



**Министерство образования и науки
Российской Федерации
Рубцовский индустриальный институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова»**

М.И. АРТЕМЕНКО, Е.М. АРТЕМЕНКО

ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебное пособие по дисциплине «Производственно – техническая инфраструктура предприятия» для всех форм обучения по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Рекомендовано Рубцовским индустриальным институтом (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Рубцовск 2015

УДК 629. 113. 004.5.(075.5)

Артеменко М.И., Артеменко Е.М. Производственно – техническая инфраструктура предприятия: Учебное пособие по дисциплине «Производственно – техническая инфраструктура предприятия» для всех форм обучения по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2015. – 78 с.

Учебное пособие разработано в соответствии с программой курса «Производственно – техническая инфраструктура предприятия».

Пособие предназначено для использования обучающимися по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» в качестве руководства при выполнении курсовых проектов. Приведены указания по проектированию, методике технологического расчета и планирования автотранспортных предприятий, необходимые нормативные материалы. Также содержит тесты для подготовки к экзамену.

Рассмотрено и одобрено
на заседании НМС РИИ
Протокол №4 от 21.05.2015.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры «Строительство и механика» П.А. Люкшин

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность работы автомобильного транспорта в значительной степени зависит от технической готовности подвижного состава, которая обеспечивается своевременным и качественным исполнением технических обслуживаний и ремонтов.

Из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким. Ежегодно на его техническое содержание затрачиваются огромные средства, превышающие издержки народного хозяйства по всем другим видам транспорта, вместе взятым. Несмотря на это, технико-экономические показатели работы автомобильного парка повышаются крайне медленно.

Одной из основных причин такого положения является отставание в развитии и совершенствовании производственной базы автотранспортных предприятий от темпов роста подвижного состава. При этом следует учитывать, что помимо количественного роста существенно меняется качественная структура автомобильного парка, возрастает выпуск автомобилей большой и особо большой грузоподъемности, прицепов и полуприцепов, различных специализированных автомобилей, автобусов и легковых автомобилей.

Таким образом, необходимо дальнейшее развитие производственно-технической базы автомобильного транспорта, предусматривающее строительство новых, расширение, техническое перевооружение и реконструкцию действующих автотранспортных предприятий.

Для успешного решения таких многосторонних задач инженерно-технические работники автомобильного транспорта должны в совершенстве знать теорию, методику и практику проектирования АТП, т.е. те вопросы, которые изучаются в курсе «Производственно – техническая инфраструктура предприятия».

Современные проектные решения АТП разрабатываются в процессе технологического проектирования автотранспортных предприятий, синтезирующего большой и разнообразный круг вопросов организационно-технического, технологического и экономического порядка.

При технологическом проектировании решаются следующие вопросы:

- технико-экономическое обоснование проектирования (реконструкции) АТП и выбор исходных данных для технологического расчета;
- расчет производственной программы и объемов работ по ТО и ТР подвижного состава;
- расчет численности производственного персонала;
- выбор и обоснование режимов работы зон и участков, методов организации ТО, ТР и диагностирования подвижного состава;
- расчет числа постов (линий) ТО, ТР и диагностирования;
- расчет потребности в технологическом оборудовании;
- расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений;

- выбор, обоснование и разработка объемно-планировочных и конструктивных решений зданий АТП, разработка генерального плана;
- технико-экономическая оценка разработанного технологического проектного решения;
- подготовка технологических заданий для разработки смежных частей проекта.

В пособии приведены методика технологического расчета АТП комплексного типа, даны указания по применению основных нормативных материалов, предусмотренных "Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта" [9] и "Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта" [8]. В тех случаях, когда численные значения отдельных норм в этих двух документах не совпадают, а также даются отличные указания по корректированию нормативов, предпочтение отдано Положению. Это объясняется тем, что инженерно-техническим работникам в своей практической деятельности чаще всего приходится решать вопросы реконструкции производственно-технической базы существующих АТП, руководствующихся в своей работе именно Положением. Кроме того, в настоящее время признано целесообразным не расширение строительства новых предприятий, а техническое перевооружение и реконструкция действующих АТП, т.к. это обеспечивает возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими капитальными вложениями.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель и задачи курсового проектирования

Важное место в подготовке специалистов, которым на практике предстоит заниматься реконструкцией и проектированием производственно-технической базы автотранспортных предприятий, отводится курсовому проектированию.

Целью курсового проекта являются освоение знаний, умений и формирование у студентов профессиональных компетенций, в соответствии с которыми обучающийся умеет выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю; владеет знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования; критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин; способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

1.2. Содержание и объём курсового проекта

Курсовой проект состоит из двух основных разделов: расчетно-пояснительной записки и графической части.

Рекомендуется следующая структура и порядок изложения материала в расчетно-пояснительной записке курсового проекта:

- задание на проект;
- аннотация (не более одной страницы);
- оглавление и перечень графического материала;
- введение.

I. Технологическая часть

1.1. Расчет производственной программы по ТО и ТР

1.2. Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР

1.3. Расчет численности производственных рабочих

1.4. Расчет количества постов (линий) ТО, ТР и диагностирования

1.5. Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений

1.6. Технологическая карта поста или рабочего места либо операционная карта на процесс ТО, ремонта или диагностирования

2. Конструкторская часть

2.1. Назначение конструкции приспособления (стенда)

2.2. Обзор существующих образцов конструкций, анализ их положительных качеств и недостатков

2.3. Описание устройства и работы разрабатываемой конструкции приспособления (стенда)

2.4. Расчет двух-трех узлов или деталей конструкций

- список используемой литературы

Графическая часть проекта выполняется в объеме трех листов формата А1;

1-й лист - планировка производственного корпуса АТП;

2-й лист - технологическая планировка производственной зоны (участка);

3-й лист - сборочный чертеж приспособления (стенда).

1.3. Требования к оформлению проекта

Курсовой проект должен оформляться в соответствии с требованиями государственных стандартов:

- конструкторские документы – по ЕСКД;

- строительные документы – по СПДС;

- технологические документы – по ЕСТД.

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», СТП 12 570-2006 «Общие требования к текстовым, графическим и программным документам».

1.4. Технико-экономическое обоснование проектирования АТП

Проектирование новых и реконструкция действующих автотранспортных предприятий осуществляется на основе схемы или перспективного плана развития и размещения АТП по экономическим районам страны.

На основе этого плана разрабатывают основной предпроектный документ – технико – экономическое обоснование (ТЭО), подтверждающее народнохозяйственную необходимость и экономическую целесообразность строительства или реконструкции АТП.

