**Курсовая работа**

**Эксплуатация и техническое обслуживание двигателя**

**1. Общая часть**

**1.1 Введение**

Одним из важнейших условий поддержания на высоком уровне эффективности и надёжности двигателей является своевременное обнаружение и предупреждение отказов, возникающих в процессе эксплуатации.

Отрасль знаний, изучающая формы проявления технических состояний, методы и средства обнаружения неисправностей и прогнозирование ресурса работы объекта без его разборки называется диагностикой технического состояния. Технологический процесс определения технического состояния двигателя (агрегата, механизма) без его разборки и заключение о необходимом ремонте или техническом обслуживании (профилактике) называют диагностированием. Диагностирование осуществляют по внешним признакам (люфтам, вибрациям, нагревам и т.д.), несущим информацию о техническом состоянии механизма.

Это позволяет, во-первых, обнаружить скрытые отказы механизма и определить необходимый для их устранения ремонт и, во-вторых, при отсутствии отказов выявить ресурс исправной работы механизма и необходимость в профилактике.

Диагностика двигателей в автотранспортных предприятиях является частью технологического процесса технического обслуживания и ремонта.

Обнаружение и последующее устранение неисправностей и своевременная профилактика позволяют снизить интенсивность процессов изнашивания, повысить вероятность безотказной работы двигателей, а также исключить преждевременный и поздний (аварийный) ремонты их агрегатов. Таким образом, диагностика даёт возможность количественно оценить безотказность и эффективность двигателя и прогнозировать эти свойства в пределах остаточного ресурса или заданной наработки. Задачи диагностики заключаются в том, чтобы поддерживать на высоком уровне надёжность и долговечность двигателей, уменьшать расход запасных частей, эксплуатационных материалов и трудовых затрат на техническое обслуживание и ремонт. В конечном счёте, диагностика служит повышению производительности двигателя и снижению себестоимости перевозочных работ, т.е. повышению его эффективности.

**1.2 Характеристика объекта проектирования**

Д-2 служит для проведения в принудительном порядке через установленный пробег крепежные, регулированные (по потребности), смазочные, промывочные работы по агрегатам автомобиля, работ по обслуживание систем питания, электрооборудование и шинам автомобиля. Зона располагает площадью 85м2 . Пост работает по 5- дневной рабочей недели в одну смену продолжительностью 8 часов. Время работы поста – с 8.00 до 16.00 с перерывом на обед с 11.00 до 12.00. На посту Д -2 работает

1 диагност. В этой зоне имеются один пожарный щит со средствами пожаротушения и ящик с песком. Технологическое обслуживание в основном соответствует выполняемым работам в объеме Д и требованиям техники безопасности. Суточная программа –0,84 обслуживаний автомобилей ВАЗ и ГАЗ.

**2. Расчётно-технологическая часть**

**2.1 Расчёт годовой производственной программы**

**Установление нормативов**

а)Коэффициент корректирование К1-учитывает категорию эксплуатации К=1 (вторая категория эксплуатации К=1 для всех)

б)Коэффициент К2- коэффициент учитывающий модификации подвижного К2=1.

в)Коэффициент учитывающий природно- климатические условия К3=1 (умеренный климат).

г)Коэффициент учитывающий размеры АТП К4=1.

д)К5- коэффициент учитывающий условия хранения автомобиля К5=1 (если открытая площадь).

**Выбор и проектирование периодичности ТО.**

**Корректирование пробега до ТО1,ТО2 и КР**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид пробега | Обозначение | Пробег км. | | Пробег до предшеству-ющего вида \* кратность | Пробег принятый красчету |
| нормальный | От корректи-рованый |
| Средне суточный | Lcc | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 250км |
| до ТО1 | L-1 | 3000км | 3000км | 250\*13 | 3250км |
| до ТО2 | L-2 | 12000км | 12000км | 3250\*4 | 13000км |
| до ТО2 | Lкр.ср. | 160000км | 160000км | 13000\*11 | 143000км |

Средне суточный пробег-250км

Нормативный пробег до ТО1-3000км

L1=L1норм.\*К1=3000\*1=3000км

L2=L2н.\*К1=12000\*1=12000км

К1-учитывает категорию эксплуатации К=1 (вторая категория эксплуатации К=1 для всех)

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000км пробега.

Ео=0,20, ТО1 = 2,50, ТО2=10,10

ТО1 t1=t1\*Кто: Кто=К2\*К4

t1=2,5\*1=2,5чел/час.

ТО2 t2=10,1\*1=10,1чел/час.

К2- коэффициент учитывающий модификации подвижного К2=1.

Коэффициент учитывающий размеры АТП К4=1.

Расчет коэффициента тех готовности автомобиля.

