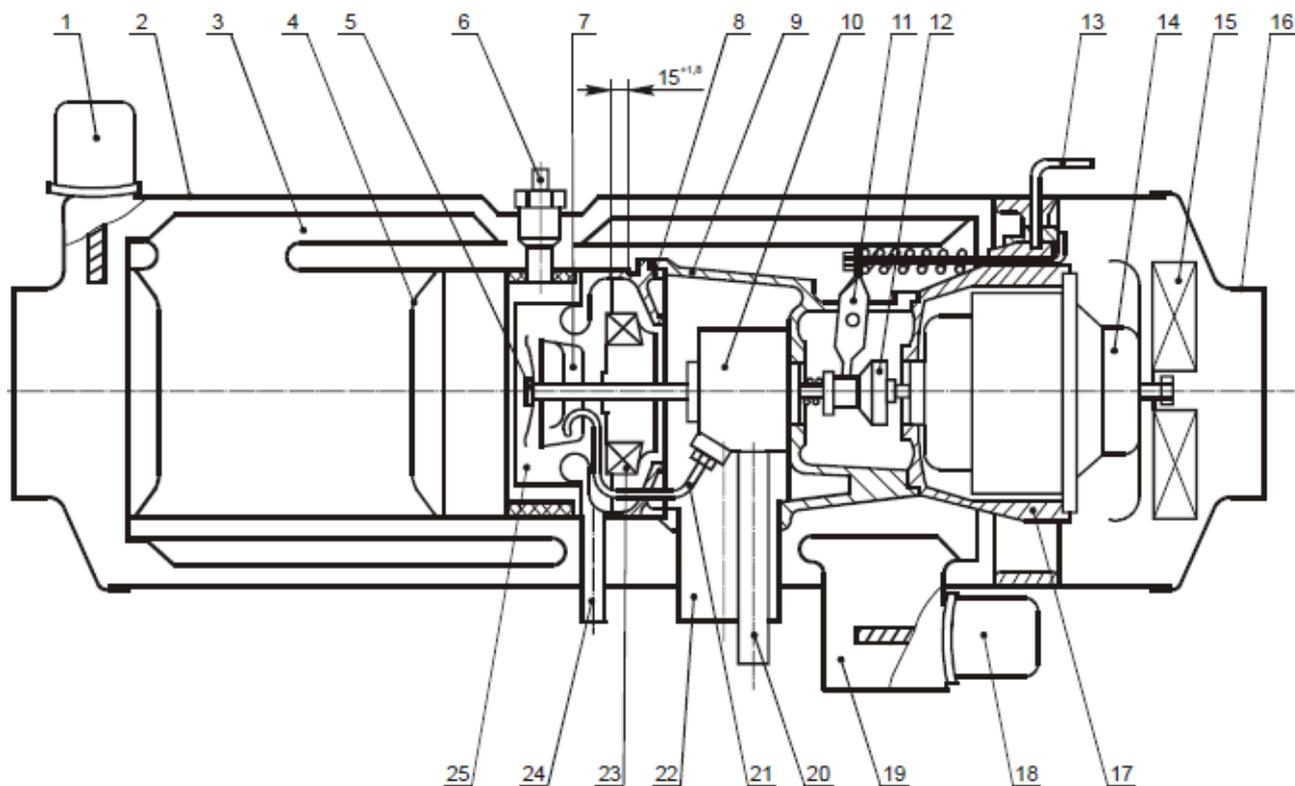
$$S_{\text{ф}} = 4 \times 8,05 / 100 = 0,322 \text{ м}^2.$$

3.4.2 Расчёт искусственной вентиляции

Отопительно-вентиляционная установка ШААЗ ОВ65-0010-Б. Установка предназначена для работы в качестве отопителя при температурах окружающего воздуха от плюс 20 до минус 45°C и в качестве вентилятора при температуре от плюс 50 до минус 45°C. Электрооборудование установок рассчитано на питание от аккумуляторных батарей или сети постоянного тока. Установки имеют два режима работы – частичный и полный. При работе в качестве отопителя частичный режим рекомендуется только для запуска.

Устройство отопительно-вентиляционной установки приведено на рисунке 4.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60



1 - датчик перегрева; 2 - кожух; 3 - теплообменник; 4 - диффузор; 5 - отражатель; 6 - свеча; 7 - распылитель; 8 - крышка кольца остова; 9 - кольцо остова; 10 - насос; 11 - рычаг муфты; 12 - фрикционная муфта; 13 - рычажок переключения режимов работы; 14 - электродвигатель; 15 - вентилятор; 16 - передняя крышка (только для установок типа ОВ65); 17 - остов; 18 - датчик сигнализации горения; 19 - выхлопной патрубок; 20 - топливоподводящая трубка; 21 - топливная трубка; 22 - всасывающий патрубок; 23 - нагнетатель; 24 - дренажная трубка; 25 - камера сгорания.

