**Общие указания по оформлению курсового проекта**

Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части. По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

- содержание;

- введение;

-Организационная  часть

Расчетная часть

- Схема технологического процесса ремонта.

-Расчетно-технологическая часть.

Корректирование пробега до капитального ремонта

-Выбор, корректирование нормативов режима ТО и ремонта.

Корректированные нормативы трудоемкости единиц к ТР на 1000км

-Определение проектных величин коэффициента технической готовности.

- Определение годового пробега автомобиля.

-Определение годовой программы по ТО автомобилей.

-Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР.

-Определение годовой трудоемкости по зонам ТО, ТР и ремонтным цехам (участкам) ТО и ТР

-Расчет количества постов в зонах ТР. .

-Расчет штата рабочих в зоне ТР.

-Обоснование размера производственной партии деталей.

 Выбор способов восстановления детали

-Выбор технологического оборудования и расчет площади участка(цеха),расчет освещения, вентиляции.

-Технологическая карта на восстановление (узла, детали).

- Охрана труда и окружающей среды.

 -Заключение.

- список литературы;

- приложение.

Графическая часть проекта должна содержать следующие листы:

- план объекта проектирования;

- технологическая карта восстановление детали.

**Методические указания по разработке разделов курсового проекта**

**Введение**

В этом разделе должно быть дано обоснование необходимости выполнения технологических разработок по объекту проектирования.

Материал раздела рекомендуется излагать в следующей последовательности:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;

- значение ТО, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава;

- задачи, стоящие перед технической службой АТП;

        Цель работы - выработка навыков самостоятельного решения инженерно-технических вопросов на основе достижения науки и техники и передового опыта ремонтных предприятий.

Основные задачи курсовой работы:

- приобретение навыков в проектировании технологических процессов восстановления деталей;

развитие способностей к анализу технико-экономических решений и умения логично и четко формулировать свои мысли и предложения.

**Организационная часть**

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов по организации работы на объекте проектирования. За исключением п.10.1. данного раздела все остальные разрабатываются применительно к объекту проектирования указанному в задании.

В организационной части предполагается решение следующих задач:

1. Выбор и обоснование метода организации производства ТО и ТР на АТП (метод технологических комплексов с внедрением централизованного управления производством) и описать его организационные принципы.

2. Выбор и обоснование метода организации технологического процесса ТО и ТР на объекте проектирования.

3. Привести схему управления производством  объекта проектирования (см. прил. 3).

4. Привести схему технологического процесса ТО или ТР на объекте проектирования.

5. Выбор и обоснование метода организации труда производственных рабочих на объекте проектирования.

11.1. Выбор и обоснование метода организации производства ТО и ТР на АТП

В данном пункте необходимо:

- дать обоснование принятого метода организации производства ТО и ТР на АТП;

- привести схему управления производством ТО и ТР (см. прил.);

- описать его организационные принципы.

11.2. Выбор и обоснование метода организации технологического процесса на объекте проектирования

Решение указанной задачи осуществляется для проектов по техническому обслуживанию и зоне текущего ремонта.

В данном пункте необходимо обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта, и  кратко раскрыть его сущность.

**В проектах по зонам ТО** выбор метода организации технологического процесса определяется по сменной суточной программе соответствующего вида ТО. В зависимости от её величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов.

Метод универсальных постов для организации применяется для  АТП с малой сменной программой по ТО, в которых эксплуатируется разнотипный подвижной состав.

Метод специализированных постов применяется для средних  и крупных АТП. По рекомендации НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовывать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее: **для ЕО- 50 и более, для ТО-1- 12..15 и более, для ТО-2- 5…7**  и более обслуживаний однотипных автомобилей.

В противном случае применяется либо метод тупиковых постов, либо метод универсальных постов.

**В проектах по зонам ТР** технологический процесс может быть организован методом универсальных или специализированных постов.

11.3. Схема управления объектом проектирования

 Примеры схем управления объектами проектирования по ТО и ТР представлены в приложении 3.

11.4. Схема технологического процесса на объекте проектирования

В данном пункте необходимо раскрыть содержание технологического процесса технического обслуживания, диагностирования или текущего ремонта на объекте проектирования.

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностированию описание последовательности работ следует начинать с момента поступления автомобилей на КТП и закончить его выходом с КТП. Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностирования.

Для проектов по текущему ремонту описание технологического процесса следует начать с постановки автомобиля  в зону ТР и снятия агрегата (узла) и закончить постановкой отремонтированного агрегата (узла) на автомобиль. Для раскрытия содержания технологического процесса ТР необходимо указать виды работ (операций) и их порядок.

Последовательность видов работ (операций) технологического процесса после её описания необходимо представить в виде схемы (прил.7).

11.5. Выбор и обоснование метода организации труда производственных рабочих на объекте проектирования

В данном разделе необходимо обосновать один из методов организации труда производственных рабочих, и кратко раскрыть его сущность.