άт=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1+ lcc ( Дор/1000+Дкр/Lкр.ср)

άт =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_=0,93

1+250(0,2/1000+17/143000)

Lсс – среднесуточный пробег автомобиля (км)

Дор - число дней простоя /легковые.

Дкр - простой в капитальном ремонте.

Lкр.ср – средневзвешенная величина межремонтного пробега (км).

Lкр.ср=143000. (из таблице Корректирование пробега до ТО1,ТО2 и КР).

Исходя из данных расчётов, принимаем коэффициент тех готовности автомобиля, равным 0,93.

Коэффициент использования автомобиля и годового пробега.

άi=άт\*Кп\*Драб.г/Дк.д.

άi=0,93\*0,95\*253/365=0,61.

άт - коэффициент тех готовности автомобиля

Кп- коэффициент учитывающий снижение использование тех. Исправных автомобилей в рабочие дни по эксплуатационным причинам (Кп=0,95).

Драб.г. - число рабочих дней в году (253 дня).

Дк.д. - число календарных дней (365дней).

365 дней вычитаем праздничные и выходные дни.

Исходя из данных расчётов, принимаем коэффициент использования автомобилей, равным 0,61.

Расчет годового пробега автомобилей.

Lр.г.=Ai\*lcc\*Дк.с.\*Li

Аi - списочный состав автомобилей одной группы.

Lcc - средне суточный пробег.

Li - Коэффициент использования автомобиля и годового пробега.

Д к. г. – число календарных дней в году (365).

Lр.г. = 50\*250\*365\*0,61=2783125км.

Аi-списочный состав автомобилей одной группы.

Ln.r – годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля.

Ln1=Ln.r/Ai

Ln1=2783125/50=5562,5км.

Исходя из данных расчётов, принимаем годовой пробег одного автомобиля, равным 5562,5км, а годовой пробег автомобилей равный 2783125км.

Число обслуживаний по парку за год определяется по формуле:

Nкр.г. = Lп.г/Lкр. ср.

Nкр.г – число капитальных ремонтов за год.

Lп.г - общей пробег подвижного состава за год.

Lкр.ср. - средний пробег до капитального ремонта.

N2г.=Lп.г/L2-Nкр.г.

N1г.=Lп.г/L1-(Nкр.г-N2г)

L1 - пробег до ТО

Nкр.г – число капитальных ремонтов за год

Nкр.г=2783125/143000=19,46

N2г=2783125/13000=214,4

N1г=2783125/3250-(119,46-214,4)=922,74

Определение суточной программой по ТО автомобиля.

Nic=Niг/Др.з

Др.з=253 (При 5-ти дневной рабочей недели).

Nic- число обслуживаний за сутки.

Niг-число обслуживаний за год.

N1c=N1г/253

N2c=N2г/253

N1c=922,74/253=3,64 (обслуживание в день).

N2c=214,4/253=0,84 (обслуживание в день).

Исходя из данных расчётов, принимаем суточную программу по ТО = 0,84 обсл/день

Определение годовой трудоемкости работ по участку.

Годовая трудоемкость работ по участку:

Ттр.у = Т тр \* Стр.у.

Стр.у - доля трудоемкости работ ТР приходящийся на данный участок.

Т тр – трудоёмкость текущего ремонта по участку.

В трудоемкость работ по конкретному проектируемому участку, может быть включена, трудоемкость вспомогательных работ и подсобных.

Кроме того для небольших АТП может быть объединено несколько цехов в один, для наиболее полной загрузки рабочих, которые будут работать в одном помещении, совмещая несколько профессий, в этом случаи в долю трудоемкости цеховых работ, должны войти, соответствующие доли трудоемкости выполняемые в данном цехе.

Трудоемкость постовых работ диагностика автомобиля легкового.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работы | Стр.п | Ттр.п чел/час |
| ТО1 диагностические | 0,12-0,16 | 2177,56 |
| ТО2 диагностические | 0,10-0,12 | 2177,56 |
| ТР диагностические | 0.015-0,025 | 2177,56 |

Трудоёмкость диагностирования.

Тi = 1.2\* N2г\* тд-2

Tд-2 =t2\*k2

t2 = 10,1\*1 = 10,1 чел/ч

К2- коэффициент учитывающий модификации подвижного к2 = 1

Тi = 1.2 \* 214.4\*10.1 = 2177.56 чел/ч.

Тд-2 – трудоёмкость одного диагностирования в объеме поэлементного диагностирования (чел/ч).

N2г – число обслуживаний ТО-1 и ТО-2 за год.

**2.2 Расчет числа производственных рабочих**

Различают явочные (технологически необходимое) ,число рабочих (Рт) и штатное число рабочих (Рш).

Технологически необходимое явочное число рабочих:

Рт=Тi/Фр.м

Тi-годовой объем работ (трудоемкость) соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, поста, или линии диагностирования.

