МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Кочкаров И.С.

Методические указания по выполнению курсового проекта по МДК.01.03. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей

для специальности 23.02.07
Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Черкесск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....
1.ХАРАКТЕРИСТИКА АТП И ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....
2.РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....
2.1.КОРРЕКТИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ НОРМАТИВОВ .....
2.2. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ £$_т$, £$_и$ И ГОДОВОГО ПРОБЕГА.....
2.3.РАСЧЕТ ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ .....
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ
2.4.РАСЧЕТ СМЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ВИДАМ.....
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ
2.5.РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ.....
2.6.РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ НА.....
ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
3.ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....
3.1.ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА.....
ТО И ТР В АТП
3.2.ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО .....
ПРОЦЕССА ТО И ТР В АТП
3.3.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....
3.4.ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ.....
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АТП.....
3.5.РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ В ЗОНАХ ТО И ТР .....
И ПОСТОВ ДИАГНОСТИКИ.....
3.6.РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ РАБОТ ПО.....
СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ И КВАЛИФИКАЦИИ
3.7.ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....
3.8.РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ .....
4.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА.....
5.ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....
5.1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ .....
ПО ОХРАНЕ ТРУДА
5.2.ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВРЕДНОСТИ.....
5.3.ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....
5.4.РАСЧЕТ ОСВЕЩЕНИЯ.....
5.5.РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ .....
5.6.ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ, УЛЬТРАЗВУК И ВИБРАЦИЯ.....
5.7.ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ.....
И ОБОРУДОВАНИЮ
5.8.ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ.....
5.9.ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....
5.10.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....
ПРИЛОЖЕНИЯ.....

ВВЕДЕНИЕ

В данном курсовом проекте должно быть дано обоснование необходимости выполнения технологических разработок по объекту проектирования в следующей последовательности:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;
- значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава автомобильного транспорта;
- задачи, стоящие перед технической службой автотранспортных предприятий;
- задачи и цели курсового проекта.

Цели и задачи курсового проекта

Курсовой проект является завершающим этапом изучения учебного предмета «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей» и предназначен для закрепления и углубления знаний по технологии и организации технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта, а также для подготовки студентов техникума к выполнению дипломного проекта.

Основные задачи курсового проектирования:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении предмета;
- усвоение основ проектирования и технологических расчетов зон технического обслуживания (ТО), диагностики (Д) и текущего ремонта (ТР), производственных участков в автотранспортных предприятиях и организациях различных форм собственности;
- умение правильно выбрать метод организации производства ТО и ТР и его обоснование для конкретных условий эксплуатации;
- умение пользоваться специальной технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами;
- развитие способностей студентов к исследовательской работе на участке проектирования производства АТП.

Требования, предъявляемые к курсовому проекту

Проект по степени сложности должен соответствовать теоретическим знаниям, полученным студентами при изучении предмета, и выполняться по индивидуальному заданию. Темы курсового проекта связаны с внедрением перспективных методов организации производства по техническому обслуживанию, диагностике и текущему ремонту автомобилей с системой централизованного управления производством (ЦУП).

Заданием на проектирование предусмотрена разработка технологии организации работы производственных комплексов ЦУП:

- технического обслуживания и диагностики (ТОД);
- текущего ремонта (ТР);
- комплекса ремонтных участков (РУ)

С указанием в индивидуальном задании объекта проектирования (зона ЕО, ТО-1, ТО-2, посты диагностики Д-1 и Д-2, или одно из ремонтных подразделений комплекса РУ).

Содержание, объем и общие указания по оформлению курсового проекта

Курсовой проект состоит из задания на проектирование, расчетно-пояснительной записки и графической части (планировка объекта проектирования). По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

Содержание
Введение
1. Характеристика АТП и объекта проектирования
2. Расчетно-технологический раздел
3. Организационный раздел
4. Технологическая (операционная) карта
5. Охрана труда и окружающей среды
Заключение
Список литературы

Пояснительная записка объемом 20-30 страниц выполняется в виде рукописного текста чернилами черного цвета (черной пастой) или машинописным способом на листах бумаги формата А4 (210 х 297 мм) и заполняется согласно требованиям ГОСТа 2.105-95. Сокращение слов в ходе написания пояснительной записки не допускается, за исключением общепринятых сокращенных обозначений. Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа формата А4.

Формулы и нормативные материалы, используемые в пояснительной записке, должны иметь ссылки на литературный источник, откуда они позаимствованы; ниже формул поясняются символы и их числовые значения. После подстановки в формулу числовых величин следует, не производя сокращений, писать ответ. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой; наименование разделов выполняется заглавными буквами. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Каждый раздел следует начинать с нового листа; подразделы выполняются в пределах раздела. Разделы и

подразделы пишутся посередине текста, точка в конце предложения не ставится. Листы пояснительной записки нумеруются, начиная с титульного листа. Формулы следует нумеровать в пределах раздела.

Схемы, рисунки, графики и таблицы выполняются черной тушью или карандашом на листах писчей или миллиметровой бумаги, которые вкладываются в пояснительную записку или выполняются по ходу текста пояснительной записки. Они также должны нумероваться в пределах раздела.

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге формата А1 (841 х 594 мм) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании. На планировочном чертеже должны быть показаны габаритные размеры производственного помещения, условные обозначения расположения технологического оборудования и организационной оснастки и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования, условные обозначения точек подвода коммуникаций (электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т.д.) в соответствии с требованиями стандартов и строительных норм и правил (СНиП).

1.ХАРАКТЕРИСТИКА АТП И ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В общей характеристике автотранспортного предприятия следует привести:

- тип автотранспортного предприятия по его производственному назначению с указанием его производственных функций;
- природно-климатическая зона, в которой эксплуатируется подвижной состав;
- количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;
- категория условий эксплуатации (автомобильные дороги, по которым эксплуатируется подвижной состав АТП);
- режим работы подвижного состава (дни работы в году АТП, сменность работы подвижного состава на линии, продолжительность работы на линии, среднесуточный пробег)

В характеристике объекта проектирования (по индивидуальному заданию) необходимо указать:

- наименование объекта проектирования;
- назначение объекта проектирования;
- основные виды работ, выполняемые на объекте проектирования.

Данный раздел курсового проекта должен дать полное представление о назначении автотранспортного предприятия и объекта проектирования.

2.РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проектирования и исходные нормативы (принимаются из литературы /1/ и Приложения 1) технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Исходные данные:

- тип подвижного состава (модель, марка автомобиля) - ;
- среднесписочное количество автомобилей АТП - ;
- среднесуточный пробег автомобилей, км - ;
- категория условий эксплуатации - ;
- природно-климатические условия эксплуатации - ;
- количество рабочих дней в году работы АТП - ;
- продолжительность работы подвижного состава на линии, ч - ;
- время выхода подвижного состава на линию - .

Таблица 2.1

Исходные данные

Марка автомобиля	Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР	Кол-во автомобилей
_____	менее 0,5 0,5 – 0,75 0,75 – 1,0 более 1,0	A_1 = ____ A_2 = ____ A_3 = ____ A_4 = ____
ВСЕГО		A =

Таблица 2.2

Исходные нормативы

Марка автомобиля	Нормативные пробеги, км			Нормативные трудоемкости, чел.-ч				Простой в ТО-ТР дни/1000	Простой в КР, дни
	$L^{н}_{ТО-1}$	$L^{н}_{ТО-2}$	$L^{н}_{КР}$	$t^{н}_{ЕО}$	$t^{н}_{ТО-1}$	$t^{н}_{ТО-2}$	$t^{н}_{ТР}$		

2.1.КОРРЕКТИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ НОРМАТИВОВ

Корректирование исходных нормативов выполняется по приведенным ниже формулам. Значения коэффициентов корректирования принимаются из «Положения о техническом обслуживании и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта» /1/ и Приложения 2.

Периодичность ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$L_{ТО-1} = L^{н}_{ТО-1} \cdot K_1 \cdot K_3 \text{, км;} \qquad (2.1)$$

где $L^{н}_{ТО-1}$ – нормативная периодичность ТО-1, км;

K_1 – коэффициент корректирования, учитывающий условия эксплуатации;

$К_3$ – коэффициент корректирования, учитывающий природно-климатические условия.

Периодичность ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$L_{ТО\text{-}2} = L^{н}_{ТО\text{-}2} \cdot К_1 \cdot К_3 \text{, км;} \quad (2.2)$$

где $L^{н}_{ТО\text{-}2}$ – нормативная периодичность ТО-2, км.

Пробег до капитального ремонта рассчитывается по формуле:

$$L_{КР} = L^{н}_{КР} \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \text{, км;} \quad (2.3)$$

где $L^{н}_{КР}$ – нормативный пробег до капитального ремонта, км;

$К_2$ – коэффициент корректирования, учитывающий модификацию подвижного состава.

Для удобства составления графика постановки автомобилей на соответствующий вид технического воздействия, расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2 и пробег до капитального ремонта следует скорректировать с учетом кратности со среднесуточным пробегом ($L_{СС}$) и между собой.

$$Пто\text{-}1 = \frac{LТО\text{-}1}{LСС} \quad (2.4)$$

где $П_{то\text{-}1}$ – величина кратности (округляется до целого числа).

Скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1 принимает следующее значение:

$$L^{с}_{ТО\text{-}1} = L_{СС} \cdot П_{то\text{-}1}$$

Расчетная величина периодичности ТО-2 корректируется по кратности периодичности ТО-1

$$\textbf{Пто-2} = \frac{L}{L} \quad (2.5)$$

где $П_{то\text{-}2}$ – величина кратности (округляется до целого числа).

Скорректированная по кратности величина периодичности ТО-2 принимает следующее значение:

$$L^{с}_{ТО\text{-}2} = L^{с}_{ТО\text{-}1} \cdot П_{то\text{-}2}$$

Расчетная величина пробега до капитального ремонта корректируется по кратности периодичности ТО-2

$$\textbf{Пкр} = \frac{L}{L} \quad (2.6)$$

где $П_{кр}$ – величина кратности (округляется до целого числа).

Скорректированная по кратности величина пробега до капитального ремонта принимает следующее значение:

$$L^{с}_{КР} = L^{с}_{ТО\text{-}2} \cdot П_{КР}$$

Удельная продолжительность простоя подвижного состава АТП в техническом обслуживании и текущем ремонте рассчитывается по формуле:

$$d_{ТО\text{-}ТР} = d^{н}_{ТО\text{-}ТР} \cdot К^{1}_{4} \text{, дни/1000 км;} \quad (2.7)$$

где $d^{н}_{ТО\text{-}ТР}$ – нормативная удельная продолжительность простоя подвижного состава

в ТО и ТР, дни/1000 км (принимается по табл. 2.2);

$К^1_4$ – коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО и ТР в

зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Среднее значение коэффициента корректирования $К^1_4$ рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{К^1_{4(ср)}} = \frac{А_1 \cdot К^1_{4(1)} + А_2 \cdot К^1_{4(2)} + А_3 \cdot К^1_{4(3)} + А_4 \cdot К^1_{4(4)}}{А_1 + А_2 + А_3 + А_4} \qquad (2.8)$$

где $А_1$, $А_2$, $А_3$, $А_4$ – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (принимается по табл. 2.1.);

$К^1_{4(1)} \ldots К^1_{4(4)}$ – величины коэффициентов корректирования продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации (принимаются по Приложению 2).

Продолжительность пребывания подвижного состава в капитальном ремонте ($d_{КР}$) принимается по таблице Приложения 2 без корректирования.

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетные трудоемкости единицы ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и удельная трудоемкость текущего ремонта (ТР) на 1000 км пробега определяются по нижеприведенным формулам. Значения трудоемкостей принимаются по табл. 2.2 исходных нормативов, значения коэффициентов корректирования – по Приложению 2.

Трудоемкость ежедневного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$t_{ЕО} = t^{н}_{ЕО} \cdot К_2 \cdot К_5 \cdot К_м \text{ , чел.-ч.;} \qquad (2.9)$$

где $t^{н}_{ЕО}$ – нормативная трудоемкость ЕО, чел.-ч;

$К_2$ – коэффициент корректирования, учитывающий модификацию подвижного

состава и организацию его работы;

$К_5$ – коэффициент корректирования, учитывающий количество обслуживаемых

и ремонтируемых автомобилей на АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава;

$К_м$ – коэффициент механизации работ ЕО, снижающих трудоемкость ЕО.

