МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет: ФПМ**

**Кафедра: А и АХ**

**Дисциплина: ТЭА**

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**к курсовому проекту**

**Тема: Разработка технологического процесса ЕО автомобиля ЗИЛ-130**

**Выполнил: ПАРАМОНОВ А. Е.**

**Группа: МАХ - 41**

**Проверил: Пикалев О. Н.**

**г Вологда**

**2001 г**

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ № 6**

по дисциплине "Техническая эксплуатация автомобилей"

1. Изучить фактическую трудоемкость работ по ежедневному техническому обслуживанию автомобиля ЗИЛ-130 и составить её математическое описание

2. Разработать технологический процесс ЕО автомобиля ЗИЛ-130.

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ 4

1. КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130 5

2 СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ И СОСТАВА РАБОТ ПО ЕО АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130 7

21 Исходные данные 7

22. Определение закона распределения трудоемкости ЕО при завершенных испытаниях 8

23 Исследование вероятности возникновения неисправностей и состава работ по сопутствующему текущему ремонту 8

3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЕО АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130- 11

31 Перечень работ ЕО автомобиля ЗИЛ-130---------------------------------------------------------------------------11

32 Используемые эксплуатационные материалы 12

3.3 Определение производственной программы 12

3.4 Подбор технологического оборудования 13

35 Техничесое нормирование трудоемкости ЕО 14

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 16

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 17

ПРИЛОЖЕНИЯ ------------------------------------------------------------------------------------------- 19

# ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по технической эксплуатации автомобилей ставит своей целью:

1. закрепление и расширение теоретических и практических знаний по организации и технологии ТО и ТР автомобилей;
2. развитие у студентов навыков самостоятельной работы со специальной нормативной и научно-технической литературой при разработке технологических процессов ТО, ремонта и оценке надежности автомобилей в условиях АТП;

Темой данного курсового проекта является разработка технологического процесса ЕО автомобиля ЗИЛ-130. Первая часть проекта посвящена статистической оценке трудоемкости работ по ЕО, что необходимо для правильной разработки самого технологического процесса (определение оптимальной периодичности, техническое нормирование труда, выбор технологического оборудования). Вторая часть посвящена собственно разработке технологического процесса ЕО данного автомобиля.

# 1. КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130.

Таблица 11

Краткая техническая характеристика автомобиля ЗИЛ-130

|  |  |
| --- | --- |
|  ***Общие данные***  |  |
| Максимальная грузоподъемность, кг | 6000 |
| Габариты (l\*h\*b), мм | 6675\*2500\*2400 |
| Число мест для сидения (вкл. водителя) | 3 |
|  Углы свеса кузова, град. |  |
| передний | 28 |
| задний | 27 |
| База, мм | 3800 |
| Колея передних колес, мм | 1800 |
| Колея задних колес, мм | 1790 |
| Дорожный просвет, мм | 270 |
| Наименьший радиус поворота, м | 8.9 |
| Снаряженная масса, кг  | 10525 |
| на переднюю ось | 2626 |
| на заднюю ось | 7900 |
| Эксплуатационные данные |  |
| Максимальная скорость с номинальной нагрузкой, км/ч | 90 |
| Контрольный расход топлива при 90 км/ч, л/100 км | 29 |
| Тормозной путь со скорости 50 км/ч, м (не более) | 28 |
| Максимальный преодолеваемый подъем, град | 30 |
|  |  |

**Двигатель:** модель ЗИЛ-130, 8-ми цилиндровый, V-образный, карбюраторный, верхнеклапанный, рабочий объем 6 л, степень сжатия 6.7, максимальная мощность 110,4 кВт при 3200 об/мин, максимальный крутящий момент 401,8 Н\*м при 1800-2000. об/мин.

Система смазки смешанная (смазка осуществляется под давлением и разбрызгиванием с охлаждением масла в радиаторе).

