**Организация работы зон ТО и ТР аккумуляторного участка автотранспортного цеха, ГАЗ – 3110.**

**Введение**

Автомобильный транспорт нашей страны развивается быстрыми темпами. Автомобильная промышленность, непрерывно совершенствуя свою продукцию, обеспечивает народное хозяйство разнообразными перевозочными средствами. При этом резко возрастает доля специализированного подвижного состава и автомобильных поездов.

В настоящее время создаются автотранспортные предприятия, позволяющие улучшить показатели использования производственных площадей и оборудования за счет применения эффективных средств диагностики, механизации и автоматизации производственных процессов и внедрения нового высокопроизводительного оборудования.

Ремонт автомобилей производится, главным образом, агрегатным методом с механизацией замены агрегатов на специализированных постах. В связи с этим все более важное место в подготовке специалистов по эксплуатации автомобильного транспорта занимают вопросы проектирования соответствующих предприятий. Сейчас автомобильной отрасли требуются специалисты, которые способны проектировать автотранспортные предприятия для конкретно заданных условий. Инженер должен быть готов к проектированию не только специализированного, но и универсального автотранспортного предприятия.

С развитием автомобильного транспорта связана не только проблема занятости населения, но и проблемы существования целого ряда отраслей производства. Есть основания полагать, что автомобиль и в дальнейшем будет оказывать большое воздействие на все стороны жизни.

Массовое его применение будет и впредь предопределять успех развития экономики. Таким образом, проблема автомобилизации стала проблемой социальной. Использование передового опыта здесь может дать народному хозяйству немалый эффект.

Выполнение дипломного проекта по реконструкции автотранспортных предприятий позволяет студенту получить навык к реконструкции предприятий. В проекте обучаемому представляется возможность самостоятельно разработать оригинальное и рациональное решение. При разработке участка студент получает опыт по подбору оборудования и расстановке его на участке.

Результатом выполнения дипломного проекта является применение полученного навыка в последующей производственной деятельности при работе в автомобильной промышленности.

**1. Характеристика АТП и объекта проектирования**

Автотранспортный цех предназначен для удовлетворения потребностей завода в услугах автомобильного транспорта.

Основные направления деятельности АТЦ:

* материально-техническое снабжение;
* внутризаводские перевозки;
* ремонт и техническое обслуживание подвижного состава, закрепленных за другими цехами завода (15 ед.);
* другие автоперевозки (обслуживание культурно-массовых мероприятий, услуги работникам завода и сторонним организациям);
* пассажироперевозки (доставка работников завода от места жительства к месту работы и обратно, а также вывоз людей на лыжную базу и т.д.).

Штатное количество работников автотранспортного цеха – 93 человека, из них:

* водителей 69 человек;
* ремонтных рабочих 16 человек;
* подсобно-вспомогательных рабочих 3 человека;
* ИТР и служащих 5 человек.

АТЦ работает в одну смену продолжительностью 8 часов при пятидневной рабочей неделе. Исключение составляют водители автобусов, а также грузовых автомобилей, выполняющих внутризаводские перевозки для обеспечения других цехов завода – две смены по 8 часов при пятидневной рабочей неделе.

**2. Расчетно-технологический раздел**

**2.1 Условные обозначения, принятые для технологического расчета**

технический готовность автомобиль диагностика

**Аи** – списочное (инвентарное) количество автомобилей;

**Lcc** – среднесуточный пробег автомобилей;

**LН 1(2)** – исходная периодичность первого (второго) ТО;

**L1(2)** – расчетная (скорректированная) периодичность первого (второго) ТО;

**t Н Е.О (1,2)** – исходная трудоемкость ежедневного (первого, второго) ТО;

**tЕ.О (1,2)** – расчетная (скорректированная) трудоемкость ежедневного

(первого, второго) ТО;