Тi=1,2\*N2г\*tд=1,2\*214.4\*10.1=2177,56 чел/час.

Фр.м - годовой производственной фонд времени рабочего места. При 5-ти дневной рабочей недели.

Фр.м= Тсм \* (Дкт-Дв-Дп)

Тсм – продолжительность рабочей смены.

Дкт – число календарных дней в году.

Дв – число выходных дней в году.

Дп – число праздничных дней в году.

Штатное число производственных рабочих.

Рш = Тi/Фпр

Фпр - годовой фонд времени одного производственного рабочего.

Ti – трудоёмкость диагностирования.

Фпр = Фр.м - tотп - tуп.

Фр.м – годовой производственный фонд времени рабочего места (ч).

tотп - время отпуска.

tуп – уважительные причины.

tотп=Дотп\*Тсм

tотп=24\*8.2=196.8 час.

tуп=0,04\*(Фрм-tотп)

Iуп= 0,04(2074,6-196,8) = 75.112 час.

Фпр=2074,6-196,8-75,112=1802,688 час.

Рш=2177,56/1802,688=1,2 чел.

Исходя из данных расчётов, принимаем технологически необходимое число производственных рабочих в количестве одного человека.

**2.3 Расчет числа постов для зоны диагностирования**

Пд1= Тдi /(Дргд\*Тп\*Рд\*ηп)

Рд-2человека.

ηп=0,8÷0,9.

Тп-продолжительность поста в сутки.

Тдi – годовой обьем работы (трудоемкость) соответствующей зоны.

Пд1= 2177,56/(253\*8\*2\*0,9)=0,60= 1 пост.

Исходя из данных расчетов принимаем расчетное число однотипных постов Д- 2, равное 1 пост.

**2.4 Выбор и обоснование метода организации тех. процесса диагностики**

В зависимости от числа постов для данного вида ТО и уровня их специализации, различают два основных метода организации работ по ТО автомобилей – метод универсальных и метод специализированных постов. Посты при любом методе могут быть тупиковыми или проездными (прямоточными).

Сущность метода универсальных постов состоит в том, что все работы, предусмотренные для данного вида ТО, выполняются в полном объеме на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих различных специальностей или рабочих – универсалов.

Одна из форм метода универсальных постов – обслуживание с переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих. Сущность такой формы организации ТО1 или ТО2 заключается в следующем.На АТП организуют несколько универсальных (тупиковых или проездных) постов и столько же звеньев (бригад) рабочих, специализирующихся по видам работ ТО или по агрегатам, системам автомобиля. Обязательным условием при организации работ по этому методу является кратким пуском и остановкой двигателя, установленные на роликовые тележки по рельсам, при помощи конверторов (напольных, подвесных),иногда кран-балками и другими способами. Обслуживание на потоке имеет целый ряд достоинств по сравнению с методом универсальных постов.

Недостатком любой поточной линии является невозможность изменения объема работ на какой-либо из постов, если для этой цели не предусмотреть, заранее резервных «скользящих» рабочих, включаемых в выполнение дополнительно возникших работ сопутствующего ремонта

По этому, для сохранения рассчитанного такта линии, следует в составе специализированной бригады, общий резерв времени который должен составлять примерно 15% от всего объема работ по линии.

Наличие дополнительного поста (тамбура) на самой линии или отдельно от нее, на котором можно было бы завершить работы, по каким либо причинам не выполняемых на потоке, также позволило сохранить ритмичность в работе на линии.

**2.5 Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам**

Распределение рабочих и трудоемкости работ постам зоны Д.

Выбрать метод организации Д для проектируемой зоны, необходимо распределить трудоемкость работ и рабочих по постам Д. Для этого составляется несколько таблиц по числу постов, полученному расчетом для соответствующей зоны Д, и используется справочная таблица примерного распределения трудоемкости Д по видам работ или агрегатам, системам автомобиля.

**Пост №1.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид работ по  ТО (диагностирования) | Трудоемкость | | Число рабочих | |
| % | Чел/час | расчетное | принятое |
| Общие конкр.  диагностические | 100 | 2177,56 | 1,04 | 1 |
| Итого: | 100 | 2177,56 | 1,04 | 1 |

Число рабочих одновременно занятых на любом посту или в переходящем звене определяется из выражения:

Рi=Pт\*Si

Рт - технологически необходимое число рабочих.

Si - доля трудоемкости приходящего на данный пост.

Распределение рабочих по специальности, квалификации и рабочим местам поста №1,- зоны диагностики.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | № рабочего места | Число исполнителей | Специаль  ность | Квалифика  ция | Обслуживаемые  узлы |
| 1 | 1 | 1 | Диагност | 5 | Инжекторный двигатель легкового автомобиля. |

Исходя из данных распределения, принимаем для зоны Д-2 1-го рабочего диагноста 5 разряда на 1 универсальном посту, с годовой трудоемкостью работ 2177,56 чел/час.