Метод специализированных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признаку их технологической специализации по видам технических воздействий. Создаются бригады, на каждую из которых  в зависимости от объёма работ планируется определённое число рабочих необходимых специальностей.

Метод комплексных бригад предусматривает формирование производственных подразделений по признаку их предметной специализации, т.е. закрепление за бригадой определённой группы автомобилей, по которым бригада проводит работы ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР. Комплексные бригады укомплектовываются исполнителями различных специальностей, необходимыми для выполнения закреплённых за бригадой работ.

Агрегатно-участковый метод  заключается в том, что все работы по ТО и ремонту распределяются между производственными участками, ответственными за выполнение всех работ по ТО и ТР одного или нескольких агрегатов (узлов, механизмов или систем), по всем автомобилям АТП.

Структурные схемы организации труда производственных рабочих (см. прил.5).

**Расчетная часть**

Для выполнения расчета берется группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы ТО и ремонта.

Из задания на проектирование принимаются:

- тип подвижного состава (марка, модель);

- списочное или эксплуатационное число автомобилей;  Аи

- LCC - среднесуточный пробег автомобиля;

- КЭУ - категория условий эксплуатации;

- природно-климатические условия эксплуатации;

- время нахождения в наряде;   tм

- пробег с начала эксплуатации от капитального ремонта.  Lкр

-число автомобилей прошедших капитальный ремонт  Aкр

**Определение периодичности ТО и ремонта**

         Корректирование нормативов выполняется по формулам:

LР1(2) =        LН1(2)× К1 × К3, км

                                      LРКР =LНКР× К1 × К2 × К3,  км

К1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации (прил. табл. 7);

К2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы;

К3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий и агрессивности окружающей среды.

После определения расчетной периодичности ТО и пробега автомобиля до капитального ремонта производится окончательная корректировка значений по кратности.

**Корректирование периодичности ТО и пробега до капитального ремонта**

 LР1 ⁄ LCC = n1

LР2 ⁄ LР1 = n2

 LРКР ⁄ LР1 = n3,

где    n1 - величина кратности для ТО-1 (округляется до целого числа);

n2 - величина кратности для ТО-2 (округляется до целого числа);

n3 - величина кратности пробега для КР (округляется до целого числа).

Окончательно скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1, ТО-2, пробега до КР:

              LП1 = n1× LCC

 LП2 = n2× LР2

                  LПКР = n3× LР1

Полученные результаты округляются до целых сотен км. Допускаемое отклонение окончательно скорректированных величин должно быть в пределах ±10% от расчетной величины.

**Определение количества дней простоя автомобиля на ТО и ТР**

          dТоиТР =dнТОиТР×К′4(ср), дн ⁄ 1000 км

где: dнТОиТР- нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава ТО и ремонте, дн ⁄ 1000 км (прил. табл. 5);

            К′4(ср)- среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, определяется по формуле:

    К′4(ср)= A1× К′4(1) + A2× К′4(2) +…..+ An× К′4(n) ⁄  A1+ A2+….+ An

где   К′4(1), К′4(2),….. К′4(n) – величины коэффициентов корректирования для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (прил. табл.12);

         A1, A2…. An– количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

**Расчётная** продолжительность простоя в ТО и ТР для **автопоездов** рассчитывается по формуле:

dТОиТР(ап) = dТОиТР(а) +  dТОиТР(пр), дн ⁄ 1000 км

          Расчётная продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте (dКР) с учётом времени транспортировки принимается по табл.5 приложения.

dТ - количество дней на транспортирование автомобиля в КР (принимается равным 10-20% от dКР ).

По результатам расчетов составляются таблицы 1 и 2.

Таблица 1 - Расчет количества воздействий и дней простоя за цикл при ТО, ТР, КР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка автомобиля |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Таблица 2 - Определение пробега

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка автомобиля | Количество | Общий пробег, км | Категория автомобиля | КЭУ | Вид ТО и ТР | Обозначение | Нормативный пробег, км | Расчетный пробег, км | Принятый пробег, км | n1 |
|  |  |  |  |  | ЕО  ТО-1  ТО-2  КР | LCC  L1  L2  LКР | - | - |  |  |

**Расчет производственной программы**

**1. Определение коэффициента технической готовности**

αт=1 ⁄         1+lсс×( dТОиТР ⁄ 1000+dкр ⁄ Lсркр)

где Lсркр- средневзвешенная величина пробега автомобилей до капитального ремонта, км, определяется по формуле:

LсрКР = LПКР × (1- 0,2 × АКР ⁄  АИ), км

где АКР- количество автомобилей данной марки, прошедших капитальный ремонт (определяется из задания на проектирование), ед;

      АИ- списочное количество автомобилей данной марки, ед.