**LНКР** – исходная норма межремонтного пробега (пробега до КР);

**LКР** – расчетная (скорректированная) норма межремонтного пробега (пробега до КР);

**dНТО и ТР**- исходная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

**dТО и ТР**- расчетная (скорректированная) норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км;

**dКР**- дни простоя автомобиля в КР.

**t Д1(Д2)** – трудоемкость общей (поэлементной) диагностики;

**tНТР** – исходная удельная трудоемкость ТР;

**tТР** – расчетная (скорректированная) удельная трудоемкость ТР;

**K1** – коэффициент корректирования, учитывающий категорию условий эксплуатации;

**К2** – коэффициент корректирования, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы;

**К3** – коэффициент корректирования, учитывающий природно-химические условия;

**К4, К′4** – коэффициент корректирования, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации;

**К5** – коэффициент корректирования, учитывающий размеры АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава;

**ат** – коэффициент технической готовности автомобилей;

**Dэ** – количество дней эксплуатации автомобиля;

**Σ Lг** – годовой пробег автомобилей;

**Neo(1,2)** – годовая программа ежедневных (первых, вторых) ТО;

**Nумр** – годовая программа уборочно-моечных работ;

**Nd-1(d-2)** – годовая программа общей (поэлементной) диагностики;

**Тео(1,2)** – годовая трудоемкость ежедневного (первого, второго) ТО;

**Тд-1(д-2)** – годовая трудоемкость общей (поэлементной) диагностики;

**Тсс**- годовая трудоемкость СО;

**Тпост.тр** – годовая трудоемкость постовых работ ТР;

**Ттр(цех)** – годовая трудоемкость цеховых работ ТР;

**Ршт** – штатное (списочное) количество рабочих;

**nТО** – количество постов в зоне ТО;

**Jn** – такт поста;

**Jл** – такт линии;

**R** – ритм производства;

**nЛ** – количество линий;

**nТР** – количество постов в зоне ТР;

**Dmo и тр** – количество дней простоя автомобиля в ТО и ТР;

**Dкр** – количество дней простоя автомобиля в КР;

**aИ** – коэффициент использования, автомобилей;

**Dpг** – количество дней работы в году автомобилей;

**Ки** – коэффициент снижения использования технически исправных

автомобилей по организационным причинам;

**nД1(Д2)** – количество постов общей (поэлементной) диагностики.

**2.2 Выбор исходных данных режима ТО и ТР и корректирование нормативов**

Исходные нормативы ТО и ТР принимаются из Положения (3) и занесены в табл. 1

где:

LН1(2) – исходная периодичность-1 (ТО-2) [10], стр. 14. Табл. 2.1.

Lнkp - исходная норма межремонтного пробега (пробега до кап. ремонта)

[10], стр. 19. Табл. 2.3.

tНЕ.О.,1,2 – исходная трудоемкость ЕО (ТО-1, ТО-2)

[10], стр. 15. Табл. 2.2

tТР – исходная удельная трудоемкость [10], стр. 15. Табл. 2.2

dТО и ТР - исходная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега

[10], стр. 24. Табл. 2.6.

dКР – исходная норма дней простоя в КР [10], стр. 24. Табл. 2.6.

Корректирование нормативов выполняется по следующим формулам:

L1(2) = LН1(2) ⋅ K1 ⋅ K3 [5]

Lkp = Lkp ⋅ K1 ⋅ K2 ⋅ K3 [5]

tЕО,l, 2 = tНЕО,l, 2 ⋅ K2 ⋅ K5 [5]

tТР = tНТР ⋅ K1 ⋅ K2 ⋅ K3 ⋅ K4(СР) ⋅ K5 [5]

dТО и ТР = dНТО и ТР ⋅ K4(СР) [5]

dКР = dКР

Где коэффициенты корректирования в формулах принимаются из табли

K1 – коэффициент, учитывающий категорию условной эксплуатации

[10], стр. 26. Табл. 2.8.

К2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава

[10], стр. 27. Табл. 2.9.

К3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия

[10], стр. 27. Табл. 2.10.

К4 – коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации

[10], стр. 28. Табл. 2.11.

К5 – коэффициент, учитывающий количество автомобилей в АТП и марочный состав

[10], стр. 29. Табл. 2.12.

В формулах (3.4) и (3.5) величины К′4(СР) предварительно рассчитываются следующим образом:

 [5]

где:

А1, А2,… An – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

K.4(1), K4(2) …. К4(N) – величины коэффициентов корректирования, принятые из табл. 2.11. Положения [10] для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

Величина К′4(СН) определяется по аналогичной формуле.