Рисунок 4 – Отопительно-вентиляционная установка

Основные технические характеристики установки ОВ-65

Наименование показателя

Установка типа ОВ65

Теплопроизводительность, Вт (ккал/ч), не менее:

- полный режим 7560 (6500)

Производительность вентилятора, м³/ч, не менее

- полный режим 250

- частичный режим 150

Нагрев воздуха на, 0С, не более 100

Топливо дизельное по ГОСТ 305-82:

- марки Л (летнее) при температуре окружающего воздуха 0С и выше

- марки З (зимнее) при температуре окружающего воздуха 20С и выше

- марки А (арктическое) при температуре окружающего воздуха 50С и выше

Расход топлива, кг/ч (л/ч), не более 0,99 (1,2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.

Лист

61

Продолжительность запуска с момента включения свечи до загорания контрольной лампы, мин, не более

- при температуре выше минус 30 С 3

- при температуре ниже минус 30 С 4

Мощность, потребляемая установкой на установившемся режиме отопления, Вт, не более 132

Установка (рисунок 4) состоит из следующих основных узлов и деталей: теплообменника 3, камеры сгорания 25, электродвигателя 14 с вентилятором 15, нагнетателем 23, распылителем 7 и отражателем 5, фрикционной муфты 12 и приборов управления и сигнализации. Теплообменник состоит из трех concentрично расположенных цилиндров: внутреннего, среднего и наружного. Во внутреннем цилиндре установлены диффузор 4 и камера сгорания 25. Внутренний и средний цилиндры соединены между собой четырьмя окнами, наружный цилиндр имеет выхлопной патрубок 19. Из камеры сгорания выведена дренажная трубка 24.

Подготовка к работе. Перед включением установки на режиме отопления:

- убедитесь в наличии топлива в баке;
- откройте кран, перекрывающий подачу топлива от бака к установке;
- рычажок 13 (рисунок 1) установите в положение «ОТОПЛЕНИЕ».

Для включения установки на режиме отопления при температуре воздуха выше минус 30 0С:

- установите выключатель 2 (рисунок 3) в положение «включено» и удерживайте в этом положении (контрольная спираль 3 должна нагреться до ярко-красного цвета);
- по истечении 30 с включите электродвигатель на частичный режим работы, установив переключатель 1 в положение «1/2»;
- через 30 с после включения электродвигателя отключите свечу, отпустив переключатель 2.

Не более чем через 3 мин с момента включения электродвигателя должна включиться контрольная лампа 11. Через 10-15 мин после ее включения переведите переключатель 1 в положение «1» (полный режим).

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Для включения установки на режиме отопления при температуре воздуха ниже минус 30 0С:

- установите выключатель 2 в положение «включено» и удерживайте в этом положении;
- по истечении 30 с включите электродвигатель на полный режим работы, установив переключатель 1 в положение «1»;

Не более чем через 4 мин с момента включения электродвигателя должна включиться контрольная лампа 11, после чего отключите свечу, отпустив выключатель 2. Если контрольная лампа не включилась, повторите запуск установки.

Отсутствие запуска со второй попытки указывает на наличие неисправности. Следует помнить, что время запуска установки может увеличиваться при незаполненном топливопроводе от бака к установке (например, при первом включении после монтажа, техобслуживания и т.д.). Для заполнения топливопровода диаметром 6 мм и длиной 2000 мм требуется около 5 мин работы насоса установки.

Для выключения установки перекройте запорным краном подачу топлива, дайте поработать 2-3 мин на режиме отопления и переведите на режим вентиляции, т.е. рычажок 13 (рисунок 1) установите в положение «ВЕНТИЛЯЦИЯ». После отключения контрольной лампы 11 (рисунок 3) переведите переключатель 1 в положение «0». Несоблюдение установленного порядка выключения установки приводит к выходу ее из строя из-за закоксовывания деталей топливной системы и камеры сгорания.