**Определение коэффициента использования автомобильного парка**

αИ = ДГР × αТ × КИ ⁄ 365

где КИ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам (КИ = 0,93…0,97).

**Определение суммарного годового пробега автомобилей в АТП**

∑ LГ= 365 × АИ × LСС × αИ, км

**Определение годового количества воздействий для парка**

Годовая программа по ЕО, ТО-1, ТО-2 определяется по каждой группе (марке) автомобилей.

Количество ежедневных обслуживаний за год определяется по формуле:

NГЕО = ∑ LГ ⁄ LСС

Количество УМР за год:

- для грузовых автомобилей и автопоездов определяется по формуле:

NГУМР = (0,75…0,8) × NГЕО

- для легковых автомобилей и автобусов определяется по формуле:

NГУМР = (1,1…. 1,15) × NГЕО

Количество ТО-2 за год (NГ2) определяется по формуле:

NГ2 = ∑ LГ ⁄ LП2

 Количество ТО-1 за год (NГ1) определяется по формуле:

NГ1 = ∑ LГ ⁄ LП1 − NГ2

          Количество сезонных обслуживаний (NГСО) определяется по формуле:

NГСО= 2 × АИ

           Для проектов по зонам ТО-1 и ТО-2 определяется годовая программа по диагностированию автомобилей (для зоны ТО-1 –количество общего диагностирования за год, для зоны ТО-2 –количество углублённого диагностирования за год).

           Количество общего диагностирования за год (NГД-1) определяется по формуле:

NГД-1 = 1,1 × NГ1 + NГ2

       Количество углублённого диагностирования (NГД-2) определяется по формуле:

NГД-2 = 1,2 × NГ2

**Определение суточной программы парка по ТО автомобилей**

Суточную программу парка автомобилей по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) можно определить по формуле:

NСi  = NГi ⁄ ДГР × ССМ

где:   NСi - суточное число обслуживаний  по каждому виду ТО в отдельности;

NГi – годовая программа соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2,Д-1, Д-2;

ДГР - число рабочих дней в году зоны, предназначенной для выполнения ТО автомобилей (прил. табл. 2);

 ССМ – число смен (прил. табл. 2).

Величина суточной программы по ТО является определяющим фактором для выбора метода организации ТО.

Так при **величине сменной программы**:

**ЕО-50 и более** обслуживаний**; ТО-1- 12…15 и более** обслуживаний;

**ТО-2- 5…7 и более** обслуживаний технологически совместимых автомобилей рекомендуется использовать **поточный метод ТО.**

По результатам расчетов составляется таблица 3.

Таблица 3. - Расчет годовой и суточной производственной программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка автомобилей | αт | αи |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Распределение трудоемкости работ ТО и ТР**

**Трудоемкость работ ЕО определяется по формуле**

tЕО = tНЕО × К2 ×К5 × КМ (ЕО),  чел-ч

где  tНЕО - нормативная трудоемкость ежедневного обслуживания, чел-ч (прил. табл.14 или табл. 23);

К5- коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и технологически совместимых групп подвижного состава (прил. табл. 13);

КМ(ЕО) - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО. Может быть принят от 0,35 до 0,75.

**Определение скорректированной трудоемкости ТО-1 и ТО-2**

tК1 = tН1 × К2 ×К5 чел-ч

tК2 = tН2 × К2 ×К5 чел-ч

где     - нормативная трудоемкость ТО-1, чел-ч (прил. табл. 14 или табл. 23);

 - нормативная трудоемкость ТО-2, чел-ч (прил. табл. 14 или табл.23).

**Определение скорректированной трудоёмкости ТО**

tКСО = 2 × tК2  чел-ч

**Определение скорректированной трудоёмкости общего диагностирования Д-1**

tКД-1 = tК1 × СД-1 / 100  чел-ч

где: СД-1- доля трудоёмкости диагностических работ в общей трудоёмкости ТО-1 (прил. табл.11).

**Определение скорректированной трудоёмкости поэлементного диагностирования Д-2**

tКД-2 = tК2 ×СД-2 / 100  чел-ч

где: СД-2- доля трудоёмкости диагностических работ в общей трудоёмкости ТО-2 (прил. табл.11).

**Определение скорректированной трудоемкости ТР**

tКТР = tНТР × К1× К2 ×К3× К4(СР) × К5         чел-ч /1000 км

где  tНТР - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км (прил.табл. 14 или табл. 23);

К4(СР) – среднее значение коэффициента корректирования нормативной удельной трудоёмкости ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, определяется по формуле:

  К4(ср)= A1 ×К4(1) + A2× К4(2) +…..+ An× К4(n) ⁄  A1+ A2+….+ An

где   К4(1), К4(2),….. К4(n) – величины коэффициентов корректирования для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (прил. табл.12).