Система питания с принудительной подачей топлива бензонасосом диафрагменного типа . Карбюратор К –88АМ- двухкамерный, с падающим потоком и балансированной поплавковой камерой. Применяемое топливо - бензин А-76 ГОСТ 2084 - 77.

Система охлаждения - жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости центробежным насосом

**Сцепление:** сухое, однодисковое с механическим приводом

**Коробка передач:** механическая, пятиступенчатая, снабжена синхронизаторами. Тип управления- механический.Передаточные числа коробки передач:

первой - 7,44

второй - 4,1

третьей - 2,29

четвертой - 1,47

пятой- 1,00

задний ход – 7,09

**Карданная передача:** открытого типа, состоит из двух валовКаждый вал имеет по два карданных шарнира с крестовиной на игольчатых подшипниках

**Задний мост:** Главная передача заднего моста двухступенчатая , с парой конических зубчатых колес со спиральными зубьями и парой цилиндрических зубчатых колес с косыми зубьямиПередаточное число главной передачи 6,32

**Подвеска:** на продольных полуэллиптических рессорах, на переднем мосту установлены телескопические, гидравлические амортизаторы.

**Колеса и шины:** дисковые, 7,0-20, крепятся гайками на 8-ми шпильках. Шины пневматические, камерные 260-508 или 260-508Р.

**Рулевое управление:** с гидравлическим усилителем, расположенным в общем картере с рулевым механизмом. Рабочая пара – винт с гайкой на циркулирующих шариках и рейка, зацепляющая с зубчатым сектором. Среднее передаточное число рулевого механизма- 20.

**Тормоза:** рабочие – колодочная, барабанного типа, действует на все колеса, привод пневматический. Стояночная- барабанного типа действует на трансмиссию, привод механический.

Таблица 12

**Заправочные емкости, л**

|  |  |
| --- | --- |
| Топливные бак | 170 |
| Система смазки двигателя | 8,5 |
| Система охлаждения двигателя | 26 |
| Картер коробки передач | 1,5 |
| Амортизаторы (каждый) | 0,32 |
| Картер рулевого механизма | 0,25 |
| Бачок омывателя ветрового стекла | 2 |

Таблица 13

**Регулировочные и контрольные данные**

|  |  |
| --- | --- |
| Тепловой зазор между клапанами и коромыслами, мм | 0,25-0,3 |
| Давление масла в двигателе при 60 км/ч, кгс/см2 | 3,5 |
| Температура охлаждающей жидкости, С | 80 - 90 |
| Прогиб ремня привода вентилятора под усилием 4 кгс, мм | 8 -14 |
| Прогиб ремня привода компрессора под усилием 4 кгс, мм | 5-8 |
| Люфт рулевого колеса,  не более | 10 |
| Свободный ход конца педали сцепления, мм | 35-55 |
| Давление воздуха в тормозной системе, кПа | 588-755 |
| Свободный ход конца педали тормоза, мм | 40-60 |
| Зазор между контактами прерывателя, мм | 0,3 - 0,4 |
| Зазор между электродами свечей, мм | 0,8+0,15 |

#  СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ И СОСТАВА РАБОТ ПО ЕО АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130

При решении задач технического обслуживания и ремонта автомобилей важное значение имеет создание нормативной базы: расчет ресурсов деталей, узлов и агрегатов, определение допустимых отклонений диагностических параметров, определение трудоемкости ЕО, расчет потребности в запасных частях и тд

### 21 Исходные данные

Имеем следующие результаты исследования трудоемкости автомобиля ЗИЛ-130(см рис 21 и табл 21)

Частота



Фактическая трудоемкость, чел-ч.

Рис 2.1

Таблица 21

Трудоемкость ЕО автомобиля ЗИЛ-130

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Факт. трудоемкость, чел-ч | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,35 |
| Частота | 1 | 4 | 12 | 17 | 5 | 2 |

Операции по сопутствующему текущему ремонту распределились следующим образом:

. по двигателю и его системам - 1 технических воздействия,

. по трансмиссии - 3,

. по рулевому управлению - 2,

. по подвеске - 2,

. по тормозам - 3,

. по электорооборудованию – 4.

