Министерство образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Югорский государственный университет»

Политехнический институт

Кафедра Автомобильного транспорта

Допущен к защите

Заведующий кафедрой АТ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Выпускная квалификационная работа**

на тему «Организация участка диагностики технического состояния автомобильного транспорта в предприятии «Сургутское тампонажное управление» Открытое Акционерное Общество «Сургутнефтегаз»

**Студент-дипломник**

группы 5390

­­ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ профессор, д.с/х.н.

Ханты-Мансийск

2014

**Содержание**

Введение 5

Глава 1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика СТУ ОАО «Сургутнефтегаз» 8

1.2 Краткая характеристика подвижного составам 14

1.3 Основные неисправности агрегатов и систем шасси автомобиля 19

1.4 Обоснование целесообразности организации участка диагностики 24

Глава 2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для организации диагностического участка 26

2.2 Организация производственного процесса диагностики при техническом обслуживании автомобильного транспорта 26

2.3 Выбор оборудования для диагностики и ТР двигателя 29

2.4 Устройство и характеристика выбранного оборудования 34

2.5 Размещение оборудования на участке 40

2.6 Порядок диагностики ДВС 41

2.7 Проверка технического состояния ДВС после ТР двигателя 53

Глава 3 Экономическая часть

3.1 Расчет стоимости оборудования 56

3.2 Расчет затрат на оплату труда 57

3.3 Расчет затрат на эксплуатационные материалы 57

3.4 Затраты на электроэнергию и коммунальные услуги 58

3.5 Амортизация оборудования 60

3.6 Расчет производственной себестоимости на участке диагностики 61

3.7 Расчет годовой эффективности на участке диагностики 62

3.8 Расчет годовой чистой прибыли 63

3.9 Расчет рентабельности 63

3.10 расчет срока окупаемости проекта 64

3.11 Эффективность работы диагностического участка 64

Глава 4 Безопасность жизнедеятельности

4.1 Характеристика потенциальных опасностей и вредностей на участке по диагностированию двигателей 65

4.2 Требования техники безопасности при выполнении основных видов работ 65

4.3 Требования к производственным (технологическим) процессам по диагностике и текущему ремонту двигателей 67

4.4 Меры электробезопасности при выполнении диагностики и ТР двигателей 70

4.5 Требования безопасности во время работы 71

4.6 Требования безопасности в аварийных ситуациях 72

4.7 Требования безопасности по окончанию работы 73

4.8 Требования, предъявляемые к инструментам, приспособлениям и основному технологическому оборудованию 73

4.9 Охрана труда при диагностировании тормозной системы 74

4.10 Охрана труда при диагностировании внешних световых приборов 76

4.11 Экологическая безопасность 76

Заключение 77

Список использованных источников 78

Приложение 1 Унифицированная форма № Т – 3 80

Приложение 2 Положение о СТУ 81

**Обозначения и сокращения**

СТУ – Сургутское тампонажное управление

ЦКС – Цех крепления скважин

БПО – База производственного обслуживания

СЦКС – Сургутский цех крепления скважин

УБР – Управление буровых бригад

УПРР – Управление поисково - разведочных работ

ТО – техническое обслуживание

ТР - текущий ремонт

ТС – транспортное средство

ДВС – двигатель внутреннего сгорания

СП – система питания

**Введение**

Автомобильный транспорт России представляет собой наиболее гибкий и массовый вид транспорта. У него ряд важных отличий от других транспортных отраслей. Основная часть автомобильного парка страны эксплуатируется в нетранспортных организациях.

В автотранспортных подразделениях предприятий всех отраслей экономики работает более 4 млн. человек. Причем на автотранспортную отрасль приходится более 50% от числа работающих в транспортном комплексе, без учета железнодорожного транспорта.

Спрос на грузовые перевозки во многом определяется двумя факторами: динамикой и структурой изменения объемов производства в стране, а также платежеспособностью предприятий и организаций всех отраслей экономики. Грузовые перевозки – это один из наиболее «рыночных» секторов экономики. Грузопотоки, генерируемые развивающимися рынками товаров и услуг, в первую очередь осваиваются наиболее отзывчивым быстрым и гибким видом транспорта: автомобильным.

Автомобильный транспорт стал незаменимым средством и при смешанных перевозках. На этапе становления рыночных отношений в России сложились объективные предпосылки для ускоренного развития автомобильного транспорта. Возросло его влияние на развитие социально-экономической сферы страны.

За последние годы автомобильный транспорт выполняет свыше 55% объемов внутренних грузовых перевозок страны, с тенденцией увеличения этой доли, являясь, таким образом, "главным перевозчиком" для растущих секторов экономики России.

Автомобильному транспорту нет замены при перевозках дорогостоящих грузов на небольшие и средние расстояния, в транспортном обеспечении розничной торговли, производственной логистики, строительной индустрии, агрокомплекса, а также малого бизнеса, что подтверждается соответствующими объемами перевозок грузов и значительной автотранспортной составляющей в стоимости продукции отдельных секторов экономики.

Эксплуатация машин сопровождается процессами естественного старения, следствие которого – снижение технико-экономических показателей их использования. Для поддержания высоких показателей надежности эффективности работы машин необходимо управление их техническим состоянием, что достигается с помощью методов и средств ремонта и технического обслуживания.

Ремонт и восстановление деталей двигателей машин является один из важнейших направлений ремонтного производства. Эффективность ремонта техники определяется качеством и надежностью восстановления изношенных деталей. Этим самым решается проблема обеспечения эксплуатационных машин запасными частями, т.е. восстановление изношенных деталей – крупный резерв экономии материально-экономических ресурсов.

Неотъемлемой частью улучшения уровня ремонтного производства является стимулирование рационализаторской и изобретательской деятельности непосредственно на самих ремонтных предприятиях, усовершенствование и модернизация существующего технического оборудования, результатом которых явилось бы снижение себестоимости восстанавливаемых деталей.

Проблемой является не только необходимость повышения производительности труда рабочих, но и постоянное совершенствование системы организации и управления ТО и ремонтом в автотранспортных предприятиях. При этом управление ТО и ремонтом должно осуществляться в тесной взаимосвязи с управлением работой технологического транспорта, технико-экономическим планированием, материально техническим снабжением и другими важными функциями управления предприятием.

Производительность труда на предприятии зависит от технического состояния спецтехники и ее готовности надёжно, качественно, экономично и безопасно осуществлять технологический и транспортный процессы. Состояние автомобилей в свою очередь, зависит от организации, технологии и качества выполнения работ при их диагностировании, в частности при техническом обслуживании и ремонте.

Сургутское тампонажное управление расположено в регионе Югры, где добывается большое количество нефти и газа. Транспорт, в свою очередь, играет в этом большую роль. От транспорта во многом зависит функционирование нефтяных отраслей. Завоз оборудования, строительство и обслуживание буровых вышек, всеэтоосуществляется при помощи транспорта.

Однако, на исследуемом предприятии планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, доказавшая свою практическую ценность, иногда подменяется «системой по потребности». Диагностические воздействия Д-2 выполняются только визуально, так как посты диагностирования отсутствуют.

Целью настоящей ВКР является: организация участка диагностирования на базе Сургутского цеха крепления скважин в Сургутском тампонажном управлении ОАО «Сургутнефтегаз».

В работе решаются следующие задачи:

- провести мониторинг и анализ основных неисправностей двигателя, в процессе эксплуатации автотранспортной техники;

- [опредилить и подобрать инновационное оборудования для диагностики и технического](#_Toc359877035) ремонта двигателя;

- организация и технология диагностики ДВС в технологическом процессе обслуживанию автомобильной техники;

- определить экономическую эффективность участка по диагностики;

- разработать мероприятия по технике безопасности на участке диагностики.

Объектом исследований являютя ДВС и системы питания автомобилей марки Камаз,Урал, Маз.

Предметом исследования является участок диагностики.

**Глава 1 Исследовательская часть**

1. **Характеристика СТУ ОАО «Сургутнефтегаз»**

ОАО «Сургутнефтегаз» – одна из крупнейших нефтяных компаний России, активно развивающая секторы разведки и добычи нефти и газа, переработку газа и производство электроэнергии, производство и маркетинг нефтепродуктов, продуктов нефте- и газохимии. Открытое акционерное общество «Сургутнефтегаз» является коммерческой организацией, созданной в соответствии с законодательством Российской Федерации. Полное официальное наименование - Сургутское тампонажное управление – структурное подразделение ОАО «Сургутнефтегаз».Сокращенное наименование – Тампонажное управление.

Тампонажное управление в своей деятельности руководствуется положением, Уставом и другими нормативными документами ОАО «Сургутнефтегаз», законодательными актами Российской Федерации и субъектов РФ (в том числе нормативными актами органов исполнительной власти Российской Федерации и субъектов РФ), органов местного самоуправления и заключенными договорами.

Взаимоотношения Тампонажного управления и Общества строятся на основе административного подчинения в соответствии с Уставом Общества.

Руководитель Тампонажного управления действует в пределах и на основании генеральной доверенности, выдаваемой Обществом.

Генеральный директор ОАО «Сургутнефтегаз»: Богданов Владимир Леонидович.

Начальник Сургутского тампонажного управления: Миронов Сергей Владимирович.

Юридический адрес: 628400, г. Сургут, ул. Григория Кукуевицкого 1.

Основными видами деятельности предприятия являются:

- цементирование эксплуатационных и разведочных скважин;

- деятельность по оказанию услуг подразделениям общества специальной нефтепромысловой техникой;

- добыча пресных подземных вод;

- строительная деятельность;

- производство погрузочно - разгрузочных работ;

- составление и утверждение в установленном порядке титульных списков и проектной документации на строительство и ремонт объектов и сооружений;

- деятельность по организации хранения материально- технических ресурсов, продукции производственно-технического назначения, предназначенных для обеспечения собственной хозяйственной деятельности;

- перевозка пассажиров (работников Тампонажного управления) автомобильным транспортом;

- перевозка грузов автомобильным транспортом, в том числе опасных и негабаритных грузов;

- медицинская деятельность;

- эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, специальной нефтепромысловой техники и оборудования;

- эксплуатация взрыво - и пожароопасных объектов;

- эксплуатация автозаправочных станций (до 150тонн);

- текущий ремонт подъемных сооружений и механизмов;

- эксплуатация тепловых, электрических сетей и электротехнического оборудования;

- эксплуатация сетей и источников водоснабжения и сетей канализации.

Основными задачами Тампонажного управления являются:

- обеспечение своевременного и качественного выполнения договорных обязательств, полное использование внутренних резервов, рациональное и экономное использование сырья и материалов, топлива и энергии;

- комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, использование средств автоматизации, электронно – вычислительной и организационной техники, совершенствование технической эксплуатации и централизованного обслуживания, ремонта подвижного состава, оборудования;

- охрана имущества и предупреждение дорожно – транспортных происшествий;

- обеспечение здоровых и безопасных условий труда, соблюдение законодательства по охране труда, техники безопасности и промышленной санитарии, требований технической эстетики, обучение рабочих безопасным приемам труда, разработка и осуществление организационно – технических мероприятий по устранению причин и условий, порождающих производственный травматизм и профзаболевания, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и специальной обувью;

- решение вопросов социального развития коллектива;

- обеспечение внедрения в производство передовых форм и методов труда, организация работы по укреплению трудовой дисциплины и сокращению потерь рабочего времени, улучшению условий труда и быта работников, подбор, расстановка и воспитание кадров;

- принятие на баланс оборудования, зданий, сооружений, транспортных средств, специальной техники и использование их по назначению, разработка и осуществление мероприятий по обеспечению их рациональной эксплуатации и производству планово- предупредительного ремонта и технического обслуживания, обеспечение сохранности всего имущества;

- обеспечение внедрения новой техники, организация работ по изобретательству, разработка и внедрение рационализаторских предложений;

- обеспечение пожарной безопасности;

- обеспечение учета материально – производственных запасов, формирование полной и достоверной информации о запасах в соответствии с правилами бухгалтерского учета.

Сургутское тампонажное управление – одно из крупных и востребованных подразделений ОАО «Сургутнефтегаз». В состав управления входят: три базы производственного обеспечения, пять цехов крепления скважин, участок по ремонту и обслуживанию техники, лаборатория тампонажных материалов. В управлении трудятся более 1200 человек, обслуживающих все месторождения Сургутнефтегаза, на которых ведут строительство нефтяных и газовых скважин буровые предприятия акционерного общества. По мере ввода новых месторождений география деятельности Сургутского тампонажного управления расширяется. Обслуживаемая территория предприятия в первые годы существования находилась только в границах Сургутского района, то теперь работа ведется и на месторождениях других районов Ханты – Мансийского автономного округа – Югры, а так же за его пределами- в Томской, Тюменской и Новосибирской областях и на Талаканском месторождении в республике Саха(Якутия).

Развитие тампонажного управления в ОАО «Сургутнефтегаз» происходило под влиянием роста объемов буровых работ, дислокации буровых бригад и их перемещения на новые месторождения. Эти обстоятельства не могли не отразиться на структуре предприятия, численности и расположении производственных баз, цехов и участков.

В разные годы в тампонажном управлении создавались новые цеха и участки, по мере производственной необходимости они перемещались на новые месторождения, создавались и обустраивались новые базы. На сегодняшний день в управлении сформировалась структура из пяти цехов крепления скважин. Это цеха — Сургутский, Федоровский, Лянторский, Нижнесортымский и Талаканский.

Каждый цех условно закреплен за конкретным УБР(Управление буровых работ), имеются спецтехника для производства работ по креплению и освоению скважин (базирование ее приближено к объектам производства работ), склады для хранения бестарных тампонажных материалов от 200 до 400 тонн, оборудованные механическими дозаторами для приготовления тампонажных смесей и автомобильными весами для взвешивания цементоперевозящей техники, теплые стоянки для спецтехники с ремонтными участками и административно-бытовые помещения.

Сургутский цех крепления скважин (СЦКС) является старейшим в тампонажном управлении, с него началась история всего предприятия. Сегодня в коллективе трудятся более 200 человек. Цех обслуживает буровые бригады и бригады освоения скважин Сургутского УБР-3 и УБР-1 которые разбуривают Восточно – Сургутское, Быстринское и Федоровское месторождения.

Федоровский цех крепления скважин (ФЦКС) был основан в 1976 году. Основные заказчики этого подразделения – буровые и освоенческие бригады Сургутского УБР-1. Его специалисты трудятся в основном на одноименном Федоровском месторождении. Численность коллектива цеха – более 230 человек.

Лянторский цех крепления скважин (ЛЦКС) был образован в 1980 году, а впоследствии на его основе была создана Лянторская база производственного обслуживания.Численность коллектива цеха – более 260 человек. Сегодня тампонажники Лянторского цеха крепления скважин выполняют работы на Быстринском, Яун – Лорском, Западно – Сахалинском, Западно – Камынском, Маслиховском, Рогожниковском месторождениях, а так же лицензионных участках юга Тюменской области, обеспечивая работами по цементированию скважин бригады эксплуатационного бурения Сургутского УБР – 2, УБР – 3 и бригады разведочного бурения УПРР.

Нижнесортымский цех крепления скважин (НЦКС) был основан в 1987 году на основе вахтовых бригад Лянторского цеха крепления скважин, которые в свою очередь влились в состав Лянторского цеха после ликвидации Яун – Лорского ЦКС при переводе буровых бригад СУБР – 2 с Яун – Лора на Лянтор. Некоторое время, пока строилась база цеха, Нижнесортымский ЦКС входил в состав Лянторской БПО.Сегодня численность работающих в цехе – более двухсот человек. Цех имеет две базы: непосредственно в промзоне поселка Нижнесортымский и в пункте смены вахтового персонала – поселке Северном, на Лукъявинском месторождении. Цех обслуживает буровые бригады СУБР – 2, работающие на Нижне – Сортымском, Северо – Лабытьюганском, Ватлорском, Жумажановском, Ай – Пимском, Восточно – Мытояхинском месторождениях.