ТЭО проектирования и строительства нового предприятия содержит следующие основные разделы:

- роль предприятия в обеспечении автомобильных перевозок в данном районе;

- обоснование производственной мощности АТП типажа подвижного состава;

- обоснование месторасположения предприятия и выбор площадки для строительства;

- соображения о производственной кооперации;

- энергетика предприятия и основные мероприятия по охране окружающей среды;

- схема генерального плана;

- основные строительные решения: объемно-планировочные и конструктивные решения основных зданий и сооружений, ориентировочные объемы основных строительного-монтажных работ, возможная очередность строительства;

- укрупненные расчеты капитальных вложений и сроков строительства;
- ожидаемая эффективность капитальных вложений и основные технико-экономические показатели проектируемого АТП по сравнению с показателями передовых предприятий проектом-аналогом.

При разработке ТЭО на реконструкцию АТП дополнительно к перечисленным материалам должна приводиться подробная характеристика действующего предприятия:

- количество, структура и техническое состояние парка;
- режим работы и условия эксплуатации подвижного состава;
- режим технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- существующая производственная кооперация;
- состав работающих по категориям;
- характеристика и состав оборудования;
- характеристика и состав существующих зданий и сооружений;
- энергетика предприятия; источники обеспечения потребности в энергоресурсах и воде, краткая характеристика существующих систем энергоснабжения, водопровода и канализации;
- схема генерального плана;
- основные технико-экономические показатели работы АТП.

На стадии технико-экономического обоснования должна выполняться глубокая вариантная проработка технологических и строительных решений на основе передового опыта действующих предприятий с учетом перспектив изменения типажа подвижного состава, технологии его обслуживания, ремонта и хранения.

1.5. Задание на проектирование и предпроектные материалы

На основании ТЭО заказчиком разрабатывается и утверждается задание на проектирование, которое согласовывается с проектной организацией.

В состав задания должны включаться следующие разделы:

- назначение и функции предприятия, его производственная мощность, типаж подвижного состава, условия работы;
- место строительства, его примерные сроки, очередность, стадийность и стоимость;
- режим работы: количество рабочих дней в году, количество и продолжительность рабочих смен;
- производственная кооперация;
- источники энергоснабжения, водоснабжения и др.;
- требования к организации управления предприятием и производственными процессами;
- основные технико-экономические показатели, которые должны быть достигнуты (принимаются согласно ТЭО).

В ряде случаев задание может быть не столь подробным. Так, могут быть приведены лишь данные о грузообороте, подлежащем освоению подвижным

составом проектируемого АТП, или просто указан объект, для транспортного обслуживания которого создается предприятие.

К заданию на проектирование прилагаются предпроектные материалы, в подготовке которых обычно принимают участие и сами проектировщики.

При строительстве нового АТП прилагаются строительный паспорт на земельный участок и архитектурно-планировочное задание на его застройку. При реконструкции действующего предприятия в состав предпроектных материалов включают:

- генеральный план;
- планы и разрезы основного производственного корпуса и вспомогательных зданий и сооружений;
- данные о техническом состоянии зданий и сооружений;
- данные по инженерным коммуникациям /сетям электро-, тепло- и водоснабжения, канализации и пр./;
- данные по оснащению предприятия оборудованием.

1.6. Стадии проектирования и состав рабочего проекта

Проектирование автотранспортных предприятий может быть одностадийное (разработка рабочего проекта) и двухстадийное (технический проект и рабочие чертежи).

В одну стадию разрабатываются, как правило, несложные проекты реконструкции и расширения действующих АТП, а также проектируются новые предприятия, строительство которых будет осуществляться по типовым или повторно применяемым проектам.

Двухстадийное проектирование оправдано в случае применения в проекте новой неосвоенной технологии ТО и ТР подвижного состава, сложных архитектурно-строительных решений производственных зданий и при сложных условиях строительства.

Целью создания рабочего проекта является разборка основных решений по рациональному и экономически целесообразному использованию трудовых, материальных и финансовых ресурсов при строительстве и эксплуатации АТП. При строительстве предприятия проект должен обеспечить рациональный генеральный план, применение современных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, при эксплуатации АТП – качественное выполнение технического обслуживания в ремонте подвижного состава и надлежащее его хранение, высокие технико-экономические показатели работы предприятия.

Рабочий проект включает следующие части: общую, технологическую, архитектурно-строительную, санитарно-техническую, электротехническую, сметную и экономическую.

Каждая часть, кроме общей и сметной, состоит из расчетно-пояснительной записки и чертежей.

Расчётно-пояснительная записка технологической части проекта содержит:

- общие данные (назначение, состав и режим работы АТП, потребность в энергетических и трудовых ресурсах, технико-экономические показатели и т.д.);

- основные решения по технологии и организации производства

(выбор типа и расчет потребного количества подвижного состава, описание общей организации и управления производством ТО и ТР автомобилей, назначение режимов производства, расчеты производственной программы и объемов работ по обслуживанию и ремонту, численности работающих, оборудования, площадей производственно-складских и вспомогательных помещений, описание мероприятий по охране труда и технике безопасности);

- обоснование принятых объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, генерального плана предприятия;

- расчет ожидаемых технико-экономических показателей работы АТП;

- требования для разработки смежных частей проекта.

В состав чертежей технологической части проекта входят: принципиальная схема технологического процесса, принципиальная схема управления производством, генеральный план планировки основного и вспомогательных корпусов с расстановкой оборудования.

Содержание технического проекта, разрабатываемого при двухстадийном проектировании, как правило, аналогично содержанию рабочего проекта.

Расчетно-пояснительная записка этого проекта отличается более подробной разработкой каждого производственного подразделения, а рабочая документация состоит из монтажных чертежей в виде планов производственных зон, участков и складов с расстановкой в них оборудования, разрезов этих помещений. Дополнительно могут прилагаться чертежи приспособлений и устройств, необходимых для монтажа оборудования.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Выбор и обоснование исходных данных

Для технологического расчета комплексного АТП необходимы следующие исходные данные:

- списочное количество автомобилей, прицепов и полуприцепов ($A_{сп}$) с распределением по типам и маркам, шт.;
- среднесуточный пробег подвижного состава ($L_{сс}$), км;
- техническое состояние парка (количество автомобилей, прошедших и не прошедших капитальный ремонт);
- количество дней работы подвижного состава в году ($D_{р.г.}$);
- продолжительность работы подвижного состава на линии (время в наряде T_n), ч;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- категория условий эксплуатации;
- режим технического обслуживания и ремонта.

В зависимости от характера проектируемого объекта, содержание и полнота исходных данных могут быть самими различными.

В проектах реконструкции АТП, как правило, известны или легко определяются все необходимые показатели и условия работы подвижного состава.

В заданиях на проектирование новых предприятий может указываться только род перевозимого груза, объем и расстояние перевозок или подлежащий освоению грузооборот (при проектировании пассажирских АТП - число жителей в городе). В этом случае потребуются обоснование типа подвижного состава и расчет его количества.

Тип и марка подвижного состава зависят от вида перевозок и могут быть заданы или рассчитаны. При известном объеме перевозок выбор подвижного состава производится на основе расчета и сопоставления годовых приведенных затрат на перевозку грузов или пассажиров тем или иным видом подвижного состава.