        Расчётная трудоёмкость единицы ТО данного вида ТО и удельная трудоёмкость единицы ТР на  1000 км для автопоезда определяется  как сумма скорректированных удельных трудоёмкостей ТО и ТР на 1000 км автомобиля– тягача и прицепа (полуприцепа) по общей формуле:

tКi (ап) = tКi (а) + tКi (пр) чел-ч

**Скорректированная**трудоёмкость**ТО**  для **прицепного состава** определяется по формуле:

tКi(пр) = tНi(пр) × К5чел-ч

где tНi(пр)- нормативная трудоёмкость соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2 для прицепа или полуприцепа (прил. табл.15), чел-ч;

К5-  коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и технологически совместимых групп подвижного состава (прил. табл. 13).

**Скорректированная** трудоёмкость **ТР** на 1000 км для **прицепного состава** определяется по формуле:

tКТР(пр) = tНТР(пр) × К1×К3 К4 ×К5чел-ч /1000 км

где: tНТР(пр)- нормативная трудоёмкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа (прил. табл.15).

**Определение годовой трудоемкости для всего АТП**

*Примечание: значения*ТГЕО, ТГ1, ТГСР1, ТГ2, ТГСР2, ТГСО, *округляются до целых чисел.*

1. Годовая трудоемкость ЕО:

ТГЕО = tК ЕО  ×NГЕО, чел-ч

2. Годовая трудоемкость ТО-1:

ТГ1 = tк1  ×NГ1+ ТГСР1,  чел-ч

где:    ТГСР1 - годовая трудоемкость сопутствующего ремонта при ТО-1; чел-ч;

ТГСР1= СТР  ×tк1  ×NГ1,  чел-ч

где: СТР=0,15…..0,20 –регламентированная  доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1, чел-ч.

3. Годовая трудоемкость ТО-2:

ТГ2 = tк2  ×NГ2+ ТГСР2  чел-ч

где:  ТГСР2- годовая трудоемкость сопутствующего ремонта при ТО-2, чел-ч;

ТГСР2= СТР  ×tк2  ×NГ2, чел-ч

где: СТР=0,15…..0,20 –регламентированная  доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2, чел-ч.

4. Годовая трудоёмкость ТО:

ТГСО - годовая трудоемкость сезонного обслуживания.

ТГСО = tкСО ×2АИ, чел-ч

где: АИ - количество автомобилей одной марки, ед.

       ТГСО - годовая трудоемкость сезонного обслуживания, чел-ч.

         5. Определение годовой трудоёмкости общего (Д-1) и поэлементного (Д-2) диагностирования

ТГД-1 = tкД-1 × NГД-1, чел-ч

ТГД-2 = tкД-2 × NГД-2, чел-ч

6. Определение годовой трудоемкости работ ТР по АТП

ТГТР = ∑ LГ  ×tКТР  / 1000,   чел-ч

где: ∑ LГ - годовой пробег всех автомобилей одной марки, км.

         7. Определение годовой трудоёмкости постовых работ ТР

ТГ ′ТР = ТГТР − (ТГСР1+ ТГСР2), чел-ч

8.Определение годовой трудоёмкости работ по зоне ТР и ремонтным участкам (цехам)

ТГТР п = ТГ ′ТР × СТРп / 100, чел-ч

где: СТРп– доля постовых (цеховых) работ в % от общего объёма постовых работ ТР (*сумма трудоёмкостей диагностических, регулировочных, крепёжных и разборочно–сборочных работ;*прил. табл.11).

По результатам расчетов составляется таблица 4:

Таблица 4 - Скорректированная и годовая трудоемкость ТО и ТР

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка автомобиля | ,  чел-ч | ,  чел-ч | ,  чел-ч | Скорректированная трудоемкость, чел-ч | | | | Годовая  трудоемкость, чел -ч | | | |
| ЕО | ТО-1 | ТО-2 | ТР | ЕО | ТО-1 | ТО-2 | ТР |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Определение общей годовой трудоемкости работ по всем видам технического воздействия**

ТГТР общ= ТГЕО + ТГ1 + ТГ2 + ТГТР, чел -ч

где: ТГЕО,  ТГ1, ТГ2, ТГТР - общая годовая трудоемкость ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, чел-ч.

Общее значение годовой трудоемкости находится путем сложения ТГЕО,1,2,ТР для всех марок автомобилей.

Вывод: общая годовая трудоемкость всех работ по ТО и ТР составляет .... (чел-ч).

**Определение количества рабочих на объекте проектирования**

При расчёте количества ремонтных рабочих различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

1.Технологически необходимое (явочное) количество рабочих определяется по формуле:

РЯ = ТГi / ФРМ, чел

где: ФРМ- годовой производственный фонд времени рабочего места (номинальный), ч;

        ТГi – годовая трудоёмкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел-ч.