Талаканский цех крепления скважин (ТЦКС) основан в 2010 году на базе Витимского тампонажного участка. Кроме традиционной колесной техники в составе цеха имеется и спецтехника на санях. Численность работников цеха превышает 180 человек. Все специалисты цеха работают вахтовым методом из Сургута. Кроме месторождений Талаканской группы цех обслуживает разведочные скважины УПРР в Иркутской области.

Предприятие СТУ ОАО «Сургутнефтегаз» имеет следующую структуру (рис. 1):

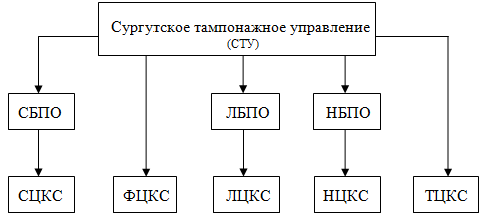


Рисунок 1 - Структура СТУ ОАО «Сургутнефтегаз»: СБПО - Сургутская база производственного обеспечения; СЦКС - Сургутский цех крепления скважин; ФЦКС - Федоровский цех крепления скважин; ЛБПО – Лянторская база производственного обеспечения; ЛЦКС – Лянторский цех крепления скважин; НБПО – Нижнесортымская база производственного обеспечения; НЦКС – Нижнесортымский цех крепления скважин; ТЦКС – Талаканский цех крепления скважин.

В настоящее время Сургутское тампонажное управление – крупнейшее в стране специализированное предприятие по цементированию обсадных колонн.

Сургутская база производственного обслуживания изображена на рисунке 2:

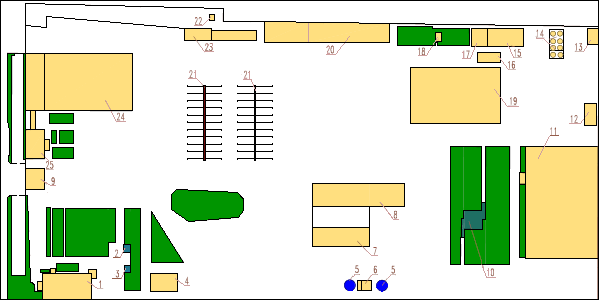
Рисунок 2 - Генеральный план СТУ ОАО «Сургутнефтегаз»: 1 - здание административное; 2 – скважина артезианская; 3 – скважина артезианская; 4 – здание химводоочистки; 5 – резервуар противопожарный; 6 – станция насосная противопожарная; 7 – здание мойки транспорта; 8 – автостоянка закрытого типа; 9 – смотровая яма с навесом; 10 – убежище; 11 – здание РММ; 12 – компрессорная станция; 13 - подстанция БМ2КТП – 2х400; 14- склад цемента СП – 400; 15 – автостоянка закрытого типа; 16 – автомобильные весы; 17 – здание бытовое производственное; 18 - подстанция КТПН – 250/10; 19 - автостоянка закрытого типа; 20 – склад; 21 – автостоянка открытого типа; 22 - подстанция КТПН – 400/6-10; 23 – слесарная мастерская; 24 - здание бытовое производственное; 25 – здание КПП; 26 - автостоянка открытого типа.

Таблица 1 – Перечень зданий и сооружения СТУ ОАО «Сургутнефтегаз»

|  |  |
| --- | --- |
| № поз. | Наименование |
| 1 | 2 |
| 1 | Здание административное |
| 2 | Скважина артезианская |
| 3 | Скважина артезианская |
| 4 | Здание химводоочистки |
| 5 | Резервуар противопожарный V=400м3 |
| 6 | Станция насосная противопожарная |
| 7 | Здание мойки транспорта |
| 8 | Автостоянка закрытого типа |
| 9 | Смотровая яма с навесом |
| 10 | Убежище (класс 3) |
| 11 | Здание РММ |
| 12 | Компрессорная станция |
| 13 | Подстанция БМ2КТП – 2х400 |
| 14 | Склад цемента СП – 400 |
| 15 | Автостоянка закрытого типа |
| 16 | Автомобильные весы |
| 17 | Здание бытовое производственное |
| 18 | Подстанция КТПН – 250/10 |
| 19 | Автостоянка закрытого типа |
| 20 | Склад |
| 21 | Автостоянка открытого типа |
| 22 | Подстанция КТПН – 400/6-10 |
| 23 | Слесарная мастерская |
| 24 | Здание бытовое производственное |
| 25 | Здание КПП |
| 26 | Автостоянка открытого типа |

Общая площадь предприятия составляет 73818 м2

Общая площадь застройки предприятия 11668 м2

Коэффициент плотности застройки 0,15.

**1.2 Краткая характеристика подвижного состава**

В настоящее время в управлении эксплуатируется различная спецтехника для цементирования скважин: цементировочные агрегаты, цементопескосмесительные агрегаты, нефтевозы, цементовозы, передвижные компрессорные станции, а также спецтехника на санях.

Таблица 2 – Перечень транспортных средств в СЦКС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Марка автомобиля | Кол-во единиц автомобиля |
| 1 | 2 | 3 |
| Цементировочные агрегаты | | |
| УНБ – 125х32У | Урал-4320-1972-40 | 5 |
| 48631С УНБ-125х32У | Урал-4320-1972-40 | 1 |
| 583305 УНБ-160х40(плунж) | Урал-4320-1972-40 | 1 |
| УЦН4-53236 | Урал-532362 | 1 |
| УНП2-320х40 2-х нас. | КамАЗ-63501 | 2 |
| Станция контроля цементажа | | |
| МБМ-32 М.4878М7 | Урал-4320-1951-40 | 2 |
| СКУПЦ-К М.4873А6 | Урал-4320-1151-41 | 2 |
| Установки смесительные | | |
| УСУ6-30 | Урал-4320-30 | 1 |
| УС-50х14У | Урал-4320-1951-40 | 9 |
| УСУ6-30 | Урал-4320-1951-40 | 1 |
| АС 6/30 | Урал-4320-1951-40 | 1 |
| Установки осреднительные | | |
| 58333М УОП-20 | КамАЗ-63501 | 1 |
| Паропередвижные установки | | |
| ППУА-1600/100М | Урал-5557-1112-10 | 1 |
|  | Урал-4320-1951-40 | 1 |
| ППУА-1800/100 | Урал-4320-1951-41 | 1 |
| ППУА-2006 | Урал-4320-1951-40 | 1 |
| ППУА-2006 4910-01 | КамАЗ-43118 | 1 |
| Компрессор передвижной | | |
| СДА-10/251 м.69077 | КамАЗ-63501 | 3 |
| СДА-10/251 м.7970 | КамАЗ-63501 | 1 |
| Автоцистерны нефтепромысловые | | |
| НЕФАЗ-5633-11-15 | КамАЗ-53228 | 2 |
| АЦН-20 | КамАЗ-65224 | 1 |
| АЦ 6613-12 | КамАЗ-43118 | 1 |
| АЦ-18 | МАЗ-631705 | 2 |
| Цементовозы | | |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ТЦ-12 г/п-20 тн | КамАЗ-65116 | 1 |
| М.964801 г/п 27 тн | МАЗ-642208-230 | 2 |
| М.964809 г/п 35 тн | МАЗ-6422А8-332 | 2 |
| М.964809 г/п 35 тн | МАЗ-6422А8-322 | 1 |
| ИТОГО: | | 48 |

Среднесуточный пробег автомобилей – *Lсс* = 220 км.

Режим работы подвижного состава:

1. количество рабочих дней в году АТП - *Дрг* = 365;
2. средняя продолжительность работы автомобилей на линии - *tn* = 10 ч.

Основной особенностью полноприводных автомобилей семейства Урал, КамАЗ, МАЗ является высокий уровень проходимости. Способность двигаться по бездорожью обеспечивается оптимальной конструкцией автомобилей, наиболее приспособленной к эксплуатации в тяжелых дорожных условиях.

На автомобилях Урал и МАЗ установлены V-образные дизельные двигатели ЯМЗ – 236НЕ, ЯМЗ – 238, а на автомобилях КамАЗ устанавливаются двигатели Камаз - 740.50. Силовые агрегаты рассчитаны на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 ºС, относительной влажности до 98% при температуре 25 ºС,запыленности воздуха до 0,4 г/м³, а также на движение автомобиля в горных условиях на высоте до 4500 м над уровнем моря и преодоление перевалов до 4650 м над уровнем моря при соответствующем снижении мощностных и экономических показателей.

Установка насосная с баком УНБ-125х32У (цементировочный агрегат ЦА-320) на базе шасси Урал 4320-1912-40 применяется на нефтегазодобывающих предприятиях России для нагнетания различных сред при цементировании скважин в процессе бурения и капитального ремонта, а также при проведении других промывочно- продавочных работ в нефтяных и газовых скважинах. Установка представляет собой комплект оборудования, смонтированный на базе шасси автомобиля Урал. (рис. 3а).

Установка УС-6-30 (УСУ 6-30) на базе шасси Урал 4320-1912-40 предназначена для транспортировки сухих порошкообразных материалов, механически регулируемой подачи этих материалов винтовыми конвейерами и приготовления тампонажных растворов при цементировании нефтяных и газовых скважин (рис. 3б).

Установка осреднительная передвижная 58333М УОП-20 на базе шасси автомобиля Камаз-63501 предназначена для стабилизации параметров различных тампонажных растворов, суспензий, пульп и эмульсий, применяемых при цементировании, бурении, освоении и ремонте нефтяных и газовых скважин.

Паропередвижная установка ППУА-1600/100М на базе шасси автомобиля Урал-5557-1112-10 используется для парафинизация нефтяных скважин, подземного и наземного оборудования насыщенного паром высокого давления, операций по обогреву, мойке и других работ паром низкого давления. Так же подогрев арматуры трубопроводов и другого нефтепромыслового оборудования (рис. 3в).

Самоходная компрессорная станция СДА-10/251 предназначена для получения из атмосферного воздуха инертной газовой смеси на основе азота и подачи газообразного азота под давлением в различные объекты для пожаро- и взрывобезопасного выполнения технологических операций при бурении, освоении и ремонте газовых и нефтяных скважин, вскрытии продуктивных пластов, ремонте и испытании трубопроводов, резервуаров и оборудования, эксплуатирующихся с взрывоопасными средами и для других целей в различных отраслях промышленности. Все оборудование станции смонтировано на общей раме, которая крепится к шасси автомобиля КамАЗ – 63501. (рис. 3г).

Автоцистерна АЦН- 20 на базе шасси КамАЗ-65224 предназначена для транспортирования нефти и технологических жидкостей и подачи их к передвежным насосным и смесительным установкам при проведении различных промывочно - продавочных работ на нефтяных и газовых скважинах (рис. 3 д).

Автопоезд-цементовоз в составе тягача МАЗ-6422А8-332 и полуприцепа-цистерны М.964809 г/п 35 тн предназначен для бестарной перевозки строительных порошкообразных материалов (цемента, минерального порошка, гипса и др.) по автомобильным дорогам I-III категорий условий эксплуатации. Полуприцеп-цистерна имеет цилиндрическую форму, с наклоном в сторону разгрузки. Полуприцеп оснащен компрессорным агрегатом для пневморазгрузки и пневмосамозагрузки с приводом от коробки отбора мощности тягача (рис. 3е).



а) б)



в) г)



д) е)

Рисунок 3 – Общий вид спецтехники на базе шасси автомобилей Урал, КамАЗ, МАЗ.

а - цементировочный агрегат ЦА-320 на базе шасси Урал 4320-1912-40;

б - установка УС-6-30 на базе шасси Урал 4320-1912-40;

в - паропередвижная установка ППУА-1600/100М на базе шасси Урал-5557-1112-10;

г - передвижная компрессорная станция СДА-10/251 на базе шасси Камаз-63501;

д - автоцистерна АЦН- 20 на базе шасси Камаз-65224

е - автопоезд-цементовоз в составе тягача МАЗ-6422А8-332 и полуприцепа- цистерны М.964809 г/п 35 тн.

**1.3 Основные неисправности агрегатов и систем шасси автомобиля**

При обслуживании автомобилей на предприятии особое внимание уделяют неисправностям, которые могут повлиять на безопасность движения. При этом обязательно устраняют выявленные неисправности и ослабление крепления следующих деталей, узлов, агрегатов и систем:

- при регулировочных работах: накладок колодок и тормозных барабанов, педали тормоза, стояночной тормозной системы, рулевого управления, подшипников колес, передних колес [1];

- при контрольно-диагностических и крепежных работах: сошки и маятникового рычага рулевого управления, рулевого привода, рулевых тяг на шаровых пальцах и шаровых пальцев в гнездах, шаровых опор, шкворней, поворотного кулака, дисков колес, карданной передачи или приводов, рессор и пружин, амортизаторов, рычагов подвески, трубопроводов, шлангов гидравлического тормозного привода, главного тормозного привода, замков дверей, капота и багажника, регулятора давления тормозного привода, разделителя, двигателя, стекол, стеклоомывателя, стеклоочистителя, зеркал заднего вида, устройства обдува и обогрева ветрового стекла, системы вентиляции и отопления [1];

- при обслуживании систем питания и электрооборудования: системы питания и впуска/выпуска газов, передних и задних фонарей, переключателей света, звукового сигнала, злектропроводки, аварийной сигнализации, сигнала торможения [1].

ТО-1 проводится через определенную периодичность для выполнения следующих работ:

- контрольно-диагностические: проверка действия рабочей тормозной системы на одновременное срабатывание и эффективность торможения, действия стояночной тормозной системы, тормозного привода, проверка соединений в рулевом приводе, состояния шин, приборов освещения и сигнализации [3];

- осмотровые: осмотр и проверка кузова, стекол, номерных знаков, действия дверных механизмов, стеклоочистителей, проверка зеркал заднего вида, герметичности соединений систем смазки, охлаждения и гидравлического привода включения сцепления, резиновых защитных чехлов на приводах и шарниров рулевых тяг, величины свободного хода педали сцепления и тормоза, натяжение ремня привода навесного оборудвоания, уровней тормозной жидкости в бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления, пружин/рессор и рычагов в подвеске, стоек стабилизаторов поперечной устойчивости [3];

- крепежные: крепление двигателя к кузову, коробки передач и удлинителя, картера рулевого механизма и рулевой сошки, рулевого колеса и рулевых тяг, поворотных рычагов, соединительных фланцев карданного вала, дисков колес, приборов, трубопроводов и шлангов смазочной системы и системы охлаждения, тормозных механизмов и гидравлического привода выключения сцепления, приемной трубы глушителя [3];

- регулировочные: регулировка свободного хода педали сцепления и тормоза, действия рабочей и стояночной тормозных систем, свободного хода рулевого колеса и зазора в соединениях рулевого привода, натяжение ремня привода навесного обрудования; доведение до нормы давления воздуха в шинах и уровней тормозной жидкости в питательных бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления [3].

При ТО-1 также очищают от грязи и проверяют приборы системы питания и герметичность их соединений; проверяют действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельной и воздушной заслонок, контролируют и при необходимости регулируют работу карбюратора на режимах малой частоты вращения коленчатого вала двигателя. В системе электрооборудования очищают аккумуляторную батарею и её вентиляционные отверстия от грязи; проверяют крепление, надежность контакта наконечников проводов с клеммами и уровень электролита в каждой из банок аккумулятора; очищают приборы электрооборудования от пыли и грязи; проверяют изоляцию электрооборудования, крепление генератора, стартера и реле-регулятора, проверяют крепление стартера, катушки зажигания.

Перед выполнением ТО-2 или в процессе его, целесообразно проводить углубленное диагностирование всех основных агрегатов, узлов и систем автомобиля для установления их технического состояния, определения характера неисправностей, их причин, а также возможности дальнейшей эксплуатации данного агрегата, узла и системы [1].