Всего -15 технических воздействий по 41 автомобилю 

### 22. Определение закона распределения трудоемкости ЕО при завершенных испытаниях

Завершенные испытания используются в тех случаях, когда ресурс испытаний сравнительно невелик: обычно при этих испытаниях можно получить сравнительно большой объем статистики, что повышает точность результатов Расчет трудоемкости ЕО производим с помощью ЭВМ, поэтому исходные данные необходимо записать в виде:

06 - число интервалов разбиения выборки,

0041 - объем выборки,

025027027027027029029029029029029029029029029029029031031031031031031031

031031031031031031031031031031033033033033033035035

 Таблица 22

Результаты статистической обработки периодичности ЕО автомобиля ЗИЛ-130 на ЭВМ

L2= 25 27 27 27 27 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 31 31 31 31 31 31 31 31 31 L2= 31 31 31 31 31 31 31 31 33 33 33 33 33 35

X= 35.0

Y= 25.0

L4= 26,0

L4= 28,0

L4= 30,0

L4= 32,0

L4= 34,0

L4= 36,0

M1= 5.00 12.00 17.00 5.00 2.00 0.00

Средний ресурс L= 0.294e+02

D2= 0.40e+01

Средне. квадратичн. откл. σ= 0.219e+01

Коэф. вариации V= 0.745

Выполняется нормальный закон

Значение функции E= 0.0558598 0.1500940 0.1748801 0.883550 0.193569 0,00183

Из табл 22 видно, что средняя трудоемкость ЕО составляет L = 0,294 чел-ч, а среднеквадратическое отклонение σ= 0,0219 чел-ч Таким образом, около 70,7 % ЕО имеет трудоемкость от 0,2721 до 0,3159 Так как нормативная трудоемкость ЕО составляет 0,3 чел-ч (без поправочных коэффициентов), то данные результаты можно признать соответствующими нормативу, хотя и наблюдается некоторое увеличение трудоемкости ЕО.

### 23 Исследование вероятности возникновения неисправностей и состава работ по сопутствующему текущему ремонту

Для оценки математического ожидания возникновения неисправности служит доверительный интервал, показывающий наибольшую и наименьшую вероятность возникновения той или иной неисправности:



где *p1, p2* - верхняя и нижняя границы интервала, определяемые по формуле:



где *n* = 41 - количество наблюдений (41 автомобиль ),

 *t* = 1,63 при доверительной вероятности  = 0,9 (90% результатов попадут в данный интервал),

 * = m/n* - опытная вероятность события (*m* - число благоприятных исходов события - возникновение неисправности)

Результаты расчетов приведены в таблице 23

Из приведенных расчетов видно, что наиболее вероятно возникновение необходимости текущего ремонта по тормозам, рулевому управлению и электрооборудованию Эти данные необходимо учитывать при разработке технологического процесса ЕО, при расчете необходимости в запасных частях и тд

Для определения наиболее вероятного числа одновременно возникших неисправностей используют производящую функцию вида:

*n(z) = (p1z + q1)(p2z + q2) ... (pnz + qn),*

где *pi* - вероятность появления i-го события (*pi = mi/ni*),

 *qi* - вероятность не появления i-го события (*qi = 1- pi*)

Таблица 23

Доверительные интервалы вероятности возникновения неисправностей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неисправности | m |  | p1 | p2 | pср |
| Двигателя | 1 | 0,025 | 0,003 | 0,1 | 0,0515 |
| Рулевого управления | 2 | 0,05 | 0,015 | 0,135 | 0,075 |
| Подвески | 2 | 0,05 | 0,015 | 0,135 | 0,075 |
| Тормозов  | 3 | 0,075 | 0,029 | 0,168 | 0,0985 |
| Электрооборудования | 4 | 0,1 | 0,044 | 0,2 | 0,122 |

В нашем случае:

 p1 = 0.025, q1 = 0.975.

 p2 = 0.05, q2 = 0.95.

 p3 = 0.05, q3 = 0.95.

 p4 = 0.075, q4 = 0.925.

 p5 = 0.1, q5 = 0.9.