**2.6 Подбор технологического оборудования**

К техническому оборудованию относятся специлизированые, передвижные, переносные стенды, приборы и приспособления, производственный инвентарь, стеллажи, столы, шкафы, необходимые для проведения работ по ТО,ТР и Д.

Оборудование подбирается в соответствии с технологической необходимостью, выполняемых с его помощью работ, т.к. имеет полной загрузки на рабочею смену.

В начале записывается оборудование обще угла вне зоны или цеха затем основное технологическое оборудование.

Передвижное оборудование. Затем переносные приборы и произведенный инвентарь.

**Технологическое оборудование для зоны диагностики**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Оборудование, приборы,приспо-  собление,специ-  альные инструменты. | Модели. | Кратная  тех.хара-  креристика. | Принятое  кол-во. | Общая  занима-  емая площадь. | Место  Устано-вки но-мера поста. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Подемник канавный | П 201м | Гидравли-  ческий,плу-  жерный,ка-навный,пе-  редвежной | 1 | 4 | №1 |
| 2 | Мотор-тестер | SMP 4000 | Измерите-  льный блок,уста-новленый  на подвижной  тележки | 1 | 0.825 | №1 |
| 3 | Тестер форсунок | ТРВ-2 | Проверяет проверить фарсунки | 1 | Является  перено-  сным прибо-  ром | №1 |
| 4 | автомобильные осциллографы | KT30 | позволяет производить диагностику системы управления двигателем по любым параметрам. | 1 | Является  перено-  сным  прибо-  ром | №1 |
| 5 | Диагностический прибор | DST -2 | Предназначен для установления связи с блоками управления автомобилей | 1 | Является  перено-  сным  прибором | №1 |
| 6 | Верстак с тиска-  Ми | \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 1 | 2м2 | №1 |
| 7 | Шкаф для прибо  ров и приспособ-  лений | \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 1 | 2 | №1 |
| 8 | Стол для доку-  Ментации | ---------- | -------------- | 1 | 1,5 | №1 |
| 9 | Ларь для ветоши | \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 1 | 0,5 | №1 |
| 10 | Яшик с песком | ----------- | -------------- | 1 | 1 | №1 |
| 11 | Пожарный щит | ------------- | ------------------ | 1 | Является  переносным  прибором | №1 |
| 12 | Аптечка | ---------- | ------------- | 1 | 0,15 | №1 |
|  | Итого: |  |  | 14 | 11,975 | №1 |

**2.7 Расчет производственных площадей**

Площадь производственных помещение определяется аналитическим методом, ит.е по удельной площади приходящийся на 1 автомобиль сумму оборудования или одного рабочего. Ориентирована площадь участка (зоны) рассчитывается по формуле:

F=Кпл\*( Fa\*П+ЕFоб).

Кпл - коэффициент плотности расстановки оборудования.

Fa - площадь занимаемая автомобилем в плане.

П - число мест.

ЕFоб - суммарная площадь оборудования в плане расположенного не в площади занятой автомобилем.

Кпл = 5 (типичный коэффициент).

Fa = 5(легковых).

Отступание от расчетной площади при проектирование или реконструкции допускается в пределах «+», «-« 20% для помещение площади менее 100м2

F=5\*(5\*1+11,975)=84,875=85м2

**2.8 Составление технологической карты**

Виды и назначение технологической карты.

Для наиболее рациональной организации работ по Д, ремонту автомобилей, его агрегатов и систем различные технологические карты.

На основании технологических карт определяются объемы работ по техническим воздействиям, а также производятся распределение работ (операций) между исполнителями.

Технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнение обслуживания, ремонта или диагностики.

Виды технологических карт:

Карта на часть постовых работ (определенный вид работ ТО, ремонта, и частично диагностированием).

Технологическая карта.

Технологическая карта составляется раздельно на данный вид обслуживания, ремонта или диагностирования, а внутри вида по элементам.

В технологических картах указывается перечень операций, место их выполнения (снизу, сверху или сбоку автомобиля), применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работы и специальность исполнителей.

Технологические карты составляются в соответствии с перечнем основных операций, изложенных в первой или второй (нормативной) частях положения о Д и ремонте.

В связи с заданием: Разработать операционную карту на процесс Д-2 инжекторного двигателя. Необходимо составить операционную технологическую карту. Операционные карты состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную разработку технологического процесса той или иной операции.

Д2-автомобиля ВАЗ,ГАЗ для поста№1(вид обслуживания поста).

Содержание работ:Д-2 инжекторного двигателя.