При этом устанавливают следующее:

- система смазки двигателя: подтекание масла в местах соединений и разъёма (сальники коленчатого вала, картер двигателя, крышка распределительного механизма и др), давление в системе смазки и правильность показания приборов, установленных на автомобиле;

- система охлаждения двигателя: подтекание охлаждающей жидкости в соединениях и местах разъёма, узлах системы (радиатор, водяной насос и других), перегрев охлаждающей жидкости при работе двигателя под нагрузкой;

- сцепление: пробуксовывание под нагрузкой, рывки во время включения передач, наличие стуков и шумов при работе и переключении передач, неисправность привода сцепления;

- коробка передач: наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, самопроизвольное выключение под нагрузкой, наличие течи масла в местах разъёма деталей коробки передач, величина зазора при переключении передач;

- задний мост: наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, наличие течи масла в местах разъёма деталей заднего моста, величина суммарного зазора в главной передаче и дифференциале;

- карданный вал и промежуточная опора: зазоры в карданных сочленениях, шлицевых соединениях и в промежуточной опоре карданного вала;

- рулевое управление: усилие, необходимое для вращения рулевого колеса, зазор вала рулевой сошки во втулках, надежность крепления пружин и рычагов передней подвески, а также штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

- рессоры и элементы подвески: наличие поломок листов или пружин, зазоры в соединениях рессорного пальца с втулкой рессоры и с проушиной кронштейнов подвески, параллельность переднего и заднего мостов и их расположение относительно кузова автомобиля;

- элементы кузова: наличие вмятин, трещин, поломок, нарушение лакокрасочного покрытия автомобиля, правильность работы омывателя ветрового стекла, системы отопления кузова и вентилятора обдува ветрового стекла, состояние замков и петель капота, крышки багажника и дверей.

Кроме того, необходимо проверить и отрегулировать углы установки управляемых колес, эффективность действия и одновременность срабатывания тормозных механизмов, балансировку колес, работу системы зажигания автомобиля, зазор между контактами прерывателя, установку и действие фар, направление светового потока, состояние всего тормозного привода, состояние радиатора, резиновых подушек, подвески двигателя.

При обслуживании системы электрооборудования производят следующие виды работ: проверка степени заряда зарядки аккумуляторной батареи, проверка состояния щеток и коллекторов генератора и стартера, работу реле-регулятора; регулируют натяжение пружин якорей; снимают свечи зажигания и проверяют их состояние, очищают от нагара и регулируют зазоры между электродами; снимают распределитель-прерыватель зажигания и очищают его наружную поверхность от грязи и масла, проверяют состояние контактов и регулируют зазоры между ними, смазывают вал прерывателя-распределителя; проверяют состояние проводов низкого и высокого напряжения и регулируют действие [12].

Было выявлено, что до 60% отказов дизельных двигателей приходится на топливную аппаратуру высокого давления и ДВС (рис. 4).

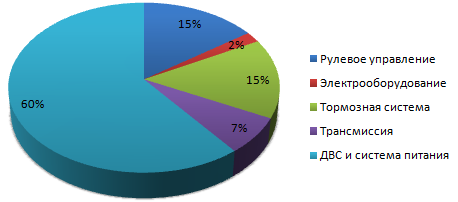


Рисунок 4 – Основные неисправности агрегатов и систем шасси автомобиля

 - рулевое управление; - электрооборудование; - тормозная система;

 - трансмиссия;  - ДВС и система питания.

Так как на предприятии вся спецтехника оснащена дизельными двигателями, взято за основу, что диагностический участок будет оснащен оборудованием для диагностики состояния цилиндропоршневой группы двигателя и топливной аппаратуры дизельных двигателей. В систему питания дизельного двигателя входят комплектующие агрегаты, оказывающие влияние на расход топлива, в их числе: воздухоочиститель, фильтры предварительной и тонкой очистки топлива, подкачивающий насос, топливный насос высокого давления и форсунки, регулятор частоты вращения двигателя и привод.

Наиболее интенсивному изнашиванию подвергаются плунжерные пары топливного насоса и элементы форсунок, также теряют свою упругость пружины. Нарушение герметичности и засорение элементов топливной системы приводит к перебоям в работе двигателя, нарушение регулировок начала, величины и равномерности подачи топлива, угла опережения впрыска, давления начала подъема иглы форсунки, а также минимальной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода – к повышению расхода топлива и дымному выпуску отработавших газов [2]. Внешние признаки неисправной работы приборов топливной системы   дизельных двигателей приведены в табл. 3.

Таблица 3 -  Признаки нарушения нормальной работы топливной системы   дизельного двигателя и необходимые технические воздействия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Внешние признаки (симптомы) нарушения нормальной работы | Структурные изменения взаимодействующих элементов | Необходимые диагностические, профилактические и ремонтные воздействия |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Затрудненный пуск двигателя. Неустойчивая работа двигателя | Нарушение герметичности топливной системы | Проверить герметичность, при необходимости закрепить элементы |
| 2 | Двигатель глохнет или не развивает достаточной мощности | Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров | Промыть или заменить фильтрующие элементы |
| 3 | Двигатель глохнет, не развивает достаточной частоты вращения коленчатого вала | Отказ в работе топливного насоса | Снять и разобрать насос, при необходимости заменить детали |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | Двигатель работает неравномерно и не развивает мощности | Засорение фильтров форсунок | Проверить состояние фильтров |
| 5 | Двигатель не развивает необходимой мощности, дымный выпуск | Закоксовывание продувочных окон в гильзах цилиндров | Проверить и прочистить окна |
| 6 | Затрудненный пуск и неравномерная работа двигателя | Нарушение нормальной работы форсунок | Снять форсунки и проверить на приборе |
| 7 | Неравномерная и «жесткая» работа двигателя, выпуск черного цвета | Нарушение угла опережения впрыска топлива | Проверить и отрегулировать установку угла опережения впрыска |
| 8 | Неравномерная работа двигателя со стуками и дымным выпуском | Нарушение регулировки реек топливного насоса | Проверить и отрегулировать равномерность подачи топлива в цилиндры |
| 9 | Двигатель чрезмерно увеличивает частоту вращения, идет «вразнос» | Нарушение работы регулятора | Проверить и отрегулировать регулятор или отремонтировать |

Продолжение таблицы 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10 | Двигатель не развивает мощности, в воздухоочистителе темное масло | Загрязнение воздухоочистителя | Промыть фильтрующий элемент, залить масло |

* 1. **Обоснование целесообразности организации участка диагностики**

Работа любого нефтегазодобывающего подразделения в современных условиях невозможна без применения специальной техники. Не является исключением и Сургутское тампонажное управление. Применение спецтехники позволяет быстро доставить цемент к месту заливки скважины и улучшить качество и своевременность выполнения работ. Для обеспечения надёжной, качественной и эффективной работы СТУ, необходимо, чтобы вся спецтехника находилась в технически исправном состоянии, что обеспечивается качественным и своевременным проведением работ по их техническому обслуживанию и ремонту. Неотъемлемой частью комплекса работ по техническому обслуживанию автомобилей является техническое диагностирование, которое позволяет определить реальное техническое состояние автомобиля в целом, его основных агрегатов и узлов, а в случае непредвиденных отказов – выявить причину и назначить объём работ, необходимых для их устранения.. Кроме того, что диагностирование является частью системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, оно ещё и является подсистемой проверки качества выполненных работ, что обеспечивает руководство информацией о текущем техническом состоянии имеющихся автомобилей и позволяет прогнозировать их исправную работу в будущем.

Учитывая специфику работы Тампонажного управления и, не смотря на то, что Сургут – достаточно развитый город с большим количеством предприятий, способных своевременно и качественно проводить работы по обслуживанию и текущему ремонту имеющейся техники, актуальным становится вопрос об организации участка диагностирования и ремонта на базе самого СЦКС, что позволит обеспечить надёжную, бесперебойную и эффективную работу парка специальных автомобилей. Исходя из того, что спецтехника в основном оснащена дизельными двигателями и учитывая экономическую целесообразность, предполагается оснастить диагностический участок оборудованием для диагностирования дизельных двигателей. Предпочтение при выборе оборудования для оснащения диагностического участка будет отдано отечественным производителям.

Благодаря организации диагностического участка станет возможным поддержание имеющихся автомобилей в надлежащем техническом состоянии, а значит, обеспечит надёжную, бесперебойную и эффективную работу парка специальных автомобилей и всего предприятия в целом.

**Глава 2 Технологическая часть**

**2.1 Исходные данные для организации диагностического участка**

Списочное число автомобилей: АС = 48 шт.

Среднесуточный пробег автомобиля: Lcc = 220 км.

Число дней работы в году: Дрг = 365 дней.

Категория эксплуатации: КЭ = II .

Продолжительность работы автомобиля на линии: tн = 10 час.

Количество смен на участке диагностики: с = 2.

Продолжительность смены: Тсм = 8 час.

**2.2 Организация производственного процесса диагностики при техническом обслуживании автомобильного транспорта**

В процессе эксплуатации автомобилей происходит неизбежное изменение их технического состояния, которое в итоге может привести к возникновению отказов и неисправностей основных агрегатов и узлов автомобиля и как следствие к невозможности использования автомобиля по прямому назначению. Наиболее эффективным способом определения технического состояния автомобилей является техническое диагностирование, позволяющее выявлять неисправности и оценивать реальное состояние агрегатов, узлов, механизмов и всего автомобиля в целом.

Диагностирование – это комплекс мероприятий по определению технического состояния автомобиля, его отдельных систем, узлов и агрегатов без разборки [1].

Диагностирование технического состояния автомобиля по назначению, периодичности, перечню выполняемых работ, трудоемкости и месту его в технологическом процессе ТО и ТР делится на общее – Д-1 и углубленное (поэлементное) – Д-2. Дополнительным видом является диагностирование (Др.) проводимое на постах ТО ТР с целью выявления и устранения неисправностей и отказов в процессе ТО и ТР [1].

Общее диагностирование Д-1 проводится с периодичностью ТО-1 (за 2-3 дня до планового ТО-1 или непосредственно перед ним) и предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов, механизмов и систем, обеспечивающих безопасность движения автомобилей. Заключение о техническом состоянии автомобиля при Д-1 выдается в форме «Годен» или «Не годен» к дальнейшей эксплуатации без регулировочных и ремонтных воздействий или в форме «Необходимо устранить выявленные неисправности или отказы». При работах автомобилей в сложных условиях (в больших городах, в горных условиях, при перевозке пассажиров) периодичность Д-1 может уменьшаться вплоть до ежедневного его проведения в междусменное время.

Основным назначением углубленного диагностирования Д-2 является определение конкретного места неисправностей и отказов, их причин и характера. Углубленное диагностирование Д-2 проводится за 4-6 дней до предлагаемой даты поставки автомобиля на ТО-2 с тем, чтобы за это время комплекс подготовки производства приготовил необходимые запасные части и материалы по каждому автомобилю, а в зоне ТР были устранены выявленные при Д-2 отказы и неисправности.

По месту выполнения диагностирования в технологическом процессе ТО и ТР автомобилей различают целевое и совместное диагностирование. В первом случае, как правило, диагностирование проводится на специальных постах или линиях, комплексы которых составляют участки и станции диагностирования. Проводимое на них диагностирование является самостоятельным технологическим процессом.

Если диагностическое оборудование рассредоточено по постам зон ТО и ТР, то выполняемое с его помощью диагностирование носит название совмещенного. В этом случае контрольно-диагностические операции соответствующим образом распределяются по постам ТО и ТР, и приводится, как правило, выборочно – для контроля качества ремонтных или профилактических работ. Трудоемкость этих операций отдельно не определяется, так как они входят в объем работ данного вида ТО и ТР, выполняемого на постах в зоне ремонта [3].

При возвращении с линии автомобиль проходит через контрольно-технический пункт (КТП), где дежурный механик проводит визуальный осмотр автомобиля по установленной технологии, и при необходимости оформляет заявку на ТР. Затем автомобиль, в зависимости от дальнейшего хода проведения мероприятий, подвергается углубленным работам ЕО в соответствии с планом профилактических работ, поступает на посты общей и углубленной диагностики (Д-1 или Д-2) через зону ожидания ТО или ТР в зону хранения автомобилей.

После Д-1 при отсутствии неисправностей автомобиль направляется в зону ТО-1, а затем в зону хранения или (при наличии неисправностей) через зону ожидания в зону ТР, а затем оттуда в зону хранения. Автомобили прошедшие предварительно за 4-6 дней диагностирование Д-2, направляются в зону ТО-2 для планового обслуживания и выполнения сопутствующего ремонта до 20% от объема ТО-2 только после выполнения основного объема работ ТР по устранению неисправностей, отмеченных в карте диагностирования, а оттуда – в зону хранения.

После оформления заявки на ТР автомобиль подвергается углубленной уборке и мойке и направляется на диагностирование Д-1 или Д-2 (в зависимости от объема диагностирования и сложности поиска неисправностей) для уточнения объема предстоящего ТР, после чего направляется в зону ТР и оттуда в зону хранения.

**2.3 Выбор оборудования для диагностики и ТР двигателя**

Диагностический участок будет расположен в здании РММ (рис. 5)

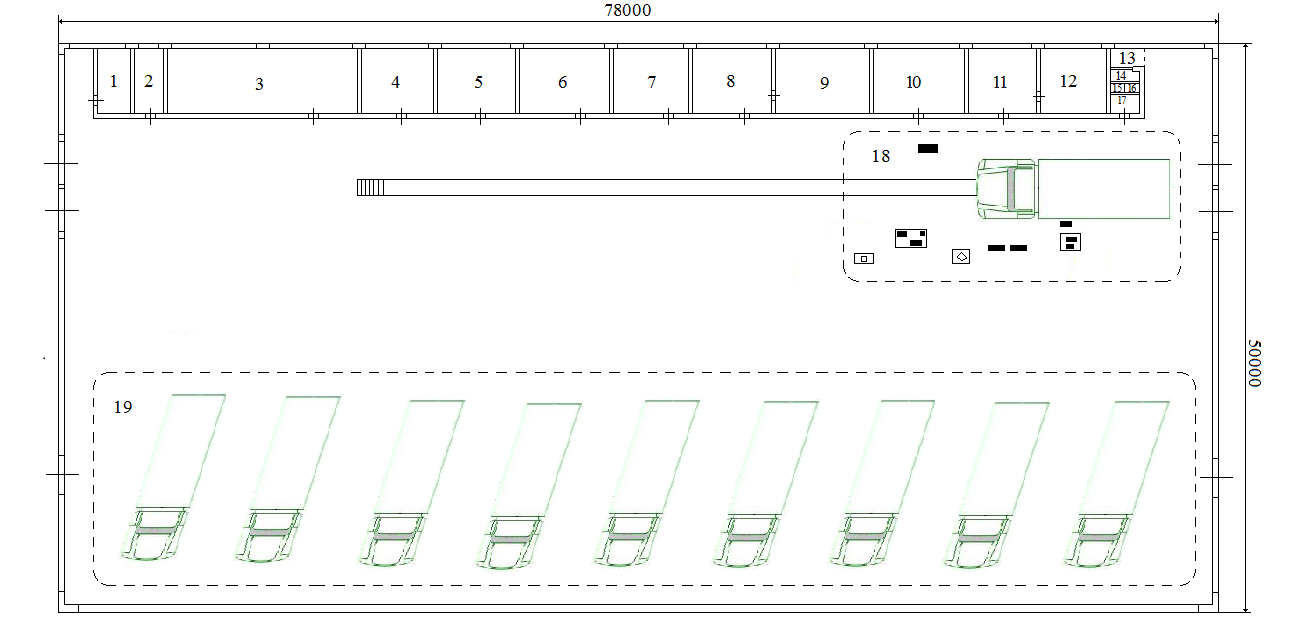


Рисунок 5 – Планировка здания РММ: 1, 2 – подсобные помещения; 3 - 10 - производственные помещения; 11 – кабинет; 12 – производственное помещение; 13 - умывальная; 14 – 16 - санитарные узлы; 17 – умывальная; 18 – участок диагностики; 19 – зона ТО и ТР

Так же участок будет оснащён стационарной универсальной линией технического контроля. С этой целью были проанализированы различные линии технического контроля, такие как ЛТК-10У-СП-11, ЛТК-10У-СП-14, ЛТК-10УН-СП-13. На основе анализа было принято решение взять ЛТК-10У-СП-11 (рис. 6),так как данная конфигурация показала свою надежность и наибольшую эффективность. Линия предназначена для контроля технического состояния грузовых автомобилей с нагрузкой на ось до 10 тонн, диаметром колёс от 520 до 1300 мм, количеством осей не более 10, а также может использоваться для проведения ремонтных и регулировочных работ [24].