Коэффициент механизации работ ЕО рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{Км} = \frac{100 - (С_м + С_о)}{100}, \qquad (2.10)$$

где $С_м$ - % снижения трудоемкости за счет применения моечной установки (принимается равным 50-55%);

$С_о$ - % снижения трудоемкости путем замены обтирочных работ обдувом воздухом (принимается равным 10-15%).

Трудоемкости ТО-1 и ТО-2 рассчитывается по формулам:

$$t_{ТО\text{-}1} = t^{н}_{ТО\text{-}1} \cdot К_2 \cdot К_5 \cdot К_м \text{ , чел.-ч;} \qquad (2.11)$$

$$t_{ТО\text{-}2} = t^{н}_{ТО\text{-}2} \cdot К_2 \cdot К_5 \cdot К_м \text{ , чел.-ч;} \qquad (2.12)$$

где $t^{н}_{ТО-1}$ и $t^{н}_{ТО-2}$ – нормативные трудоемкости соответственно ТО-1 и ТО-2, чел.-ч;

$К_м$ – коэффициент механизации работ технического обслуживания, снижающий трудоемкость (при поточном методе производства для ТО-1 принимается равным 0,8, для ТО-2 – равным 0,9; для тупикового метода принимается равным 1,0).

Сезонное обслуживание предназначено для перевода подвижного состава АТП на летний или зимний период эксплуатации. Сезонное обслуживание совмещается с очередным ТО-2, с увеличением трудоемкости работ ТО-2 на 20-50%. Трудоемкость сезонного обслуживания (СО) рассчитывается по формуле:

$$t_{СО} = t_{ТО-2} \cdot С_{СО} \text{ , чел.-ч;} \qquad (2.13)$$

где $С_{СО}$ – доля трудоемкости СО от трудоемкости работ ТО-2:

- 0,5 – для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов;
- 0,3 – для холодного и жаркого сухого климатических районов;
- 0,2 – для прочих климатических районов.

Трудоемкости общего (Д-1) и поэлементного (Д-2) диагностирования рассчитываются по формулам:

$$t_{Д-1} = t_{ТО-1} \cdot С_1 \text{ , чел.-ч;} \qquad (2.14)$$

$$t_{Д-2} = t_{ТО-2} \cdot С_2 \text{ , чел.-ч;} \qquad (2.15)$$

где $t_{ТО-1}$, $t_{ТО-2}$ – рассчитанные трудоемкости работ соответственно ТО-1 и ТО-2,

чел.-ч;

$С_1$, $С_2$ – доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости работ соответственно ТО-1 и ТО-2 (составляет в долях от 0,3 до 1,6 и принимается по таблице Приложения 3).

Удельная трудоемкость текущего ремонта автомобилей рассчитывается по формуле:

$$t_{ТР} = t^{н}_{ТР} \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot К_5 \text{ , чел.-ч/1000 км;} \qquad (2.16)$$

где $t^{н}_{ТР}$ – нормативная удельная трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч;

$К_4$ – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Среднее значение коэффициента $К_4$ рассчитывается по формуле:

$$К4 = \frac{А_1 \cdot К_{4(1)} + А_2 \cdot К_{4(2)} + А_3 \cdot К_{4(3)} + А_4 \cdot К_{4(4)}}{А_1 + А_2 + А_3 + А_4}, \qquad (2.17)$$

где $А_1 \ldots А_4$ – количество автомобилей, входящие в группу с одинаковым пробегом

С начала эксплуатации, ед. (таблица 2.1);

$К_{4(1)} \ldots К_{4(4)}$ – величины коэффициентов корректирования удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатаци

для соответствующих групп автомобилей (принимается по таблице Приложения 2).

Корректирование трудоемкости единицы ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и ТР на 1000 км для прицепов и полуприцепов выполняется аналогично, как и для автомобилей-тягачей. Тогда расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепного состава определяется по общей формуле:

$$t_{(i)пр} = t^{н}_{(i)пр} \cdot К_2 \cdot К_5 \text{ , чел.-ч;} \qquad (2.18)$$

где $t^{н}_{(i)}$ – нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида (ЕО, ТО-1, ТО-2) для

полуприцепа или прицепа, чел.-ч.

Расчетная удельная трудоемкость ТР на 1000 км пробега для прицепного оборудования автомобилей рассчитывается по формуле:

$$t_{ТР(пр)} = t^{н}_{ТР(пр)} \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot К_5 \text{ , чел.-ч/1000 км;} \qquad (2.19)$$

где $t^{н}_{ТР(пр)}$ – нормативная удельная трудоемкость ТР на 1000 км пробега для прицепа или полуприцепа, чел.-ч/1000 км;

$К_1 \ldots К_5$ – коэффициенты корректирования.

По результатам выбора и расчетов показателей ТО и ремонта составляется таблица.

Таблица 2.3

Исходные и скорректированные нормативы ТО и ремонта

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя		
			нормативная	расчетная	принятая
Пробег до ТО-1	$L_{ТО-1}$	км			
Пробег до ТО-2	$L_{ТО-2}$	км			
Пробег до КР	$L_{КР}$	км			
Трудоемкость ЕО	$t_{ЕО}$	чел.-ч			
Трудоемкость ТО-1	$t_{ТО-1}$	чел.-ч			
Трудоемкость ТО-2	$t_{ТО-2}$	Чел.-ч			
Трудоемкость ТР	$t_{ТР}$	чел.-ч/1000 км			
Трудоемкость СО	$t_{СО}$	чел.-ч			
Трудоемкость Д-1	$t_{Д-1}$	чел.-ч			
Трудоемкость Д-2	$t_{Д-2}$	чел.-ч			

2.2. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ £т , £и И ГОДОВОГО ПРОБЕГА

Расчетный (планируемый) коэффициент технической готовности автомобиля (группы автомобилей, парка автомобилей) определяется из выражения:

$$£_т = \frac{1}{1 + L_{сс} (d_{ТО-ТР} / 1000 + d_{КР} / L^{ср}_{КР})}, \qquad (2.20)$$

где $L_{сс}$ – среднесуточный пробег автомобилей, км;

$L^{ср}_{КР}$ – средневзвешенная величина пробега автомобилей до капитального ремонта, км;

$d_{КР}$ – продолжительность простоя автомобиля в капитальном ремонте, дни.

$$L^{ср}_{КР} = L_{КР} \cdot (1 – (0{,}2 \cdot A_{КР}) / A), \text{ км}; \quad (2.21)$$

где $L_{КР}$ – скорректированное значение пробега до капитального ремонта, км;

$A_{КР}$ – количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт (принимается по заданию);

A – списочное количество автомобилей в АТП, ед.

Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава по формуле:

$$£_и = \frac{Д_{рг} \cdot К_н \cdot £_т}{Д_{кг}}, \quad (2.22)$$

где $Д_{рг}$ – количество рабочих дней в году АТП;

$К_н$ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни по эксплуатационным причинам (принимается в пределах 0,93 … 0,97).

Суммарный годовой пробег всех автомобилей в АТП рассчитывается по формуле:

$$\sum L_Г = 365 \cdot A \cdot L_{СС} \cdot £_и, \text{ км}; \quad (2.23)$$

где A – списочное количество автомобилей в АТП, ед.;

$L_{СС}$ – среднесуточный пробег автомобилей, км.

2.3.РАСЧЕТ ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

Число технических обслуживаний (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, СО) определяется в целом по парку или по каждой группе автомобилей, имеющих одинаковую периодичность обслуживания.

Количество ежедневных обслуживаний за год рассчитывается по формуле:

$$N^г_{ео} = \frac{\sum L_Г}{L_{СС}}, \text{ обслуживаний} \quad (2.24)$$

Количество уборочно-моечных работ (УМР) за год рассчитывается по формуле:

- для грузовых автомобилей и автопоездов

$$N^г_{умр} = (0{,}75 … 0{,}80) \cdot N^г_{ео}, \text{ обслуживаний}; \quad (2.25)$$

- для легковых автомобилей и автобусов

$$N^{г}_{умр} = (1{,}10 \ldots 1{,}15) \cdot N^{г}_{ео}, \text{ обслуживаний} \quad (2.26)$$

Количество ТО-2 за год рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{N^{г}_{то\text{-}2}} = \frac{\sum L_{Г}}{L^{с}_{ТО\text{-}2}}, \text{ обслуживаний} \quad (2.27)$$

Количество ТО-1 за год рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{N^{г}_{ТО\text{-}1}} = \frac{\sum L_{Г}}{L_{ТО\text{-}1}} - \mathbf{N^{г}_{то\text{-}2}}, \text{ воздействий} \quad (2.28)$$

Количество общего диагностирования (Д-1) за год рассчитывается по формуле:

$$N^{г}_{д\text{-}1} = 1{,}1 \cdot N^{г}_{то\text{-}1} + N^{г}_{то\text{-}2}, \text{ обслуживаний} \quad (2.29)$$

Количество поэлементного диагностирования (Д-2) за год рассчитывается по формуле:

$$N^{г}_{д\text{-}2} = 1{,}2 \cdot N^{г}_{то\text{-}2}, \text{ воздействий} \quad (2.30)$$

Количество сезонных обслуживаний за год рассчитывается по формуле:

$$N^{г}_{со} = 2 \cdot А, \text{ обслуживаний.}$$

2.4.РАСЧЕТ СМЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ВИДАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

Для расчета сменной программы по видам ТО необходимо принять количество рабочих дней в году и количество смен работы для каждой зоны ТО (смены работы зон ТО могут быть 1, 2 или 3 смены). Режим работы зоны уборочно-моечных работ (УМР), как правило, равен режиму работы АТП, в то время, как режим работы зон ТО и ТР может от него отличаться (эти зоны могут работать по 5-, 6- или 7-дневной рабочей неделе; т.е. 253, 305 или 365 рабочих дней в году). Рекомендации по принятию рабочих дней в году и количества смен работы зон ТО и ТР следует принять по Приложению 4.

Сменная программа рассчитывается по видам ТО рассчитывается по общей формуле:

$$N_{см} = \frac{N^{г}_{j}}{Д_{рг} \cdot С_{см}}, \text{ обслуживаний;} \quad (2.31)$$

где $N^{г}_{j}$ – годовая программа по соответствующему виду ТО и диагностики (ЕО, УМР, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2);

$Д_{рг}$ – количество рабочих дней в году соответствующей зоны ТО или посто диагностики (принимается по Приложению 4);

$С_{см}$ – число смен работы соответствующей зоны ТО или постов диагностики (принимается по Приложению 4).

По результатам расчета сменной программы по каждому виду ТО и диагностики принимается метод организации производства в соответствующей зоне ТО или постах диагностики. Рекомендуется принять поточный метод производства ТО, если сменная программа видов ТО составляет:

- для зоны ЕО – 50 и более обслуживаний;
- для зоны ТО-1 – 12-15 и более обслуживаний;
- для зоны ТО-2 – 5-7 и более обслуживаний.

При сменной программе в соответствующих зонах ТО менее указанных выше величин, рекомендуется к применению тупиковый метод производства.

2.5.РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ

Годовой объем (годовая трудоемкость) работ по АТП определяется в человеко-часах и включает в себя объемы работ по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, СО), текущему ремонту, а также объем работ по участкам текущего ремонта.

Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{ЕО} = t_{ЕО} \cdot N^{г}_{УМР}\ , \text{чел.-ч.} \qquad (2.32)$$

При определении годовых объемов работ для зон ТО-1 или ТО-2, необходимо учитывать дополнительную трудоемкость сопутствующего текущего ремонта, объем которого не должен превышать 15-20% трудоемкости соответствующего вида ТО. И, соответственно, годовой объем работ ТР по ТП должен быть уменьшен на тот же объем ремонтных работ сопутствующего текущего ремонта.

Годовая трудоемкость ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{ТО\text{-}1} = t_{ТО\text{-}1} \cdot N^{г}_{ТО\text{-}1} + T^{г}_{соп.ТР(1)}\ , \text{чел.-ч.;} \qquad (2.33)$$

где $T^{г}_{соп.ТР(1)}$ – годовая трудоемкость сопутствующего текущего ремонта при проведении работ ТО-1, чел.-ч.