Трудоемкость: 2177,56 чел/час.

Исполнитель: 1 человек.

Специальность и разряд: диагност 5-го разряда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  П/П | Наименование  операций переходов  (для операционной карты). | Место  выполнения  операции. | Число  мест  или  точек  обслу-  живания. | Разряд. | Оборудо-  вание и  инструмент. | Трудоем-  кость  (чел/час) | Техн.  условие  и  указание. |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| 1. | Проверка работоспособности бортовой системы диагностики (Проверка осуществляется путём выполнения проверки диагностической цепи). | Пост №1 | 1 | 5 | Диагнос-  тический  прибор  DST -2 | 10%  216,62 | Эскиз № |
| 2. | Проверка наличия кода неисправности | Пост №1 | 1 | 5 | Диагнос-  тический  прибор  DST -2 | 10%  216,62 | Эскиз № |
| 3. | Контроль данных, передаваемых контролером. | Пост№1 | 1 | 5 | Диагнос-  тический  прибор  DST -2 | 5%  118.31 | Эскиз № |
| 4. | Оценка состояния  цилиндропоршневой группы | Пост№1 | 1 | 5 | Мотор-тестер | 15%  304,93 | Эскиз № |
| 5. | проверка форсунок | Пост №1 | 4 | 5 | Тестер форсунок | 9%  176,958 | Эскиз № |
| 6. | проверка показателей смеси на выхлопе | Пост №1 | 1 | 4 | Мотор-тестер | 9%  176,958 | Эскиз № |
| 7. | Проверить состояние и натяжения приводных ремней. | Пост №1 | 1 | 4 | Динамо метрическая линейка. | 5%  118,31 | Эскиз № |
| 8. | Проверка системы на показание датчиков | Пост №1 | 7 | 4 | имитатор  датчиков | 7%  188,994 | Эскиз № |
| 9. | замер давления топлива в системе впрыска | Пост№1 | 1 | 5 | Мотор-тестер | 10%  216,62 | Эскиз № |
| 10. | динамическая компрессия, разгон, сравнительная эффективность работы цилиндров и т.д | Пост№1 | 3 | 5 | Мотор-тестер | 10%  216,62 | Эскиз № |
| 11 | проверить работу свечей зажигания | Пост №1 | 4 | 4 | Тестер свечей зажигания | 5%  118,31 | Эскиз № |
| 12. | Общий осмотр двигателя | Пост №1 | ---------- | 4 | -------------- | 3%  60,986 | Эскиз № |

**3. Организационная часть**

**3.1 Схема технологического процесса**

В связи с заданием, схему организации технологического процесса необходимо выполнить только для проектируемого поста Д-2.

Схема организации технологического процесса Д-2 инжекторного двигателя легкового автомобиля.

**3.2 Выбор обоснование режима труда и отдыха**

Для выбора наиболее рационального режима труда и отдыха производственного персонала необходимо построить графики межсменного времени Тсм и времени работы автомобилей на линии Тр.2, совмещенные с графиком работы проектируемого объекта, т. е. Пост Д – 2. Такие графики наглядны и легко позволяют найти оптимальные вариант решение этого важного организационного вопроса.

Графики Тсм и Тр.2, совмещенные с графиком проектируемого объекта (универсального поста Д – 2), строятся в условном масштабе на основание принятых к расчету данных: С – число смен работы; Тсм – продолжительность рабочей смены;

Тн (время в наряде) = Тр.2 – Тн; время начала массового выпуска автомобилей на линию (Тв) принимаем не более 2 часов.

**График межсменого времени и времени работы автомобилей на линии, совмещенные с графиком работы универсального поста Д – 2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Тсм | Тр.2 | Тсм |
|  |  |  |
| Рабочая смена | 3 – я | 1 – я | 2 – я |
| Работы на линии |  |  |  |
| Работа универсального  поста Д – 2 |  |  |  |

Ати=Аи\*Lг= 0,93\*50=46,5.

Исходя из данных графиков, выбираем данный вид труда и отдыха: рабочая смена – первая; работа автомобилей на линии с 8 до 16 часов, работа универсального поста Д – 2 с 8 до 16 часов.

**3.3 Безопасность труда, производственная санитария**

Безопасность труда:

При ТО и ремонте автомобилей необходимо принимать меры против их самостоятельного перемещения. Запрещаются ТО и ремонт автомобиля с работающим двигателем, за исключением случаев его регулирования.

Подъёмно-транспортное оборудование должно быть в исправном состоянии и использоваться только по своему прямому назначению. К работе с этим оборудованием допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж.

Во время работы не следует оставлять инструменты на краю осмотровой канавы, на подножках, капоте или крыльях автомобиля. При сборочных работах запрещается проверять совпадение отверстий в соединениях деталей пальцами; для этого необходимо пользоваться специальными ломиками или бородками.