Списочное количество подвижного состава (автомобилей, прицепов и полуприцепов) задается или рассчитывается исходя из объема перевозок.

Техническое состояние парка характеризуется средним пробегом автомобилей с начала эксплуатации или соотношением количества "новых" (не прошедших капитальный ремонт) автомобилей и автомобилей после КР.

При выполнении проектов реконструкции действующих предприятий это соотношение определяется в процессе обработки лицевых карточек автомобилей и принимается как среднее значение, сложившееся на АТП за несколько лет.

При создании нового АТП, если нет специальных указаний и заданий на проектирование, можно условно принимать 50% автомобилей до капитального ремонта и 50% после КР.

Среднесуточный пробег автомобилей задаётся или определяется расчетом.

В первом приближении можно считать, что значения среднесуточного пробега и коэффициента использования парка (КИП) отражают достигнутый АТП уровень использования подвижного состава. Поэтому при выполнении дипломного проекта по реконструкции действующего предприятия рекомендуется величину среднесуточного пробега определять по формуле [10]:

$$l_{cc.пл} = \frac{l_{ccф} \cdot \alpha_{u.пл}}{\alpha_{u.ф}} \text{ км,} \quad (2.1)$$

где $l_{cc.пл}$ - плановая величина среднесуточного пробега, км;

$l_{ccф}$ - фактическая величина среднесуточного пробега по отчетным данным за предшествующий год, км;

$\alpha_{u.пл}$ - плановый коэффициент использования парка;

$\alpha_{u.ф}$ - КИП, соответствующий значению $l_{ccф}$.

Количество дней работы подвижного состава в году для грузового автомобильного транспорта общего пользования и ведомственного принимается равным 357, 305 или 253; для автобусов и такси - 365.

Время в наряде определяется чистым временем работы автомобиля на линии, также числом смен. При односменной работе продолжительность рабочего дня принимается равной 7 ч для шестидневной рабочей недели, 8,2 ч - для пятидневной. Для двухсменной пятидневной рабочей недели - 12,8 ч, для трехсменной - 14,3 ч.

Если автомобили работают в несколько смен, то среднее время в наряде можно определять по формуле:

$$T_n = \frac{A_{cn_1} \cdot T_{n_1} + A_{cn_2} \cdot T_{n_2}}{A_{cn}} \text{ ч,} \quad (2.2)$$

где A_{cn_1} и A_{cn_2} - соответственно количество односменных и двухсменных автомобилей;

T_{n_1} и T_{n_2} - соответственно продолжительность односменной и двухсменной работы, ч.

Природно-климатические условия характеризуются среднемесячными температурами и задаются или определяются для данного АТП в зависимости от его месторасположения (таблица 1 приложения).

Категория условий эксплуатации характеризуется типом дорожного покрытия, рельефом местности и условиями движения (таблица 3 приложения).

Режим ТО и ТР подвижного состава определяется видами технического обслуживания и ремонта, их периодичностью и продолжительностью простоя автомобиля на ТО и в ремонте.

В приложении пособия приводятся нормативы ТО и ТР для подвижного состава выпуска после 1972 года, которые устанавливаются действующим Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [9] для эталонных условий эксплуатации: первая

категория условий эксплуатации, базовая модель подвижного состава, умеренный климатический район, пробег автомобилей с начала эксплуатации в интервале 50-75% от пробега до капитального ремонта, размер АТП в 200-300 единиц подвижного состава, составляющих три технологически совместимые группы, предприятие оснащено средствами механизации согласно Табелю технологического оборудования. Для автомобилей выпуска до 1972 года следует пользоваться нормативами ранее действовавшего Положения - 71.

Виды и периодичность диагностирования устанавливаются в соответствии с Руководством по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта [15].

2.2. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту

Производственная программа по техническому обслуживанию представляет собой количество ежедневных обслуживаний (ЕО), ТО-1 и ТО-2, выполняемых подвижному составу АТП за определенный период времени (сутки, год).

Количество текущих ремонтов, учитывая случайный характер их возникновения, не определяется, а планирование ТР производится только в человеко-часах.

На основании годовой производственной программы по ТО и ТР рассчитывается необходимое количество ремонтных рабочих АТП.

При расчете программы используется цикловой метод, предусматривающий выбор и корректирование периодичностей ТО и пробега до КР для подвижного состава АТП, расчет количества ТО и КР на один автомобиль за цикл, определение коэффициента перехода от цикла к году и на его основе пересчет цикловой программы в годовую на весь парк АТП. При этом под циклом понимается пробег автомобиля с начала эксплуатации до капитального ремонта или между ними.

2.2.1. Корректирование нормативных периодичностей ТО

Нормативные периодичности технического обслуживания для различных типов и марок автомобилей приводятся в таблице 2.

Корректированное значение периодичности ТО-1 (ТО-2) определяется по формуле

$$L_i = L_i^h \cdot K_1 \cdot K_3 \text{ км}, \quad (2.3)$$

где L_i^h - нормативное значение периодичности ТО-1 (ТО-2) (таблица 2), км;

K_1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации (таблица 5);

K_3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия (таблица 7).

2.2.2. Расчет среднециклового пробега автомобилей

Нормативные пробеги до капитального ремонта различных типов и марок подвижного состава приводятся в таблице 4.

Для автомобилей, уже побывавших в капитальном ремонте, цикловые пробеги снижаются на 20%.

Среднецикловой пробег определяется по формуле:

$$L_{ц.ср} = \frac{L_k \cdot A_n + L'_k \cdot A_k}{A_{сн}} K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \text{ км}, \quad (2.4)$$

где L_k - нормативный пробег "нового" автомобиля до КР, км;

L'_k - нормативный пробег автомобиля до второго или последующего капитального ремонта $L'_k = 0,6 \cdot L_k$, км;

A_n, A_k - соответственно количество "новых" и капитально отремонтированных автомобилей;

K_2 - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (таблица 6).

2.2.3. Корректирование пробегов до ТО и КР по кратности со среднесуточным пробегом

В целях удобства составления в АТП план-графика технического обслуживания полученные значения L_i и $L_{ц.ср}$ корректируют со среднесуточным пробегом. Суть корректировки заключается в подборе численных значений периодичностей ТО и КР, кратных между собой, и среднесуточным пробегом и близких по величине к расчетным значениям.

Допускаемое отклонение значений нормативной и скорректированной периодичности ТО - не более 10%.

Расчеты по корректированию рекомендуется оформлять в виде таблицы.

Пример: Произвести корректирование пробегов до ТО и КР для автомобиля ЗИЛ-555, работающего в г. Барнауле со среднесуточным пробегом 220 км. Количество автомобилей в АТП - 350, в том числе 200 после капитального ремонта.

Решение:

1. Определяются скорректированные периодичности ТО-1 и ТО-2:

$$L_1 = 3000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 2160 \text{ км.}$$

$$L_2 = 1200 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 8640 \text{ км.}$$

Здесь $K_1 = 0,8$, т.к. работа автомобилей в г. Барнауле относится к третьей категории условий эксплуатации. $K_3 = 0,9$, т.к. АТП расположено в зоне холодного климата.