LН1 = 4000 км L1 = LН1 ⋅ K1 ⋅ K3 = 4000 ⋅ 0,8 ⋅ 0,9 = 2880 км

LН2 = 16000 км L2 = LН2 ⋅ K1 ⋅ K3 = 16000 ⋅ 0,8 ⋅ 0,9 = 11520 км

LНКР = 300000 км LКР = LНКР ⋅ K1 ⋅ K2 ⋅ K3 = 300000 ⋅ 0,8 ⋅ 1 ⋅ 0,8 = 192000 км

tНЕО = 0,35 чел. ⋅ ч tЕО = tНЕО ⋅ K2 ⋅ K5 = 0,35 ⋅ 1 ⋅ 1,2 = 0,42 чел. ⋅ ч

tН1 = 2,5 чел. ⋅ ч t1 = tН1 ⋅ K2 ⋅ K5 = 2,5 ⋅ 1 ⋅ 1,2 = 3 чел. ⋅ ч

tН2 = 10,5 чел. ⋅ ч t2 = tН2 ⋅ K2 ⋅ K5 = 105 ⋅ 1 ⋅ 1,2 = 12,6 чел. ⋅ ч

tНТР = 3 чел..⋅ч/1000 км

tТР = tНТР ⋅ K1 ⋅ K2 ⋅ K3 ⋅ K4 ⋅ K5 = 3 ⋅ 1,2 ⋅ 1 ⋅ 1,2 ⋅ 1,34 ⋅ 1,2 = 6,9 чел..⋅ч/1000 км

dТО,ТР = 0,35 дн/1000 км

dТО,ТР = dНТО и ТР ⋅ K′4 = 0,35 ⋅ 1,16 = 0,41 дн/1000 км

dКР = 18 дн. dКР = 18 дн





**Исходные и скорректированные нормативы ТО и ТР**

**Марка автомобиля: ГАЗ-3110**

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исходные нормативы | Коэффициенты корректирования | Скорректированные нормативы |
| Обозначение (размерность) | Величина | К1 | К2 | К3 | К4(ср)К′4(ср) | К5 | Крез | Обозначение (размерность) | Величина |
| LН1 (km) | 4000 | 0,8 |  | 0,9 |  |  |  | L\*1 (km) | 2880 |
| LН2 (km) | 16000 | 0,8 |  | 0,9 |  |  |  | L\*2 (km) | 11520 |
| tНЕО(чел. ⋅ ч) | 0,35 |  | 1 |  |  | 1,2 |  | tЕО(чел. ⋅ ч) | 0,42 |
| tН1(чел. ⋅ ч) | 2,5 |  | 1 |  |  | 1,2 |  | t1(чел. ⋅ ч) | 3 |
| tН2(чел. ⋅ ч) | 10,5 |  | 1 |  |  | 1,2 |  | t2(чел. ⋅ ч) | 12,6 |
| tНТРчел..⋅ч/1000 км | 3 | 1,2 | 1 | 1,2 | 1,34 | 1,2 |  | tТРчел..⋅ч/1000 км | 6,9 |
| LНКР(км) | 300 тыс. | 0,8 | 1 | 0,8 |  |  |  | LКР(км) | 192 тыс. |
| dНТО,ТРдн/1000 км | 0,35 |  |  |  | 1,16 |  |  | dТО,ТРдн/1000 км | 0,41 |
| dКР (дн) | 18 |  |  |  |  |  |  | dКР (дн) | 18 |

После корректирования периодичности ТО проверяется её кратность

Между ТО-1 и ТО-2 с последующим округлением до сотен километров.

**2.3 Определение проектных величин: коэффициента технической готовности и коэффициента использования автомобилей**

Коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле:





В формуле величина LСРКР – осредненная величина пробега до КР и рассчитывается по формуле:



, где:

А5 – количество автомобилей, прошедших КР;

А – общее количество автомобилей данной марки.

**Расчет коэффициента использования автомобилей выполняется по формуле:**



, где:

КИ = 0,95

ДРГ – количество рабочих дней в году для автомобилей принимается из исходных задания.

**2.4 Определение годового пробега автомобиля на АТП**

Годовой пробег всех автомобилей АТП определяется по формуле:





**2.5 Определение годовой и сменной программы по ТО автомобиля**

Количество ежедневных обслуживающих по автомобилям за год определяется расчетом по формуле:





Количество уборочно-моечных работ (УМР) за год определяется из следующих соотношений:

– для легковых автомобилей:



Количество технических обслуживаний ТО-2 по автомобилям за год, определяется:





Количество технических обслуживаний ТО-1 по автомобилям за год, определяется:





Количество сезонных обслуживаний по автомобилям за год, определяется:





Количество диагностирования по автомобилям за год, определяется:









**Определение сменных программ технических воздействий**

Сменная программа ТО-1 определяется по формуле:





где:

N1 – годовая программа ТО-1;

ДРГ – количество рабочих дней в году зоны ТО;

ССМ – количество рабочих смен в сутки зоны ТО.