Рисунок 6 – Внешний вид линии технического контроля (ЛТК-10У-СП-11)

ЛТК-10У-СП-11 обеспечивает проведение следующих основных проверок:

- эффективности тормозных систем;

- исправности рулевого управления;

- углов наклона светотеневой границы и силу света фар;

- содержания токсичных веществ и уровень дымности отработавших газов;

- исправность шин и колёс.

Основу линии составляет тормозной стенд [СТС-10У-СП-11](http://www.rustehnika.ru/catalog/auto/lines-control/otechestvennye/sts-10u-sp-11/) и комплект ПК, устанавливаемый в стойку управления стенда. Контрольно-измерительное оборудование, входящее в комплект поставки линии, размещено на подготовленных для установки этого оборудования площадках.

Базовая комплектация:

1. Стенд тормозной силовой СТС-10У-СП-11, в том числе:

* + 1. стойка управления;
    2. шкаф силовой;
    3. шкаф приборный;
    4. блок опорных устройств;
    5. рама фундаментная.

2. Комплект связи с приборами.

3. Манометр шинный МД-214.

4. Манометр шинный 12 атм. «пистолет».

5. Штангенциркуль ШЦ-1-150.

6. Газоанализатор АВГ-4-2.01.

7. Дымомер АВГ-1Д-4.01.

8. Прибор для измерения суммарного люфта рулевого управления транспортных средств, электронный, ИСЛ-401 МК.

9. Измеритель светопропускания стекол ИСС-1.

10. Прибор проверки фар модели ОПК.

11. Секундомер СОС пр–26-2-000.

12.Стойка приборная СП-3.

13. Комплект ПК.

14. Программный продукт.

15. Комплект эксплуатационных документов.

Принцип работы линии заключается в последовательном сборе и программной обработке результатов измерений и визуального контроля технического состояния АТС при помощи измерительных приборов и оборудования, входящих в линию. Результаты измерений и визуального контроля фиксируются в программе линии автоматически по радиоканалу, а также вручную (через клавиатуру ПК или с помощью мобильного поста) и выводятся на экран монитора или распечатываются на принтере в форме диагностической карты, сводки тормозного стенда и заключения о техническом состоянии АТС. Технические данные на АТС выбираются из базы данных ПО ЛТК, имеющей средства для расширения. Регистрационные данные АТС вводятся вручную или автоматически. Контрольно-измерительное оборудование, входящее в комплект поставки линии, размещается на подготовленных для установки этого оборудования площадках и приборных стойках.

Планировка и комплектация линии ЛТК-10У-СП-11 изображены на рисунке 7:

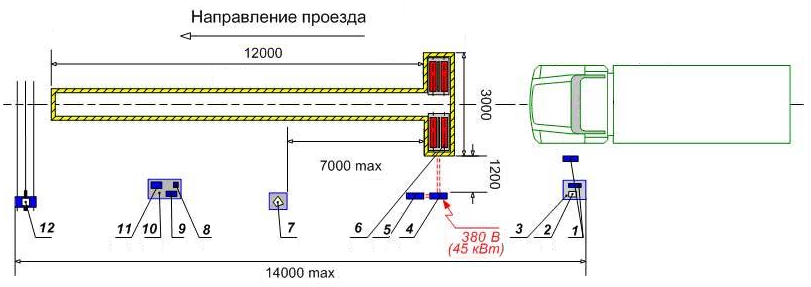


Рисунок 7 – Планировка и комплектация линии ЛТК – 10У-СП-11:1- прибор для измерения люфта ИСЛ – 401 МК; 2 – Измеритель светопропускания стекол ИСС – 1;3 - Стойка приборная СП – 3; 4 – Шкаф силовой тормозного стенда СТС -10У-СП-11; 5- Шкаф приборный тормозного стенда СТС-10У-СП-11; 6 – Опорное устройство тормозного стенда СТС-10У-СП-11; 7- Комплект ПК со стойкой управления; 8 – Принтер; 9 - Газоанализатор АВГ- 4- 2.01; 10 – Измеритель дымности АВГ – 1Д-4.01; 11 – Стойка приборная СП4; 12 – Прибор проверки фар ОПК.

Преимущество линии ЛТК-10У-СП-11 по сравнению с аналогами:

1. В Состав тормозного стенда СТС-10-У-СП-11 входит электронный датчик замера давления воздуха в пневмоприводе.

2. Возможность дальнейшего расширения функций - включение в состав линии:

- системы видеорегистрации АТС;

- мобильного поста ЛТК (на базе персонального карманного компьютера);

- дооснащение опциями для дополнительной диагностики ходовой части АТС.

3. Многопостовая технология позволяет через компьютерную сеть организовать до четырёх компьютерных «постов диагностики» в составе одной ЛТК-10У-СП-11, это обеспечит одновременную параллельную диагностику нескольких автомобилей на линии и высокую пропускную способность станции ГТО при большом потоке АТС.

4. В состав ЛТК-10У-СП-11 входит комплект беспроводной связи обеспечивающий беспроводную связь (BlueTooth) между приборами линии технического контроля и персональным компьютером ЛТК. Позволяет избежать неудобств при обращении с проводами и опасности их повреждения.

Кроме ЛТК-10У-СП-11, диагностический участок оснащён оборудованием для диагностирования двигателя [23].

Таблица 4 - Оборудование для диагностики дизельного двигателя

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Применимость |
| Диагностика состояния цилиндропоршневой группы двигателя | |
| 1 | 2 |
| Компрессометр дизельный (индикатор пневмоплотности цилиндров) ДД-4200 | Компрессометры предназначены для сервисного обслуживания ДВС и поиска неисправностей. Замер компрессии дизеля позволяет оценить работоспособность отдельных цилиндров двигателя путем измерения максимального давления сжатия (компрессии) в режиме стартерного пуска. Модели компрессометров различаются только наличием фальш-форсунок для измерении компрессии в различных типах автомобилей. Модель ДД-4200 предназначена для измерения компрессии у дизелей отечественного производства (МАЗы, КАМАЗы, ЗИЛы), ДД-4210 для дизелей импортного производства и имеет в наличии 11 различных фальш – форсунок с помощью которых можно продиагностировать большинство импортных дизелей. |
| [Анализатор герметичности цилиндров (АГЦ-2), модель ДД-4100](https://docviewer.yandex.ru/r.xml?sk=yc8270b4b18e1933e4cc502de7b4b1940&url=http%3A%2F%2Fwww.edial.ru%2Fequipment%2Fagc.html) | В основе работы АГЦ (АГЦ-2) лежит вакуумный метод оценки пневмоплотности цилиндропоршневой группы. При диагностике двигателя при помощи АГЦ производится замер следующих параметров: Р1 – значение полного вакуума в цилиндре, Р2 – значение остаточного вакуума в цилиндре Замеры параметров Р1, Р2 производятся прибором через форсуночные отверстия в процессе вращения двигателя тартером  (3–4 сек). По величине значения полного вакуума в цилиндре Р 1 оценивается степень износа гильзы цилиндра, а так же герметичность закрытия клапанов. По величине значения остаточного вакуума Р2 оценивается состояние поршневых колец, их закоксовка, залегание, поломка колец или перегородок в кольцевой канавке поршня. Модель ДД-4100 предназначена для диагностики дизелей МАЗ, КАМАЗ, ЗИЛ, УРАЛ, тракторов отечественного производства, модель ДД-4120 предназначены соответственно для диагностики импортных дизельных двигателей. На сегодняшнее время это самый эффективный прибор для оценки ЦПГ дизельного двигателя. |

Продолжение таблицы 4

|  |  |
| --- | --- |
| Диагностика топливной аппаратуры дизельных двигателей | |
| [Механотестер  (МТА-2) ДД-2120](https://docviewer.yandex.ru/r.xml?sk=yc8270b4b18e1933e4cc502de7b4b1940&url=http%3A%2F%2Fwww.edial.ru%2Fequipment%2Fmta.html) | Прибор предназначен для экспресс оценки текущего состояния форсунок без снятия их с двигателя и оценки состояния плунжерных пар и нагнетательных клапанов ТНВД. Можно сделать экспресс диагностику всех форсунок на двигателе, а потом снять выявленные проблемные и основательно продиагностировать их, установив МТА-2 на верстак. При установке на верстак превращается в стационарный прибор типа ДД-2110. |
| Прибор ДД-2115 (ПО-9691) | Прибор для оценки технического состояния плунжерных пар снятых с ТНВД или приобретенных для замены. |

**2.4 Устройство и характеристика выбранного оборудования**

На рисунке 8 изображен дизельный компрессометр [25].

Рисунок 8 – Внешний вид дизельного компрессометра (индикатор пневмоплотности цилиндров ДД)

Индикатор позволяет контролировать работоспособность отдельных цилиндров ДВС путем регистрации максимального давления сжатия (компрессии) в режиме стартерного пуска.

Рабочие условия эксплуатации:

1. температура окружающего пространства на период измерения, град.С 5-30
2. относительная влажность, % не более 90

Комплектация приборов:

1. индикатор в сборе (1шт.).
2. переходное устройство МАЗ-КАМАЗ-ЗИЛ (1 шт.).
3. переходное устройство ЗИЛ-645 (1 шт.).
4. переходное устройство ЗИЛ-Бычок (1 шт.).
5. индивидуальная упаковка (1шт).

Применение компрессометра.

С помощью измерения компрессии мы можем определить состояние цилиндропоршневой группы:

1. поломка, изношенность поршневых колец;
2. величину зазора между стенкой цилиндра и поршня;
3. герметичность посадки клапана и его целостность и т.д.

Вакуумный метод оценки состояния цилиндро - поршневой группы и прогнозирование остаточного ресурса прибором АГЦ

С помощью Анализатора Герметичности Цилиндров (АГЦ) (рис. 9) возможно достоверно точно (без разборки двигателя) оценить по отдельности техническое состояние всего клапанного механизма, гильзы цилиндра, компрессионных и маслосъемных колец [26].

Рисунок 9 – Внешний вид Анализатора Герметичности Цилиндров (АГЦ)

Диагностика этим прибором не отличается от замера компрессии. Все измерения проводятся в процессе "прокрутки" двигателя стартером или пусковым устройством через свечные или форсуночные отверстия. Преимущества АГЦ - в простоте процесса диагностики и одновременно в высокой информативности результатов измерения. Достоинства прибора в том, что не важно в каком состоянии аккумуляторная батарея, ее состояние не скажется на качестве диагностики. Нет необходимости знать номинальную величину компрессии для каждого двигателя, чтобы сравнить ее с результатами диагностики. Необходимо знать только марку топлива, на котором ездит данный автомобиль.

Диагностируемые параметры сверяются по диагностическим диаграммам для данного вида топлива, и происходит оценка состояния ЦПГ. Разработаны диагностические диаграммы для АИ-76-80, АИ-92-95-98, и дизельного топлива. А если автомобиль чередует работу на бензине и газе, то следует применять диаграмму для данной марки бензина. За счет своевременного выявления дефектов составных элементов ЦПГ Анализатор герметичности цилиндров (АГЦ) позволяет избежать необоснованного проведения ремонта ЦПГ, полнее использовать ресурс двигателя, качественно проводить регламентные работы.

Работа с АГЦ не требует специальной технической подготовки, анализатор вполне по силам как диагностам со стажем, так и начинающим.

Механотестер для диагностирования топливной аппаратуры высокого давления дизелей МТА-2 (ДД-2120) изображен на рисунке 10.

Механотестер топливной аппаратуры высокого давления МТА-2 - компактный, переносной прибор, предназначен для диагностирования системы топливоподачи высокого давления дизельных двигателей. Диагностика Механотестером МТА-2 позволяет оценить текущее состояние форсунки (давление начала впрыска топлива, герметичность запирающего конуса, герметичность корпуса и иглы распылителя, качество распыла топлива, гидроплотность распылителя), состояние ТНВД (проверка гидроплотности нагнетательного клапана, плунжерной пары, гидроплотности сопряжений плунжер-дозатор, плунжер-гильза, определить максимальное давление создаваемое плунжерной парой (на рядном насосе с создаваемым давлением до 500 атм). Вся диагностика производится не снимая форсунки с двигателя, что очень удобно. При установке на верстаке Механотестер МТА превращается в стационарный аналог ДД-2110.

Рисунок 10 – Внешний вид механотестера топливной аппаратуры высокого давления МТА-2

Прибор ДД-2115 для проверки плунжерных пар ТНВД МАЗ,УРАЛ, КАМАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ Евро (ПО 9691) изображен на рисунке 11.

Прибор ДД-2115 для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД МАЗ, КАМАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ Евро (ПО 9691). В комплект поставки входит четыре типа стаканов для различных плунжерных пар ТНВД ЯМЗ-60, 80, 806, 807, КАМАЗ 33-02, 33-10, 334, 332, КАМАЗ «Евро» 337-20, 337-40, 337-80, 4УТНИ (ЗИЛ)[.](http://www.teh-avto.ru/production/29.html) При использовании прибора ДД-2115 заметно увеличивается качество ремонта топливной аппаратуры.

Рисунок 11 – Внешний вид прибора ДД-2115 для проверки плунжерных пар ТНВД МАЗ, КАМАЗ,УРАЛ, ЗИЛ, КАМАЗ Евро (ПО 9691)

Определение параметров:

- определяется степень износа плунжерной пары,

- тестируется плунжерная пара на пригодность к работе.

На верхней плите корпуса установлены две стойки с кронштейном, подвижные ползуны и фиксатор, кронштейн, на котором крепится клапан, с манометром. В ползуне установлена втулка с фиксатором. На кронштейне установлены: манометр, кран, эксцентрик[.](http://www.teh-avto.ru/production/29.html) Питатель установлен в кронштейн подвижно и при открытом эксцентрике (левое положение рукоятки) находится под действием двух пружин в крайнем верхнем положении. Выходная полость клапана соединена с питателем гибкой трубой. Воздушная полость втулки соединена гибкой трубой с манометром. В комплект прибора входит уплотнительное кольцо. Прибор проверен, соответствует требованиям ТУ 70-81-73.

Таблица 5 - Технические характеристики ДД-2115

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Настольный с ручным зажимом |
| Рабочее тело | Воздух по ГОСТ 17433 – 80кл |
| Давление воздуха на входе в прибор должно быть не менее, МПа (кгс/см2) | 0,4 (4) |
| Число одновременно проверяемых пар, шт. | 1 |
| Габаритные размеры, мм | 220х260х340 |
| Масса, кг | 8 |

Таблица 6 - Комплект поставки ДД-2115

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Наименование | Количество | Примечание |
| ДД21– 15.000.000 | Прибор для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД | 1 |  |
| ДД21– 15.800.100 | Стакан для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД | 1 | Для оценки плунжерных пар применяемых на ТНВД (ЯМЗ – 60,80,806,807) |
| ДД21- 15.800.100 | Стакан для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД | 1 | Для оценки плунжерных пар применяемых на ТНВД (КАМАЗ 33 – 02, 33 – 10, 334, 332) |
| ДД21-15.800.300 | Стакан для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД | 1 | Для оценки плунжерных пар применяемых на ТНВД 4 УТН (ЗИЛ) |
| ДД21– 15.800.400 | Стакан для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД | 1 | Для оценки плунжерных пар применяемых на ТНВД (КАМАЗ «Евро» 337-20,337 – 40, 337 – 80) |

**2.5 Размещение оборудования на участке**

Рисунок 12 - Схема планировочного решения участка диагностирования: 1- прибор для измерения люфта ИСЛ – 401 МК; 2 – измеритель светопропускания стекол ИСС – 1; 3 - стойка приборная СП – 3; 4 – шкаф силовой тормозного стенда СТС -10У-СП-11; 5- шкаф приборный тормозного стенда СТС-10У-СП-11; 6 – опорное устройство тормозного стенда СТС-10У-СП-11; 7- комплект ПК со стойкой управления; 8 – принтер; 9 - газоанализатор АВГ- 4- 2.01; 10 – измеритель дымности АВГ – 1Д-4.01; 11 – стойка приборная СП4; 12 – прибор проверки фар ОПК; 13 – комплект диагностического оборудования ДВС.