Во время разборки и сборки узлов и агрегатов следует применять специальные съёмники и ключи. Трудно снимаемые гайки сначала нужно смочить керосином, а затем отвернуть ключом. Отвёртывать гайки зубилом и молотком не разрешается.

Запрещается загромождать проходы между рабочими местами деталями и узлами, а также скапливать большое количество на местах разборки.

Повышенную опасность представляют операции снятия и установки пружин, поскольку в них накоплена значительная энергия.

Эти операции необходимо выполнять на стендах или с помощью приспособлений обеспечивающих безопасную работу.

Гидравлические и пневматические устройства должны быть снабжены предохранительными и перепускными клапанами.

Рабочий инструмент следует содержать в исправном состоянии.

Производственная санитария и гигиена:

Помещения, в которых рабочие, выполняя ТО и ремонт автомобиля, должны быть оборудованы осмотровыми канавами и эстакадами с направляющими предохранительными ребордами или подъемниками.

Приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать удаление выделяемых паров и газов, а также приток свежего воздуха. Естественное и искусственное освещение рабочих мест должно быть достаточным для безопасного выполнения работ.

На территории предприятия необходимо наличие санитарно-бытовых помещений: гардеробных, душевых, умывальных.

**4. Конструкторская часть**

WEBSONIC - стенд для проверки и промывки форсунок инжекторных двигателей.

Стенд WebSonic - это внедрение передовых технологий в сфере профилактики и восстановления работоспособности форсунок. Диагностический контур стенда позволяет оценить техническое состояние ВСЕХ типов форсунок бензиновых двигателей, а контур очистки - снять отложения с внутренних элементов электронных форсунок при помощи ультразвуковой кавитации.

Двухлетний опыт успешных продаж, положительные отзывы потребителей и низкий процент отказа (на 580 проданных стендов 3 гарантийных случая) позволяет утверждать: WebSonic ЛУЧШИЙ профессиональный стенд для диагностики и ультразвуковой чистки форсунок бензиновых двигателей.

Главное отличие стенда WebSonic от альтернативных стендов заключается в наличии особого режима чистки - режима "ОР". Данный режим явился результатом доскональных исследований случаев выхода из строя форсунок с внутренним напылением (в настоящий момент применяются в автомобилях Mercedes-Benz, Renault и др.), вызванных ультразвуковой чисткой. Особый алгоритм управления рабочим напряжением форсунки, оптимально подобранное сочетание мощности излучателя и температуры чистящей жидкости позволяют исключить возможность возникновения ультразвуковой сварки между запорной иглой форсунки и распылителем.

**Cтенд обладает следующими конкурентоспособными свойствами:**

1) возможность одновременной работы диагностического контура и контура 2) чистки (6 форсунок проходят проверку, 6 - ультразвуковую чистку);

3) автоматическое определение рабочего напряжения форсунки;

4)бесступенчатое регулирование и визуальный контроль давления жидкости;

5) режим проливки, режим проверки герметичности форсунок и 5 режимов имитации работы двигателя;

6) подогрев ультразвуковой ванны (увеличивает эффективность чистки, --- позволяет снизить мощность излучателя ультразвуковой ванны до 50 Вт, исключая таким образом в сочетании с режимом "ОР" вероятность возникновения ультразвуковой сварки между подвижными элементами форсунки);

7)хорошая визуализация процесса распыла (за счет демонтажа быстросъемных измерительных колб);

8)низкий эксплуатационный расход промывочной жидкости (объем ультразвуковой ванны 1,3 л);

9)доступность и дешевизна измерительных колб;

10)яркая и легкочитаемая индикация режимов; высокая надежность (двойной контроль качества).

Методика работы со стендом очень проста и наглядна: тест форсунок до очитски, очистка, тест форсунок после очистки. Применение специализированных программ (режимов) УЗ очистки намного повышает вероятность восстановления форсунок из ранее отбракованных.

Установка автоматически адаптируется под "низкоомные" и "высокоомные" форсунки, имеет точку подключения стробоскопической лампы. Установка компактна и может размещаться как на специализированной тележке, так и на рабочем верстаке.