Предлагаем работы по ТО-1 делать при односменной работе.

Сменная программа ТО-2 определяется по формуле:





Сменная программа по общей диагностике определяется по формуле:





Сменная программа по поэлементной диагностике определяется по формуле:





На основании расчетов предлагаем все работы по ТО делать при односменном режиме работы. Диагностические работы проводить совместно с техническим обслуживанием.

**2.6 Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава на АТП**

Общая годовая трудоемкость ТО:





В этой формуле с учетом известной методики можно определить составляющие.

Трудоемкость годовая ЕО:





Трудоемкость годовая ТО-1:





Трудоемкость годовая ТО-2:





Трудоемкость годовая СО:





где:

С = 0,5 – для очень холодного и очень жаркого сухого климата;

С = 0,3 – для холодного и жаркого сухого климата;

С = 0,2 – для прочих районов нашей страны

Годовая трудоемкость по ТР определяется как:





Общий годовой объем работ по ТО и ТР подвижного состава на АТП:





Годовая трудоемкость по общей диагностике Д-1:





где: 

Годовая трудоемкость по поэлементной диагностике Д-2:





где:



СД-1 и СД-2 – количество процентов, выпадающих на долю диагностических работ из общего объема работ по ТО.

Годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР определяется по формуле:





где:

СТР(ЦЕХ) – количество процентов, выпадающих на долю постовых работ из общего объема работ по текущему ремонту.

Определяем годовую трудоемкость по аккумуляторному цеху (участку):





где: СЦЕХ – количество процентов, выпадающих на долю цеховых работ из общего объема работ по ТР.

Общая трудоемкость по аккумуляторному цеху:



**2.7 Определение количества ремонтных рабочих в АТП и объекте проектирования**

Общее технологически необходимое (явочное) количество ремонтных рабочих в АТП определяется по формуле:





В формуле ФРМ – номинальный годовой фонд времени рабочего (рабочего места).

Технически необходимо явочное количество рабочих по соответствующим объектам проектирования определяется по формулам:

Количество рабочих для уборочно-моечных работ (без учета механизации процесса мойки):



 Принимаем 1

Количество рабочих для ТО-1:





Количество рабочих для ТО-2:





Количество рабочих для общей диагностики:





Количество рабочих для углубленной диагностики:





Количество рабочих для аккумуляторного цеха

 Принимаем 1.

**3. Организационный раздел**

**3.1 Выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП**

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

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

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

2. Организация ТО и ТР в АТП основывается на технологическом принципе формирование производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ТО-1, ТО-2, ТР автомобилей) выполняется специализированными подразделениями.

3. Подразделения (бригады, участки) выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления или объединяются в производственные комплексы (комплекс диагностики и технического обслуживания, комплекс ТР, комплекс ремонтных участков).

4. Подготовка производства, комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, ТО и ТР осуществляется централизованно комплексом подготовки производства.

5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двухсторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

Структурную схему системы ЦУП ТО и ТР на АТП и схему управления зоной ТО и отдельным участкам ТР смотри на следующей странице.

**3.2 Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования**

В зоне технического обслуживания выбор метода организации технологического процесса должен определятся по сменной программе соответствующего вида ТО, в зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов.

Метод универсальных постов для организации ТО применяются для АТП с малой сменной программой, в которой эксплуатируется разнотипный подвижной состав.

Метод специализированных постов применяется для средних и крупных АТП, в которых эксплуатируется однотипный подвижной состав. По рекомендации НИИ AT технического обслуживания целесообразно организовывать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее:

для ЕО ÷ 50, для ТО-1 – 12 ÷ 15, для ТО-2 – 5 ÷ 6 обслуживаний однотипных автомобилей.

При выборе метода следует иметь в виду, что наиболее прогрессивным является поточный, так как он обеспечивает повышение производительности труда, создает возможность для более широкой механизации работ, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и повышает качество обслуживания.