         Годовой производственный фонд времени рабочего места определяется по формуле:

         - при 5-ти дневной рабочей неделе:

               ФРМ = tСМ ×(ДГК −ДВ − ДП), ч

         - при 6-ти дневной рабочей неделе:

ФРМ = tСМ ×(ДГК −ДВ − ДП) − ДПП, ч

         При работе зон ТО и ТР, участков по непрерывной рабочей неделе (365 или 357 рабочих дней в году):

ФРМ = tСМ ×ДГК, ч

где: ДГК- число календарных дней в году, дн;

ДВ – число выходных дней в году, дн;

ДП- число праздничных дней в году, дн;

ДПП- число предпраздничных и субботних дней в году с сокращённой на 1 час продолжительностью смены, дн;

tСМ- продолжительность рабочей смены, ч.

**Штатное (списочное) количество рабочих определяется по формуле:**

РШ = ТГi / ФРВ, чел

где: ФРВ- годовой производственный фонд рабочего времени штатного рабочего,

ч (прил.табл.3).

**Расчет зон ТО и ТР**

         В наименовании данного раздела указывается наименование только того объекта проектирования, по которому выполняется проект. Для проектов по участкам (цехам) эта задача не выполняется.

         Расчёты, приведенные в данном разделе, выполняют для проектов по зонам ТО, ТР и диагностирования.

          1. Определение числа рабочих постов зон ТО-1 и ТО-2 при организации процесса на универсальных или  специализированных постах

nТО = τn∕ R

         где: τn-такт поста , т.е. время обслуживания автомобиля на посту, мин.;

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

**Такт поста** определяется по формуле:

τn= ТГi ×60 × КН ∕ NГi × Р× КИ + tn, мин

где: ТГi – годовая трудоёмкость соответственно ТО-1 или ТО-2, чел-ч (принимаются из расчётов);

КН – коэффициент неравномерности загрузки постов (прил. табл.18);

NГi- годовая программа соответственно ТО-1 или ТО-2 (принимается из расчётов);

Р- численность одновременно работающих на посту рабочих, чел (прил.табл.16);

КИ- коэффициент использования рабочего времени поста (прил. табл. 17);

tn- время установки автомобиля на пост и съезда с него (принимается равным 1-3 мин).

**Ритм производства** определяется по формуле:

R= tСМ × ССМ × 60 ∕ NСi  , мин

         где: tСМ- продолжительность работы зоны ТО за одну смену, ч (принимается: 8 часов-  при  5-ти дневной рабочей неделе; 7 часов- при 6-ти дневной рабочей неделе);

ССМ- число смен;

 NСi- сменная программа ТО-1 или ТО-2 (принимается по расчётам).

**Определение количества линий ТО-1 или ТО-2 при организации процесса поточным методом**

 nЛ = τЛ ∕ R

         где: τЛ- такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с поста на пост мин;

**Такт линии** определяется по формуле:

τn= ТГi ×60 ∕  NГi × Р× nТО + (LА + а) ∕ VК, мин

         где: nТО- число постов в поточной линии (принимается равным 3….5);

LА- габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

а- интервал между автомобилями на линии, м;

VК- скорость конвейера (принимается 10-15 м/мин).

**Ритм производства** определяется по формуле:

R= tСМ × ССМ × 60 ∕ NСi  , мин

**Определение количества линий зоны ЕО**

nЛ = τЛ ∕ R

         где: τЛ-такт линии, мин.;

 R- ритм производства, мин.

**Такт линии** определяется по формуле:

 τЛ = 60 ∕  Nу, мин

         где: Nу- производительность моечной установки, автомобилей/ час.

**Ритм производства** определяется по формуле:

             R= tСМ × ССМ × 60 ∕ NСЕО , мин

         где: NСЕО- сменная программа ЕО (принимается по расчётам).

**Определение количества постов зоны ТР, общей и поэлементной диагностики (Д-1 и Д-2)**

ni= ТГi × КН ∕ ДГР × tСМ × ССМ × Р × КИ

         где: ТГi- годовая трудоёмкость соответственно постовых работ в зоне ТР или общей и поэлементной диагностики (определяется по расчётам);

ДГР- количество рабочих дней в году, дн (прил. табл.2);

tСМ- продолжительность работы зоны ТР или участка Д-1 (Д-2) (прил. табл.2);

ССМ- число смен в сутки (прил. табл.2);

КН – коэффициент неравномерности загрузки постов (прил. табл.18);

КИ- коэффициент использования рабочего времени поста (прил. табл. 17).

         Количество постов Д-1 иД-2 после расчёта согласуется с (прил. табл.10).

**Резервное количество постов зоны ТР** определяется по формуле:

                                                nРЕЗ = (КИ − 1) × ni

где: КИ- коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР. Для крупных АТП- **КИ=1,2**, для небольших АТП- **КИ=1,5**.

         При расчёте числа постов необходимо учитывать следующее: рассчитанное число постов должно быть целым числом, а число рабочих постов зон ТО при работе в одну смену - не превышать 5, т.к. большее число постов приводит к увеличению производственных площадей, увеличению одноимённого оборудования, оснастки и т.д.