Перед включением установки на режиме вентиляции убедитесь в том, что запорный кран перекрывает подачу топлива, а рычажок 13 (рисунок 4) установлен в положение «ВЕНТИЛЯЦИЯ». Для включения на режиме вентиляции ручку переключателя 1 (рисунок 4), в зависимости от требуемой производительности вентилятора, переведите в положение «1» или «1/2». Для выключения ручку переключателя 1 установите в положение «0». На некоторых объектах контрольная лампа 11 может быть подключена к клемме 1 датчика сигнализации горения 9. В этом случае на режиме отопления с началом устойчивой работы лампа будет

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

отключаться, а при прекращении процесса горения и охлаждения установки – включаться. На режиме вентиляции лампа будет включаться одновременно с электродвигателем.

3.5 Техника безопасности при работе в передвижной мастерской

При разворачивании (свертывании) мастерской необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в документах «Безопасность труда в подвижных средствах ремонта и технического обслуживания автомобильной техники», «Правила техники электробезопасности при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации и инструкциях по эксплуатации (паспортах) используемого оборудования.

При разворачивании (свертывании) мастерской должен быть назначен старший специалист, ответственный за исполнение работ и соблюдение требований безопасности. При разворачивании (свертывании) мастерской следует соблюдать следующие правила:

- автомобиль должен быть заторможен стояночным тормозом;
- при совместной работе всей группы команды должен подавать старший;
- при переносе имущества вручную масса, приходящая на одного человека, не должна превышать 35 кг;
- снятие (установку) имущества из кузова-фургона массой, превышающей нормативную, производить при помощи крана-укосины;
- монтажные и демонтажные работы, связанные с электрооборудованием, допускается выполнять только после снятия напряжения.

Инструмент на рабочих местах должен быть уложен так, чтобы он всегда был под рукой и не мог упасть. Предметы, не нужные для выполнения работ, не должны находиться на верстаках и оборудовании.

При работе гаечными ключами необходимо подбирать их соответственно размерам гаек, правильно накладывать ключ на гайку. Нельзя поджимать гайку

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

рывком. При работе зубилом или другим рубящим инструментом необходимо пользоваться защитными очками для предохранения глаз от поражения металлическими частицами, а также надевать на зубило защитную шайбу для защиты рук. Проверять соосность отверстий в соединениях агрегатов, узлов и деталей разрешается при помощи конусной оправки, а не пальцем.

Снятые с машин детали, узлы и агрегаты следует устанавливать на специальные устойчивые подставки, а длинные детали - на стеллажи. Снятие и установка деталей, узлов и агрегатов, требующие больших физических усилий или связанные с неудобством и опасностью, производятся с помощью специальных съемников и других приспособлений, предотвращающих внезапные их действия. Размеры конструкции съемников должны соответствовать размерам снимаемых деталей.

Запрессовку и выпрессовку деталей с тугой посадкой следует выполнять прессами, винтовыми и гидравлическими съемниками. Прессы должны быть укомплектованы набором оправок для различных выпрессовываемых или напрессовываемых деталей. Применение случайных предметов запрещается. В отдельных случаях можно применять выколотки и молотки с наконечниками и оправками из мягкого металла. Перед началом работы с электроинструментом следует проверить наличие и исправность заземления. При работе с электроинструментом с напряжением выше 50 В необходимо пользоваться защитными средствами (диэлектрическими перчатками, галошами, ковриками, деревянными сухими стеллажами).

При прекращении подачи электроэнергии или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электросети. Перед тем, как пользоваться переносным светильником, необходимо проверить, есть ли на лампе защита от механических повреждений, исправны ли штепсельная вилка, кабель и его изоляция. При работе пневматическим инструментом подавать воздух разрешается после установки инструмента в рабочее положение. Соединять шланги пневматического инструмента и разъединять их разрешается после отключения подачи воздуха. Паяльные лампы, электрические и пневматические

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

инструменты разрешается выдавать лицам, прошедшим инструктаж и знающим правила обращения с ними.

При проверке уровня масла и жидкости в агрегатах запрещается пользоваться открытым огнем. При замене или доливе масел и жидкостей в агрегаты сливные и заливные пробки необходимо отворачивать и заворачивать только предназначенным для этой цели инструментом. Для подачи смазки в высокорасположенные масленки необходимо пользоваться стандартной подставкой под ноги в осмотровой канаве. Нагнетатели смазки с электроприводом должны иметь устройства, исключающие превышение установленного давления более чем на 10%. При проверке этого требования срабатывание предохранительного устройства должно происходить при повышении максимального давления не более 4%. Нагнетатели смазки с пневмоприводом должны быть рассчитаны на потребление воздуха с давлением не более 0,8 МПа.