Производящая функция примет вид:

8(z)=(0.025z+0.975)(0.05z+0.95)(0.05z+0.95)(0.075z+0.925)(0.1z+0.9)=3,45\*10-8z6+3,7\*10-6z5+1,6\*10-4z4+0,0038z3+0.0446z2+0.274z1+0.677z0.

Результаты расчетов производящей функции приведены в таблице 2.4, из которой видно, что наиболее вероятно возникновение одной неисправностей (27,4 %). Также высока вероятность возникновения двух неисправностей (4,46 %). С учетом расчета доверительных интервалов с большой вероятностью можно утверждать, что это будут неисправности рулевого управления и электрооборудования (см. табл. 2.3)

Таблица 24

Вероятность одновременного возникновения неисправностей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество одновременно возникших неисправностей | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Вероятность возникновения, % | 3,45\* 10-6 | 3,7\* 10-4 | 1,6\* 10-2 | 0,38 | 4,46 | 27,4 | 67,7 |

**Вывод:** по приведенным результатам исследования состава сопутствующего текущего ремонта можно сказать, что наиболее вероятной будет необходимость в ремонте электрооборудования (0,75 челч/100км)и рулевого управления (примерная трудоемкость 0,6 челч/1000км). Поэтому необходимо предусмотреть возможность проведения этих работ по ТР совместно с ЕО

# 3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЕО АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130

Поддержание автомобиля в исправном состоянии и надлежащем виде достигается техническим обслуживанием и ремонтом на основе рекомендаций планово- предупредительной системы обслуживания ЕО выполняется на АТП после работы подвижного состава на линии. Контроль технического состояния перед выездом на линию, а также при смене водителей на линии осуществляется за счет подготовительно- заключительного времени.

ЕО включает контроль, направленный на обеспечение безопасности дорожного движения, а также работы по поддержанию надлежащего внешнего вида, заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава- санитарную обработку кузова. Оно проводится в соответствии с Положением о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

### 31 Перечень работ ЕО автомобиля ЗИЛ-130

В соответствии с Положением о ТО и ремонте подвижного состава ЕО автомобиля ЗИЛ-130 имеет следующий нормативный перечень работ:

1. Контрольные работы:

* Внешним осмотром проверить комплектность автомобиля , состояние кузова, стекол, зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков, окраски, замков дверей, рамы, рессор, амортизаторов, колес и шин.
* Проверить действие приборов освещения, сигнализации, звукового сигнала, КПП, стеклоочистителей, устройства для обмыва ветрового стекла.
* Проверить осмотром герметичность привода тормозов, отсутствие подтеканий в соединениях систем смазки, питания, охлаждения.
* Проверить работу агрегатов, систем и механизмов автомобиля на ходу или на посту экспресс-диагностики, убедиться в исправности ножного и ручного тормозов. Перед выездом убедиться, что двигатель достаточно прогрет и плавно работает на холостом ходу. Нажать несколько раз педаль дросселя и убедиться в легкости перехода с малых оборотов на повышенные, в отсутствии перебоев, ненормальных шумов и стуков в двигателе.

2. Уборочно-моечные работы:

* Произвести уборку кабины и платформы.
* Очистить снаружи и при необходимости вымыть автомобиль.

3. Смазочные и заправочные работы:

* Проверить уровень масла в картере двигателя и при необходимости долить его до нормы.
* При необходимости дозаправить автомобиль топливом.
* Проверить уровень жидкости в системе охлаждения и при необходимости долить воду. При безгаражном хранении автомобиля с наступлением холодного времени по окончании работы слить воду и конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов.
* Проверить наличие воды и при необходимости заправить водой бачок устройства для обмыва ветрового стекла.