2. Определяется среднецикловой пробег автомобиля

$$L_{ц.ср} = \frac{300000 \cdot 150 + 0,8 \cdot 300000 \cdot 200}{350} \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,8 = 144550 \text{ км.}$$

Здесь $K_2 = 0,85$ - коэффициент корректирования для самосвала;

$K_3 = 0,80$ - коэффициент корректирования для зоны холодного климата.

3. Определяется коэффициент кратности между значениями периодичности ТО-1 и среднесуточного пробега

$$P_1 = \frac{L_1}{l_{cc}} = \frac{2160}{220} = 9,82 \quad (\text{принимается } P_1 = 10).$$

Тогда принятое значение скорректированной периодичности ТО-1

$$L_1 = l_{cc} P_1 = 220 \cdot 10 = 2200 \text{ км.}$$

4. Определяется коэффициент кратности между значениями периодичностей ТО-2 и ТО-1 (принятой)

$$P_2 = \frac{L_2}{L_1} = \frac{8640}{2200} = 3,93 \quad (\text{принимается } P_2 = 4).$$

Тогда принятое значение скорректированной периодичности ТО-2

$$L_2 = L_1 \cdot P_2 = 2200 \cdot 4 = 8800 \text{ км.}$$

5. Определяется коэффициент кратности между значениями среднециклового пробега и принятой периодичности ТО-2

$$P_3 = \frac{L_{ц.сп}}{L_2} = \frac{144550}{8600} = 16,4 \quad (\text{принимается } P_3 = 16).$$

Тогда принятое значение скорректированного среднециклового пробега

$$L_{ц.сп.} = L_2 \cdot P_3 = 8800 \cdot 16 = 140800 \text{ км.}$$

Результаты корректирования следует оформлять в виде таблицы по рекомендуемой форме (таблица 8).

2.2.4. Расчет количества ТО и КР на один автомобиль за цикл

Расчет ведется с использованием значений периодичностей ТО и КР, скорректированных по кратности со среднесуточным пробегом, по следующим формулам:

- количество КР $N_k = 1$;

- количество ТО-2 $N_2 = \frac{L_{ц.сп}}{L_2} - N_k$; (2.5)

- количество ТО-1 $N_1 = \frac{L_{ц.сп}}{L_1} - N_k - N_2$; (2.6)

- количество ЕО $N_{eo} = \frac{L_{ц.сп}}{L_{cc}}$. (2.7)

В приведенных формулах учтено следующее:

- за амортизационный срок службы автомобиль проходит капитальный ремонт только один раз;
- вместо последнего ТО-2 автомобиль направляется в КР;
- в объем ТО-2 включаются работы ТО-1;
- периодичность выполнения ежедневного обслуживания равна среднесуточному пробегу.

2.2.5. Расчет количества ТО и КР на весь парк за год

Так как планирование работы АТП производится на год, необходимо пересчитать цикловую производственную программу на годовую, для чего определяется коэффициент перехода от цикла к году.

2.2.6. Число дней простоя автомобиля в ремонте и ТО-2 за цикл определяется по формуле

$$D_{\text{рем.ц.}} = D_k + D_m + \frac{L_{\text{ц.сп.}} \cdot d_{\text{сп.}}}{1000} \cdot K_4, \quad (2.8)$$

где D_k - число дней простоя автомобиля в капитальном ремонте (таблица 9);

D_m - дни транспортировки автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно, при отсутствии данных $D_m = (0,1 \div 0,2) \cdot D_k$;

$d_{\text{сп.}}$ - удельный простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега, дней/1000 км (таблица 9);

K_4 - коэффициент изменения простоев в ТО и ТР в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации (таблица 11).

Согласно Положению [9], амортизационный пробег автомобиля разбит на девять интервалов: $(0-0,25) \cdot L_k$, $(0,25-0,50) \cdot L_k$ и т.д. Для каждого интервала установлено свое значение коэффициента K_4 , средневзвешенную величину которого следует определять по формуле

$$K_{4\text{сп.}} = \frac{\sum_{i=1}^9 A_{\text{cni}} \cdot K'_{4i}}{A_{\text{cn}}}, \quad (2.9)$$

где A_{cni} - количество автомобилей в i -м интервале пробега;

K'_{4i} - значение коэффициента K_{4i} для i -го интервала пробега (таблица 11).

Если в задании на проектирование не конкретизируется распределение парка автомобилей по интервалам пробега, то значение коэффициента можно определять по следующим формулам:

для легковых автомобилей и автобусов

$$K_4 = \frac{0,92 \cdot A_n + 1,4 \cdot A_k}{A_{\text{cn}}}; \quad (2.10)$$

для грузовых автомобилей

$$K_4 = \frac{0,9 \cdot A_n + 1,3 \cdot A_k}{A_{\text{cn}}}. \quad (2.11)$$

2.2.7. Число календарных дней в цикле определяется из выражения

$$D_{\text{кал.ц}} = \frac{D_{\text{э.ц}} + D_{\text{рем.ц}}}{1 - p}, \quad (2.12)$$

где p - коэффициент простоя автомобиля в выходные и праздничные дни, определяется по формуле

$$p = \frac{D_{\text{кал.г}} - D_{\text{р.г}}}{D_{\text{кал.г}}}, \quad (2.13)$$

где $D_{\text{кал.г}}$ - число календарных дней в году, $D_{\text{кал.г}} = 365$.

Дни эксплуатации автомобиля за цикл $D_{\text{э.ц}}$ принимаются равными количеству ежедневных обслуживаний, т.е.

$$D_{\text{э.ц}} = N_{\text{ео}} = \frac{L_{\text{ц.сп}}}{l_{\text{сс}}}. \quad (2.14)$$

2.2.8. Годовой пробег автомобиля рассчитывается по формуле

$$L_{\text{г}} = 365 \cdot l_{\text{сс}} \cdot \alpha_u, \quad (2.15)$$

где α_u - коэффициент использования парка, определяемый из выражения

$$\alpha_u = \frac{D_{\text{э.ц}}}{D_{\text{кал.ц}}}. \quad (2.16)$$

2.2.9. Коэффициент перехода от цикла к году ($\eta_{\text{г}}$) представляет собой отношение годового пробега автомобиля к среднецикловому пробегу, т.е.

$$\eta_{\text{г}} = \frac{L_{\text{г}}}{L_{\text{ц.сп}}}. \quad (2.17)$$

2.2.10. Количество ТО и КР на весь парк за год определяется по формулам

$$\begin{aligned} N_{\text{к}}^{\text{г}} &= N_{\text{к}} \cdot A_{\text{сн}} \cdot \eta_{\text{г}}; & N_1^{\text{г}} &= N_1 \cdot A_{\text{сн}} \cdot \eta_{\text{г}}; \\ N_2^{\text{г}} &= N_2 \cdot A_{\text{сн}} \cdot \eta_{\text{г}}; & N_{\text{ео}}^{\text{г}} &= N_{\text{ео}} \cdot A_{\text{сн}} \cdot \eta_{\text{г}}. \end{aligned} \quad (2.18)$$

Годовое количество сезонных обслуживаний определяется из выражения

$$N_{\text{со}}^{\text{г}} = 2 A_{\text{сн}}. \quad (2.19)$$

2.2.11. Расчет годового количества диагностических воздействий

Помимо технических обслуживаний и ремонтов, на автотранспортных предприятиях предусматривается выполнение двух видов диагностирования подвижного состава: Д-1 и Д-2.