Не допускается:

подключать электроинструмент к электросети при отсутствии или неисправности штепсельного разъема;

переносить электрический инструмент, держа его за кабель, а также касаться рукой вращающихся частей до их остановки;

направлять струю воздуха на себя или на других при работе с пневматическим инструментом;

устанавливать прокладку между зевом ключа и гранями гаек и болтов, а также наращивать ключ трубой или другими рычагами, если это не предусмотрено конструкцией ключа.

Проверка технического состояния, диагностика дорожных машин.

Проверять техническое состояние дорожных машин и их агрегатов при выпуске на линию и возвращении с линии следует при заторможенных колесах. Исключение из этого правила составляют случаи опробования тормозов, проверки работы системы питания и зажигания, когда работа двигателя необходима в соответствии с технологическим процессом.

Для осмотра машины в темное время суток и осмотра машины снизу на осмотровой канаве или подъемнике следует пользоваться переносным

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

электрическим светильником напряжением не выше 50 В, защищенным от механических повреждений, или электрическим фонарем с автономным питанием. При проверке технического состояния машины необходимо проверять также номенклатуру и исправность инструментов и приспособлений, выдаваемых водителю. Диагностика должна обеспечивать надежность крепления обкатываемых агрегатов, гидросистемы и т.д., плотность и герметичность трубопроводов, подводящих топливо, масло, охлаждающую жидкость и отводящих отработавшие газы.

Рабочее место оператора на посту диагностики должно быть оборудовано вращающимся, регулируемым по высоте, стулом. Контрольные приборы должны иметь местное освещение, не слепящее оператора. Работа на диагностических и других постах с работающим двигателем машины разрешается только при включенной местной вытяжной вентиляции, удаляющей отработавшие газы.

Согласно федеральному закону «Об охране труда в РФ» под охраной труда понимается система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические и прочие мероприятия.

Данный закон основывается на Конституции Российской Федерации и распространяется на:

- работодателей;
- работников, состоящих с работодателями в трудовых отношениях;
- студентов образовательных учреждений высшего профессионального и среднего профессионального образования, учащихся образовательных учреждений начального профессионального, среднего профессионального образования и образовательных учреждений среднего (полного) общего, основного общего образования, проходящих производственную практику; военнослужащих, направляемых на работу в организации.

Каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных или опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты работников в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда;
- внеочередной медицинский осмотр (обследование) в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанного медицинского осмотра;
- компенсации, установленные законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации, коллективным договором (соглашением), трудовым договором (контрактом), если он занят на тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями труда.

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением в каждом автотранспортном предприятии с численностью более 100 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

В организации с численностью 100 и менее работников решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

принимается работодателем с учетом специфики деятельности данной организации.

При отсутствии в организации службы охраны труда (специалиста по охране труда) работодатель заключает договор со специалистами или с организациями, оказывающими услуги в области охраны труда.

Структура службы охраны труда в организации и численность работников службы охраны труда определяются работодателем с учетом рекомендаций федерального органа исполнительной власти, ведающего вопросами охраны труда.

Работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные инструктажи и обучение по охране труда.

3.5 Противопожарные мероприятия в передвижной мастерской

Все работники, задействованные в передвижной мастерской ТР, должны знать и выполнять правила пожарной безопасности, правила внутреннего распорядка в районе размещения и уметь обращаться со средствами пожаротушения. Для тушения пожаров в мастерской используются огнетушители подвижных мастерских и специальных установок, а также подручные средства пожаротушения.

Основными мероприятиями противопожарной охраны являются:

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

место размещения мастерской должно быть очищено от сухого возгораемого материала. Посты кузнечных, сварочных работ необходимо развешивать на площадках, очищенных от травы и другой растительности. Запрещается разводить открытый огонь ближе 40 м от рабочих постов, размещаемых в палатках, от подвижных мастерских и специальных автомобилей;

не оставлять в действии без наблюдения кузнечный горн, отопительные остановки передвижных мастерских и производственных палаток. Запрещается пользоваться неисправными отопительными установками;

запрещается перегревать отопители кузовов-фургонов передвижных мастерских, сушить одежду в дымоходной трубе кузнечного горна;

пролитое масло и топливо должны немедленно засыпаться песком или землей и удаляться из палаток;

во избежание коротких замыканий кабельную электрическую сеть тщательно прокладывать под землей на пересечениях дорог и подвешивать над проходами палаток рабочих постов, а также не допускать искрения токоприемников и контактов проводов;

запрещается пользование переносными лампами напряжением более 12 В; при возгорании электродвигателей, электрических щитов и кабелей необходимо отключить их от источников питания электроэнергией и пользоваться только углекислотными или порошковыми огнетушителями;

категорически запрещается хранить лакокрасочные материалы и легковоспламеняющиеся жидкости в кузовах-фургонах подвижных мастерских;

в случае возгорания легковоспламеняющихся материалов необходимо пользоваться брезентами и чехлами для быстрого прекращения пожара;

пути выезда подвижных мастерских, прицепов и грузовых автомобилей при размещении их на местности не должны быть заняты оборудованием, агрегатами и другим имуществом.