Годовая трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{соп.ТР(1)} = t_{ТО\text{-}1} \cdot N^{г}_{ТО\text{-}1} \cdot C_{тр}\ , \text{чел.-ч;} \qquad (2.34)$$

где $C_{тр}$ – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении работ ТО-1 (принимается равной 0,15 … 0,20).

Годовая трудоемкость ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{ТО\text{-}2} = t_{ТО\text{-}2} \cdot N^{г}_{ТО\text{-}2} + T^{г}_{соп.ТР(2)}\ , \text{чел.-ч;} \qquad (2.35)$$

где $T^{г}_{соп.ТР(2)}$ – годовая трудоемкость сопутствующего текущего ремонта при проведении работ ТО-2, чел.-ч.

Годовая трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{соп.ТР(2)} = \underline{t_{ТО\text{-}2} \cdot N^{г}_{ТО\text{-}2} \cdot C_{тр}}\ , \text{чел.-ч;} \qquad (2.36)$$

11

где $C_{тр}$ – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении работ ТО-2 (принимается равной 0,15 … 0,20).

Годовые трудоемкости общего и поэлементного диагностирования соответственно рассчитываются по формулам:

$$T^{г}_{Д\text{-}1} = t_{Д\text{-}1} \cdot N^{г}_{Д\text{-}1}\text{ , чел.-ч,} \quad (2.37)$$

$$T^{г}_{Д\text{-}2} = t_{Д\text{-}2} \cdot N^{г}_{Д\text{-}2}\text{ , чел.-ч.} \quad (2.38)$$

Годовая трудоемкость сезонного обслуживания автомобилей рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{СО} = t_{СО} \cdot 2 \cdot А\text{, чел.-ч;} \quad (2.39)$$

где А – списочное количество автомобилей в АТП, ед.

Общая годовая трудоемкость для всех видов ТО рассчитывается по формуле:

$$\sum T^{г}_{ТО} = T^{г}_{ЕО} + T^{г}_{ТО\text{-}1} + T^{г}_{ТО\text{-}2} + T^{г}_{СО}\text{ , чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость текущего ремонта (ТР) рассчитывается по формуле:

$$Т^{г}_{ТР} = \frac{\sum L_{Г} \cdot t_{ТР} - (T_{соп.ТР(1)} + T_{соп.ТР(2)})}{1000}\text{ , чел.-ч.} \quad (2.40)$$

где $\sum L_{г}$ – общий годовой пробег автомобилей АТП, км.

Годовая трудоемкость работ в зоне ТР или в производственных ремонтных цехах (участках) рассчитывается по формуле:

$$T^{г}_{зона\ ТР\ (участка)} = (T^{г}_{ТР} \cdot С) / 100\text{, чел.-ч;} \quad (2.41)$$

где С – доля постовых работ ТР или цеховых (участковых) работ в % от общего

объема текущего ремонта (принимается по Приложению 3).

Общий объем работ по техническим воздействиям и ремонту на подвижной состав автотранспортного предприятия составит:

$$\sum T^{г}_{ТО\text{-}ТР} = \sum T^{г}_{ТО} + T^{г}_{ТР}\text{ , чел.-ч.} \quad (2.42)$$

2.6.РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

К производственным рабочим относятся исполнители работ различных зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП. При таком расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число исполнителей работ рассчитывается по формуле:

$$Р_{Т} = T^{г} / Ф_{РМ}\text{ , человек;} \quad (2.43)$$

где $T^{г}$ – годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха (участка),

Отдельного специализированного (или универсального) поста или линии (поста) диагностики, чел.-ч;

$Ф_{РМ}$ – годовой производственный фонд времени рабочего места, ч.

Штатное (списочное) число исполнителей работ рассчитывается по формуле:

$$Р_{Ш} = T^{г} / Ф_{ПР}\text{ , человек;} \quad (2.44)$$

где $Ф_{ПР}$ – годовой производственный фонд времени одного производственного рабочего, ч.

Годовые производственные фонды времени $Ф_{РМ}$ и $Ф_{ПР}$ принимаются по Приложению 7 Методических указаний.

3.ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы объекта проектирования. В этой части курсового проекта следует решить следующие задачи:

- выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования;
- схема технологического процесса на объекте проектирования;
- выбор режима работы производственных подразделений АТП;
- расчет количества постов в зонах ТО и ТР или постов диагностики (если это предусмотрено заданием на курсовое проектирование);
- расчет количества линий в зонах ТО (если это предусмотрено заданием на курсовое проектирование);
- распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации;
- подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки;
- расчет производственной площади объекта проектирования.

3.1.ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ТО И ТР В АТП

В данном параграфе необходимо:

- дать обоснование принятого метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- описать его организационные принципы;
- привести схемы управления производством ТО и ТР и объекта проектирования.

Среди прочих существующих методов организации производства ТО и ремонта автомобилей в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании ремонтных подразделений по технологическому принципу (метод технологических комплексов) с внедрением централизованного управления производством (ЦУП).

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

1. управление процессом ТО и ремонта подвижного состава в АТП осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством.

2. организация ТО и ремонта в АТП основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов) , при котором каждый вид технического воздействия (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д_2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированными подразделениями.
3. подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы:

--- комплекс технического обслуживания и диагностики (ТОД);
--- комплекс текущего ремонта (ТР);
--- комплекс ремонтных участков (РУ).

4. подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания ТО и ремонта и т.д.) осуществляется централизованно комплексом подготовки производства (КПП).
5. обмен информацией между отделом управления и всеми производственными
подразделениями базируется на двусторонней диспетчерской связи, средствах
автоматики и телемеханики.

Схема централизованного управления производством и пример схемы управления объектом проектирования при методе технологических комплексов приведена в Приложении 4 Методических указаний.

3.2.ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО И ТР В АТП

В данном параграфе следует обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта подвижного состава АТП и кратко раскрыть его сущность.

При выборе метода организации технологического процесса ТО автомобилей, определяющим критерием является сменная (суточная) программа по ЕО, ТО-1 и ТО-2. В зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов (проездного или тупикового типа).

По рекомендации НИИАТ, техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом (с внедрением в технологический процесс конвейеров для передвижения автомобилей с поста на пост: для ЕО – непрерывного действия, для ТО – периодического), если сменная программа составляет не менее:

--- для ЕО – 50 и более обслуживаний;
--- для ТО-1 – 12-15 и более обслуживаний;
--- для ТО-2 – 5-7 и более обслуживаний.

В противном случае должен быть применен либо метод тупиковых специализированных постов, либо метод универсальных постов.

При выборе метода следует иметь в виду, что наиболее прогрессивным методом является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда вследствие специализации постов, рабочих мест и исполнителей, создает возможность для более широкой механизации работ, способствует повышению трудовой и технологической дисциплины, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и повышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

Технологический процесс текущего ремонта автомобилей может быть организован методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

Метод специализированных постов находит все большее распространение на АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда исполнителей работ, использовать менее квалифицированных рабочих, повысить качество ремонта и производительность труда.

Технологический процесс диагностики организуется только методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

3.3.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В данном параграфе необходимо вкратце раскрыть содержание технологического процесса на объекте проектирования (дать его описание). Для раскрытия содержания технологического процесса на объекте проектирования, необходимо указать виды работ (операций) и их порядок (последовательность). Последовательность видов работ или операций технологического процесса после ее описания необходимо представить в виде схемы.

Примеры схем технологических процессов представлены в Приложении 5 и 6 Методических указаний.

3.4.ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АТП

Работа производственных подразделений, занятых в АТП техническим обслуживанием, диагностикой и текущим ремонтом, должна быть согласована с режимом работы автомобилей на линии. При назначении их режима работы следует исходить из требований, выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в межсменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить для каждого подразделения (см. подраздел 2.4):
---количество рабочих дней в году подразделения;
---число смен работы в сутки подразделения;
---продолжительность смены подразделения;
---в какую смену работает подразделение;
---время начала и окончания работы производственного подразделения.

Количество рабочих дней в году для производственных подразделений ($Д_{рг}$ = 253, 305 или 365 дней) принимается по режиму работы автомобилей на линии и по количеству рабочих дней в году АТП. Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основании принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены ($Т_{см}$) и количество рабочих дней в неделю.

Для наглядного представления принятых решений следует составить сводную таблицу режимов работы производственных подразделений (ТО, ТР, производственных участков) и совместить их с графиком работы автомобилей на линии. Пример графика представлен в Приложении 7 Методических указаний.

3.5.РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ В ЗОНАХ ТО И ТР И ПОСТОВ ДИАГНОСТИКИ

Данный параграф курсового проекта выполняется только по заданию на проектирование (проект зоны ТО, ТР, диагностики). Для проектов по производственным участкам (цехам) эта задача не решается.

Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике – производится расчет количества постов.

1.Количество постов рассчитывается по формуле (при организации процесса ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах):

$$П_{то} = \frac{\tau_п}{R}, \qquad (3.1)$$

где $\tau_п$ – такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту, мин;

R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт поста рассчитывается по формуле:

$$\tau_п = \frac{\sum T^г_{то} \cdot 60 \cdot К_Н}{N^г_{то} \cdot Р \cdot К_И} + t \text{, мин;} \qquad (3.2)$$

где $\sum T^г_{то}$ – годовая трудоемкость постовых работ зоны (ТО-1 или ТО-2), чел.-ч, (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости ТО-1 или ТО-2 подраздела 2.5 пояснительной записки);

$К_Н$ – коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению Методических указаний);

$N^{г}_{то}$ – годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуживаний (см. расчеты);

Р – численность одновременно работающих на посту (принимается по приложению Методических указаний);

$К_{И}$ – коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по приложению Методических указаний);

t – время установки автомобиля на пост и съезд с поста (1…3 мин).

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{СМ} \cdot C_{СМ} \cdot 60}{N^{СМ}_{ТО}}, \text{ мин;} \qquad (3.3)$$

где $t_{СМ}$ – продолжительность работы зоны ТО за одну смену, ч (принимается: 8 часов при 5-дневной рабочей неделе и 7 часов – при 6-дневной);

$C_{СМ}$ – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений согласно расчетов п.3.4);

$N^{СМ}_{ТО}$ – сменная программа ТО-1 или ТО-2, обслуживаний.

2.Количество линий ТО-1 или ТО-2 рассчитывается по формуле (**при организации производственного процесса поточным методом):**

$$Н_{л} = \frac{r}{R}, \qquad (3.4)$$

где r – такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с Поста на пост, мин;

R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт линии рассчитывается по формуле:

$$r = \frac{\sum T^{г}_{то} \cdot 60}{N^{г}_{то} \cdot Р \cdot н} + \frac{L + a}{Y}, \text{ мин;} \qquad (3.5)$$

где $\sum T^{г}_{то}$ – годовая трудоемкость постовых работ зоны ТО-1 или ТО-2, чел.-ч

(принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости);

$N^{г}_{то}$ – годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуживаний;

Р – число одновременно работающих на посту (принимается по Приложению

Методических указаний);

н – число постов на поточной линии (для зон ТО = 3…5);

L – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

а – интервал между автомобилями, м (1,2…2,0 м);

Y – скорость конвейера, м/мин (10…15 м/мин).

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{}, \text{ мин;} \qquad (3.6)$$

$N^{см}$

где $t_{см}$ – продолжительность работы зоны То- или ТО-2 за одну смену (8 часов при 5-дневной рабочей неделе, 7 часов – при 6-дневной);

$C_{см}$ – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы Зоны ТО-1 или ТО-2, согласно п. 3.4);

$N^{см}$ – сменная программа зоны ТО- или ТО-2, обслуживаний.

3.Расчет количества линий зоны ЕО производится по формуле:

$$P_л = r / R, \quad (3.7)$$

где r – такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с Поста на пост, мин;

R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт линии ЕО рассчитывается по формуле:

$$r = 60 / N, \text{ мин}; \quad (3.8)$$

где N – производительность моечной установки, авт./ч.

Ритм производства зоны ЕО рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N^{см}_{ео}}, \text{ мин}; \quad (3.9)$$

где $t_{см}$ – продолжительность работы зоны ЕО за одну смену (8 часов при 5-дневной рабочей неделе, 7 часов – при 6-дневной);

$C_{см}$ – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы, п.3.4);

$N^{см}_{ео}$ – сменная программа по ЕО, обслуживаний.