### 32 Используемые эксплуатационные материалы

В процессе ЕО используется следующая номенклатура эксплуатационных материалов для смазки агрегатов автомобиля:

1. Масло моторное всесезонное М-8В ГОСТ 10541-78 или М-6з/10-В ОСТ 38.01370-84;

Масло автомобильное северное М-4з/6В1 ОСТ 38.01370-84 - (5,8 л без объема масляного радиатора).

2. Жидкость охлаждающая: ОЖ-40 "Лена", ОЖ-65 "Лена" ТУ 113-07-02-88 или ТОСОЛ-А40М, ТОСОЛ-А65М ТУ 6-02-751-86. Вода чистая и "мягкая" (дождевая, снеговая, кипяченая) - (13,2-13,4 л).

3. Бензин А-76 ГОСТ 2084-77 летнего или зимнего сортов.

4. Бачок омывателя ветрового стекла- вода, 2л.

5. Ветошь.

### 3.3 Определение производственной программы

Производственную программу по ТО и ремонту при проектировании и планировании обычно рассчитывают аналитически за цикл с последующим пересчетом на год

ЕО автомобиля подразделяется на ЕОС- операции выполняемые каждый день и ЕОТ- операции, выполняемые перед ТО и ТР.

Количество ЕО за цикл определяем по формуле:

NЕОс,=Lр/Lсс , NЕОт=*(N1+N2)\*1.6*

где *Lр -* пробег до капитального ремонта (ресурсный пробег) Для автомобиля ЗИЛ-130 без учета поправочных коэффициентов (для первой категории условий эксплуатации) *Lр*=400000 км

*lсс* - среднесуточный пробег, равный 200 км;

*N1, N2-* число, соответственно ТО-1 и ТО-2 за цикл; N1=Lр/L1-Nk; N2=Lр/L2-Nk;

*L1, L2-* пробеги до ТО-1 и ТО-2, соответственно. Для данного автомобиля L1=4000 км, L2=16000 км;

Nk=1- число списаний за цикл.

Подставляя эти данные получим:

 *NЕОс*=400000/200=2000 ЕОС за цикл

 *N1*=400000/4000-1=99;

 *N2*=400000/16000-1=24;

 *NЕО*т=(99+24)\*1,6=197 ЕОт за цикл;

Так как пробег за цикл не всегда равен годовому пробегу автомобиля, то производится пересчет производственной программы на год с помощью коэффициента перехода от цикла к году:

*г = Lг/Lр*,

где *Lг* - годовой пробег автобуса, определяемый по формуле:

*Lг = Драбгт lcc*,

где *Драбг* = 305 -число рабочих дней в году

 *т*=0,9 - коэффициент технической готовности

 *lсс* = 200 км - среднесуточный пробег одного автомобиля

Подставляя числовые значения получим:

*Lг* = 305\*0,9\*200 = 54900 км

*г* = 54900/400000 = 0,148

Количество ЕО за год на один автомобиль:

 *NЕОСг=NЕОСг* = 20000,148 = 296

 *NЕОТг=NЕОТг* =1970,148 =29

Производственная программа по ЕО по всему парку (принимаем парк в 200 автомобилей ) будет равна:

*NЕОСг = nNЕОСг* = 200**** = 59200

*NЕОТг = nNЕОТг* = 200**** = 39400

Суточная производственная программа по ЕО по всему парку с учетом 5-дневной рабочей недели будет:

*NЕОСс* = *NЕОСг /* 305 = 59200/305 = 194.1  195 ЕОС в сутки

*NЕОТс* = *NЕОТг /* 305 = 39400/305 = 129,18  129 ЕОТ в сутки

### 3.4 Подбор технологического оборудования

Как правило, оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зоны ЕО, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену Варианты выбора оборудования представлены в таблице 31