Общее диагностирование Д-1, выполняемое с периодичностью ТО-1, направлено на определение технического состояния узлов, агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. Оно проводится при каждом ТО-1, после каждого ТО-2 и при текущем ремонте (в объеме 10% годовой программы ТО-1).

Таким образом, выражение для определения годового количества Д-1 имеет вид:

$$N_{\partial-1}^{\circ} = N_1^{\circ} + N_2^{\circ} + 0,1 \cdot N_1^{\circ} = 1,1 \cdot N_1^{\circ} + N_2^{\circ}. \quad (2.20)$$

Поэлементное диагностирование Д-2, выполняемое, как правило, с периодичностью ТО-2, предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления крупных текущих ремонтов с целью» выполнения их перед ТО-2. Это диагностирование приводятся перед каждым ТО-2 (за день-два до плановой постановки на обслуживание) и при текущем ремонте (в объеме 20% годовой программы ТО-2).

Таким образом, годовое количество Д-2 определяется по формуле

$$N_{\partial-2}^{\circ} = N_2^{\circ} + 0,2N_2^{\circ} = 1,2 \cdot N_2^{\circ}. \quad (2.21)$$

2.2.12. Расчет суточной производственной программы по видам ТО и диагностирования

Суточная производственная программа по каждому виду технических воздействий определяется из выражения

$$N_c^i = \frac{N_i^{\circ}}{D_{p.z.i}}, \quad (2.22)$$

где N_i° - годовая программа по i -му виду технических воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2);

$D_{p.z.i}$ - число рабочих дней в году i -й производственной зоны.

2.2.13. Выбор метода организации ТО и диагностирования

Суточная производственная программа по каждому виду обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2) является критерием для выбора метода ТО (поточная линия или универсальные посты). Применение поточной организации обслуживания становится целесообразным при минимальной суточной программе ЕО – более 100 обслуживаемых однотипных автомобилей. При меньшей суточной программе принимается метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе методе ТО следует руководствоваться данными таблицы 10.

Диагностирование Д-1 либо совмещается с ТО-1, если последнее выполняется на поточной линии либо организуется на специализированных постах (при выполнении ТО-1 на тупиковых постах при небольшом суточной программе).

На очень крупных предприятиях, где ТО-1 и ТО-2 проводятся на нескольких поточных линиях, целесообразно организовывать выделенные специализированные линии Д-1.

Диагностирование Д-2 выполняется, как правило, на отдельных постах в выделенной зоне.

2.3. Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР

Годовые объемы работ по техническому обслуживанию определяются исходя из годовой производственной программы по каждому виду ТО и его разовой трудоемкости. Годовой объем текущего ремонта рассчитывается на основании годового пробега парка и удельной трудоемкости ТР на 1000 км.

2.3.1. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей технического обслуживания и текущего ремонта

Нормативы трудоемкостей ТО и ТР (таблица 4) установлены для эталонных условий эксплуатации, поэтому подлежат корректированию поправочными коэффициентами.

Скорректированная трудоемкость ежедневного обслуживания определяется по формуле

$$t_{eo} = t_{eo}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_m \text{ чел-ч,} \quad (2.23)$$

где t_{eo}^H - нормативная трудоемкость ЕО без учета механизации уборочно-моечных работ, чел-ч;

K_2 - коэффициент, учитывавший модификацию подвижного состава (таблица 6);

K_5 - коэффициент, учитывающий размер АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава (таблица 12);

K_m - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости ЕО за счет механизации уборочно-моечных работ.

Величина коэффициента K_m выбирается по данным таблицы 16, в зависимости от типа подвижного состава и удельного веса механизированных работ. Так, при полной механизации моечных и обтирочных работ, при ежедневном обслуживании легковых автомобилей, величина коэффициента K_m составляет 0,35; при обслуживании грузовых автомобилей - 0,23; при ЕО автобусов - 0,45.

Скорректированная трудоемкость ТО-1 и ТО-2 определяется из выражения

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_n \text{ чел-ч,} \quad (2.24)$$

где t_i^H - нормативная трудоемкость ТО-1(ТО-2), чел-ч;

K_n - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости ТО при поточном методе обслуживания, $K_n = 0,90 \square 0,95$. При выполнении обслуживания на универсальных постах $K_n = 1,0$.

Трудоемкость сезонного обслуживания t_{co} составляет от скорректированной трудоемкости ТО-2, 50% для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов, 30% для холодного и жаркого сухого районов, 20% для прочих районов.

Удельная скорректированная трудоемкость текущего ремонта определяется из выражения

$$t_{mp} = t_{mp}^h \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \text{ чел-ч/1000 км,} \quad (2.25)$$

где t_{mp}^h - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км;

K_4 - коэффициент, учитывающий возраст подвижного состава.

Если в задании на проектирование дано распределение парка по интервалам пробега, то средневзвешенная величина коэффициента K_4 рассчитывается по формуле (2.9). При отсутствии специальных указаний принимается, что группы «новых автомобилей» и автомобилей, прошедших капитальный ремонт, равномерно распределены в пределах своих цикловых пробегов. В этом случае значение коэффициентов K_4 следует определять по формуле:

-для легковых автомобилей

$$K_4 = \frac{0,88A_n + 1,96A_k}{A_{cn}}; \quad (2.26)$$

-для автобусов

$$K_4 = \frac{0,90A_n + 1,86A_k}{A_{cn}}; \quad (2.27)$$

- для грузовых автомобилей

$$K_4 = \frac{0,82A_n + 1,66A_k}{A_{cn}}. \quad (2.28)$$

Трудоемкости технического обслуживания подлежат окончательной корректировке после решения вопроса организации проведения Д-1 и Д-2.