         В зоне ТР для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных  работ предусматриваются универсальные и специализированные посты (примерное соотношение см. прил. табл.19).

**Распределение исполнителей по видам работ, специальностям и квалификации**

         Общее количество исполнителей на объекте проектирования, полученное в расчётах, распределяется по специальностям и квалификации.

**В проектах по зонам технического обслуживания** количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учётом примерного распределения общего объёма работ по ТО (прил. табл.11). Результаты расчёта и принятое количество исполнителей различных специальностей оформляется в виде таблицы.

        1. Определение трудоёмкости отдельных видов работ ТО-1 (ТО-2)

Т۟z = ТГi × % ∕ 100, чел-ч

         где: ТГi –годовая трудоёмкость соответственно ТО-1 или ТО-2, чел-ч;

% - распределение трудоёмкости работ ТО-1 (ТО-2) (прил. табл.11).

         2. Определение количества исполнителей

Рz =  ТГi ∕ ФРВ, чел

         где: Рz- исполнители соответствующих видов работ ТО-1 (ТО-2), чел.

 Таблица 5-Распределение рабочих зоны ТО-1 (ТО-2) по специальностям и квалификации

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Виды работ | Распределение  трудоёмкости % | Количество исполнителей | | Квалификация (разряд) |
| расчётное | принятое |
| 1. | Диагностические |  |  |  |  |
| 2. | Крепёжные |  |  |  |  |
| 3. | Регулировочные |  |  |  |  |
| 4. | Электротехнические |  |  |  |  |
| 5. | Смазочные, заправочно- очистительные |  |  |  |  |
| 6. | По обслуживанию системы питания |  |  |  |  |
| 7. | Шинные |  |  |  |  |
| **Итого** | | **100 %** |  |  |  |

**В проекте по зоне текущего ремонта** количество исполнителей для отдельных видов работ выполняется с учётом распределения постовых работ зон. Результаты расчёта и принятое количество исполнителей с учётом возможного их совмещения представляется в виде таблицы.

Таблица 6- Распределение исполнителей в зоне ТР по специальности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п⁄п | Виды работ | Распределение трудоёмкости | Количество исполнителей | |
| Расчётное | Принятое |
| 1. | Диагностические |  |  |  |
| 2. | Регулировочные |  |  |  |
| 3. | Разборочно-сборочные |  |  |  |
| 4. | Сварочно-жестяницкие |  |  |  |

        3 Определение трудоёмкости отдельных видов работ ТР

Т۟z = ТГi × % ∕ 100, чел-ч

         где: ТГТР– годовая трудоёмкость ТР, чел-ч / 1000 км

% - распределение трудоёмкости работ ТР (прил. табл.11).

         4 Определение количества исполнителей

Рz =  ТГi ∕ ФРВ, чел

         где: Рz- исполнители соответствующих видов работ ТР, чел

**В проекте по ремонтным цехам (участкам)**, целесообразна специализация исполнителей по отдельным видам работ или по ремонту отдельных агрегатов, узлов или приборов.

**В проектах по диагностике** в соответствии с рекомендациями «Руководства по диагностике»  подвижного состава работу по диагностированию выполняют механики-диагносты (инженеры или техники). Поэтому распределение исполнителей по специальностям и квалификации не выполняется.

**Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки**

Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП, руководства по диагностике технического состояния подвижного состава, табеля гаражно-технологического оборудования.

**К технологическому оборудованию** относят стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, подъемники, осмотровые канавы, кран - балки, конвейеры, приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на плане, необходимые для выполнения работ ТО, Д, ТР.

**К организационному оборудованию** относят производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы, лари), занимающие самостоятельную площадь на плане.

**К технологической оснастке**относят инструмент, приспособления, приборы для выполнения работ ТО, Д, ТР, не занимающие самостоятельной площади на плане.

При выборе технологического оборудования и организационной оснастки следует учитывать, что количество многих видов стендов, установок и приспособлений не зависит от числа работающих в цехе, тогда как верстаки или рабочие столы принимаются исходя из числа  рабочих, занятых в наиболее загруженной смене.

Перечень оборудования и оснастки представляется в форме таблицы

Таблица … -  Технологическое и организационное оборудование для объекта проектирования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование оборудования | Тип,  модель | Габаритные размеры,  мм | Количество | Площадь оборудования, м2 |
|  | Технологическое оборудование |  |  |  |  |
|  | Организационное оборудование |  |  |  |  |
|  | Итого: |  |  |  |  |

Таблица … – Технологическая оснастка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Модель или ГОСТ | Количество |
|  |  |  |

 Расчет производственной площади объекта проектирования

**В проектах по техническому обслуживанию, диагностированию и зоне текущего** **ремонта**определение производственной площади производится по формуле:

FЗ = (fа × n + Fоб) × Кп, м2

         где: fа - площадь горизонтальной проекции автомобиля, м2;

n - количество постов в зоне ТО, ТР и Д;

Fоб - суммарная площадь, занимаемая оборудованием, расположенным вне площади занятой постами или линиями, м2;

Кп - коэффициент плотности расстановки оборудования (согласно таблице ).