4.Расчет количества постов зон ТР, Д-1 или Д-2 производится по единой формуле:

$$P = \frac{T^г \cdot K_н}{Д_р \cdot t_{см} \cdot C_{см} \cdot P \cdot K_и}, \quad (3.10)$$

где $T^г$ – годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР или годовая трудоемкость бщей или поэлементной диагностики (Д-1 или Д-2), чел.-ч;

$Д_р$ – число рабочих дней в году зоны ТР или Д-1, Д-2 за одну смену (принимается по данным п.3.4);

$t_{см}$ – продолжительность работы зоны ТР или Д-1, Д-2 за одну смену (принимается по данным п.3.4);

$C_{см}$ – число смен в сутки (принимается по данным п.3.4);

Р – численность одновременно работающих на посту (принимается по Приложению 14 Методических указаний);

$K_н$ – коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению 13 Методических указаний);

$K_и$ – коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по

Приложению 13 Методических указаний).

Резервное количество постов (постов подпора или ожидания) зоны текущего ремонта рассчитывается по формуле:

$$П_{рез} = (К – 1) \cdot п , \quad (3.11)$$

где К – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР (для крупных АТП К = 1,2, для небольших АТП К = 1,5).

3.6.РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ И КВАЛИФИКАЦИИ

Общее количество исполнителей работ на объекте проектирования, полученное расчетным путем в п. 2.6, необходимо распределить по специальностям (видам работ) и по квалификации.

В проектах по зонам технического обслуживания, количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом примерного распределения общего объема работ по ТО-1 или ТО-2 (см. Приложение 3 Методических указаний). Результаты расчета и принятое количество исполнителей работ различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий представляется в виде таблицы.

Таблица 3.1

Распределение исполнителей работ в зоне ТО-1 (ТО-2) по специальностям и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости		Количество исполнителей		Разряд (валификация)
	%	чел.-ч	расчетное	принятое	
Диагностические					
Крепежные					
Регулировочные					
Электротехнические					
По системе питания					
Шинные					
Смазочные, заправочные, очистительные					
ИТОГО	100				

В проектах по зоне текущего ремонта (ТР), количество исполнителей работ для отдельных видов работ определяется с учетом распределения постовых работ ТР (см. Приложение 3 Методических указаний). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом их возможного совмещения представляется в виде таблицы.

Таблица 3.2

Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости		Количество исполнителей		Разряд (квалификация)
	%	чел.-ч	расчетное	принятое	
Диагностические					
Регулировочные					
Разборочно-сборочные					
Сварочно-жестяницкие					
ИТОГО	100				

В проектах по ремонтным цехам (участкам), где общее количество исполнителей работ составляет несколько человек, такая таблица не составляется, а исполнителям работ присваивается квалификация (разряд работ).

3.7.ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, приборы и приспособления. В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО, ТР, диагностирования, а также на участках и цехах АТП, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ. Номенклатура и количество технологического оборудования производственных участков АТП должны приниматься по «Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП» и по таблицам, приведенным в / 4 /.

Кроме того, для проектируемого участка АТП необходимо подобрать технологическую оснастку, в которую входят различные инструменты и приспособления, необходимые для производства работ (ключи для разборки-сборки агрегата, молотки, щупы для регулировки зазоров в сочленениях и т.д.). А также следует подобрать организационную оснастку (столы, верстаки, шкафы для хранения, урны для обтирочных материалов и т.д.).

Принятое технологическое оборудование, технологическая и организационная оснастка сводятся в таблицы по прилагаемым формам.

Таблица 3.3

Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Количество

Таблица 3.4

Технологическая оснастка

		Количество
	Модель или тип	

Таблица 3.5

Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Количество

3.8.РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ

В проектах по ремонтным участкам (цехам) производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{цеха} = f_{оборуд.} \cdot К_п \text{ , м}^2 \text{ ;} \qquad (3.12)$$

где $f_{оборуд.}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического обору-

дования и организационной оснастки, м^2;

$К_п$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Суммарная площадь оборудования принимается по данным таблиц 3.3 и 3.5, а коэффициент плотности расстановки оборудования – по таблице 3.6.

Площадь зон ТО, ТР и диагностики (Д-1 или Д-2) рассчитывается по формуле (при организации ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах):

$$F_{зоны} = (f_{автом.} \cdot п + f_{оборуд.}) \cdot К_п \text{ , м}^2 \text{ ;} \qquad (3.13)$$

где $f_{автом.}$ – площадь автомобиля в плане, м^2;

п – количество постов (по расчетам);

$f_{оборуд.}$ – суммарная площадь оборудования зоны, м^2;

$К_п$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

При поточном методе технического обслуживания площадь зоны ТО рассчитывается по формуле:

$$F_{зоны} = Л \cdot В \text{ , м}^2 \text{ ;} \qquad (3.14)$$

где Л – длина зоны ТО, м;

В – ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО рассчитывается по формуле:

$$Л = L_{линии} + 2 \cdot a_1 \text{ , м;} \qquad (3.15)$$

где $L_{линии}$ – рабочая длина линии ТО, м;

a_1 – расстояние от автомобиля до наружных ворот (1,2 … 2,0 м).

Рабочая длина линии ТО рассчитывается по формуле:

$$L_л = f_{авт.} \cdot п + а \cdot (п - 1), \text{ м;} \qquad (3.16)$$

где $f_{авт.}$ – габаритная длина автомобиля, м;

п – число постов;

а – расстояние между автомобилями (1,5 … 2,0 м), м.

Окончательно площадь зон ТО и ТР и постов диагностики обычно корректируется и устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются унифицированные типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготовленные серийно заводами стройматериалов.

Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющих одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м; одинаковый размер пролетов с модулем 6 м (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 м).

Окончательно принимаемая площадь проектируемого участка (зоны ТО или ТР) должна быть уточнена по размерам согласно «Типовых проектов организации труда на производственных участках АТП» / 4 /.

Отступление от расчетной площади при проектировании любого производственного помещения АТП допускается в пределах ±20% для помещений площадью до 100 м^2 и ±10% - для помещений свыше 100 м^2.

Таблица 3.6

Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование	Значение $К_п$
Зоны технического обслуживания и ремонта	4 – 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий участки	4,5 – 5,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный участки	4 – 5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный участок, участок ОГМ	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехни- ческий, карбюраторный, обойный участки	3 – 4
Для всех остальных участков	3 – 4

4.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты. На их основе определяются объемы работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и , кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта автомобиля и его агрегатов и узлов.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения, применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении (например: «установить автомобиль на пост, открыть капот» или «отвернуть болты крепления поддона картера ДВС, снять поддон» и т.д.).

В соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать технологический процесс ТО, ТР автомобиля (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде операционно-технологической или постовой технологической карты и выполняется по форме, указанной в Приложении 8 методических указаний.

Технологический процесс ТР топливной аппаратуры, разборочно-сборочные, вулканизационные, шинные, аккумуляторные, сварочные и другие работы выполняются по форме, указанной в Приложении 8 методических указаний.

5.ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Целью данного раздела курсового проекта является разработка мероприятий по созданию на объекте проектирования условий, отвечающих требованиям Правил по охране труда, технике безопасности и окружающей среды, принятых на автомобильном транспорте.

В этом разделе следует решить задачи, указанные ниже.

5.1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Материал по данному вопросу следует изложить в следующей последовательности:

- ответственность за соблюдение правил по охране труда;
- виды инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- порядок проведения инструктажей по охране труда и ТБ.

5.2.ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВРЕДНОСТИ

С учетом протекающих на объекте проектирования технологических процессов, необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельные концентрации (ПДК). Здесь же следует привести перечень организационно-технических мероприятий по их снижению, включая и выбор средств индивидуальной защиты. Разработанный материал по этому разделу рекомендуется свести в предлагаемую таблицу 5.1. Например:

Таблица 5.1

Основные производственные вредности

Основные производственные вредности	Места возникновения	Средства защиты	ПДК
Низкочастотный шум	При работе ДВС	Беруши, наушники	Не более 90 дБ
Повышенная влажность воздуха	Зона рабочего поста	Установка вентиляции	Не более 75-80%
Падение в осмотровую канаву	Зона рабочего поста	Установка пере-ходных мостков	___
и т.д.			

5.3.ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В зависимости от принятой категории работ на объекте проектирования и в соответствии со СНиП 245-71 и ГОСТ 12.1005-76 а также времени года, необходимо привести допустимые и оптимальные параметры температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне.

5.4.РАСЧЕТ ОСВЕЩЕНИЯ

На объекте проектирования следует принять тот или иной тип освещения в соответствии со СНиП 11-4-79 и установить нормы освещенности. Расчет естественного освещения сводится к определению числа окон при боковом освещении.

Световая площадь оконных (световых) проемов рассчитывается по формуле:

$$F_{ок} = F_{пола} \cdot a \text{ , м}^2; \qquad (5.1)$$

где $F_{пола}$ – площадь пола участка, м^2;

а – световой коэффициент.

Таблица 5.2

Значение светового коэффициента

Зоны ТО, ТР и участки	а	Зоны ТО, ТР и участки	а
Зоны ЕО, ТО, ТР, Д-1, Д-2	0,25-0,35	Моторный, агрегатный	0,25-0,30
Сварочный, кузнечный	0,20-0,25	Топливной аппаратуры	0,3-0,35
Эл.технический, медницкий	0,25-0,35	Другие участки	0,25-0,30

Расчет искусственного освещения сводится к расчетам световой мощности ламп в светильниках, количества и типа светильников, рациональному размещению светильников по объекту проектирования (в виде схемы).

Общая световая мощность ламп рассчитывается по формуле:

$$W_{осв} = R \cdot Q \cdot F_{уч} \text{ ,} \qquad (5.2)$$

где R – нормируемая освещенность, Вт/(м^2·ч), (принимается для укрупненных рас-
четов равной 15-20 Вт на 1 м^2 площади пола)

Q – продолжительность работы электрического освещения в течении года, ч (принимается в среднем 2100 ч для местностей, расположенных на широте 40-60^0)

F – площадь пола участка, м^2.

Количество светильников рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{R \cdot F_{уч}}{P \cdot п} \text{ , единиц;} \qquad (5.3)$$

где P – мощность одной лампы в светильнике, Вт;

п – количество ламп в светильнике.

Таблица 5.3

Типы светильников, для напряжения 220 В

Светильник	Краткая характеристика светильника	Количество ламп и мощность каждой лампы, Вт
ПВЛМ-80	Пылевлагозащитный, с люминесцентными лампами	2 х 80
«ШАР»	Пылевлагозащитный, с лампами накаливания	1 х 150
«Люцетта»	Пылевлагозащитный, с лампами накаливания	1 х 300
НОГЛ -2х80	Повышенной надежности против взрыва, люминесц.	2 х 80
ВЛК -4х80Б	Полностью пылезащитные, люминесцентный	4 х 80
ВОД -3х80-1Б	Полностью пылезащищенные, люминесцентный	3 х 80
УВЛН -4х80-4	Незащищенный перекрытый, люминесцентный	4 х 80
Шм	Шар молочного стекла, с лампами накаливания	1х150, 1х300

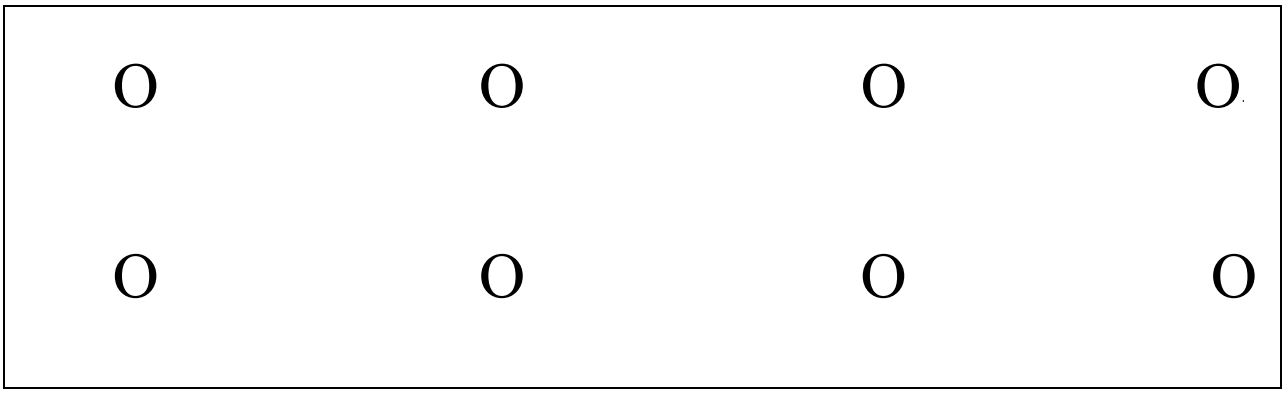


Рис.5.1.Схема расположения светильников типа «ШАР»

5.5. РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ

При механической вентиляции для воздухообмена используется электрическая энергия, приводящая в действие вентиляторы. Механическая вентиляция позволяет поддерживать в рабочих помещениях постоянную температуру и влажность воздуха, удалять из помещений вредные вещества.