В зоне текущего ремонта технологический процесс может быть организован также как и при ТО-методом универсальных или специализированных постов.

Метод универсальных постов ТР является в настоящее время наиболее распространенным для большинства ЛТП.

Однако метод специализированных постов более перспективен, так как позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных исполнителей, повысить качество ремонта и производительность труда.

В данном проекте предлагается метод цеховой, так как это обусловлено заданием на дипломный проект.

В проекте предлагается следующая схема технологического процесса в аккумуляторном цехе.

технический готовность автомобиль диагностика

**3.3 Выбор режима работы производственных подразделении**

Работы производственных подразделений, занятых в АТП техническом обслуживании, диагностикой и текущим ремонтом, должны быть согласованы с режимом работы автомобилей на линии. При выборе их режима работы следует исходить из требования – выполнять большие объемы работ по ТО ТР в межсменное время.

Выбираем следующий режим работы

* количество рабочих дней в году ДР.Г. = 253
* сменность работы ССМ = 4
* продолжительность смены ТСМ = 8 ч

Где количество рабочих дней в году и сменность работы для объекта проектирования принимаются по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций, изложенных в (1) и представленных в Приложениях 7 и настоящих методических указаний.

Продолжительность рабочей смены ТСМ для расчета количества постов рекомендуется принимать равной 8 ч при пятидневной рабочей неделе и 7 ч при шестидневной.

Для наглядного представления следует составить совмещенный график работы автомобилей и подразделений ТО и ТР.

**3.4 Расчет количества постов в зоне ТР**

Общее количество постов в зоне ТР определяется суммированием основных и резервных постов, то есть:



 Принимаем 1 пост

Основное количество постов n1 рассчитывается по формуле:





где:

ТПОСТР.ТР. – годовая трудоемкость постовых работ по зоне ТР;

ТПОСТР.ТР. (КамАЗ) = 5331

ТПОСТР.ТР. (ЗИЛ) = 2674

ТПОСТР.ТР. (ГАЗ) = 1037

ДРГ – число рабочих дней в году зоны ТР;

ДРГ = 253

ССМ – число рабочих смен зоны ТР;

ССМ = 1

ТСМ – продолжительность смены зоны ТР;

ТСМ =8

Рn – число исполнителей, работающих на одном посту, принимаем равным 1–2 человека;

nn – коэффициент использования рабочего времени

nn = 0,9

Резервное количество постов n2 рассчитывается по формуле:





где:

КН – учитывает неравномерность поступления автомобилей в зону ТР. Для крупных рекомендуется принять КН = 1,2, для мелких КН = 1,5.

**3.5 Расчет количества постов диагностики**

Количество постов общей и поэлементной диагностики определяется по формулам:









где:

ТД-1 – годовая трудоемкость общей и поэлементной диагностики, принимаются по результатам расчета;

ТД-2 – число рабочих дней постов диагностики в году, принимается по данным п. 4.3.

ДРГ – число рабочих смен постов диагностики принимается
по данным п. 4.3;

ДРГ = 253;

ССМ – продолжительность работы постов диагностики за одну смену, принимается по данным п. 4.3;

ССМ = 1;

ТСМ – число исполнителей, одновременно работающих на одном посту, принимается равным 1+2 чел.

ηn - Коэффициент использования рабочего времени.

ηn = 0,87

На основании выше представленных расчетов принимаем решение, что отдельных постов диагностики делать не будем. Диагностические работы будут проводиться на постах ТО-1 и ТО-2 совместно с работами по техническому обслуживанию.

**3.6 Подбор технологического оборудования**

Подбор технологического оборудования и технологической оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТХ(19), Руководства по диагностике (16) и табеля гаражного оборудования.

Перечень оборудования представлен в таблице ниже.