Требования пожарной безопасности – это специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

В цехах и производственных участках запрещается курить, пользоваться открытым огнем, переносными горнами, паяльными лампами. В помещении запрещается:

- загромождать проходы между стеллажами и выход из помещения;
- хранить использованные обтирочные материалы;
- хранить порожнюю тару из под ГСМ.

В помещении зон (участков) отходы, мусор и т.п. должны убираться после каждой рабочей смены. По окончании рабочего дня обтирочные материалы должны убираться в безопасное место в пожарном помещении. Очистку помещения проводить при открытом воздухе или в хорошо вентилируемом помещении.

Все работники должны знать правила пожарной безопасности, а так же уметь обращаться с инвентарем и правильно использовать его при пожаре в любом месте. На участке должны находиться средства пожарной безопасности, один огнетушитель на 50 м², ящик с песком, пожарный щит на каждые 300м², автоматическая система оповещения о пожарной безопасности.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Заключение

В ходе выполнения дипломного проекта решены следующие задачи: рассчитана годовая производственная программа Ирбитского ДРСУ АО «Свердловскавтодор» по видам технического обслуживания и ремонтам, в частности, рассчитана годовая производственная программа передвижной диагностической мастерской 2306,07 чел-ч. Выполнен подбор оборудования и инструмента, чертёж планировочного решения мастерской. Составлен план-график технического обслуживания и ремонта дорожных машин ДРСУ на апрель месяц 2023 года с учётом фактического времени использования техники и режима работы предприятия. В технологической части дипломного проекта разработан технологический процесс и оформлена технологическая карта на диагностирование системы автогрейдера ГС-14.02.

В организационной части дипломного проекта подобрано оборудование для вентиляции кузова передвижной диагностической мастерской. Выполнен расчёт естественного и искусственного освещения в соответствии с действующими нормативами. Разработана методика эффективной организации труда. В передвижной диагностической мастерской работает один специалиста – это слесарь-диагност 4-го разряда. Количество передвижных диагностических мастерских в парке Дорожно-строительного управления – одна машина, которая выполняет работы по диагностированию оборудования колёсных и гусеничных дорожных машин и тракторов. В заключении дипломного проекта приведены рекомендации по условиям соблюдения требований охраны труда и противопожарным мероприятиям. В целом дипломный проект показал, что одна единица такой техники, как передвижная диагностическая мастерская является незаменимой при проведении ТО и ремонта машин на местах выполнения работ.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Библиографический список

1. Бабаринов В.И., Стахеев М.В. Методические указания по выполнению дипломного проекта по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования – Екатеринбург, 2022.
2. Бабаринов В.И., Стахеев М.В. Методические указания по выполнению курсового проекта по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования – Екатеринбург, 2022.
3. Акимов В.В. Экономика отрасли (строительство).- М.: Инфра-М,2009
4. Арdziнов В.Д. Организация и оплата труда в строительстве. – Санкт–Петербург: Питер, 2009.
5. Горфинкель В.Я. Экономика организации (предприятия). – М.: Юнити– Дана, 2010
6. Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия): учебное пособие – М.: Енорус, 2009.
7. Степанов И.С. Экономика строительства. Учебник – М.: Юрайт – Издательство, 2011.
8. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин
9. Глазов А.А, Танаков Н.А., Понкратов А.В. Строительная, дорожная и специальная техника отечественного производства. Краткий справочник – М.: ЗАО «Бизнес – Арсенал», 2000.
10. Кузнецов Ю.Н., Охрана труда на автотранспортных предприятиях – М.: транспорт, 1990.
11. Гуревич Р.Ф., Цырин А.А., Ремонтные мастерские совхозов и колхозов – Л.: Агропромиздат, 1988.
12. Бабусенко С.М. проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий – М.: Агропромиздат, 1990.

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

13. <http://www.consultant.ru/> Налоговый кодекс Российской Федерации
(действующая редакция от 08.03.2015)
14. <http://www.consultant.ru/> Трудовой кодекс Российской Федерации
(действующая редакция от 06.04.2015)

					ДП.23.02.04.41.27.00.ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74