При выделенной диагностике Д-1 её трудоемкость принимается равной 25% от нормативной скорректированной трудоемкости ТО-I, т.е.

$$t_{d-1} = 0,25t_1 \text{ чел-ч.} \quad (2.29)$$

При этом 15% составляют регулировочные работы, выполняемые при Д-1 после обнаружения неисправностей. Так как эти работы являются фактически работами ТО-1, то окончательная расчетная трудоемкость этого вида обслуживания снижается на 15%, т.е.

$$t_1' = 0,85t_1 \text{ чел-ч.} \quad (2.30)$$

При совмещенной диагностике общая трудоемкость ТО-1с Д-1 увеличивается на 10% за счет включения в технологию дополнительных диагностических операций

$$t_{1+\partial} = 1,1t_1 \text{ чел-ч.} \quad (2.31)$$

Трудоемкость углубленного диагностирования Д-2, выполняемого на отдельных постах, составляет по рекомендациям ОНТП-01-91 от скорректированной трудоемкости ТО-2: 12% для легковых автомобилей; 7% для автобусов; 10% для грузовых автомобилей и 2% для прицепов и полу-прицепов, т.е.

$$t_{\partial-2} = at_2 \text{ чел-ч,} \quad (2.32)$$

где a - доля углубленного диагностирования Д-2 в трудоемкости ТО-2.

Так как работы Д-2 (проверка и регулировка систем питания, зажигания и др.) относятся фактически к работам ТО-2, то трудоемкость последнего сокращается. Кроме того, из объема ТО-2 исключаются работы Д-1. Окончательное выражение для расчета трудоемкости ТО-2 имеет вид

$$t_2' = (1-a)t_2 - t_{\partial-1} \text{ чел-ч.} \quad (2.33)$$

Расчеты по корректированию нормативных трудоемкостей рекомендуется оформлять в виде таблиц (см. таблицы 14, 15).

В таблице 14 дан пример корректирования нормативов трудоемкостей ТО и ТР для АТП, со списочным парком 340 автопоездов (тягач КАЗ-608 с полуприцепом КАЗ-717). Количество автомобилей до капитального ремонта - 200 шт., после КР - 140 шт. ЕО и ТО-1 выполняются на поточных линиях.

Результаты расчета трудоемкостей диагностирования и окончательного корректирования трудоемкостей ТО с учетом принятого метода организации диагностирования сведены в таблице 15.

2.3.2. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР в диагностике

Годовой объем работ по видам ТО в диагностике определяется произведением их годовых программ на скорректированную трудоемкость одного воздействия по следующим формулам:

$$\text{- ЕО} \quad T_{eo}^c = N_{eo}^c \cdot t_{eo} \text{ чел-ч;} \quad (2.34)$$

$$\text{- ТО-1} \quad T_1^c = N_1^c \cdot t_1 \text{ чел-ч;} \quad (2.35)$$

$$\text{- ТО-1 с Д-1} \quad T_{1+\partial}^c = N_1^c \cdot t_{1+\partial} + 0,1 \cdot N_1^c \cdot t_{\partial-1} \text{ чел-ч;} \quad (2.36)$$

$$\text{- ТО-2} \quad T_2^c = N_2^c \cdot t_2 \text{ чел-ч;} \quad (2.37)$$

$$\text{- Д-1} \quad T_{\partial-1}^c = N_{\partial-1}^c \cdot t_{\partial-1} \text{ чел-ч;} \quad (2.38)$$

$$\text{- Д-2} \quad T_{\partial-2}^c = N_{\partial-2}^c \cdot t_{\partial-2} \text{ чел-ч;} \quad (2.39)$$

$$\text{- СО} \quad T_{co}^c = N_{co}^c \cdot t_{co} \text{ чел-ч.} \quad (2.40)$$

Годовой объем работ ТО-1 по формуле (2.35) определяется только в случае организации общего диагностирования Д-1 на специализированных постах (линиях). При этом не рассчитывается объем работ ТО-1с Д-1.

При совмещении ТО-1с Д-1 годовое количество $N_{\partial-1}^z$ в формуле (2.38) равно величине N_2^z .

Годовой объем работ по текущему ремонту определяется по формуле

$$T_{mp}^z = \frac{L_z \cdot A_{cn}}{1000} \cdot t_{mp} \text{ чел-ч.} \quad (2.41)$$

2.3.3. Расчет годового объема работ по самообслуживанию АТП

Помимо работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, на АТП выполняются вспомогательные работы, объем которых в зависимости от численности основных производственных рабочих составляет 20-30% от общей трудоемкости ТО и ТР (таблица 19). Виды и процентное распределение этих работ приведены в таблице 20.

К вспомогательным работам относятся работы по самообслуживанию предприятия (ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, изготовление нестандартного оборудования и инструмента, ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента), которые выполняются подразделениями отдела главного механика (ОГМ).

Годовой объем работ по самообслуживанию АТП для варианта совмещенного ТО-1с Д-1 рассчитывается по формуле

$$T_{сам}^z = (T_{eo}^z + T_{1+\partial}^z + T_2^z + T_{\partial-1}^z + T_{\partial-2}^z + T_{co}^z + T_{mp}^z) K_{всп.} \cdot K_{всп} \cdot 10^{-4}, \quad (2.42)$$

где $K_{всп}$ - объем вспомогательных работ АТП, %;

$K_{всп}$ - объем работ по самообслуживанию предприятия.

2.3.4. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

Работы по техническому обслуживанию, диагностированию и текущему ремонту подвижного состава делятся на постовые и цеховые. К постовым относятся работы, выполняемые непосредственно на автомобиле: крепежные, смазочные, контрольно-регулирующие и др. Диагностирование и ремонт узлов и агрегатов, снятых с автомобиля, производятся в цехах предприятия.

Исходя из особенностей технологии производства, работы по ежедневному обслуживанию и ТО-1 всегда выполняются в самостоятельных зонах.

При организации ТО-2 на универсальных постах оно выполняется в общей зоне с текущим ремонтом. Возможна и организация производства ТО-2 на постах линии ТО-1 (в разные смены).

Цеховые работы ТО-2 (в основном, это работы по системе питания, аккумуляторные, электротехнические и шиномонтажные) составляют 5-10% от общего объема. На практике этот объем работ равномерно распределяется между четырьмя соответствующими цехами.

Работы по диагностированию Д-1 выполняются на специализированных постах (линиях) или совмещаются с работами ТО-1 (при организации его на поточной линии).

При совмещении ТО-1 с Д-1 рекомендуется следующее распределение работ ТО-2:

а) при организации ТО-2 на универсальных постах 10% его объема выполняется в цехах, 65% - на постах зоны Т0-2 и 25% (смазочные и регулировочные работы) - на постах линии ТО-1с Д-1 в межсменное время;

б) при выполнении ТО-2 на поточной линии 90% его объема проводится на постах линии, а 10% передается в цехи.

Распределение годовых трудоемкостей ЕО, ТО диагностирования и текущего ремонта по видам работ в процентах приводится в таблицах 16-18.

Работы по самообслуживанию АТП при небольшом объеме (до 8-10 тыс. чел-ч в год) частично могут выполняться в производственных цехах. В этом случае при определении годовых объемов работ соответствующих цехов (слесарно-механического, жестяницкого, сварочного, медницкого и кузнечно-рессорного) следует учитывать дополнительные трудоемкости работ по самообслуживанию.

На крупных предприятиях все работы по самообслуживанию производятся в специализированном цехе ОГМ.