При расчете вентиляции определяется необходимый воздухообмен и подбирается тип вентилятора. Исходя из объема производственного помещения и кратности обмена воздуха, производительность вентилятора рассчитывается по формуле:

$$W = Y \cdot K, м^3 ; \quad (5.4)$$

где Y – объем производственного помещения, $м^3$;

К – кратность обмена воздуха, $ч^{-1}$.

Для различных производственных помещений кратность воздухообмена может быть принята по таблице 5.4.

Таблица 5.4.

Требуемая кратность воздухообмена К для производственных помещений

Производственный участок	К	Производственный участок	К
Медницкий	3-4	Испытания двигателей	4-6
Сварочный	4-6	Разборочно-сборочный	4
Кузнечный	4-6	Гальванический	6-8
Ремонт топливной аппаратуры	4	Ремонт электрооборудования	3-4
Аккумуляторный	4-6	Другие участки	4-5

Определив производительность вентилятора, следует подобрать его тип по таблице 5.5.

Таблица 5.5

Вентиляторы

Модель	Тип	Подача, $м^3/ч$	Развиваемое давление, Па	Частота вращения, об/мин	КПД
ЦАГИ-4	Осевой	1800	90	1500	0,50
ЦАГИ-5	«»	2500	63	1000	0,55
ЦАГИ-6	«»	5000	100	1000	0,62
ЭВР-2	Центробежный	200	250	1500	0,35
ЭВР-3	«»	800	250	1000	0,45
ЭВР-4	«»	2000	520	1000	0,48

5.6.ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ, УЛЬТРАЗВУК И ВИБРАЦИЯ

Для объекта проектирования, где технологические процессы связаны с возникновением производственного шума, ультразвука и вибрации, необходимо указать их источники, установить допустимые уровни и предусмотреть мероприятия по снижению их вредного воздействия.

5.7.ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ И ОБОРУДОВАНИЮ

С учетом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте, в этом разделе необходимо изложить основные требования по технике безопасности применительно к технологическому оборудованию, инструментам и технологическим процессам на объекте проектирования.

5.8.ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

По объекту проектирования в этом разделе следует указать источники электроопасности, привести предельно допустимые уровни электрического напряжения и тока, привести перечень средств защиты рабочих от поражения электрическим током.

5.9.ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В этом разделе следует установить на объекте проектирования наиболее вероятные причины возникновения пожара и возгораний и предложить мероприятия по пожарной безопасности; а также подобрать первичные средства пожаротушения.

5.10.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В данном разделе курсового проекта следует указать источники загрязнения окружающей среды со стороны объекта проектирования и привести перечень мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного и водного бассейнов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении необходимо указать перечень основных задач, решенных по каждому из разделов курсового проекта, и сделать вывод о том, какое влияние могут оказать полученные результаты на повышение технической готовности подвижного состава АТП и эффективности работы технической службы АТП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

	Список основной литературы
1	Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования/ В.М.Виноградов, И.В.Бухтеева, В.Н.Редин, А.А.Соколов.- М.: Академия, 2021.- 256 с.
2	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебник для студ. сред. проф. образования/ В.М.Власов, С.В.Жанказиев, С.М.Круглов и др.; под ред. В.М.Власова.- 6-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 480 с.
3	Синицын А.К. Организационно-производственные структуры фирменного технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2022.— 204 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22391.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
	Список дополнительной литературы
1	Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов [Текст]: учебник для студ. сред. проф. образования/ С.Ф.Головин, В.М.Коншин, А.В.Рубайлов и др.; под ред. Е.С.Локшина.- 2-е изд., стер.- М.: Академия, 2021.- 464 с.
2	Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные вспомогательные технологические процессы [Текст]: лабораторный практикум для студ. сред. проф. образования/ В.М.Виноградов, о.В.Храмцова.- М.: Академия, 2023.- 160 с.
3	Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов [Текст]: учеб. пособие.- Ростов н/Д.: Феникс, 2021.- 448 с.
4	Устройство и техническое обслуживание автомобилей категории «В» и «С» на примере ВАЗ-2110, ЗИЛ-5301 «Бычок» [Текст]: учеб. пособие.- ростов н/Д.: Феникс, 2022.- 256 с.
5	Чумаченко, Ю.Т. Автослесарь. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учеб. пособие/ под ред.А.С.Трофименко.- 7-е изд. доп. и перераб.: Ростов н/Д.: Феникс, 2021.- 544 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка курсового проекта относится к текстовому документу и должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТа 2.105-95, ГОСТа 2.106-68, Стандарта предприятия /13 /.

Пояснительная записка выполняется на стандартных листах белой нелинованной бумаге формата А4 с нанесенной ограничительной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных – на 5 мм. Пример оформления заглавного, титульного и последующих листов пояснительной записки приведен в Приложениях методических указаний.

Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа формата А4 рукописно черными чернилами (пастой), при условии написания всего текста чернилами (пастой) одного цвета, или машинописным способом с размером (шрифт Times Roman) шрифта № 14 и междустрочным интервалом № 1 № 1.5.

Каждый из разделов пояснительной записки следует начинать с нового листа; подразделы, пункты и подпункты выполняются в пределах всего раздела. Заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов выполняются заглавными буквами; точка в конце заголовка не ставится. Расстояние между заголовком и последующим текстом должна быть не менее 10 мм (или два пробела при написании машинописным текстом). Нумерация разделов и подразделов, входящих в них, выполняется арабскими цифрами.

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах раздела. Номер ставится с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из двух чисел, разделенных точкой; первая цифра означает номер раздела, вторая – порядковый номер формулы в разделе.

Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать путем указания в косоугольных скобках порядкового номера источника по списку литературы, приведенному в записке (например: /3/ или табл.4 /7/).

Цифровой и другие материалы в пояснительной записке оформляются в виде таблиц. Над правым верхним углом их помещают слово «Таблица» с указанием ее порядкового номера в пределах раздела, под таблицей пишется ее наименование. Например:

Таблица 4.3

Нормативные пробеги

Модель (марка) автомобиля	Нормативные пробеги, км		
	$L^{н}_{ТО-1}$	$L^{н}_{ТО-2}$	$L^{н}_{КР}$
Ваз	4000	16000	300000

Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации (чертежи, рисунки, схемы и т.д.) необходимо пронумеровать арабскими цифрами в пределах раздела, также, как и таблицы. Например:

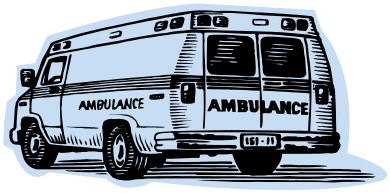


Рис.5.7.Автомобиль службы спасения

При составлении «Содержания», в него следует включать названия всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов без каких-либо изменений и указывать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

В списке литературы для каждого из литературных источников указываются фамилия и инициалы автора (авторов), точное и полное название источника, место издания, издательство и год издания, количество страниц литературного источника.

Пример оформления обложки курсового проекта, титульного листа, листа «Содержание» и списка литературы приведен в конце настоящих Методических указаний к курсовому проекту.

Графическая часть курсового проекта выполняется на чертежном листе формата А1 (841 х 594 мм). На нем должны быть представлены:

- планировочный чертеж объекта проектирования;
- условные обозначения, принятые на планировочном чертеже;
- спецификация технологического оборудования и организационной оснастки.

Компоновка технологического оборудования и организационной оснастки, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должны учитывать рекомендации Типовых проектов рабочих мест на АТП /7/, а также требования Строительных норм и правил (СНиП 11-93-74) предприятий по обслуживанию автомобилей.

Планировочный чертеж объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТом масштабе уменьшения (1:15, 1:20, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200) с таким расчетом, чтобы занимал примерно 3/4 от общей площади листа формата А1. На планировочном чертеже необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования и организационной оснастки (указывать габаритные размеры оборудования не следует, т.к. они указаны в спецификации). На чертеже необходимо указать подводимые коммуникации (подвод электроэнергии, сжатого воздуха, воды, местной вентиляции, пара и т.д.); ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки, ширину оконных и дверных проемов.

Технологическое оборудование и организационная оснастка на планировочном чертеже должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым

штампом и примыкать к нему. Форма и размеры спецификации приведены в Приложении методических указаний.

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.104.-68. Текстовая часть надписи, спецификации и чертежа должна быть выполнена только чертежным шрифтом. Пример оформления приведен в Приложении 11 методических указаний. В левом верхнем углу формата А1 выполняется угловой штамп с размерами 14 х 70 мм, который заполняется в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

На свободной части поля чертежа должны быть представлены принятые условные обозначения, в которых необходимо отразить лишь те, которые приняты по данному объекту проектирования. Примеры условных обозначений приведены в Приложении методических указаний.

Пояснительная записка курсового проекта брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;
- разделы пояснительной записки, предусмотренные настоящими методическими указаниями;
- заключение;
- список литературы;
- чистый лист для рецензии на курсовой проект.

Приложение 1

Нормативы периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей

МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТО, КМ			ТРУДОЕМКОСТЬ ТО, ЧЕЛ			ТРУДОЕМКОСТЬ ТР, ЧЕЛ.-Ч/1000КМ
	ТО-1	ТО-2	КР	ЕО	ТО-2	ТО-2	
Ваз- 2101	5000	20000	200000	1,19	2,2	8,3	2,8
Ваз- 2109	5000	20000	180000	1,09	2,50	9,2	3,75
Ваз- 2121	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,0
ГАЗ-3110	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,1
ГАЗ-3302 Газель	4000	16000	300000	0,38	2,20	7,70	3,5
ГАЗ-31105	3000	12500	250000	0,42	2,20	9,10	3,8
ГАЗ-3102	4000	16000	250000	0,50	2,20	12,0	3,8
Ваз- 2108	4000	16000	300000	0,45	1,90	11,2	3,2
Москвич	4000	16000	300000	0,45	2,70	11,0	3,7
БМВ	4000	16000	350000	0,47	2,50	10,6	4,0
Ваз-2180	4000	16000	300000	0,47	3,50	11,6	4,0
Ваз-2170	4000	16000	350000	0,49	2,90	10,8	4,2
Ваз-2114	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,0
Ваз-2115	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,1
Ваз-2120	4000	16000	300000	0,64	3,40	14,5	4,8
Ваз-2106	5000	20000	600000	0,45	3,25	14,1	6,5
Ваз-2107	5000	20000	600000	0,47	3,30	14,2	6,3
Ваз-2105	4000	16000	320000	0,35	3,20	12,55	6,0
Ваз-21118	4000	16000	500000	0,50	3,50	13,7	6,3
Ваз-2192	4000	16000	300000	0,35	3,10	14,1	5,2
Ваз-2190	4000	16000	330000	0,40	3,35	13,6	6,0
Ауди	2500	12500	250000	0,45	3,70	14,7	6,4
Фольсваген	2500	12000	250000	0,50	3,50	14,7	6,6
Пежо	2500	12000	250000	0,40	3,70	14,3	6,6
Тоиота	2500	12500	130000	0,45	3,30	16,2	7,0
Ниссан	3000	14000	180000	0,30	1,50	7,7	3,6
ГАЗ-33021	4000	16000	300000	0,89	4,00	15,0	4,5
ЛиАЗ-5256	4000	16000	400000	1,76	7,50	31,5	6,9
ЛиАЗ-677	3000	14000	380000	1,26	7,50	31,5	6,8
КАЗ-608	2200	11000	150000	0,35	3,50	11,6	4,6
ПАЗ	2400	12000	320000	0,98	5,5	18,0	5,3
Вольво	10000	20000	375000	1,0	7,10	16,8	1,42
Мерседес-бенц	12000	20000	600000	1,76	10,0	40,0	7,2
Мерседес-бенц0305 G	15000	25000	600000	2,57	13,70	47,0	8,5

Примечания: 1. Допускается использовать данные дополнительных источников .