**Подогрев ультразвуковой ванны дает возможность в некоторых особо сложных случаях при загрязнении форсунки достичь наибольшего эффекта очистки за более короткое время.**

**Стенд WEBSONIC, разработан и произведен российским предприятием, и по своим характеристикам и качеству уже достойно конкурирует со многими западными аналогами.**

**5. Экономическая часть**

**5.1 Технико-экономическая оценка спроектированной конструкции**

Расчёт стоимости основных и расходных материалов. Комплектующих, запасных частей, инструментов, приборов и др. оборудования для проведения работ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Наименование материалов, сырья, узлов и комплектующих. | Ед. учёта  (шт. комплекты) | Цена за ед.  (руб) | Кол-во ед. | Сумма  (руб) |
| 1 | Обтирочный материал (ветошь) | 1 | 0.50 | 5 | 2.50 |
| 2 | Комплектующие (форсунки) | 1 | 130.00 | 4 | 520.00 |
| 3 | Комплектующие (Датчик положения дроссельной заслонки) | 1 | 100.00 | 1 | 100.00 |
| 4 | Комплектующие (Датчик положения коленчатого вала) | 1 | 100.00 | 1 | 100.00 |

**Производственный цикл работ по диагностированию двигателя**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Наименование операций, переходов  и приёмов (для операционных карт) | Час/оплата | разряд | Трудоёмкость. Чел-час. | Время  Мин\  оп | Стоимость руб\операция |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Проверка работоспособности бортовой системы диагностики (Проверка осуществляется путём выполнения проверки диагностической цепи). | 80.00 | 5 | 2.0 | 0.1 | 16.00 |
| 2 | Проверка наличия кода неисправности | 80.00 | 5 | 2.0 | 0.1 | 16.00 |
| 3 | Контроль данных, передаваемых контролером. | 80.00 | 5 | 2.0 | 0.1 | 16.00 |
| 4 | проверки реакции блока на изменение сигналов отдельных датчиков | 80.00 | 5 | 1.5 | 0.15 | 18.00 |
| 5 | Проверка форсунок | 80.00 | 5 | 1.5 | 0.2 | 24.00 |
| 6 | проверить работу свечей зажигания | 80.00 | 5 | 1.0 | 0.1 | 8.00 |
| 7 | комплексная оценка работы двигателя сразу по нескольким параметрам (динамическая компрессия, разгон, сравнительная эффективность работы цилиндров и т.д | 80.00 | 5 | 2.0 | 0.3 | 64.00 |

**Калькулирование полной себестоимости и составление сметы затрат на проведение работ по диагностированию инжекторного двигателя**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | Экономические элементы производственных затрат | Сумма  Руб/шт |
| 1 | Материальные затраты (за вычетом возвратных отходов) в т. ч.:  - энергия  -обтирочный материал  -форсунки  -Датчик положения дроссельной заслонки  -Датчик положения коленчатого вала  -Возвратные отходы (Промывочная жидкость) | 737.50  20.00  2.50  520.00  100.00  100.00  - 5.00 |
| 2 | Транспортно заготовительные расходы | 12.00 |
| 3 | Затраты на оплату труда основных рабочих  Основная  В т.ч. дополнительная (премия 50 %) | 315.00  210.00  105.00 |
| 4 | Отчисления на социальные нужды (26% от з. п.)  В т.ч. - Федеральный бюджет (20%)  - Фонд соц. Страхования (3.4%)  - Фонд обязательного медицинского страхования (2.6%) | 54.60  42.00  7.14  5.46 |
| 5 | Амортизация ОПФ (14% от з.п.) | 29.40 |
| 6 | Прочие затраты | 9.27 |
|  | Итого: Затраты на проведение работ по диагностике инжекторного двигателя и замене деталей. | 1157.77 |
| 7 | Затраты, списанные на не производственные счета:  - Общехозяйственные расходы (в т.ч. кап. рем. и др.) (18% от з.п.) | 50.40 |
| 8 | Полная производственная себестоимость работ по диагностированию инжекторного двигателя | 1208.17 |
| 9 | Внепроизводственные расходы (упаковка изделий, транспортировка, коммисионые сборы и др. Расходы связанные со сбытом продукции.) | 20.00 |
| 10 | Полная себестоимость товарной продукции | 1278.57 |

Расчеты по каждому пункту калькуляции определяются по существующим методикам и формулам, согласно соответствующим инструкциям по положениям методикам, требованиям отрасли.

**Расчёт сметы затрат полной себестоимости работ по диагностированию инжекторного двигателя**

1)Стоимость материалов берётся из расчёта материальных затрат:

Материальные затраты = комплектующие + энергия + обтирочный материал – возвратные отходы ( промывочная жидкость)

Материальные затраты = 720.00 + 20.00 + 2.50 – 5.00 = 737.50руб.

2)Транспортно - заготовительные расходы по первичным документам.

Транспортно - заготовительные расходы = 6.00 + 6.00 = 12.00 руб.

3)Заработная плата складывается из основной и дополнительной з.п.

Заработная плата = основная ( разряд, почасовая ставка) + дополнительная (премия 50%)

Заработная плата = 210.00+ 105.00 315.00 руб.

4)Отчисления на соц. нужды составляет 26% от з. п.