Независимо от способа и места выполнения работ по самообслуживанию, распределение их по видам одинаково (таблица 21).

Расчеты годовых объемов работ производственных цехов следует оформлять в виде таблицы. Пример такого расчета для варианта частичного выполнения работ по самообслуживанию в цехах АТП дан в таблице 22.

2.4. Расчет численности производственных рабочих

На основании годового объема работ по ТО и ТР рассчитывается технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) количество производственных рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное - годовой производственной программы технического обслуживания и ремонта.

Технологически необходимое (явочное) количество рабочих P определяется по формуле

$$P_m = \frac{T^z}{\Phi_n}, \quad (2.43)$$

где T^z - годовой объем работ i -й производственной зоны или цеха;

Φ_n - номинальный годовой фонд времени ремонтного рабочего или годовой фонд времени рабочего места, определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году; $\Phi_n=2070$ ч (для маляров - 1830 ч).

Штатное (списочное) количество ремонтных рабочих рассчитывается по формуле

$$P_m = \frac{T^2}{\Phi_0}, \quad (2.44)$$

где Φ_0 - действительный (эффективный) фонд времени ремонтного рабочего (Таблица 23), учитывавший продолжительность отпуска и невыходы на работу по уважительным причинам (болезнь, выполнение государственных обязанностей и др.). Расчет численности производственных рабочих рекомендуется оформлять в виде таблицы (см. таблицу 24).

Если вследствие небольшой программы расчетное количество рабочих P_m и $P_{\text{м}}$ по данному виду работ выражается долями единиц, допускается совмещение профессий путем объединения технологически сходных работ. Так, например, можно совмещать медницкие и жестяницкие работы (медницко-жестяницкий участок); медницкие, жестяницкие, сварочные и кузнечно-рессорные работы (тепловой участок); столярные, обойные и арматурно-кузовные работы (кузовной участок).

2.5. Расчет производственных подразделений

Расчет производственных подразделений АТП начинается с уточнения их общего количества, назначения и характера выполняемых работ.

2.5.1. Состав производственных подразделений

Состав производственно-вспомогательных цехов и участков зависит от размера предприятия, типа подвижного состава, принятого метода организации производства, годовой трудоемкости ремонтных воздействий, условий снабжения АТП запасными частями и агрегатами.

Так, например, в таксомоторных и автобусных предприятиях для ремонта автомобилей не требуется столярный цех. В то же время могут создаваться цехи по ремонту таксометров, радиоаппаратуры и часов.

Как уже отмечалось, в небольших предприятиях для полной загрузки рабочих некоторых специальностей приходится объединять ряд цехов, например: столярный с арматурным и обойным, электротехнический с топливным, жестяницкий со сварочным.

В крупных АТП может быть рекомендовано выделение помещений для производства отдельных видов работ. Так, из агрегатного цеха будут выделяться цехи по ремонту двигателей (на автобусных предприятиях пневмооборудования тормозов, на АТП, эксплуатирующих автомобили КамАЗ). В составе моторного цеха могут быть отдельные помещения для мойки и обкатки двигателей.

При создании в предприятии комплекса подготовки производства необходимы специальные участки:

- комплектации ремонтного фонда, необходимого для выполнения работ на постах ТО и ТР;
- моечный участок для централизованной мойки снятых с автомобилей узлов и агрегатов перед отправкой их в ремонт;

- транспортный участок с комплектом транспортного оборудования (электрокар, тягачей, тележек).

Состав производственных подразделений в определенной степени зависит от характера сложившихся производственных связей автотранспортного предприятия с ремонтными заводами и мастерскими. Бесперебойные поставки с этих предприятий качественно отремонтированных углов и агрегатов позволяет АТП при реконструкции отказаться от развития и расширения соответствующих цехов.

Если автотранспортное предприятие пользуется услугами базы централизованного технического обслуживания (БЦТО), передавая на нее, например, производство ТО-2 подвижного состава, то соответствующая зона может на АТП вообще отсутствовать.

Трудности в снабжении запасными частями определенной номенклатуры иногда заставляют автопредприятия создавать нехарактерные для них подразделения, например. ЦВИД (цех по ремонту и восстановлению изношенных деталей) или цех по изготовлению резинотехнических изделий.

Ряд автотранспортных предприятий вместо двух общепринятых видов технического обслуживания (ТО-1 и ТО-2) применяют для своего подвижного состава единое техническое обслуживание (СТО). Естественно, что на таких предприятиях вместо зон ТО-1 и ТО-2 создается зона (поточная линия) ЕГО.

2.5.2. Выбор и обоснование режима работы зон и цехов

Режим работы производственных подразделений характеризуется количеством рабочих дней в году, числом и продолжительностью рабочих смен, временем их начала и окончания, распределением объема работ по сменам.

При технологическом проектировании зон ТО и ТР режим их работы выбирается с учетом режима работы подвижного состава на линии, в частности, он должен быть согласовываться с графиком возврата и выпуска автомобилей.

Ежедневное обслуживание и ТО-1, как правило, выполняют в межсменное время – период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего.

При равномерном выпуске подвижного состава на линии продолжительность межсменного времени $T_{мс}$ - определяется из выражения

$$T_{мс} = 24 - (T_n + T_o - T_v) \text{ ч}, \quad (2.45)$$

где T_n - время работы автомобилей на линии, ч;

T_o - время обеденного перерыва водителей, ч;

T_v - продолжительность выпуска автомобилей на линию, зависящая от списочного количества автомобилей в АТП (таблица 25).

Продолжительность работы зон ЕО и ТО-1 не должна превышать величину $T_{мс}$. При этом возможна организация работ в одну, полторы или две смены.

Зона ТО-2 в зависимости от суточной программы работает в одну или две смены.

Зона общего диагностирования Д-1 работает одновременно с зоной ТО-1. Д-1 после ТО-2 и текущего ремонта выполняется в первую (дневную) смену.

Зона углубленного диагностирования Д-2 работает в одну или две смены.

Зная режим работы зон и суточную производственную программу N_{ci} , определяют ритм производства R_i - долю времени работы i -й производственной зоны, приходящуюся на выполнение одного технического воздействия

$$R_i = \frac{T_{об_i} \cdot 60}{N_{c_i}} = \frac{T_{см_i} \cdot C_i \cdot 60}{N_{c_i}} \text{ мин}, \quad (2.46)$$

где $T_{об_i}$ - продолжительность работы i -й зоны в сутки, ч;

$T_{см_i}$ - продолжительность рабочей смены i -й производственной зоны;

C_i - количество смен работы i -й производственной зоны.

Зона текущего ремонта (поста) работает минимум в две или три смены.

Режим работы производственного цеха устанавливается в зависимости от числа рабочих и режима работы зоны ТР.

При многосменной работе этой зоны часть цехов также работает в несколько смен (сварочный, электротехнический и др.). Другая часть цехов работает только в дневную смену. Для некоторых участков, сварочного, кузнечного и столярного, даже при относительно большом расчетном числе технологически необходимых рабочих, по условиям труда и требованиям безопасности следует назначить односменный режим работы.