**При поточном методе технического обслуживания** площадь зоны ТО определяется по формуле:

FЗ = LЗ × BЗ, м2

где: LЗ – длина зоны ТО, м;

BЗ – ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО определяется по формуле:

LЗ = LЛ × 2a1, м

где: LЛ – рабочая длина линии ТО, м;

   a1=1,5…2,0 м – расстояние от автомобиля до наружных ворот, м.

         Рабочая длина линии ТО определяется по формуле:

LЛ =  fа × n + a(n-1), м

        где: fа – габаритная длина автомобиля, м;

a=1,2…2,0 м – расстояние между автомобилями, м;

n - количество постов в зоне.

         Окончательно площадь зоны ТО или ТР и постов диагностирования корректируются и устанавливаются с учётом того, что при строительстве широко используются унифицированные типовые секции и пролёты, а также типовые конструкции и детали.

         Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющей одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м, одинаковый размер пролётов с модулем 6 м, т.е. 12, 18, 24 м и более.

**В проектах по ремонтным цехам (участкам)**определение производственной площади производится по формуле:

Fу =  Fоб × Кп, м2

Таблица 7 - Коэффициент плотности расстановки оборудования Кп для расчета площадей помещения

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование помещений | Значения КП |
| Зоны обслуживания и ремонта (в среднем) | 4,5 |
| Кузнечно-рессорный цех | 4,5 - 5,5 |
| Сварочный, жестяницкий арматурный цехи | 4,0 - 5,0 |
| Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный цехи, цех ОГМ | 3,5 - 4,5 |
| Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный цехи | 3,0 - 4,0 |

Отступление от расчетной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в пределах ±20 % для помещений с площадью до 100 м2 и ±10 % для помещений с площадью свыше 100 м2.

Компоновка технологического оборудования и оснастки на объекте проектирования должна учитывать схему технологического процесса и выполняется с учетом минимального передвижения рабочих в процессе труда и соблюдения расстояний между оборудованием в соответствии со СН иП11-93-74 и ОНТП-01-91 и должна быть представлена в графической части проекта на листе формата А1 с учетом требований, изложенных в методических указаниях по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта,

С учетом округлений принятая площадь зоны, участка, цеха:

Fу =…. м2

**Технологическая карта**

В данном разделе проекта в соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать технологический процесс технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта автомобилей (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Технологический процесс ТО, диагностики или ТР представляет собой совокупность операций по соответствующим воздействиям, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента, приспособлений и других средств механизации с соблюдением технических требований (технических условий).

Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде операционно-технологической или постовой технологической или постовой технологической карты.

**Операционно-технологическая карта** отражает последовательность операций видов ТО (диагностики) или отдельных видов работ по этим воздействиям по агрегату или системе автомобиля. В соответствии с требованиями она выполняется на формах 1  МУ-200 РСФСР-12-0139-81 (см. Приложение 1).

**Постовая технологическая карта** отражает последовательность операций ТО (диагностики) по агрегатам (агрегату) или системам (системе), которые выполняются на одном из постов ТО (диагностики). В соответствии с требованиями постовая технологическая карта выполняется на формах 2 или 2а МУ-200 РСФСР-12-0139-81.

Составить операционно-технологическую (постовую) карту

«Диагностирования двигателя»

**Маршрутная карта** отражает последовательность операций по ремонту агрегата или механизму автомобиля в одном из подразделений ТР. В соответствии с требованиями ГОСТ 3.1 105-84 маршрутная карта выполняется на форматах А4.

Технологическая операция ТО, диагностики или ТР представляет собой совокупность переходов, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента и приспособлений с соблюдением технических требований (технических условий).

Для разработки технологических карт процессов и операций необходимо использовать специальную техническую литературу. В которой освещены вопросы типовой технологии выполнения ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

**Охрана труда**

В данном разделе проекта должны быть разработаны требования по обеспечению безопасных приемов труда на объекте проектирования.

При выполнении раздела рекомендуется использовать литературу по предмету «Охрана труда».

В разделе следует решить задачи:

1. Общая характеристика организации работы по охране труда:

- ответственность за соблюдение правил по охране труда;

- виды инструктажей;

- порядок их проведения.

2. Основные производственные вредности:

С учётом протекающих на объекте проектирования технологических процессов необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельно допустимые концентрации по ГОСТ-12.1.005-76. Здесь же следует указать перечень организационно-технических мероприятий по их снижению.

3. Освещение:

На объекте проектирования необходимо принять тот или иной тип освещения в соответствии со СНиП 11-4-79 и рассчитать  нормы освещения на объекте проектирования и на рабочих местах.