**2.6 Порядок диагностики ДВС**

1. Замер компрессии с помощью дизельного компрессометра ДД – 4200

Нормальная компрессия в дизельном двигателе – один из показателей работоспособности двигателя. Без должной компрессии дизельный двигатель может просто не завестись. Нужный показатель компрессии указывается в инструкции к автомобилю и в разных моделях этот параметр весьма существенно меняется [7].

Вот основные признаки, по которым можно определить, что проблемы с работой двигателя кроются именно в падении показателя компрессии:

1. запуск двигателя происходит с затруднениями;
2. на всех оборотах наблюдается неустойчивая работа двигателя;
3. проблема с работой одного или нескольких цилиндров, одновременно;
4. работа дизеля сопровождается хлопками;
5. увеличивается расход дизельного топлива;
6. происходит повышение давления в патрубках системы охлаждения.  
    Причиной падения компрессии могут служить следующие неисправности:
7. клапана отрегулированы неправильно;
8. проблема с работой гидрокомпенсаторов. Тут может быть и выход ГК из строя, и засорение ГК, и слишком вязкое масло;
9. прогорание клапанов;
10. деформировались стержни/стержень клапанов;
11. износ направляющих втулок клапанов;
12. в головке блока цилиндров появился сквозной дефект;
13. деформация посадочной площадки поверхности блока цилиндров;
14. прогорание прокладки в блоке цилиндров;
15. износ цилиндров;
16. износ компрессионных колец;
17. закоксование колец на поршнях;
18. разрушение колец на поршнях;
19. прогорание поршня;
20. разрушение поршня;
21. отложения, в виде нагара на поверхностях камеры сгорания достигли критической толщины.

Технология замера компрессии:

1. проверить, что АКБ заряжена, стартер исправен;
2. прогреть двигатель до нормальной рабочей температуры;
3. отключить топливный насос и топливоподводящие трубки с форсунок;
4. вывернуть форсунки;
5. подключить к прибору соответствующий адаптер;
6. вставить наконечник прибора в отверстие форсунки;
7. стартером провернуть коленчатый вал двигателя на 10 – 12 оборотов;
8. снять показания компрессии с манометра прибора;
9. для чистоты проверки показаний, повторить процедуру 2-3 раза.
10. аналогично проверить компрессию во всех цилиндрах двигателя.

Замер компрессии производится при полностью закрытых клапанах проверяемого цилиндра.

2. Диагностирование состояния элементов ЦПГ при помощи Анализатора Герметичности Цилиндров АГЦ-2.

Все измерения проводятся без разборки двигателя через форсуночные отверстия во время «прокрутки» двигателя стартером или пусковым устройством.

Порядок диагностирования анализатором АГЦ:

1. прогреть двигатель до температуры 80°С – 85°С;
2. выкрутить форсунки из всех цилиндров;
3. перекрыть подачу топлива;
4. прокрутить двигатель пусковым устройством 3 – 5 секунд,
5. присоединить переходное устройство (ПУ) к форсуночному отверстию и подключить к нему прибор.

В основе работы АГЦ-2 лежит [вакуумный метод оценки пневмоплотности цилиндропоршневой группы](http://www.edial.ru/articles/agc-methods.html). Диагностика двигателя при помощи АГЦ включает в себя замер следующих параметров: Р1 – значение полного вакуума в цилиндре Р2 – значение остаточного вакуума в цилиндре. Замеры параметров Р1, Р2 проводятся прибором через форсуночные отверстия в процессе вращения двигателя стартером (3–4 сек.). По величине значения полного вакуума в цилиндре Р1 оценивается степень износа гильзы цилиндра, а та же плотность закрытия клапанов. По величине значения остаточного вакуума Р2 оценивается состояние износа поршневых, выявляется закоксовка поршневых колец, поломка колец или перегородок в кольцевой канавке поршня.

Полный вакуум (-Р1) и остаточный вакуум (-Р2). Величину максимального разряжения в цилиндре, которое способна создать ЦПГ, называют полным (полезным) вакуумом (-Р1). Эта величина показывает утечки из камеры сгорания через клапана, прогоревшее днище поршня или прокладку ГБЦ. Благодаря эффекту масляного клина, величина полного вакуума при удовлетворительном состоянии гильзы цилиндра и герметичности клапанов не бывает ниже определенного значения (-Р1min) для каждого типа ДВС и практически не зависит от состояния поршневых колец. Поэтому в зависимости от величины полного вакуума (-Р1) мы можем сделать вывод о состоянии гильзы цилиндра (эллипсность, наличие задиров).

Величину потерь давления рабочего тела через в цилиндре ДВС при максимальном давлении в цилиндре называют остаточным (паразитным) вакуумом (-Р2). Эта величина показывает утечки через поршневые кольца. При удовлетворительном состоянии гильзы цилиндра и герметичности клапанов величина остаточного вакуума характеризует состояние поршневых колец - степень износа, залегание (закоксовка), поломку перемычек на поршне, поломку колец. Пневмоплотность закрытия клапанов, а также наличие трещин в днище поршня, в головке блока ДВС в большей мере влияет на значение величины соотношения Р1/Р2, соответственно в случае пониженного значения величины Р1/Р2 от номинально допустимых, можно выявить неполадки, связанные с клапанами, трещинами в деталях. Причем степень расхождения с номинальными значениями Р1/Р2 позволяет разделить не герметичность клапанов или же трещины в деталях [10].

Преимущества вакуумного метода диагностики перед существующими методиками диагностирования состояния ЦПГ.

Основные преимущества перед существующими методами диагностики:

1. Простота. Не требуется длительной диагностики и дорогостоящего оборудования.

2. Доступность. Сравнительно низкая стоимость плюс отсутствие необходимости в дополнительном оборудовании.

3. Достоверность. Методика основана на естественных условиях работы элементов ЦПГ и поэтому снижается влияние субъективных оценок и косвенных признаков.

4. Надежность. Простота конструкции и отсутствие сложных систем анализа снижает количество отказов и ошибок.

Данная методика разработана ГОСНИТИ (Государственный научно-исследовательский институт ремонта и эксплуатации автотракторной техники).

Замеры величин (-Р1) и (-Р2).

Замер полного вакуума (-Р1). При движении поршня вверх на такте сжатия (рис. 13) рабочее тело через редукционный клапан практически полностью выталкивается из камеры сгорания в атмосферу. Далее после ВМТ поршень начинает двигаться вниз, редукционный клапан закрывается, и в цилиндре создается разряжение. Посредством вакуумного клапана фиксируется максимальное значение разряжения, которое способна создать ЦПГ двигателя в данном цилиндре. Значение величины полного вакуума (-Р1) фиксируется на вакуумметре.

Рисунок 13 - Схема замера полного вакуума (-Р1)

Замер остаточного вакуума (-Р2). Если при движении поршня вверх (Рис. 14) на такте сжатия надпоршневое пространство будет перекрыто, т.е. в камере сгорания будет нагнетаться максимальное давление, то часть рабочего тела через поршневые кольца будет проникать в картер двигателя, соответственно масса рабочего тела в начале такта сжатия в конце такта рабочего хода будет уменьшаться на величину утечек dm через поршневые кольца. Эта величина на рис.2 обозначена как h. Соответственно, не доходя h до НМТ в цилиндре будет возникать разряжение, которое фиксируется вакуумным клапаном и величина которого снимается с показания вакуумметра.

Рисунок 14 - Схема замера остаточного вакуума (-Р2)

Во время замера (-Р2) прибором АГЦ необходимо, перед тем, как начать вращение КВ, нажать на кнопку сброса и держать 2-3 сек. после начала вращения КВ. Отпустив кнопку сброса, отследить значение (-Р2). Это необходимо делать потому, что во время остановки двигателя до подключения АГЦ к цилиндру поршень может находиться выше НМТ на такте сжатия, т.е. начал движение вверх, или при движении вниз на рабочем ходе не опустился до НМТ. Если не открывать клапан сброса в этих ситуациях, то вакуумный клапан зафиксирует часть значения полного вакуума (-Р1), что как правило, значительно больше по величине, чем значение остаточного вакуума (-Р2). Более того, в процессе замера (-Р2) рекомендуется несколько раз подряд сбросить показания нажатием кнопки сброса для подтверждения значения (-Р2), зафиксированного на вакуумметре, в процессе вращения КВ.

3. Диагностирование топливной аппаратуры дизельных двигателей с помощью механотестера МТА-2

Механотестер топливной аппаратуры высокого давления МТА-2 - компактный, переносной прибор, предназначен для диагностирования системы топливоподачи высокого давления дизельных двигателей. Диагностика Механотестером МТА-2 позволяет оценить текущее состояние форсунки (давление начала впрыска топлива, герметичность запирающего конуса, герметичность корпуса и иглы распылителя, качество распыла топлива, гидроплотность распылителя), состояние ТНВД (проверка гидроплотности нагнетательного клапана, плунжерной пары, гидроплотности сопряжений плунжер-дозатор, плунжер-гильза, определить максимальное давление создаваемое плунжерной парой (на рядном насосе с создаваемым давлением до 500 атм). Вся диагностика производится не снимая форсунки с двигателя, что очень удобно. При установке на верстаке Механотестер МТА превращается в стационарный аналог ДД-2110.

Рисунок 15 - Механотестер топливной аппаратуры высокого давления МТА-2:

1 – корпус; 2 – манометр; 3 – рычаг; 4 – топливный бачек; 5 – дроссельный винт; 6 – заборный клапан; 7 – дроссельный кран

Механотестер состоит из корпуса 1, рукоятки подвижной (рычаг) 3, топливного бачка 4, манометра 2 и комплекта переходников. Внутри корпуса установлены плунжерная пара, обеспечивающая создание давления рабочей жидкости в полости "Р", которое фиксируется манометром (2) за счет перемещения рукояти (3). Рабочая жидкость находится в бачке (4) и подается в полость плунжерной пары. В корпусе установлен дроссельный кран, его положение ( "Открыть" - "Закрыть") регулируется поворотом дросельного винта (5), при повороте дроссельного винта в положение "Открыть" открывается запорный клапан и сбрасывается давление в полости "Р" удаляя топливо обратно в бачок. Для создания испытательного давления необходимо привести плунжер при помощи рукоятки в возвратно-поступательное движение. При этом под воздействием разряжения топливо из бачка-резервуара по трубопроводу поступает в полость плунжерной пары и через нагнетательный клапан подается к переходнику. Наличие набора переходников различной конфигурации и с различными резьбами позволяет после отсоединения трубопровода высокого давления подсоединить механотестер к форсунке дизеля или ТНВД и производить диагностирование непосредственно на двигателе.

Подключение механотестера к форсунке:

1. Отсоединить топливопровод высокого давления от штуцера форсунки, отсоединить от механотестера заглушку, (выкрутив соединительную гайку) и подсоединить механотестер к форсунке напрямую или через удлинитель.

2.В момент начала жесткого закрепления тестера сориентировать его таким образом, чтобы было достаточное превышение уровня топлива в топливном бачке МТА-2 относительно входного канала. При этом необходимо обеспечить полноамплитудную свободу  перемещения рукоятки.

3.Если проверяемые элементы системы топливоподачи высокого давления идентичны по геометрическим условиям подключения, то при повторении подключения нужно откручивать гайку только у штуцера форсунки или у штуцера топливного насоса. По завершении проверки необходимо перед полным отключением тестера ослабить и крепление переходного устройства.

Оценка технического состояния форсунки:

1. Оценка качества распыла и давления начала впрыска

Выполняем с помощью рукоятки привода плунжера несколько плавных возвратно-поступательных движений, обеспечив в полости нагнетания давление 8,0+- 2,0 Мпа (80+- 20 кгс/см2). Затем быстро, но с применением малых усилий (во избежание падения достигнутого давления и повреждения устройства) перемещаем рукоятку привода плунжера до момента начала нагнетания топлива.

На оставшемся пути активного хода плунжера резко перемещаем рукоятку. При этом у исправной форсунки должен прослушиваться четкий прерывистый звук высокого тона. Операцию выполняем два раза. Отсутствие упомянутого звука или изменение его характера указывает на плохое качество распыливания топлива, и, как следствие, на необходимость выяснения причины неисправности вплоть до распылителя или затяжки гайки распылителя после демонтажа форсунки. фиксируем значение показания манометра, соответствующее давлению начала впрыска топлива форсункой, при необходимости регулируем форсунку.

Давление начала впрыска топлива форсунками должно соответствовать значениям, приведенным в эксплуатационно-технической документации на соответствующий двигатель.

При несоответствии величины давления начала впрыска установленным значением форсунку регулируют.

Наиболее вероятная причина пониженного давления впрыска – уменьшение упругости пружины форсунки.

Пониженное давление впрыска топлива форсункой вызывает увеличение удельного расхода топлива.

2. Порядок проверки качества распыливания топлива со снятием форсунок с двигателя

Снимаем форсунку с двигателя,  помещаем её в прозрачную цилиндрическую колбу и подсоединяем механотестер. Наблюдаем за процессом впрыскивания.

Хороший распыл топлива при впрыскивании в атмосферу как при испытании форсунок на двигателе, так и при их проверке на стенде характеризуется  следующими признаками:

1. туманообразное состояние топлива в струе;
2. отсутствие различимых глазом отдельных вылетающих капель и местных сгущений топлива;
3. четкий, резкий звук (отсечка) при впрыскивании;
4. отсутствие подтекания топлива при выходе струи из отверстий распылителя перед началом и по окончанию впрыскивания.

Для удобства наблюдения за качеством распиливания рекомендуется направить форсунку на лист чистой бумаги. Следы топлива на бумаге должны быть одинаковой густоты и расположены на равном расстоянии от центра. Если форсунка не дает равномерного по окружности распыливания, ее разбирают, отверстия сопла прочищают тонкой мягкой проволокой.

При большой разработке сопловых отверстий увеличивается их суммарное сечение и нарушается правильная форма сверления, что вызывает снижение скорости выхода топлива из форсунки и, следовательно, ухудшает качество распыла. В этом случае обычно сопло заменяют запасным.

Отсутствие резкой отсечки у бывших в эксплуатации форсунок не является признаком их неудовлетворительной работы. При неудовлетворительном качестве распыливания топлива форсунку разбирают, очищают распылитель от нагара и лакоотложений или заменяют его.

3.Оценка гидроплотности распылителя (проверка герметичности (зазора) цилиндрической части иглы и корпуса распылителя)

Выполняем несколько плавных возвратно-поступательных движений рукоятки, обеспечив в полости нагнетания давление 250 кгс/см2. Измеряем с помощью секундомера время падения давления в интервале 200…180 (кгс/см2), которое должно быть не менее 10 с.