2.Нормативы приведены из 2 части Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Приложение 2

Таблица 2.1

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации – $К_1$

КАТЕГОРИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	НОРМАТИВЫ			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 2.2

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы – $К_2$

МОДИФИКАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЕГО РАБОТЫ	НОРМАТИВЫ		
	Трудоем-кость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)*	1,10-1,20	---	---

*Нормативы трудоемкости ТО и ТР специализированного подвижного состава уточняются во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Таблица 2.3

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий – $К_3 = К^1_3 \cdot К'_3$

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	НОРМАТИВЫ			
	Периодич-ность ТО	Удельная труд. ТР	Пробег до КР	Расход зап. частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влаж-ный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1

Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4

Коэффициент K'_3

С ВЫСОКОЙ АГРЕССИВНОСТЬЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	0,9	1,1	0,9	1,1

Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Таблица 2.4

Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (K_4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании
и ремонте (K^1_4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

ПРОБЕГ С НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ В ДОЛЯХ ОТ НОРМАТИВНОГО ПРОБЕГА ДО КР	АВТОМОБИЛИ					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K^1_4	K_4	K^1_4	K_4	K^1_4
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 до 0,75	1,0	1.0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1.4	1,3
1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75 до 2,00	2,2	1.4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица 2.5

Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей
на
автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп
подвижного состава – K_5

КОЛИЧЕСТВО АВТОМОБИЛЕЙ, ОБСЛУЖИВАЕМЫХ И РЕМОНТИРУЕМЫХ НА АТП	КОЛИЧЕСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ СОВМЕСТИМЫХ ГРУПП ПОДВИЖНОГО СОСТАВА		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,1	1,20
Свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.

Таблица 2.6

Продолжительность простоя подвижного состава
в техническом обслуживании и ремонте

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ	ТО И ТР НА АТП, ДНИ/1000 КМ	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ НА АРЗ, ДНИ
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3-0,5	20
Автобусы большого класса	0,5-0,6	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью 0,3-5,0 т грузоподъемностью от 5,0 т	 0,4-0,5 0,5-0,6	 15 22
Прицепы и п/прицепы	0,1-0,15	---

Значения коэффициентов корректирования нормативов пробегов подвижного состава и трудоемкостей выполнения работ приняты по нормативному документу: «Положение по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта» .

Приложение 3

Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ, %

ВИДЫ РАБОТ	ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	АВТОБУСЫ	ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	ВНЕДОРОЖНЫЕ АВТОМОБИЛИ	ПРИЦЕПЫ, П/ПРИЦЕПЫ
1	2	3	4	5	6
Ежедневное обслуживание (ЕО)					
УБОРОЧНЫЕ	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
ИТОГО:	100	100	100	100	100
Первое техническое обслуживание (ТО-1)					
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8.5-10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	---
шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	16-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100
Второе техническое обслуживание (ТО-2)					
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочные, очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1,1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	---
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	---	---	---

ИТОГО:	100	100	100	100	100

Текущий ремонт (ТР)

Работы, выполняемые на постах зоны текущего ремонта

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	1,2-2,2	1,5	2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,6-2,0
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,5	9-10

Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах зоны ТР)

АГРЕГАТНЫЕ	13-15	16-18	18-20	17-19	---
В том числе:					
--по ремонту двигателя	5-6	6,5	7-8	7-8	---
--по ремонту сцепления, кар-данной передачи, редуктора, стояночной тормозной систе-мы, подъемного механизма	3,5-4	4-5	5-5,5	4,5-5	---
--по ремонту рулевого управ-ления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	---
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4-4,5	8-9	4,5-7	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	---
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	3-4,5	
Шиномонтажные	2-2.5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5

1	2	3	4	5	6
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3.5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1-1,5	1-1,5	0,5-1	1-1,5	3-4
Жестяницкие	1-1,5	1-1,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1	0,5-1
Деревообрабатывающие	---	---	2,5-3,5	---	16-18
Обойные	3-5	2-3	1-2	0,5-1,5	---
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Примечания: 1.Распределение трудоемкости ЕО приведено для выполнения уборочно-моечных работ автомобилей механизированным способом.

2.Распределение трудоемкости работ ТО и ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами.

3.Распределение агрегатных работ ТР приведено по ОНТП-01-86 и может меняться в зависимости от условий работы конкретных автотранспортных предприятий.