В производственных помещениях ремонтных предприятий применяется естественное и искусственное освещение.

Расчет естественного освещения ведем по формуле:

С= ,

  где с- коэффициент естественной освещенности;

Fок- площадь окон, м2;

Fn- площадь пола участка, м2.

По таблице 156[1] С=0,125;

По ГОСТ 11214 -86 выбираем размеры окон для участка, размер одного окна

 F = 3,26м2;

Требуемое число окон n=,

Расчет искусственного освещения ведем исходя из нормативов удельного расхода мощности на единицу освещаемой площади. По  нему определяем мощность каждой лампы для создания в помещении нормируемой освещенности, Вт.

         Рл = ,

   Рл – мощность каждой лампы, Вт, принимаем 200.

Руд –удельная мощность ,Вт/м2, таблица 157[1].

S- площадь помещения,м2.

n-число ламп.

n  =

4. Производственный шум, вибрация и ультразвук:

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

5. Требования к технологическим процессам и оборудованию:

С учётом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте необходимо изложить требования по технике безопасности применительно к оборудованию и технологическим процессам на объекте проектирования.

6. Электробезопасность:

    На объекте проектирования необходимо указать источники электробезопасности, привести предельно допустимые уровни напряжения и тока, и перечень средств защиты от поражения электрическим током.

7. Пожарная безопасность:

**Заключение**

В заключении необходимо указать перечень основных задач, решенных по объекту проектирования и сделать вывод о том, какое влияние могут оказать полученные результаты на повышение технической готовности подвижного состава и эффективность работы технической службы АТП.

**Требования к оформлению**

Пояснительная записка относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-68.

Согласно ГОСТ 2.105-95 пояснительную записку следует выполнять на листах формата А4 (210 х 297) с нанесённой рамкой.

Требования для печатных работ (ГОСТ 28388); шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, междустрочный интервал «одинарный». Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и конце строк − не менее 3 мм, вверху и внизу − не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 15-17 мм.

Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа.

Заголовки разделов пишутся прописными буквами и центрируются по тексту. Каждый из разделов пояснительной записки следует начинать с нового листа. Расстояние между заголовками разделов и последующим текстом должны быть не менее 10 мм. Нумерация разделов и параграфов, входящих в них, выполняется арабскими цифрами.

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер ставится с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Цифровой материал в пояснительной записке, как правило, для наглядности оформляется в виде таблиц.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» пишется сокращенно, если она имеет номер (например,«... в табл. 6»).

 Все таблицы, кроме таблицы приложений, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой (например, «табл. 2.1).

Содержание пояснительной записки по ГОСТ 2.103-95 следует помещать в ее начале на заглавном листе, а список литературы - в конце записки.

При составлении содержания в него следует включить названия всех разделов без каких-либо изменений и указать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

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

Графическая часть проекта выполняется на листах формата А1 (594 x 841).

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

План объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТ масштабе уменьшения (1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200) с таким расчетом, чтобы он занимал примерно 75 % от обшей площади листа формата А1. На плане необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования, ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки.

Технологическое оборудование организационная оснастка на плане должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему. Форма спецификации приведена в Приложении 6.

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 чертежным шрифтом.

На свободной части поля чертежа должны быть представлены принятые условия обозначения.

В условных обозначения необходимо отразить лишь те, которые приняты на плане по данному объекту проектирования.

Курсовой проект брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

-титульный лист;

- индивидуальное задание на курсовой проект;

- содержание (оглавление);

- введение;

- разделы пояснительной записки, предусмотренные настоящими Методическими указаниями;

- список  использованной литературы;

- приложение.

**Литература**

1.Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования /[В.М.Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.]; под ред. В.М.Власова.- 5-е изд., стер.- М.: издательский центр «Академия», 2007- 480с.

2. Епифанов Л.И.  Техническое обслуживание и ремонт автомобилей./ Епифанова Е.А.  М., Форум - Инфра.- М.: 2001-467с.

3.Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий.- М.: Транспорт, 1981-234с.

4.Карагодин В. И. Ремонт автомобилей и двигателей –М.: Издательский центр «Академия» : Мастерство, 2002.- 496с.

5.Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей.- М.: Транспорт, 1983-148с.

6.Учебное пособие  Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей  –М.: 2008г-480с.

 7. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей - М.: Наука, 2001. — 535 с.

8.Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт. Пособие по дипломному проектированию./ Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. - М.: Транспорт, 1991 – 168с.

9.Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: - М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА – М, 2007. -240с.: ил.

 10.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-86, Минавтотранс, 1990

11. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта РД-200-РСФСР-15-0150-84. М., НИИАТ, Минавтотранс, 1982

12. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 1994

13.Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.-  М.: Транспорт, 1988.

Приступайте у выполнению курсовой работы