Отчисления на соц. нужды = 26% з.п./100%= 26% \* 210.00 / 100% = 54.60 руб.

5)Износ инструментов и приспособлений целевого назначения составляет 14% от з.п.

Амортизация ОПФ = 14% з.п/100% = 14% \* 210/100% = 29.40руб.

6)Прочие затраты составляют: 9.27 руб

Затраты на проведение работ по диагностике составили инжекторного двигателя составили и замене деталей : 1157.77руб.

7) Затраты, списанные на не производственные счета:

(Общехозяйственные расходы (в т.ч. кап. рем. и др.)составляют 18% от з.п.

Общехозяйственные расходы = 18% п.з./100% = 18% \* 210.00/100% = 50.40руб

8) Полная производственная себестоимость работ по диагностированию инжекторного двигателя составляет 7п + 1208.17руб.

Полная производственная себестоимость работ по диагностированию инжекторного двигателя = 1258.17. руб.

9\_Внепроизводственные расходы (упаковка изделий, транспортировка, коммисионые сборы и др. Расходы связанные со сбытом продукции.)

20.00 руб.

10) Полная себестоимость товарной продукции: 8п + 9п.

Полная себестоимость товарной продукции: 1258.17+ 20.00 = 1278.57руб.

**5.2 Расчет Экономической эффективности проекта (производственного процесса, внедрение приспособления, тех процесса и т.д.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Категория сравнения экономичности | Без приспособления | С приспособлением | %  Экономии  (+) (-) | Экономический эффект |
| 1 | Специалисты (чел) | 1 | 1 | 00.00 | 00.00 |
| 2 | Длительность пр/цикла (работ) (час, мин.) | 135 мин | 125 мин | 10 мин  13.5 % | 548.00 |
| 3 | Сумма затрат на проект | 1278.57 | 758.57 | 10 мин  13,5% | 548.00 |
|  | Итого | 1чел (135мин)  1341руб.17коп | 1чел (135 мин)  758 руб. 57 коп. | 10 мин  13,5 % | 548.00 |

**Заключение**

При разработке дипломного проекта я проанализировал и показал достоинства предлагаемых решений по объекту проектирования (универсальному посту Д-2) с иллюстрацией некоторых расчетных показателей в сравнение с фактическими.

Результаты этих показателей свели в таблицу: «Технико-эксплуатационные показатели проекта».

**«Технико-эксплуатационные показатели проекта»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Фактические | По проекту |
| Списочный состав парка | 50 | 50 |
| Коэффициент  технической готовности | 0,30 | 0,93 |
| Коэффициент выпуска  автомобилей | 0,94 | 0,61 |
| Число исполнителей | 1 | 1 |
| Годовой объем работы,  чел./час. | 2177,56 | 2177,56 |
| Число рабочих постов | 1 | 1 |
| Коэффициент плотности  оборудования | 5 | 5 |
| Число смен работы | 1 | 1 |

Проведенные экономические расчёты по «диагностики инжекторного двигателя» определили полную себестоимость работ в сумме 1278.57руб.

В целях повышения эффективности производства и работ было введено стенд для проверки и промывки форсунок инжекторных двигателей.

В результате внедрения новых технологий и приспособлений была достигнута сокращение себестоимости работ на 548 руб 00 коп.

Это позволило достигнуть полной себестоимости работ по диагностированию инжекторного двигателя в сумме 758 руб 57 коп.

Это в свою очередь позволило улучшить конкурентоспособность фирмы.

**Литература**

1. Говорущенко Н.Я. Диагностика технического состояния автомобилей.

М., «Транспорт», 1970.

2. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей.

М., Автотрансиздат, 1962.

3. Мишин И.А. Долговечность двигателей. М., «Машиностроение», 1968.

4. Система управления с распределительным впрыском топлива. Руководство по

техническому обслуживанию и ремонту автомобиля – издательство АО «Автоваз».

5 Диагностика двигателя Л. К. Юрковский.

6 С. К. Шестопалов Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей 2001г.

7 Система управления с распределительным впрыском топлива. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля – издательство АО «Автоваз».

Волкова О. И. Экономика предприятия. Учебник / –М.:ИНФРА –М 1997 г.

8 Шнайдерман Т.А. “Состав и учет затрат, включаемых в себестоимость” М.:

ИНФРА-М., 1998 г.

9 Хозлева С.Г. Бухгалтерский учет на промышленном предприятии. – М.: Экономика, 1990 г.

10 Сергеев И.В. Экономика предприятий. М.: «Финансы и статистика», 1997 г.

11 Хозлева С.Г. Бухгалтерский учет на промышленном предприятии. 1990 г.

12 Палий В. Ф., Палий В. В. Финансовый учет: Учебное пособие: В 2 ч. –М.: ФБК-ПРЕСС, 1998 г