Таблица 31

Подбор технологического оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Выбранный вариант |
| Моечные | Механизированная щеточная установка ГАРО 1129 (30-40 авт/час) | Автоматическая установка ГАРО 1126 (30 авт/час) | Установка щеточная М-123 (40 авт/час) | Вариант 3 обеспечивает большую производительность при меньшем расходе воды и СМС |
| Подъемно-транспортные | Конвейер мод. 4010 (дл. 53,1м) | Эстакада прямоточная | Канава прямоточная узкого типа | Вариант 1 обеспечивает наименьшее время на перемещение автомобиля с поста на пост и наилучшие условия работы обслуживающего персонала |
| Крепежные | Ключи | гаечные | И-105-М3 | Набор из 56 инструментов содержит все необходимые ключи |
| Смазочные | 1. Пресс-масленки.2. Колонка автоматическая мод. 367М | 1. Колонка маслораздаточная мод. 3155М.2. Солидолонагнетатель мод. 1127. | Установка для централизованной смазки и заправки мод. 359 | Вариант 2 - данное оборудование болеее специализировано, поэтому обеспечивает высокую производительность труда при достаточно невысокой стоимости. |
| ЕО трансмиссии | Люфтомер КИ-4832 | Динамометр-люфтомер мод. 532 | Люфтомер НИИАТ К-187 | Вариант 1 - КИ-4832 помимо люфта отдельных агрегатов позволяет измерять суммарный люфт трансмиссии, что сокращает трудоемкость обслуживания |

### 35 Техническое нормирование трудоемкости ЕО

Производственные процессы ЕО представляют собой мелкосерийный или единичный тип производства Им присущи такие основные черты, как широкая номенклатура работ, закрепленных за одним рабочим, нестабильная загрузка рабочего на протяжении смены, низкий уровень разделения и кооперации труда Потребность в выполнении работ определенного наименования и их объем определяется в зависимости от технического состояния автомобиля, что приводит к нестабильной загрузке рабочего в течение смены 

При нормировании трудозатрат по ЕО руководствуются в основном Положением о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и Типовыми нормами времени на ремонт автомобилей в условиях АТП Значительная вариация трудозатрат на выполнение одних и тех же работ при различном техническом состоянии автомобиля требует широкого использования укрупненных норм труда, установления средних затрат времени на операции или их комплексы .

Техническая норма времени на операцию рассчитывается по формуле:

*tшт = tосн+tвсп+tдоп,* чмин,

где *tшт* - штучное время на операцию,

 *tосн* - основное время, в течение которого выполняется заданная работа (регламентируется Положением),

 *tвсп = (3 - 5%) tосн* - вспомогательное время на производство подготовительных воздействий на изделие,

 *tдоп = tобсл+tотд* - дополнительное время, состоящее из:

 *tобсл = (3 - 4%) tосн* - время на обслуживание оборудования и рабочего места,

 *tотд = (4 - 6%) tосн* - время на отдых и личные нужды

В соответствии с Положением основное время на ЕОС автомобиля ЗИЛ-130 равно 0,3 чел-ч, а ЕОТ- 0,15 (50% от ЕО­С), но так как мы используем поточный метод обслуживания вместо тупикового и более производительное оборудование, то необходимо произвести корректировку трудоемкости путем введения коэффициента, учитывающего повышение производительности труда:

*Тосн' = Кппт\*Тосн =* 0,75\*0,3 = 0,225 челч

*Тосн' = Кппт\*Тосн =* 0,75\*0,15 = 0,1125 челч

Оплата труда ремонтных рабочих производиться по штучно-калькуляционному времени:

*tштк = tшт + tп-з/Nп,* чмин,

где *tп-з = (2 - 3%) Тсм* - подготовительно-заключительное время на получение задания, ознакомление с технической документацией, получение и сдачу инструмента, сдачу работы и тп (*Тсм* = 8 ч - продолжительность смены)

 *Nп* - число изделий в одной последовательно обрабатываемой партии (количество ЕО за смену)