Время снижения давления у форсунок с многодырчатыми распылителями замеряем при давлении от 35 до 30 МПа (от 350 до 300 кгс/см?) и оно должно быть не менее 15 с.   
При несоответствии значения параметра или качественного признака заданным условиям принимают, что сопряжение «игла – корпус распылителя» негерметично.   
Не герметичность возникает преимущественно из-за износа цилиндрической части иглы и корпуса распылителя, а также из-за наличия на сопрягаемых поверхностях грязи и частичек металла.

4. Проверка герметичности запирающего конуса иглы распылителя

Порядок проверки герметичности запирающего конуса по времени падения давления в форсунке: выполняем несколько плавных возвратно-поступательных движений рукоятки, обеспечив в полости нагнетания давление 17Мпа (170 кгс/см?).   Определяем время падения давления в интервале от 15 до 10 МПа   (от 150 до 100 кгс/см?),  которое должно быть не менее 15 с. Если быстрое падение давления наблюдается при малых и больших давлениях, то распылитель подлежит замене. При несовпадении признаков, во избежание ошибочного диагноза, выполняем 1-2 резких впрыскивания топлива и повторите испытания на герметичность.

Если распылитель по признакам качества распыливания и гидравлической плотности удовлетворяет требованиям, а давление впрыскивания не соответствует допускаемым значениям и отличается на 0,5…0,75 МПа (5-7,5 кгс/см2) от номинального, то регулируем затяжку пружины форсунки, не снимая ее с дизеля.

5. Порядок проверки герметичности запирающего конуса по обнаружению топлива на торце (или носике) корпуса распылителя:

а) снимаем форсунку;

б) подсоединяем ее к механотестеру;

в) создаём в форсунке давление (например, завинчивая ее регулировочный винт при отпущенной контргайке) на 1,0 – 1,5 МПа    (10 – 15 кгс/см?) больше давления начала впрыска;

г) проверяем герметичность по условию: в течение 20 с на торце корпуса распылителя не должно наблюдаться подтекания топлива или потения указанной части форсунки. При несоответствии значения параметра или качественного признака заданным условиям принимают, что запирающий конус иглы распылителя негерметичен.  
Не герметичность возникает из-за значительного ослабления пружины, заедания иглы в направляющем отверстии распылителя, наличия на поверхности седла распылителя грязи и частичек металла, из-за неравномерной выработки уплотняющего конуса иглы и седла распылителя.

3. Проверка гидроплотности нагнетательного клапана (кроме топливного насоса типа НД)

3.1.Отсоединияем топливопровод высокого давления от штуцера секции ТНВД и присоедините к нему механотестер.

3.2. Переводим рычаг управления регулятором топливного насоса высокого давления в положение, соответствующее выключенной подаче топлива.

3.3. Выполняем рукояткой несколько плавных рабочих движений, обеспечив в полости нагнетания давление 18,0…20,0 МПа (180-200 кгс/см2). Измеряем с помощью секундомера продолжительность снижения давления в интервале от 150 до 100 кгс/см2. Время падения давления должно быть не менее 10 с. В случае, если после подтяжки штуцера нагнетательного клапана и повторной проверки результаты измерения повторяются, то необходима замена клапана.

3.4. При необходимости замены трех и более клапанов насос необходимо снять и сдать в ремонт.

4. Оценка гидроплотности плунжерных пар топливного насоса высокого давления

4.1. Отсоединяем топливопровод высокого давления у штуцера топливного насоса. Удаляем воздух из системы топливоподачи низкого давления с помощью насоса ручной подкачки.

4.2. Устанавливаем рычаг  управления регулятором топливного насоса в положение включенной подачи топлива и, прокручивая коленчатый вал вручную, ставим проверяемую плунжерную пару в положение, соответствующее середине пути нагнетания топлива. Определяем по моменту начала подъема уровня топлива в конусном канале штуцера и дополнительному повороту вала топливного насоса на одно деление угловой отметки на лимбе вала регулятора.

4.3. Подсоединяем механотестер к штуцеру топливного насоса высокого давления. Выполняем рукояткой несколько плавных рабочих движений, обеспечив в полости нагнетания давление 250 кгс/см2.

4.4. Измеряем с помощью секундомера продолжительность снижения давления в интервале от 200 до 150 кгс/см2. Время падения давления должно быть не менее 15с. В противном случае плунжерная пара требует замены.

5. Проверка плунжерных пар ТНВД дизельных двигателей с помощью прибора ДД - 2115

Прибор ДД-2115 для оценки технического состояния плунжерных пар ТНВД МАЗ, КАМАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ Евро (ПО 9691). В комплект поставки входит четыре типа стаканов для различных плунжерных пар ТНВД ЯМЗ-60, 80, 806, 807, КАМАЗ 33-02, 33-10, 334, 332, КАМАЗ «Евро» 337-20, 337-40, 337-80, 4УТНИ (ЗИЛ)[.](http://www.teh-avto.ru/production/29.html) При использовании прибора ДД-2115 заметно увеличивается качество ремонта топливной аппаратуры.

Определение параметров:

- определяется степень износа плунжерной пары,

- тестируется плунжерная пара на пригодность к работе.

Рисунок 16 – Устройство прибора ДД-2115 (вид спереди): 1 – корпус; 2 - фиксатор; 3 – питатель; 4-стойка; 5 – кронштейн; 6-манометр; 7-рукав; 8-эксцентрик; 9 – рукав; 10 – пневморегулятор давления; 11 – манометр; 12 рукав; 13 – кран шаровой; 14 – ползун; 15 – стакан; 16 – фиксатор; 17 – кольцо уплотнительное; 18 – переходник; 19 – кран шаровой

Устройство прибора:

На верхней плите корпуса 1 установлены две стойки с кронштейном 5, подвижные ползуны 14 и фиксатор 2, кронштейн, на котором крепится пневморегулятор давления 10 с манометром 11. В ползун 14 установлен стакан 15. На кронштейне 5 установлены: манометр 6, эксцентрик 8 и два шаровых крана 13 и 19[.](http://www.teh-avto.ru/production/29.html)  Питатель 3 установлен в кронштейн 5 подвижно и при открытом эксцентрике (левое положение рукоятки) находится под действием двух пружин в крайнем верхнем положении. Выходная полость пневморегулятора давления 10 соединена с питателем гибкой трубой 7, шаровым краном 13 и переходником 18. Воздушная полость стакана 15 соединена гибкой трубой 12 с переходником 18 и шаровым краном 19 с атмосферой. Герметичность питателя 3 и стакана 15 достигается кольцом 17. Прибор проверен, соответствует требованиям ТУ 70-81-73.

Подготовка прибора к работе:

1. Установить прибор на верстак и закрепить.

2. Соединить входной штуцер пневморегулятора давления 10 с системой подготовки воздуха, закрыть пневморегулятор давления 10 (вращая маховик вправо), закрыть два шаровых крана 13 (ручку крана в горизонтальное положение).

3. Открыть кран воздушной магистрали. Вращение маховика пневморегулятора 10 установите на манометре 11 давления, 3,5±0,1кгс/см2. Шток пневморегулятора 10 законтрить маховиком.

Подготовка плунжерных пар к оценке:

1. Промыть пары в чистом дизельном топливе.

2. Осмотреть и оценить состояние рабочих поверхностей плунжера и втулки, обратив особое внимание на состояние торцевой поверхности втулки и верхней кромки плунжера. Сколы, забоины и задиры не допускаются.

3. Оценить подвижность плунжера. Плунжер, выдвинутый из втулки на 15-20 мм, должен плавно опускаться до упора под действием силы тяжести. Если подвижность плунжера неудовлетворительная, следует освежить сопрягаемые поверхности пастой АСМ 1/0 НОМ ГОСТ 25.593-83. Пасту нанести тонким слоем на поверхность плунжера, вставить его во втулку и, реализуя возвратно-поступательное и вращательное движения плунжера во втулке в течение 1-2 мин, освежить сопрягаемые рабочие поверхности. После этой операции втулку и плунжер промыть в бензине, обуть сжатым воздухом и смазать чистым дизельным топливом. Повторно проверить подвижность плунжера; в случае неудачи операцию освежения повторить. Лаковые отложения на плунжере не могут быть причиной ограниченной подвижности плунжера и не сказываются на работоспособности плунжерной пары.

4. Заклиненные плунжерные пары расклинить. Для этого зажать плунжер хвостовиком в тисках и, поворачивая, втулку, снять ее с плунжера. Допускается использовать выколотки из мягкого метала (латунь, бронза) для сбивания втулки с плунжера. Восстановить подвижность заклиненных плунжерных пар как указано выше.

5. Плунжерные пары после подготовки к оценке должны иметь на втулке плунжера штатные уплотнительные кольца. Кольца должны быть без дефектов.

**2.7 Проверка технического состояния ДВС после ТР двигателя**

Проверка технического состояния двигателей, после проведения работ по текущему ремонту, заключается в диагностировании двигателя приборами, рассмотренными в пункте 2.3 и сравнении полученных при проверке значений с нормативными, указанными в технической документации, сопровождающей каждый двигатель.

1. Проверка компрессии с помощью дизельного компрессометра ДД

По результатам измерений компрессии можно сделать следующие выводы:

1. 37-45 - компрессия отличная;
2. 32-36 - компрессия хорошая;
3. 30-32 - компрессия нормальная;
4. 28-30 - компрессия удовлетворительная;
5. менее 28 - компрессия слабая, обычно при таких значениях двигатель с трудом запускается.

2. Диагностирование состояния элементов ЦПГ при помощи Анализатора Герметичности Цилиндров АГЦ-2.

Таблица 7 - Сравнительные значения полного (-Р1) и остаточного (-Р2) вакуума для двигателей, работающих на дизельном топливе

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальные параметры состояния цилиндропоршневой группы: | |
| -Р1, кгс/см2  0,89-0,94 | -Р2, кгс/см2  0,14-0,17 |
| Предельные параметры состояния цилиндропоршневой группы: | |
| -Р1, кгс/см2  0,78 | -Р2, кгс/см2  0,25 |
| Параметры, свидетельствующие о предельном износе поршневых колец: | |
| -Р1, кгс/см2  более 0,78 | -Р2, кгс/см2  более 0,25 |
| Параметры, свидетельствующие о предельном износе гильзы цилиндра: | |
| -Р1, кгс/см2  0,66-0,78 | -Р2, кгс/см2  0,52 |

Продолжение таблицы 7

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры, свидетельствующие о нарушении герметичности сопряжения «клапан-гнездо», ослаблении посадки вставки гнезда, наличии трещины в днище клапана, поршня или перемычки и т.д.: | |
| -Р1, кгс/см2, менее  0,65 | -Р2, кгс/см2  0,51 |

 Если значение –Р1 одного цилиндра превышает среднее значение остальных цилиндров более, чем на 0,05 кгс/см2, то это свидетельствует о наличии в одном цилиндре избыточного количества масла или не прогоревшего топлива.

Таблица 8 – Номинальные и предельные значения дизельного двигателя

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ДВС | Номинальные значения, кгс/см2 | | Предельные значения, кгс/см2 | | |
| Дизельный двигатель | Гильза –Р1  0,89-0,94 | Кольца –Р2  0,14-0,17 | Гильза –Р1 | Кольца –Р2 | Клапан –Р1 |
| 0,78 | 0,25 | 0,65 |

3. Диагностирование топливной аппаратуры дизельных двигателей с помощью механотестера МТА- 2

Таблица 9 - Справочные данные по наиболее распространенным отечественным автотракторным дизельным двигателям

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Давление начала впрыскивания топлива форсункой | | | | | |
| Марка двигателя | Марка форсунки | Число сопловых отверстий распылителя | Давление впрыскивания, МПа (кгс/см2) | | |
| Номинальное | Допускаемое | Предельное |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А-01 МЛ, А-01М,  Д-466, А-41 | 6А1-20с2Д | 4 | 17,0-17,5 (170-175) | 16,0 (160) | 15,5 (155) |
| Д-65ЛС, Д-65Н, Д-65Н, Д-65Н1 | ФД-22 | 1 | 17,0-17,5 (170-175) | 16,0 (160) | 15,5 (155) |

Продолжение таблицы 9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Д-242, Д-242Л, Д-240, Д-240Л, Д-241Л, Д-243, Д-243Л | ФД-22 | 4 | 17,5-18,0 (175-180) | 16,5 (165) | 15,5 (155) |
| СМД-14НГ, СМД-18Н, СМД-18Н-01 | ФД-22 | 4 | 17,5-18,0 (175-180) | 16,5 (165) | 15,5 (155) |
| СМД-60, СМД-62, СМД-62А, СМД-60-02, СМД-72 | ФД-22 | 4 | 17,5-18,0 (175-180) | 16,5 (165) | 16,0 (160) |
| ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-238НБ, ЯМЗ- 238М,  ЯМЗ-238НД, ЯМЗ-240, ЯМЗ-240Б, ЯМЗ-240М, ЯМЗ-240БМ | 26.111201 | 4 | 16,2-17,7  (162-177) | 16,2 (162) | 15,7 (157) |
| РД-180 |  |  | 12,5-13,0  (125-130) | 12,0 (120) | 11,5 (115) |
| Д-144-80, Д-144-32,  Д-144-36, Д-144-34,  Д-144-38, Д-144-09  (Д-21А1) | 6Т2-20с2Ж | 3 | 17,0-17,5  (170-175) | 16,0 (160) | 15,5 (155) |
| Д-108, Д-160, Д-130 |  |  | 20,2-21,0 (202-210) | 19,5 (195) | 19,0 (190) |
| ЯМЗ-238ПМ, ЯМЗ-238П, ЯМЗ-238ФМ, ЯМЗ-238Ф | 261.1112010 | 4 | 19,6-21,1 (196-211) | 19,6 (196) | 19,0 (190) |
| ЯМЗ-240Н, ЯМЗ-240МН, ЯМЗ-240ПМ, ЯМЗ-240П | 261.1112010 | 4 | 19,6-21,1  (196-211) | 19,6 (196) | 19,0 (190) |

**Глава 3 Экономическая часть**

3.1 Расчет стоимости оборудования

Затраты на приобретение оборудования и инструмента поста диагностики и ремонта автомобилей рассчитывается по следующей формуле:

, (1)

где - затраты на приобретение нового оборудования;

- затраты на монтаж нового оборудования;

- затраты на транспортировку.

Затраты на приобретение нового оборудования представлены в таблице 14.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оборудование и оснастка | Количество, штук | Цена,руб. | Сумма, руб. |
| Индикатор пневмоплотности цилиндров ДД-4200 | 1 | 7200 | 7200 |
| Анализатор пневмоплотности цилиндров АПЦ | 1 | 6500 | 6500 |
| Механотестер "МТА-2" (ДД-2120 | 1 | 15000 | 15000 |
| Прибор ДД-2115 для проверки плунжерных пар ТНВД | 1 | 9000 | 9000 |
| Стационарная универсальная линия технического контроля ЛТК-10У-СП-11 | 1 | 1362000 | 1362000 |
| Всего в рублях: | 5 |  | 1399700 |

Таблица 10 - Затраты на приобретение нового оборудования

Затраты на монтаж оборудования рассчитываем по формуле, учитывающей 15% от стоимости оборудования:

Затраты на транспортировку оборудования определяем в размере 6% стоимости от общей стоимости оборудования:

руб.

Расчёт на строительство здания не производим, т.к. участок диагностики находится в готовом здании.

Таким образом, получаем затраты на приобретение оборудования и инструмента поста диагностики автомобилей:

С = 1399700+ 209955+83982= 1693637 руб.

**3.2 Расчет затрат на оплату труда**

На посту диагностики автомобилей будет работать 2 человека. Предусмотрен сменный режим работы с двумя выходными днями в неделю. Рабочий день будет составлять 8 часов по трудовому законодательству. В среднем норма рабочего времени в месяц составляет 22 рабочих дня. Постоянная повременная система оплаты труда работников на участке определяется по всем специальностям, по часовой тарифной ставке [4].

Заработная плата работников (смотри приложение 1).