Приложение 4

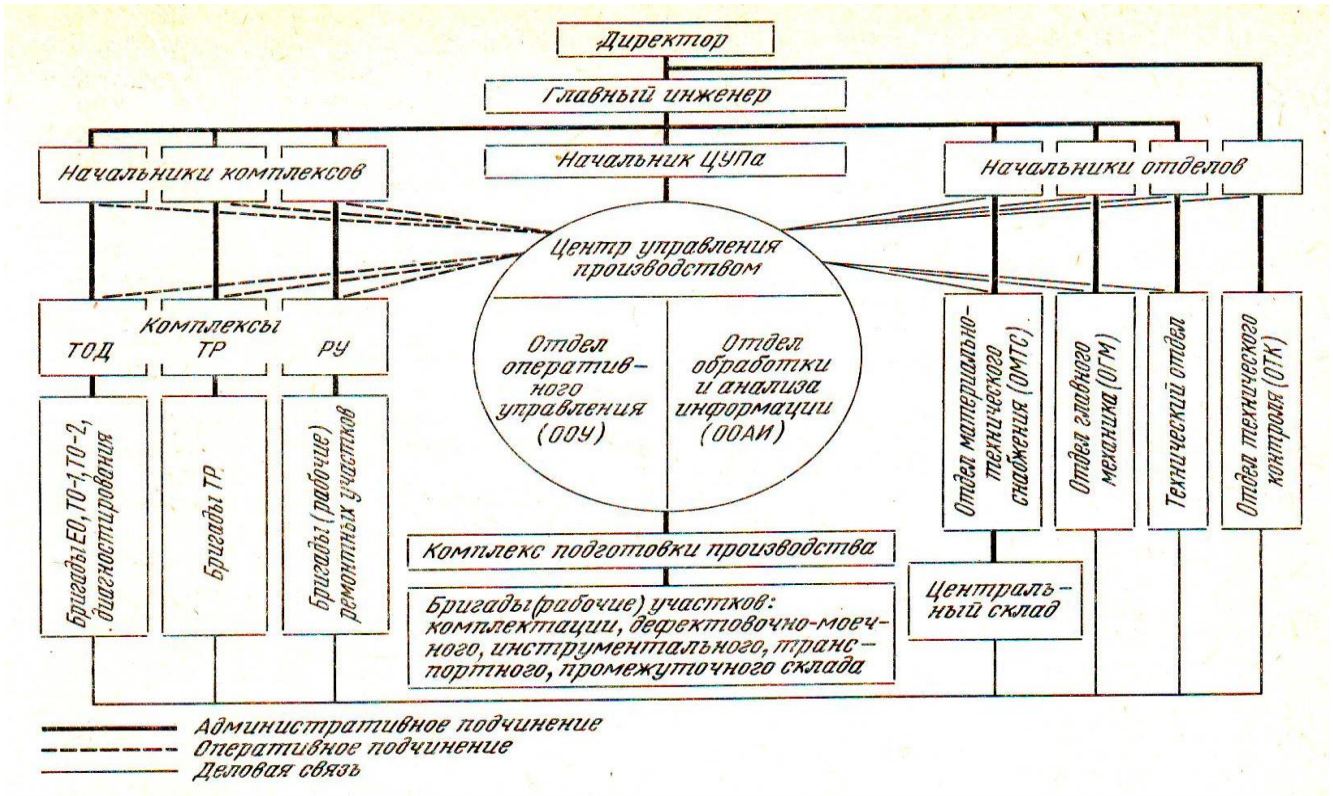


Рис.4.1.Структура централизованного управления технической службой АТП

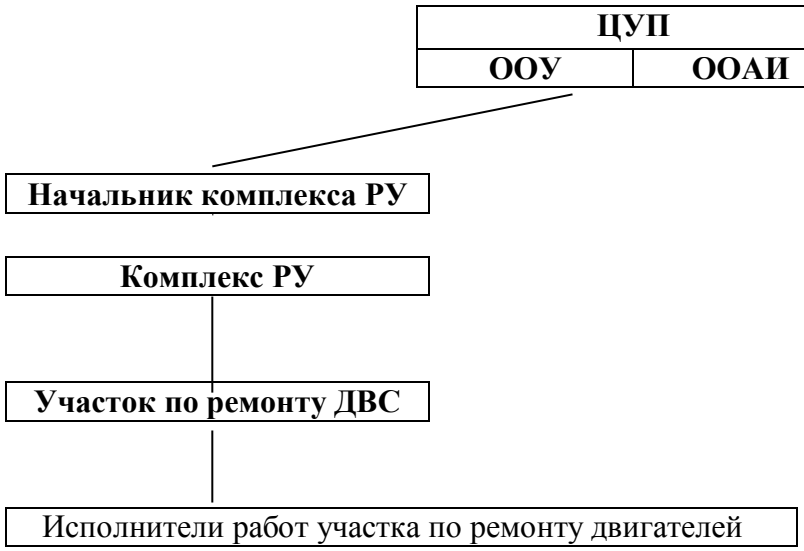


Рис.4.2.Схема управления моторным участком АТП

Приложение 5

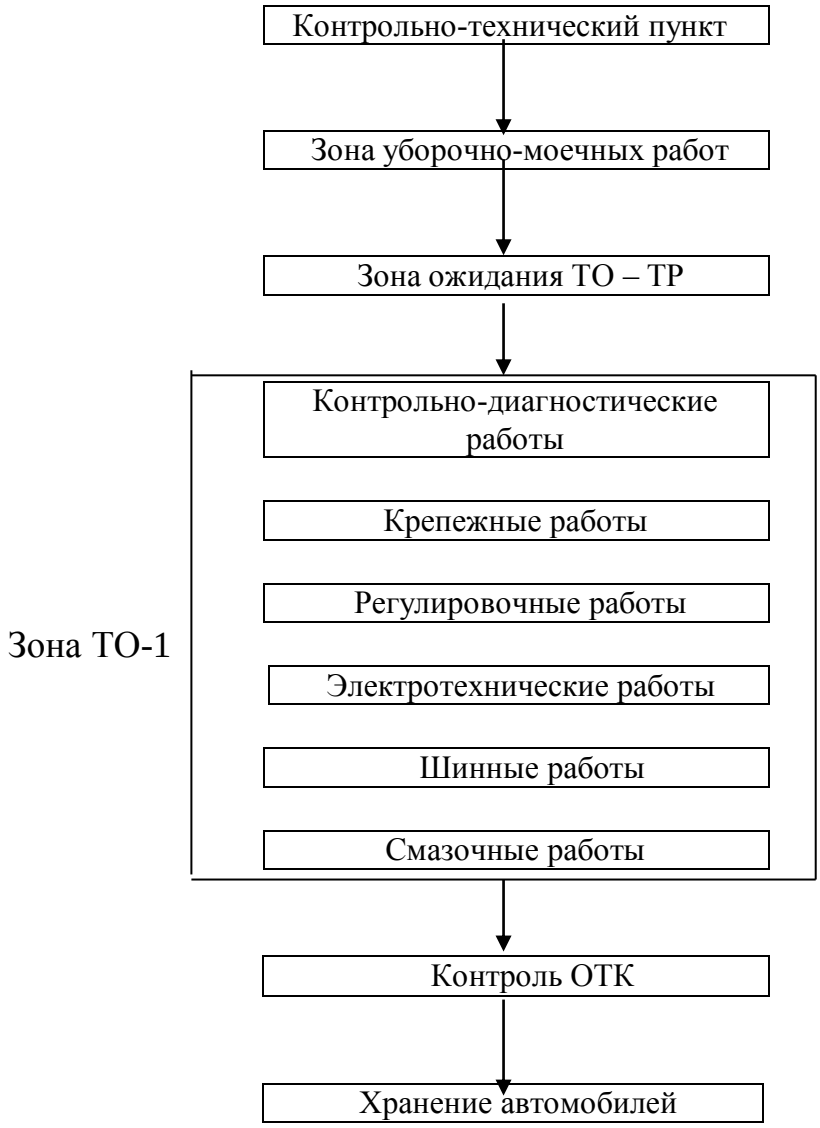


Рис.5.1.Схема технологического процесса ТО-1 автомобилей

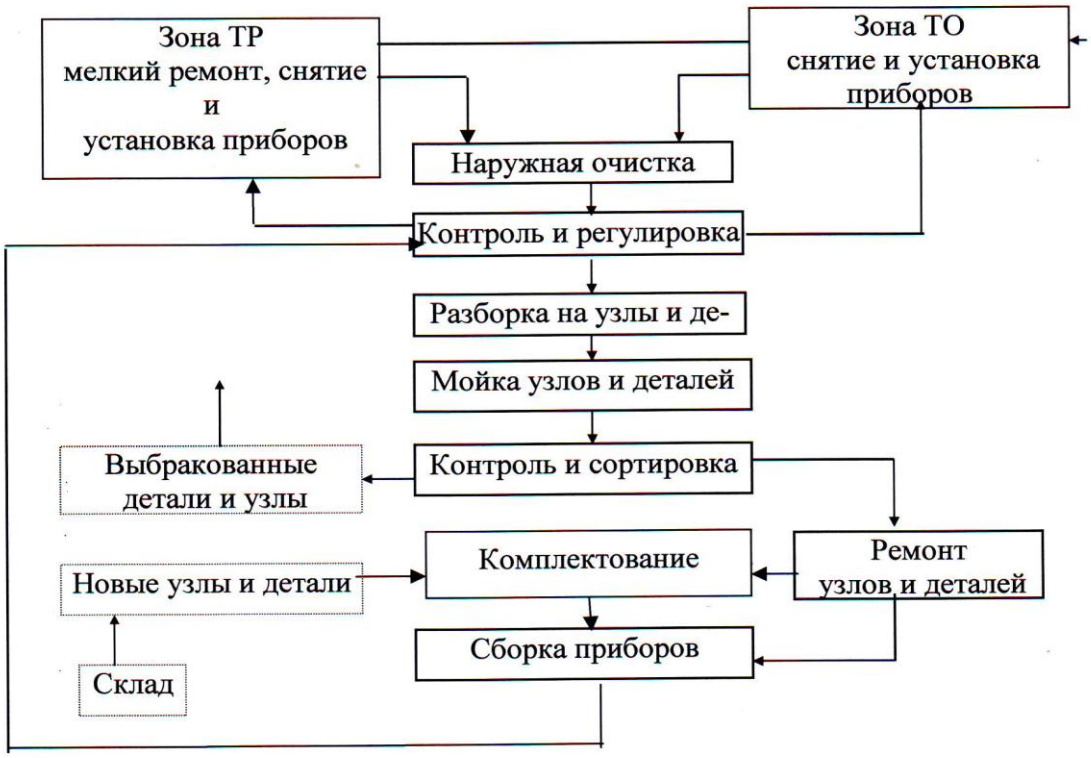


Схема технологического процесса цеха ремонта топливной аппаратуры

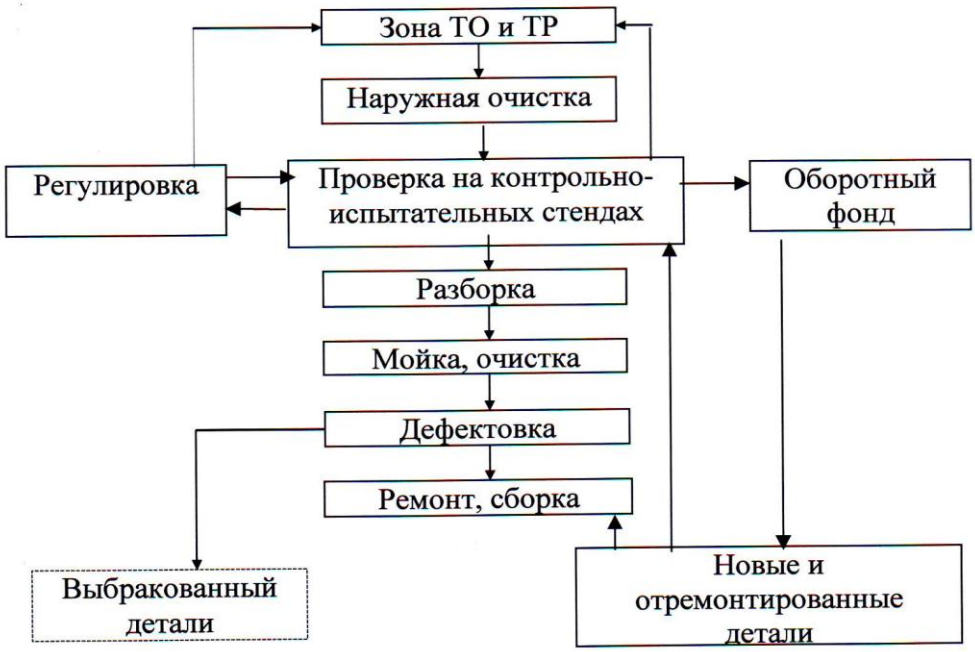


Схема технологического процесса электротехнического цеха

Рис.6.1.Схемы технологических процессов

Рабочие смены	3 смена	1 смена	2 смена
Зона ЕО	((((((((((((((((((((((((((((		((((((((((((((((((((((((((((
Зона ТО-1			)))))))))))))))))))))))))))))
Зона ТО-2		((((((((((((((((((((((((((((	
Зона Д-1			)))))))))))))))))))))))))))))
Зона Д-2		((((((((((((((((((((((((((((	
Зона ТР		)))))))))))))))))))))))))))))	)))))))))))))))))))))))))))))
Склады		((((((((((((((((((((((((((((	((((((((((((((((((((((((((((
Ремонтные цеха		))))))))))))))))))))))))))))	
Автомобили на линии	(((((((((((	((((((((((((((((((((((((((((	(((((((((

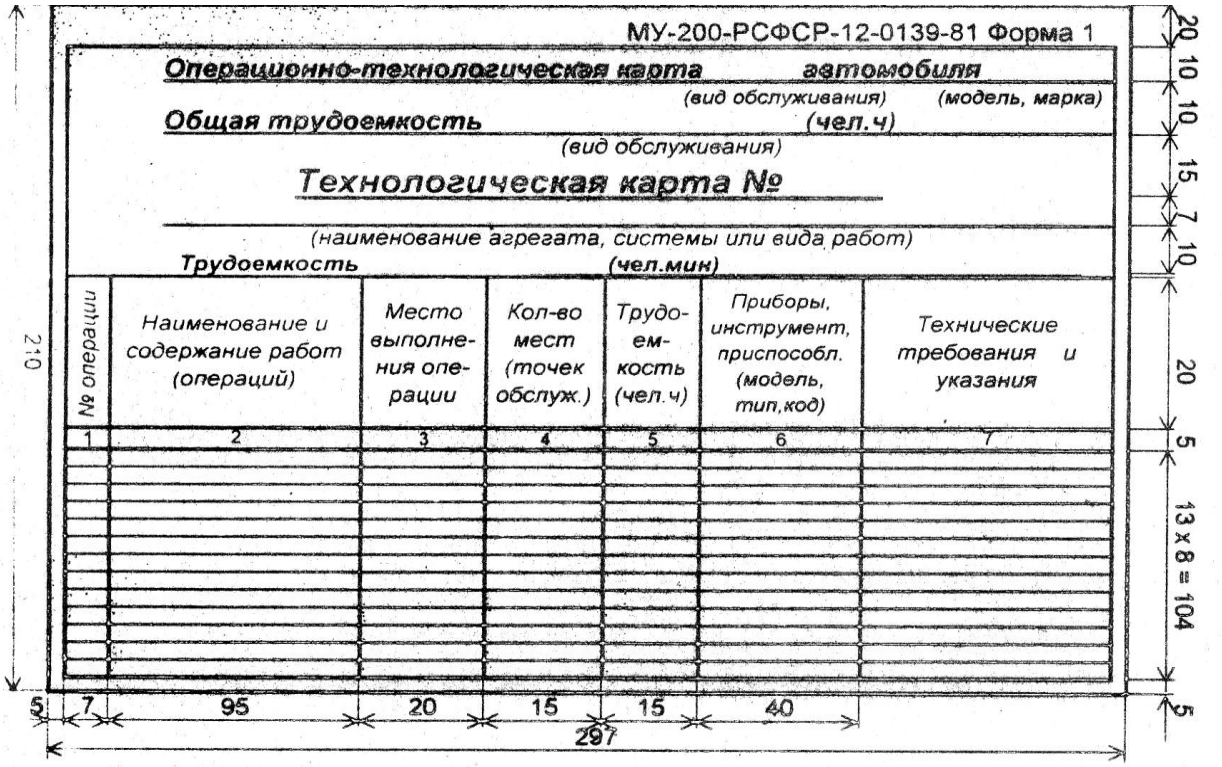
Рис.7.1.Совмещенный график работы автомобилей на линии и производственных подразделений АТП (возможный вариант)

Годовые фонды времени производственных рабочих (по ОНТП-01-91)

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИЙ РАБОТАЮЩИХ	ГОДОВОЙ ФОНД ВРЕМЕНИ РАБОЧИХ, Ч	
	Номинальный ($Ф_{рм}$)	Эффективный ($Ф_{пр}$)
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т и более, внедорожного автомоби-ля-самосвала; кузнец-рессорщик, медник, газоэлектросварщик, сле- сарь по ремонту приборов систе- мы питания ДВС, работающих на этилированном бензине, вулкани-заторщик, аккумуляторщик	2010	1730
Маляр	2010	1760
Все остальные	2010	1780

Приложение 8

Технологические карты


МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 1

Операционно-технологическая карта автомобиля

(вид обслуживания) (модель, марка)

Общая трудоемкость (чел.ч)

(вид обслуживания)

Технологическая карта №

(наименование агрегата, системы или вида работ)

Трудоемкость (чел.мин)

№ операции	Наименование и содержание работ (операций)	Место выполнения операции	Кол-во мест (точек обслуж.)	Трудоемкость (чел.ч)	Приборы, инструмент, приспособл. (модель, тип, код)	Технические требования и указания
1	2	3	4	5	6	7

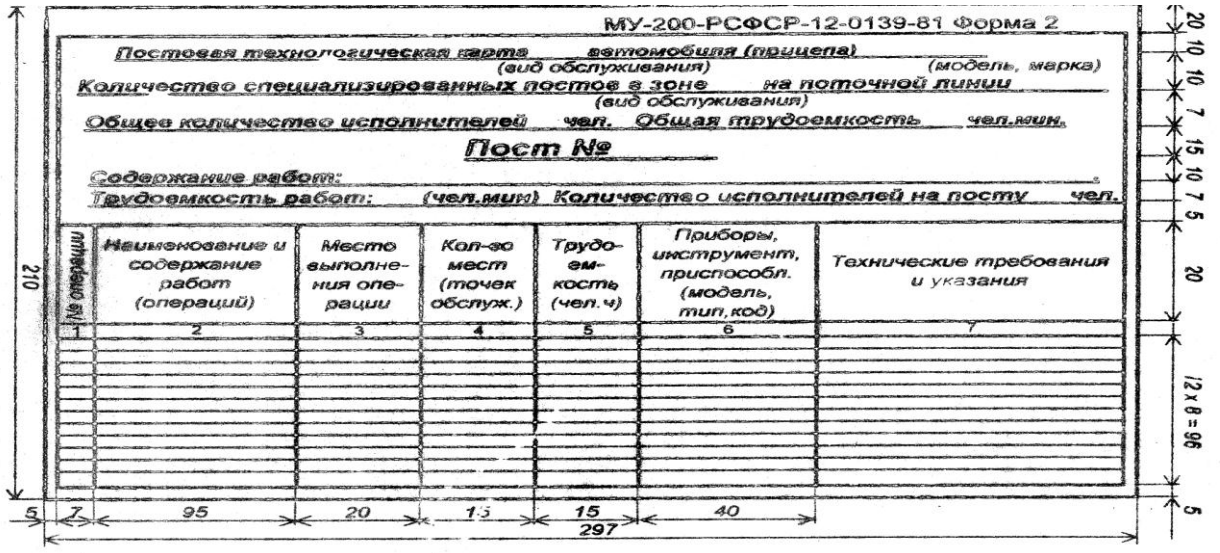
5 | 7 | 95 | 20 | 15 | 15 | 40 | 5

297

210

20 | 10 | 10 | 15 | 7 | 10 | 20 | 5 | 13 x 8 = 104

Операционно-технологическая карта отражает последовательность операций технологического процесса ТР топливной аппаратуры, вулканизационные, шинные, аккумуляторные, столярные, и других работ на соответствующих участках АТП.


МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 2

Постовая технологическая карта автомобиля (прицепа)

(вид обслуживания) (модель, марка)

Количество специализированных постов в зоне на поточной линии

(вид обслуживания)

Общее количество исполнителей чел. Общая трудоемкость чел.мин.

Пост №

Содержание работ:

Трудоемкость работ: (чел.мин) Количество исполнителей на посту чел.

№ операции	Наименование и содержание работ (операций)	Место выполнения операции	Кол-во мест (точек обслуж.)	Трудоемкость (чел.ч)	Приборы, инструмент, приспособл. (модель, тип, код)	Технические требования и указания
1	2	3	4	5	6	7

5 | 7 | 95 | 20 | 15 | 15 | 40

297

210

20 | 10 | 10 | 7 | 15 | 10 | 7 | 5 | 20 | 12 x 8 = 96 | 5

Постовая технологическая карта отражает последовательность операции технического обслуживания, диагностики, текущего ремонта по агрегату (агрегатам) или системам (системе) автомобиля, которые выполняются на одном из постов ТО, диагностики или ТР.

Приложение 9

Обложка курсового проекта

Курсовой проект
по МДК.01.03. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей

Иванова
Ивана Ивановича

КП.23.02.07.00.00.00.ПЗ

2025 г

Обложка курсового проекта выполняется из твердого материала (картона и т.д.) на формате А4. На обложке, если она по цвету белая, вычерчивается рамка размером 120 х 80 мм, в которой приводится текст, приведенный в Приложении. Если обложка имеет другой цвет, рамка с такими размерами вырезается из белой нелинованной бумаги и приклеивается на обложку. По высоте расположения обложки от верхнего края формата А4 составляет 100 мм, располагается посередине формата. Условные обозначения для документов:
КП, ДП, ПП, ЛР и т.д. – (курсовой проект, дипломный проект, отчет по преддипломной практике, отчет по лабораторным работам и т.д.);
23.02.07.– специальность (Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей);
543 – номер задания на курсовое или дипломное проектирование (или проставляются последние три цифры номера зачетной книжки);
00 – номер проставляется только для сборочных чертежей;
00 – номер проставляется только для деталировочных сборочных чертежей;
ПЗ – пояснительная записка.

Приложение 10

Титульный лист курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта

по МДК.01.03. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей

специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Выполнил студент
_____ Иванов И.И.
Принял преподаватель
_____ Иванов И.И.

Черкесск, 20_г

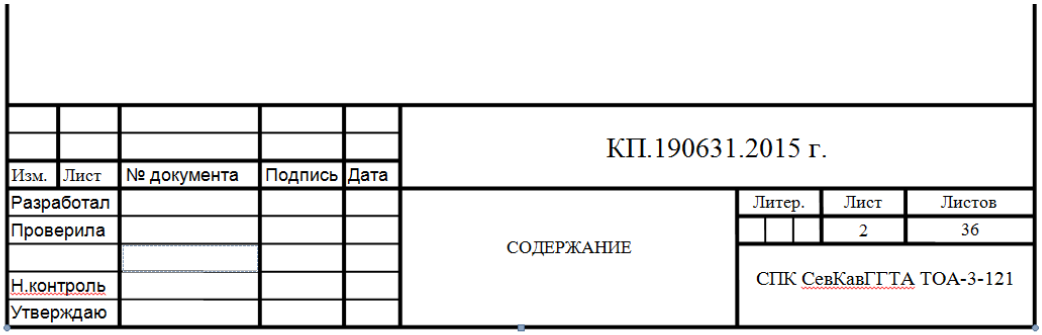
Приложение 11

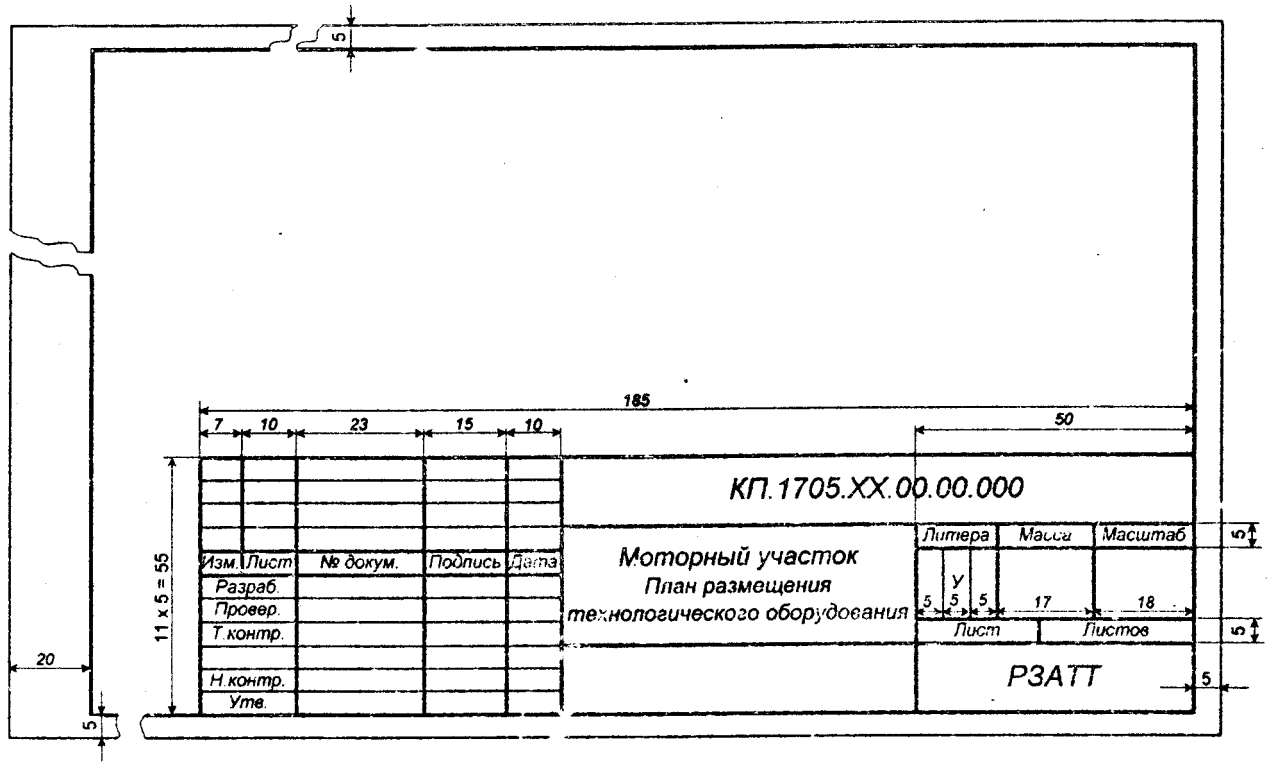
Лист пояснительной записки «Содержание»

Содержание

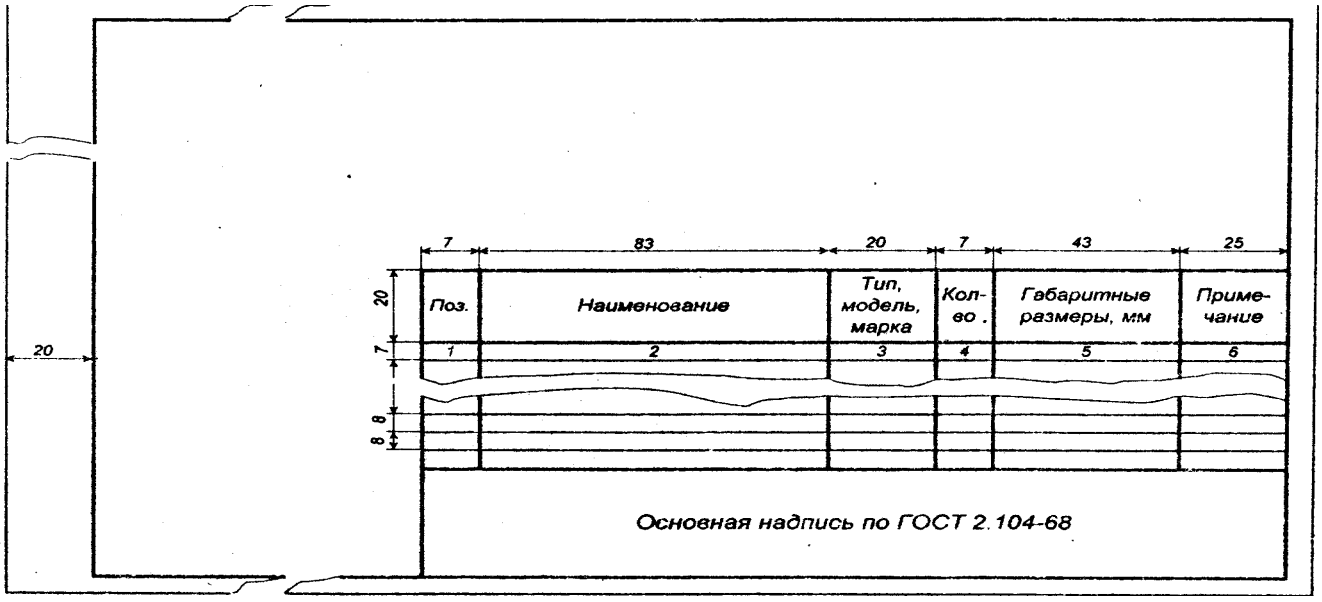
Введение
1. Характеристика АТП и объекта проектирования
2. Расчетно-технологический раздел
2.1. Выбор исходных данных и нормативов

и т.д.





Основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (угловой штамп), который проставляется в правом нижнем углу формата А1 графической части проекта.



Спецификация технологического оборудования и организационной оснастки. Выполняется над основной надписью (угловым штампом) на листе формата А1.

Приложение 13

Коэффициенты неравномерности загрузки постов ТО и ТР, **$К_н$**

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ПОСТОВ				
	Списочное количество подвижного состава АТП			СТОА легковых автомобилей	
	До 100	От 100 до *300*	От 300 до 500	городские	дорожные
Посты ЕО	1,20	1,15	1,12	1,05	1,15
Посты ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-02	1,10	1,09	1,08	1,10	---
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные,	1,25	1,20	1,17	1,10	---

Коэффициенты использования рабочего времени постов, **$К_и$**

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПОСТОВ ПРИ ЧИСЛЕ СМЕН РАБОТЫ В СУТКИ		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания ---уборочных работ ---моечных работ	 0,98 0,92	 0,97 0,90	 0,95 0,87
Посты ТО-1 и ТО-2 ---на поточных линиях ---индивидуальные посты	 0,93 0,98	 0,92 0,97	 0,91 0,96
Посты Д-1 и Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР ---регулировочные, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, ---разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием ---окрасочные	0,98 0,93 0,92	0,97 0,92 0,90	0,96 0,91 0,87

Приложение 14

Численность одновременно работающих на одном посту, чел.

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	ТИПЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА					
		Автобусы				
	Легковые	Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого кл.
Посты ЕО:						
---уборочных работ	2	2	2	3	3	4
---моечных работ	1	1	1	1	1	2
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4
Посты ТР:						
---регулировочные и разборочно-сборочные работы	1	1	1	1,5	1,5	1,5
---сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2
---малярные	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1,5
---деревообрабатывающие	--	--	--	--	--	--
Посты Д-1 и Д-2	1	1	2	2	2	2