Количество ЕО за смену определяем по формуле:

*Nп = лТсмNрл/Тосн'*,

где *л* = 0,75 - 0,8 - коэффициент использования поточной линии,

 *Nрл* =6 - количество рабочих на линии

Подставляя числовые данные получим : *Nп* = 0,75\*8\*6/0,225  171 ЕО за смену Так как суточная производственная программа составляет 150 ЕО в сутки, то достаточно односменного режима работы ремонтно-обслуживающих рабочих

Результаты расчетов приведены в таблице 32

В нашем случае ЕО организовано на поточной линии, поэтому необходимо, чтобы трудоемкость работ на всех постах одинаковой Это достигнуто путем соответствующей группировки работ и размещением ремонтных рабочих по постам( смтабл 32 и Приложение 1)

Таблица 32

Трудоемкость работ ЕО автомобиля ЗИЛ-130

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Наз-е операции | tоснчмин | tвсп.чмин | tобсл.чмин | tотд.чмин | tшт.чмин | число рабочих на посту | tп-з.чмин | tштк.чмин |
| 1 | Уборочная | 2,5 | 0,125 | 0,12 | 0,12 | 2,865 | 1 | 1,0 | 3 |
| 2 | Моечные | 2,5 | 0,125 | 0,12 | 0,12 | 2,865 | 1 | 1,0 | 3 |
| 3 | Конт-диаг. | 2,5 | 0,125 | 0,12 | 0,12 | 2,865 | 1 | 1,0 | 3 |
| 4 | Заправоч. | 3 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 3,45 | 1 | 1,0 | 3,5 |
| 5 | Мел. ремонт | 7,5 | 0,375 | 0,375 | 0,375 | 8,6 | 2 | 1,0 | 9 |
| Всего: |  | 18 | 0,9 | 0,885 | 0,885 | 20,6 | 6 | 5 | 21,5 |

С учетом расчетов, сделанных в первой части проекта, следует учесть увеличение трудоемкости ТО-2 в связи с необходимостью проведение сопутствующего текущего ремонта Нами было получено, что наиболее вероятна необходимость ремонта рулевого управления и электрооборудования С учетом удельной трудоемкости данных видов работ повышение трудоемкости ЕО в среднем составит 8 - 10 челч Это увеличение трудоемкости можно компенсировать, используя на данных видах работ рабочих с других постов, не занятых в данный момент (тн скользящих рабочих) Это может быть рабочий с поста мойки, бригадир и тп

Технологический процесс ЕО автомобиля Зил-130 оформляем на маршрутных картах по ГОСТ 31118-82 (см Приложение 1), а одну из операций (ЕО системы питания) на маршрутной карте по ГОСТ 31407-86 (см Приложение 2) и составляем для нее карту эскизов по ГОСТ 31404-81 (см Приложение 3)

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

 В ходе выполнения курсового проекта по дисциплине "Техническая эксплуатация автомобилей" разработали технологический процесс ЕО автомобиля ЗИЛ-130 и детально одну из операции

Кроме того было произведено исследование фактической трудоемкости ЕО с помощью ЭВМ и определены наиболее вероятные неисправности и операции сопутствующего ЕО текущего ремонта.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для Вузов/ под ред ГВ Крамаренко - М: Транспорт, 1983

2. Техническая эксплуатация автомобилей: Методические указания к курсовой работе/ сост Дажин ВГ, Фомягин ЛФ - Вологда:ВоПИ, 1995, 41

3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта Ч 2 Автомобиль ЗИЛ-130 - М**:** Транспорт **-** 1979

4. Александров ЛА Техническое нормирование труда на автотранспорте - М: Транспорт, 1976

5. Гмурман ВЕ Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике - М: Высшая школа, 1979

6. Иванов ВБ Справочник по нормированию труда на автомобильном транспорте - Киев: Тэхника, 1991

7. Селиванов СС Механизация процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей - М: Транспорт, 1984