Фонд оплаты труда в год составляет: произведение общей суммы заработной платы рабочих, умноженное на двенадцать месяцев 67760 рублей × 12 месяцев = 813120 рублей.

Затраты на заработную плату в год составят 813120 рублей.

На 2014 год ЕСН равен 30% .

Размер выплат по ЕСН равен произведению общей суммы заработной платы рабочих за месяц, умноженное на двенадцать месяцев и умноженное на 30%:

(руб.)

Таким образом, фонд оплаты труда в год составит:

813120 +243936=1057056(руб.)

**3.3 Расчёт затрат на эксплуатационные материалы**

Затраты на материалы рассчитываем по формуле:

, рублей. (2)

где, К – количество единиц, шт.

Ze – цена за единицу, рублей.

Расчет затрат на эксплуатационные материалы представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Затраты на материалы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Материал | Коли-  чество | Цена,  рублей | Сумма,  рублей |
| 1 | Масло моторное, МХ 10w-40, л | 400 | 140 | 56000 |
| 2 | Масло трансмиссионное,ТАД-17И, л | 320 | 60 | 19200 |
| 3 | Тосол А-40М, л. | 700 | 75 | 52500 |
| 4 | Смазка Литол-24, кг. | 500 | 15 | 7500 |
| 5 | Тормозная жидкость DOT-4, л. | 60 | 75 | 4500 |
| 6 | Электролит 2,2 мкФ М F, л. | 30 | 110 | 3300 |
| 7 | Респираторы одноразовые, шт. | 10 | 30 | 300 |
| 8 | Перчатки хлопчатобумажные, шт. | 50 | 25 | 1250 |
| 9 | Ветошь, кг. | 50 | 60 | 3000 |
|  | Всего: |  |  | 147550 |

**3.4 Затраты на электроэнергию и коммунальные услуги**

Годовой расход электроэнергии на освещение, рассчитываем по формуле:

, (3)

где, 25 – расход осветительной энергии на 1 , Вт;

S – площадь объекта;

 - число часов искусственного освещения в год.

Годовой расход электроэнергии на освещение поста диагностики автомобилей:

,кВт/час

Расчет суммарной мощности оборудования поста диагностики и ТР автомобилей представлены в таблице 12, где Фоб – действительный годовой фонд рабочего времени.

Таблица 12 - Расчет суммарной мощности оборудования поста диагностики автомобилей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид оборудования | Мощность, кВт | Фоб | Расход э/э,  кВт/час |
| Индикатор пневмоплотности цилиндров ДД-4200 | 7,50 | 200 | 1500 |
| Анализатор пневмоплотности цилиндров АПЦ | 1,5 | 200 | 300 |
| Механотестер "МТА-2" (ДД-2120) | - | - | - |
| Прибор ДД-2115 для проверки плунжерных пар ТНВД | - | - | - |
| Стационарная универсальная линия технического контроля ЛТК-10У-СП-11 | 20,0 | 300 | 6000 |
| ВСЕГО |  |  | 7800 |

Стоимость 1 кВт/час = 2,23.

Общая сумма затрат на электроэнергию на посту диагностики автомобилей:

(7800 + 4896) ×2,23 = 28312 рублей в год.

Затраты на отопление за год находим по следующей формуле:

, рублей, (4)

где, S – площадь проектируемого участка;

 – норма расхода на 1 , = 0,01 Гкал;

Д – продолжительность отопительного сезона, 240 дней;

Ц – цена 1-го Гкал. 1000 рублей;

 , рублей

Затраты на водоснабжение:

Стоимость 1 куб. м. воды (водоотведение, водопотребление) равна 460,82 рублей. Предполагается, что один рабочий будет расходовать 25 литров воды в день. Норма расхода воды на 2 рабочих равна 50 литров в день. Затраты на воду (в день) составляет 23 руб. Значит в год 23 рубля, умноженное на 247 дней и равно 5681 рубля.

Годовые затраты на освещение, отопление помещения, водоснабжение и электроэнергию, потребляемую оборудованием поста диагностики автомобилей представлены в таблице 13.

Таблица 13- Годовые затраты на освещение, отопление помещения, водоснабжение и электроэнергию, потребляемую оборудованием поста диагностики автомобилей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование затрат | Сумма, рублей |
| 1 | Затраты на электроэнергию | 28312 |
| 2 | Затраты на отопление помещения | 230400 |
| 3 | Затраты на водоснабжение | 5681 |
|  | Всего: | 264393 |

3.5 Амортизация оборудования

Амортизация оборудования рассчитывается по формуле:

, (5)

где, Сбал – балансовая стоимость оборудования, руб.

Nа – норма амортизации, %.

Амортизация оборудования поста диагностики автомобилей представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Расчеты амортизации оборудования участка диагностики

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Кол-во единиц | Балансовая стоимость, рублей | Nа, % | Сумма амортизации, рублей |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Индикатор пневмоплотности цилиндров ДД-4200 | 1 | 7200 | 20 | 1440 |
| Анализатор пневмоплотности цилиндров АПЦ | 1 | 6500 | 25 | 1625 |
| Механотестер "МТА-2" (ДД-2120) | 1 | 15000 | 30 | 4500 |
| Прибор ДД-2115 для проверки плунжерных пар ТНВД | 1 | 9000 | 25 | 2250 |

Продолжение таблицы 14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Стационарная универсальная линия технического контроля ЛТК-10У-СП-11 | 1 | 1362000 | 5 | 68100 |
| Всего в рублях: |  |  |  | 77915 |

Балансовая стоимость всего оборудования составляет 1399700 рублей, сумма амортизации составляет 77915 рублей.

**3.6. Расчет производственной себестоимости на участке диагностики**

Все расчеты затрат и расходов за год, участка диагностики, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Годовые затраты участка диагностики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Статья затрат | Сумма, руб |
| 1 | Фонд оплаты труда | 813120 |
| 2 | Отчисления на ЕСН (30%) | 243936 |
| 3 | Эксплуатационные материалы | 147550 |
| 4 | Амортизация оборудования | 77915 |
| 5 | Затраты на электроэнергию | 28312 |
| 6 | Затраты на отопление помещения | 230400 |
| 7 | Затраты на водоснабжение | 5681 |
| Итого: | | 1546914 |

Производственная себестоимость в рублях определяется по формуле:

Спр = Зпл + Зосф + Зам + Зэл + Зв + Зтс + Зэм , (6)

где, Зпл - основная заработная плата;

Зосф – затраты на отчисления в социальные фонды;

Зам – затраты на амортизацию;

Зэл – затраты на электроэнергию;

Зв – затраты на водоснабжение;

Зтс – затраты на теплоснабжение;

Зэм – затраты на эксплуатационные материалы;

Спр = 813120 + 243936 + 77915 + 147550 + 28312 + 230400 + 5681 = 1 546 914 руб.

Полная годовая себестоимость услуг (объем выполненных работ в рублях) определяется по зависимости:

Сn= Cnp + Hнепр + Нс , (7)

где, Cnp – себестоимость производственная;

Нс - 10% - общецеховые расходы, Нс = 154691;

Hнепр – 5% общезаводские расходы, Hнепр = 7734,

Сn = 1 546 914 + 7734 + 154691 = 1709339 руб.

**3.7 Расчет годовой эффективности на участке диагностики**

Годовая экономия на участке произошла из – за снижения простоя автомобилей в ремонте, за счет внедрения нового оборудования, которое сокращает время в ремонте в среднем на 10%.

Экономия, в данном проекте доход от внедрения оборудования, за счет снижения простоя автомобилей в ремонте и повышение коэффициента выпуска автомобилей на линию, определяется как дополнительно отработанное количество часов автомобилей на линии в результате внедрения организационных мероприятий и передового оборудования. Следовательно, является дополнительным доходом предприятия [14].

Стоимость одного часа работы автомобиля на линии равна 857 руб.

Определяем количество машино – часов, дополнительно отработанных на линии в году для специальной техники:

Nч = 0,10 504 8 = 403

Определяем доход за счет снижения простоя автомобилей в ремонте и повышения коэффициента выпуска автомобилей на линию:

Эвп = 403857 = 345 371 руб.

Косвенная сумма дохода, за счет внедрения нового оборудования, составляет:

345 371 руб.

Прямая сумма дохода рассчитывается, как произведение времени годовой трудоемкости текущего ремонта автомобилей на стоимость одного часа ремонта. По данным предприятия стоимость одного часа диагностических работ в среднем составляет 2100 рублей.

Из чего следует: 2258 час 10% 2100 руб. = 474 180 руб.

**3.8 Расчет годовой чистой прибыли**

Величина годовой чистой прибыли рассчитывается по формуле:

, (8)

где: НД – норма доходности (от единицы реализованной продукции);

Ф – количество реализованной продукции.

 руб.

**3.9 Расчет рентабельности**

Расчет рентабельности производится по формуле:

 , (9)

где: З – общие годовые затраты.



**3.10 Расчет срока окупаемости проекта**

Окупаемость проекта рассчитывается по формуле:

, (10)

где:  - капитальные вложения;  - чистая прибыль.

12 = 9,6 мес.

**3.11 Эффективность работы диагностического участка**

Экономическая эффективность работы участка представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Экономическая эффективность участка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм. | Значение |
| Среднегодовая численность работающих | чел. | 2 |
| Среднемесячная зарплата одного работающего | руб. | 30800 |
| Годовой объем услуг участка | Чел.час | 2258 |
| Себестоимость услуг | Руб. | 1 709 339 |
| Доход прямой | Руб. | 474 180 |
| Доход косвенный | Руб. | 345 371 |
| Чистая прибыль | Руб. | 1 935 106 |
| Уровень рентабельности проекта | % | 12,5 |
| Срок окупаемости | мес. | 9,6 |

**4. Безопасность жизнедеятельности**

4.1 Характеристика потенциальных опасностей и вредностей на участке по диагностированию двигателей

Основными опасными и вредными производственными факторами при эксплуатации транспортных средств являются:

1. движущиеся транспортные средства;
2. повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
3. повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
4. повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;
5. повышенная или пониженная влажность воздуха в рабочей зоне;
6. прямая и отраженная блесткость, недостаточная освещенность;
7. высокое гидравлическое давление в системе подачи топлива в цилиндры у дизельных двигателей, в гидравлических системах приводов;
8. вращающиеся элементы двигательной установки и трансмиссии;
9. высокая температура жидкости в системе охлаждения двигателя;
10. повышенное давление в шинах колес в сочетании с неисправностью замкового устройства обода колеса;
11. пожароопасность вследствие неисправности в системе питания двигателя.

4.2 Требования техники безопасности при выполнении основных видов работ

 К самостоятельной работе по диагностике двигателей допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие инструктаж, обучение и  проверку знаний правил безопасного производства работ и имеющие соответствующую квалификационную  группу по электробезопасности.

Диагностирование транспортных средств  на территории гаража вне отведенных мест, запрещено.

Рабочее место должно быть оснащено комплектом исправных инструментов и приспособлений.

Пользоваться неисправным инструментом и приспособления запрещается.

Слесарь должен знать и выполнять правила безопасного  производства работ всего оборудования, механизмов, приспособлений и инструментов на своем рабочем месте, к которым он допущен для обслуживания [8].

Слесарь обязан:

- во время выполнения работы быть внимательным и аккуратным, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры и не отвлекать других;

- не касаться находящихся в движении частей механизмов, а также электропроводов и токоведущих частей электроприборов  оборудования;

- при прохождении по территории участка пользоваться установленными проходами, пешеходными дорожками и другими установленными местами;

- не стоять и не проходить под поднятым грузом, избегать прохода  под  работающими на высоте.;

-  уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему при несчастных случаях;

- о происшедшем несчастном случае немедленно сообщить мастеру;

- на территории участка быть внимательным к сигналам, подаваемым водителями движущегося транспорта;

- своими действиями и поведением не создавать опасных ситуации для себя и окружающих;

- в течении рабочего дня содержать в порядке и чистоте рабочего места, не допускать загромождения рабочего места, проходов материалами, запчастями, узлами, агрегатами, приспособлениями и другими предметами;

- выполнять правила внутреннего трудового распорядка, правила, инструкции и норм безопасного производства работ;

- не допускать на своем рабочем месте лиц, не имеющих отношение к порученной работе;

- надевать соответствующую спецодежду, спец обувь и другие средства индивидуальной защиты;

- соблюдать правила личной гигиены. Перед приемом пищи или курения необходимо мыть руки с мылом. Для питья пользоваться водой из специально предназначенных для этой цели устройств;

- спецодежду, обувь хранить в специально предназначенных для этих целей шкафах.

- соблюдать правила пожарной безопасности, уметь пользоваться средствами пожаротушения. Курить разрешается только в специально отведенных местах;

Слесарь не должен приступать к выполнению разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности, без получения целевого инструктажа.

Продолжительность ежедневной работы определяется правилами внутреннего трудового распорядка или графиками сменности, утверждаемыми работодателем по согласованию с профсоюзным комитетом.

Слесарю запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями, оборудованием, обращением с которым он необучен и не проинструктирован.

О замеченных нарушениях требований безопасности на своем рабочем месте, а также о неисправностях приспособлений, инструмента и средств индивидуальной защиты слесарь должен сообщить своему непосредственному руководителю и не приступать к работе до устранения нарушения и неисправности.

Заметив нарушение требований безопасности другим работникам, слесарь должен предупредить его о необходимости их соблюдения.

Слесарь, обученный в установленном порядке, ознакомленный с инструкцией по эксплуатации машин, механизмов, станков заводов- изготовителей и производственной инструкции по охране труда, несет ответственность за нарушение изложенных в них указаний в установленном законодательством порядке.

4.3 Требования к производственным (технологическим) процессам по диагностике и текущему ремонту двигателей

Диагностика и текущий ремонт двигателей производится на специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми устройствами, приборами и приспособлениями, инвентарем.

Автомобили, направляемые на посты диагностики и текущего ремонта двигателей, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега. Постановка автомобилей на посты диагностики и текущего ремонта двигателей осуществляется под руководством ответственного лица (мастера, начальника участка).

После постановки автомобиля на пост необходимо затормозить его стояночным тормозом, выключить зажигание (перекрыть подачу топлива в автомобиле с дизельным двигателем), установить рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение, под колеса подложить не менее двух специальных упоров (башмаков). На рулевое колесо должна быть повешена табличка с надписью "Двигатель не пускать - работают люди!". На автомобилях, имеющих дублирующее устройство для пуска двигателя, аналогичная табличка должна вывешиваться и у этого устройства [15].

При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью "Не трогать - под автомобилем работают люди!".

В рабочем (поднятом) положении плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором (штангой), гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

Пуск двигателя автомобиля на постах диагностики и текущего ремонта разрешается осуществлять только водителю-перегонщику, бригадиру слесарей или слесарю, назначенному приказом и прошедшему инструктаж.

Перед проведением работ, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания (перекрытие подачи топлива для дизельных автомобилей), нейтральное положение рычага переключения передач (контроллера), освободить рычаг стояночного тормоза.

После выполнения необходимых работ автомобиль следует затормозить стояночным тормозом.

Работники, производящие диагностику и текущий ремонт двигателей, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами и приспособлениями.

При необходимости выполнения работ под автомобилем, находящимся вне осмотровой канавы, подъемника, эстакады, работники должны обеспечиваться лежаками.

При вывешивании части автомобиля, прицепа, полуприцепа подъемными механизмами (домкратами, талями и т.п.), кроме стационарных, необходимо вначале подставить под колеса специальные упоры (башмаки), затем вывесить автомобиль, подставить под вывешенную часть козелки и опустить на них автомобиль.