Технологическое оборудование

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Тип или модель | Кол-во | Размеры в плане, м | Общая площадь, м |
| 1.1 | Ларь для отходов |  | 2 | 0.5\*0.5 | 0.5 |
| 2. | Ванна для промывки деталей |  | 1 | 1.1\*0.55 | 0.605 |
| 3. | Верстак для ремонта АКБ |  | 2 | 1.4\*0.74 | 2.072 |
| 4. | Ванна для сливаэлектролита |  | 2 | 0.32\*0.74 | 0.4736 |
| 5. | Стеллаж для АКБ |  | 1 | 1.4\*0.74 | 1.036 |
| 6. | Стенд для проверкии разряда АКБ |  | 1 | 1.0\*0.84 | 0.84 |
| 7. | Шкаф для материалов |  | 1 | 1.2\*0.6 | 0.72 |
| 8. | Верстак с оборудованием для плавки свинца(с вытяжным устройством) |  | 1 | 1.0\*0.92 | 0.92 |
| 9. | Стеллаж для деталей |  | 1 | 1.4\*0.5 | 0.7 |
| 10. | Набор инструмента | ПТ-7300 | 1 | – | – |
| 11. | Набор инструмента | Э-401 | 1 | – | – |
| II.I. | Стеллаж для АКБ |  | 1 | 5.5\*0.74 | 4.07 |
| III.I. | Выпрямитель для зарядаАКБ | Э-410 | 1 | 0.5\*0.4 | 0.6 |
| IV.I. | Тележка с подъёмной платформой для перевозки АКБ | П-620 | 1 | 0.8\*0.6 | 0.48 |
| V.I. | Ванна для составления электролита | Э-404 | 1 | 0.32\*0.74 | 0.2368 |
| 2. | Приспособление для залива кислот |  | 1 | 0.52\*0.32 | 0.1664 |
| 3. | Электрический дистиллятор | Медприбор737МРТУ | 1 | 0.6\*0.6 | 0.36 |
| 4. | Стеллаж для бутылей |  | 1 | 2.0\*0.6 | 1.2 |

Fоб=14.979м2

**3.7 Расчет производственной площади цеха по обслуживанию аккумуляторных батарей**

Расчет производится по формуле:



где:

fОБ – площадь горизонтальной проекции всего технологического оборудования, м2.

Окончательно принимаемая площадь должна быть уточнена по размерам соответствующего цеха (участка) из «Типовых проектов организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий» (7).

Окончательно принимаем площадь цеха

FЦЕХ = 54 м2 (длина 9 м, ширина 6 м).

**4. Расчет освещения**

**4.1 Расчет естественного освещения**

Расчет ведется по литературе (6) и сводится к определению площади оконных проемов.

Световая площадь оконных проемов определяется по формуле:





где:

FЦ – площадь аккумуляторного цеха, м2; FЦ = 54;

α – световой коэффициент [14]; α = 3.

**4.2 Расчет искусственного освещения**

Общая световая мощность ламп освещения определяется по формуле:



где:

FЦ – площадь аккумуляторного цеха, м2; FЦ = 54;

R – удельная световая мощность, Вт/м2 [14]; R = 18.



Определяем количество ламп накаливания мощностью NЛ = 200 Вт.





Принимаем nЛ = 6.

**5. Расчет вентиляции**

Исходя, из объема помещения и кратности воздухообмена высчитывается производительность вентилятора по формуле:



где:



V – объем помещения, м3;

h – высота помещения, м (11);

h = 3,6 м;

К – кратность воздухообмена (6);

К = 8.





Принимаем 2 вентилятора модели ЭВР-3, производительность которых по 800 м3/ч.

**Литература**

1. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. – М.: Транспорт, 1981. -171 с.
2. Краморенко Г.В., Барашков Н.В. Техническое обслуживание автомобилей. – М. Транспорт, 1982. – 367 с.
3. Методические указания по выполнению курсового проекта по техническому обслуживанию автомобилей. РЗАТ: Н. Новгород.
4. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1985. – 63 с.
5. Общесоюзные нормы технического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01 -86). – М.: Минавтотранс, 1986.
6. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. НИИАТ, – М.: Яранспорт, 1982. – 170 с.
7. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Минавтотранс, 1982.
8. Суханов В.М., Борзых Н.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1990. – 223 с.
9. Семенов В.М. Нестандартный инструмент для разборо-сборочных работ. – М.: Агропромиз дат, 1985. – 287 с.
10. Типовые проекты рабочих мест на производственных участках автотранспортных предприятий. – М.: ЦНОТ, 1985. – 197 с.
11. Ганенко. А.П, Миловиков Ю.В. Оформление текстовых и графических материалов.-М.: АСАDЕМА, 2000. – 347 с.
12. Павлюк А.С., Панин А.В. Методические указания по оформлению курсовых и дипломных проектов. Алт. ГТУ. Барнаул, 2004. 39 с.