Запрещается:

- работать лежа на полу (земле) без лежака;

- выполнять какие-либо работы на автомобиле (прицепе, полуприцепе), вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, талях и т.п.), кроме стационарных;

- подкладывать под вывешенный автомобиль (прицеп, полуприцеп) вместо козелков диски колес, кирпичи и другие случайные предметы;

- снимать и ставить рессоры на автомобилях (прицепах, полуприцепах) всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля;

- проводить диагностику и текущей ремонт при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;

- поднимать (вывешивать) автомобиль за буксирные приспособления (крюки) путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма;

- поднимать (даже кратковременно) грузы массой более, чем это указано на табличке данного подъемного механизма;

- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросом или канатами;

- поднимать груз при косом натяжении троса или цепей;

- работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями;

- оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы;

- работать под поднятым кузовом автомобиля-самосвала, самосвального прицепа без специального дополнительного упора;

- использовать случайные подставки и подкладки вместо специального дополнительного упора;

- работать с поврежденными или неправильно установленными упорами;

- пускать двигатель и перемещать автомобиль при поднятом кузове;

- производить ремонтные работы под поднятым кузовом автомобиля-самосвала, самосвального прицепа без предварительного его освобождения от груза;

- проворачивать карданный вал при помощи лома или монтажной лопатки;

- сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом;

- протирать автомобиль и мыть агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);

- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах больше сменной потребности;

- заправлять автомобили топливом;

- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;

- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует ссыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и т.п.) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места [16].

Настоящие Правила должны соблюдаться и при диагностике или текущем ремонте, проводимом вне предприятия.

4.4 Меры электробезопасности при выполнении диагностики и ТР двигателей

Опасность поражения электрическим током возникает при исполь­зовании неисправных ручных электрифицированных инструментов, при работе с неисправными рубильниками и предохранителями, при соприкосновении с воздушными и настенными электропроводками, а также случайно оказавшимися под напряжением металлическими конструкциями.

Электрифицированный инструмент (дрели, гайковерты, шли­фовальные машины и др.) включают в сеть напряжением 220 В. Разрешается работать только инструментами, имеющими защитное заземление. Штепсельные соединения для включения инструмента должны иметь заземляющий контакт, который длиннее рабочих контактов и отличается от них по форме. При включении инструмента в сеть заземляющий контакт входит в соединение со штепсельной розеткой первым, а при выключении выходит последним [6].

При переходе с электрифицированным инструментом с одного места работы на другое нельзя натягивать провод. Не следует протя­гивать провод через проходы, проезды и места складирования деталей. Нельзя держать электрифицированный инструмент, взяв­шись одной рукой за провод.

Работать с электрифицированным инструментом при рабочем напряжении, превышающем 42 В, можно только в резиновых перчат­ках и калошах либо стоя на изолированной поверхности (резиновом коврике, сухом деревянном щитке).

Во избежание поражения электрическим током необходимо пользоваться переносными электролампами с предохранительными сетками. В помещении без повышенной опасности (сухом, с не токопроводящими полами) можно использовать переносные лампы на­пряжением до 42 В, а в особо опасных помещениях (сырых, с токопроводящими полами или токопроводящей пылью) напряжение не должно превышать 12 В.

4.5 Требования безопасности во время работы

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

Для осмотра АТС в темное время суток и осмотра АТС снизу на осмотровой канаве или подъемнике следует пользоваться переносным электрическим светильником напряжением не выше 50 В, защищенным от механических повреждений, или электрическим фонарем с автономным питанием.

При проверке технического состояния АТС необходимо проверять также номенклатуру и исправность инструментов и приспособлений, выдаваемых водителю.

Испытательные (обкаточные) стенды должны обеспечивать надежность крепления обкатываемых агрегатов, гидросистем и т. д., плотность и герметичность трубопроводов, подводящих топливо, масло, охлаждающую жидкость и отводящих отработавшие газы.

При испытании и опробовании тормозов АТС на роликовом стенде необходимо убедиться, что работники, выполняющие регулировку, находятся в безопасной зоне.

Испытания и опробования тормозов АТС на ходу проводятся на площадках, размеры которых должны исключать возможность наезда АТС на людей, строения и т.д. в случае неисправных тормозов.

Для регулировки тормозов нужно остановить АТС и выключить двигатель. Пускать двигатель и трогать с места АТС следует только после того, как водитель убедиться, что работники, производящие регулировку, находятся в безопасной зоне.

Не допускается при вращающихся роликах проведение регулировочных работ на АТС, установленном на роликовом стенде, а также проведение работ по техническому обслуживанию, ремонту или настройке стенда.

При вращающихся роликах не допускается въезд (выезд) АТС и проход людей через роликовый стенд.

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 АТС разрешается только при включенной местной вытяжной вентиляции, удаляющей отработавшие газы.

Выполнять работу, которая поручена мастером.

Работая у слесарного стола, следить, чтобы его поверхность была гладкой, не имела заусениц.

Выполняя работу совместно с несколькими рабочими, необходимо согласовать свои действия с этими рабочими, с целью недопущения травмирования и безопасного выполнения данной работы.

При выполнении работ запрещается:

ремонт и крепление, обслуживание каких-либо деталей во время работы машин и механизмов.

Удалять ограждения или отдельные части машин и механизмов и входить за ограждения.

Отвертывание и завертывания гаек, болтов с применением пластинок и других предметов между гайкой, болтом или ключом, а также удлинение ключей путем присоединения другого ключа или трубы.

Тормозить движущиеся части механизмов, машин при помощи различных предметов, руками и ногами.

Работать или находиться под поднятым грузом, транспортным средством без подставки козелков и на пути перемещения грузов.

При совместной работе с электрогазосварщиком смотреть на электрическую дугу без защитных очков.

Работать слесарных тисках и верстаках не надежно закрепленными деталями и узлами.

Работать поврежденными или неправильно установленными упорами.

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

Во время работы располагать инструмент так, чтобы не возникало необходимость за ним.

Правильно подбирать размер ключа, преимущественно пользоваться накидными и торцовыми ключами, а в трудно доступных местах- ключами с трещотками или шарнирной головкой.

4.6 Требования безопасности в аварийных ситуациях

При возникновении аварийных ситуаций и аварий, которые могут привести к травмированию рабочих, выводу из строя оборудования (станка, машин, стенда), к материальному ущербу, слесарь немедленно должен прекратить работу, отключить оборудование, принять все меры по предотвращению травмирования рабочих и сообщить мастеру о несчастном случае, аварии или создании аварийной ситуации.

Обеспечить сохранность обстановки аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

Оказать первую помощь пострадавшему при травмировании или внезапно заболевшему работнику. После оказания помощи отправить пострадавшего в медпункт или больницу. Если несчастный случай произошел с самим слесарем, он должен по возможности обратится в медпункт, сообщить о случившемся работодателю или попросить сделать это кого-либо из окружающих.

В случае возникновения пожара немедленно сообщить в пожарную охрану, работодателю и по возможности приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

4.7 Требования безопасности по окончанию работы

Выключить станок, стенд, машину от электросети.

Привести в порядок рабочее место: убрать со стола и рабочего места мусор, детали, инструмент и приспособления в отведенное для них место.

Обо всех замеченных неисправностях оборудования и недостатках во время работы, и о принятых мерах к их устранению сообщить своему непосредственному руководителю.

Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

4.8 Требования, предъявляемые к инструментам, приспособлениям и основному технологическому оборудованию

При диагностировании авто, на стендах с беговыми барабанами, при работе с диагностическими приборами и оборудованием, при определении тягового усилия, расходов топлива, параметров торможения, углов установки управляемых колес и других работах необходимо четко соблюдать правила техники безопасности.

На диагностических стендах с приспособлениями и приборами должны работать операторы, прошедшие специальный инструктаж по ТБ и изучившие правила эксплуатации диагностического оборудования

Пульты управления, аппаратные шкафы, блоки барабанов и роликов и другое электрическое оборудование должны быть надежно заземлены.

Запрещается работать на стендах при снятых кожухах, щетках, ограждениях.

Перед ремонтом, ТО или монтажом узлов и электрооборудования стендов необходимо снимать (отключать) напряжение.

При подготовке к работе на стендах необходимо проверить: крепление всех узлов и деталей стенда, наличие, исправность и крепление защитных ограждений и заземляющих проводов, исправность подземных механизмов и других приспособлений: достаточность освещения рабочего места и путей движения авто.

Во время работы стендов запрещается: открывать пульт управления стендом; доводить частоту вращения ротора электрической машины выше допустимой.

Авто устанавливает и закрепляет на стенде только оператор. Закрепление автомобиля на стенде осуществляется фиксирующим устройством и башмаками, которые подкладываются под оба передних или оба задних колеса.

Во время работы авто на стенде вращающиеся детали стенда и колеса авто должны быть ограждены, отработавшие газы из глушителя авто должны принудительно отводиться через местный отсос с помощью накидного шланга или бесшланговым отсосом.

Выезд автомобиля со стендов осуществляется оператором при поднятых пневмоподъемниках или застопоренных барабанах. При этом все датчики подключенных приборов должны быть отключены и сняты с агрегатов. Заборник отработавших газов должен быть отведен в сторону.

Периодически, не реже 1 раза в месяц, нужно открывать люки, крышки электрических машин и продувать сжатым воздухом контактные кольца, щетки и щеткодержатели для удаления медно-графитовой пыли.

Диагностические приспособления и инструменты должны быть в исправном состоянии. Запрещается пользоваться неисправными приспособлениями и инструментами. Их точность должна контролироваться.

4.9 Охрана труда при диагностировании тормозной системы

Роликовый стенд для проверки тормозной системы должен эксплуатироваться и использоваться исключительно по назначению и только в диапазоне установленной для него мощности обученным персоналом. Испытательный стенд и рабочее место должны содержаться в чистоте. Никто не должен находиться в опасной зоне роликового стенда. Вращающиеся и движущиеся части (например, ролики испытательного стенда) опасны.

Главный выключатель (а также аварийный выключатель) в аварийной ситуации устанавливаются в положение «0».

При работе автомобильных двигателей в замкнутых помещениях имеется опасность отравления. Предприниматель, эксплуатирующий установку, должен обеспечить вытяжку отработавших газов.

Когда ведущий мост автомобиля опирается на комплект роликов стенда для испытания тормозов, съезжать с комплекта роликов можно только при работающем приводе роликов. Съезд при остановленном приводе роликов может привести к повреждению электродвигателей вследствие чрезмерного ускорения роликов.

Нельзя эксплуатировать стенд для проверки тормозной системы при неработающем контроле скольжения. Это может привести к повреждению шин.

Нельзя запускать автомобиль от стенда для испытания тормозов. Это может привести к повреждению испытательного стенда.

На стандартном комплекте роликов стенда для испытания тормозов нельзя испытывать автомобили с жестким не отключаемым приводом на все колеса. Возможно повреждение автомобиля и испытательного стенда.

На стандартном комплекте роликов стенда для проверки тормозных систем нельзя испытывать полноприводные автомобили. Результаты измерения при этом будут неправильными.

При диагностировании стояночной тормозной системы колеса, не опи­рающиеся при выполнении проверки на ролики стенда, должны быть зафиксированы не менее чем двумя противооткатными упорами, ис­ключающими выкатывание АТС со стенда.

Запрещается включать силовой шкаф стенда, если его опорные устройства или соединительные кабели находятся в условиях влажности более 98 %.

Запрещается оставлять АТС на опорных устройствах (особенно ведущей осью) с включенной передачей и включенным зажиганием (у дизелей), так как при вращении роликов двигатель проверяемого автомобиля может запуститься и АТС поедет неуправляемым.

В автоматическом режиме ролики начинают движение, как только АТС заедет на стенд. Поэтому с собой в кабину АТС нужно всегда брать пульт дистанционного управления (ПДУ), чтобы в непредвиденном случае или опасности отключить стенд из машины.

Помещение, в котором установлен стенд, должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009–93.

4.10 Охрана труда при диагностировании внешних световых приборов

Все электрические части устройства должны быть защищены от влажности и сырости.

Никогда не направляйте прямые солнечные лучи на линзу прибора. Оптическая камера прибора может быть повреждена возникнувшим из-за этого огнем.

В перерывах между работой оптическую камеру необходимо закрывать непрозрачным чехлом во избежание попадания солнечных лучей на линзу и фотоэлементы.

4.11 Экологическая безопасность

Участок оборудован системой вытяжной вентиляции.

Производственная канализация отсутствует, т.к. в ней на данном посту нет необходимости. Бытовые сточные воды отводятся в наружную сеть городской канализации.

В виду с тем, что в городе существуют специализированные пункты по сортировке и утилизации отдельных видов отходов с ними заключены договора по утилизации расходных материалов.

**Заключение**

В данной выпускной квалификационной работе решена задача организации диагностического участка по обслуживанию двигателей автомобильного транспорта в СТУ «Сургутский цех крепления скважин».

Разработан участок диагностирования ДВС и систем питания, технологический процесс обслуживания автомобилей. Адаптация работы участка показала оперативность проведения регламентных работ по обслуживанию кустовых площадок и месторождений, их работоспособность возросла на 14-16% по сравнению без использования в системе технического обслуживания и ремонта поста диагностики ДВС.

Это позволит увеличить, возможное поддержание имеющихся автомобилей в надлежащем техническом состоянии. Возросла работоспособность специальной техники в сложных климатических условиях Крайнего Севера, за счет надежности работ ДВС, которая позволяет уменьшить время простоя автомобилей при обслуживании нефтяных кустов.

Таким образом возможность оперативно проводить регламентные работы по обслуживанию кустовых площадок, надёжности и бесперебойной работы парка спецтехники на автомобильном транспорте и повысить объем добычи нефтяного сырья на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Список использованных источников

1. Атапин В.Г. Основы работоспособности технических систем. Автомобильный транспорт: учеб. пособие / В.Г. Атапин.- Новосибирск: изд-во НГТУ, 2006. - 192с.

2. Ёлгин А.П, Капралов С.С, Колесник Д.А.Курсовые и дипломные проекты факультета «Автомобильный транспорт». Структура и правила оформления: Методические указания.- Омск: Изд-во СИБАДИ,2002.-44с.

3. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов.- М.:Транспорт,1983.-487с.

4. Малышев А.И. Экономика автомобильного транспорта: Учебник для вузов.- М.: Транспорт,1983.-336с.

5. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов.-М.:Транспорт,1993.-271с.

6. Пушкарёв В.Л. Электробезопасность на рабочем месте: Методические указания для студентов специальности 150200-Омск: Изд-во СИБАДИ,1986.-24с.

7. Симонова И.Г, Лотарева А.Ф, Петровой В.П.-К.:Техника,1991.-351с. Справочник и нормативные материалы по автомобильному транспорту.

8. Садов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта.-М.:Транспорт,1985.-351с.

9. Троицкая Н.А., Чубуков А.Б. Единая транспортная система. - М.: Академия, 2006-240 с.

10. Тархов С.А. Транспорт и связь / С.А. Тархов. - М.: Просвещение. 2004. - 210с.

11. Зайцев Е.И. Организация производства на предприятиях автомобильного транспорта –М : Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

12. Туревский И.С., Соков В.Б., Калинин Ю.Н. Электрооборудование автомобилей –М : ФОРУМ: ИНФРА – М, 2005 – 368 с.

13. Кузнецов В.К., Бойков Д.В. Силовые агрегаты ЯМЗ –М : Ярославль 2010. – 392 с.

14. Фонталин Н.Н. Расчеты экономической эффективности в дипломах и курсовых проектах: Учебное пособие для машиностроит. спец. вузов. - Минск: Высшая школа,1984.-126с.

15. ПОТРО 200-01.95 Правила по охране труда на автомобильном транспорте (утв. Приказом Минтранса РФ от 13.12.1995года №106).

16. ГОСТ 2.105-95.ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

17. ГОСТ 21204-93.СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.

18. ОНТП-01-91.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: Гипроавтотранс,1991.-184с.

19. СНиП 11-01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений;

20. СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;

21. СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения»;

22. СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника»;

23. http://www.sorokin.ru;

24. <http://www.teh-avto.ru>;

25. <http://www.1avtorem.ru>;

26. <http://www.meleon.ru>.