При выборе режимов производства ТО и ТР подвижного состава следует пользоваться рекомендациями ОНТП-01-91 (см. таблицу 26).

2.5.3. Расчет количества универсальных постов ТО и специализированных постов диагностирования

Исходной величиной для расчета постов ТО и диагностирования является такт поста τ_i (время между заменой автомобилей на посту), определяемый по формуле

$$\tau_i = \frac{t_i \cdot 60}{P_n} + t_{пер} \text{ мин}, \quad (2.47)$$

где t_i - трудоемкость работ i -го вида ТО или диагностики, чел-ч;

P_n - среднее количество рабочих, одновременно работающих на посту, чел (таблица 27);

$t_{\text{пер}}$ - время на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимается равным 1-3 мин.

Количество универсальных постов для выполнения ЕО и ТО-1 и специализированных постов Д-1 рассчитывается по формуле

$$X_i = \frac{\tau_i}{R_i}. \quad (2.48)$$

При расчете числа постов ТО-2 и Д-2 дополнительно учитывается коэффициент использования рабочего поста, т.е.

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \cdot \eta} \quad (2.49)$$

Значение коэффициента η , учитывающего проведение на постах дополнительных работ, принимается равным 0,85-0,90 при расчете постов ТО-2 и 0,60 - 0,75, при определении числа постов Д-2.

В ряде случаев изложенный выше метод расчета постов дает нереальные с практической точки зрения результаты, что можно показать на простом примере.

Пусть требуется определить число постов для выполнения ТО-2 автомобилями МАЗ-500 по следующим исходным данным:

$$T_{\text{см}} = 8\text{ч}; C = 1; N_{c_2} = 8; t_2^i = 14,9 \text{ чел-ч}; P_T = 15 \text{ чел}; t_{\text{пер}} = 2 \text{ мин}.$$

По вышеприведенным формулам определяются ритм производства, такт поста (число рабочих на посту $P_n = 3$) и количество постов ТО-2.

$$R_2 = \frac{8,0 \cdot 1 \cdot 60}{8} = 60 \text{ мин};$$

$$\tau_2 = \frac{14,9 \cdot 60}{3} + 2 = 300 \text{ мин};$$

$$X_2 = \frac{300}{60 \cdot 0,90} = 5 \text{ постов}.$$

Получается, что в начале смены на пяти постах одновременно обслуживаются пять автомобилей в течение 300 минут (пять часов). За три часа до окончания смены освобождаются пять постов и все 15 рабочих. Естественно, что за оставшееся время ТО-2 остальных трех автомобилей выполнить невозможно.

В подобных случаях при расчете универсальных постов ТО-2 необходимо принимать такое среднее время (половина, одна или две рабочие смены), которое обеспечивает одинаковую продолжительность простоя под обслуживанием каждого автомобиля. Для расчета постов ТО-2 рекомендуется следующая формула:

$$X_2 = \frac{N_{c_2} \cdot C_{\text{тн}}}{C}, \quad (2.50)$$

где $C_{\text{тн}}$ - технологически необходимое среднее число смен для выполнения ТО-2;

$$C_{\text{тн}} = 0,5; 1,0 \text{ или } 2,0.$$

Принимая для рассматриваемого примера $C_{\text{тн}}=1,0$, получим

$$X_2 = \frac{8 \cdot 1}{1} = 8 \text{ постов.}$$

Среднее количество рабочих на одном посту в этом случае

$$P_{\text{ср.}} = \frac{15}{8} = 1,9 \text{ чел.}$$

2.5.4. Расчет поточных линий ТО-1 и ТО-2

Для производства ТО-1 в ТО-2 при достаточной производственной программе используются поточные линии периодического действия.

Исходной величиной для расчета является такт линии $\tau_{ли}$ - интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими обслуживанием, определяемый из выражения

$$\tau_{ли} = \frac{t_i \cdot 60}{P_{ли}} + t_{\text{пер}} \text{ мин,} \quad (2.51)$$

где t_i - трудоемкость i -го вида технического обслуживания, чел-ч;

$P_{ли}$ - общее число технологически необходимых рабочих на линии;

$t_{\text{пер}}$ - время перемещения автомобиля с поста на пост, мин.

Количество рабочих на линии $P_{ли}$ принимается равным или кратным величине, рассчитанной ранее по формуле (2.43). При этом должно соблюдаться условие

$$P_{ли} = X_{ли} \cdot P_{\text{ср}i}, \quad (2.52)$$

где $X_{ли}$ - количество постов на линии ТО (таблица 28); устанавливается по технологическим соображениям в соответствии с распределением работ i -го вида обслуживания;

$P_{\text{ср}i}$ - среднее количество рабочих на посту (таблица 27); может назначаться не только целым, но и дробным, при условии, что произведение $X_{ли} \cdot P_{\text{ср}i}$ будет выражаться числом, равным или близким целому.

Минимальное количество рабочих на линии ТО-1 - пять человек, на линии ТО-2 - шесть человек.

При использовании конвейера время перемещения автомобиля с поста на пост определяется по формуле

$$t_{\text{пер}} = \frac{La + A}{V_k} \text{ мин,} \quad (2.53)$$

где La - габаритная длина автомобиля, м;

A - интервал между автомобилями на линии, м; должен быть не менее 1,2 м для автомобилей I категории, 1,5 м - II и III категорий и 2,0 - VI категории;

V_k - скорость передвижения автомобиля конвейером;

$V_k = 10-15$ м/мин.

Количество линий технического обслуживания определяется отношением такта линии к ритму производства, т.е.

$$m_i = \frac{\tau_{ли}}{R_i} \quad (2.54)$$

Если полученное значение m_i отличается от целого числа более чем на 48% в пересчете на одну линию, следует пересчитать такт линии $\tau_{ли}$, изменив величину $P_{ли}$ (условие (2.52) должно соблюдаться).

Возможное при пересчете снижение числа технологически необходимых рабочих на линии ТО по сравнению с величиной, рассчитанной по формуле (2.43), допускается за счет увеличения годового фонда, времени работы зон ТО по сравнению с годовым фондом времени явочного рабочего при односменной его работе.

Рабочая длина линии технического обслуживания

$$L_p = X_{л} \cdot L_a + A(X_{л} - 1) \text{ м}, \quad (2.55)$$

где A - фактическая длина L_{ϕ} увеличивается на два резервных поста (пост подпора в начале и пост отделочных работ в конце линии)

$$L_{\phi} = L_p + 2(L_a + A) \text{ м}. \quad (2.56)$$

Техническое обслуживание смешанного подвижного состава, когда производственная программа по каждому типу недостаточна для организации отдельных поточных линий, можно выполнять на одной линии группами в разное время суток или дни недели.

Пример 1: Определить число линий и постов для выполнения ТО-1с Д-1 автомобилей МАЗ-500А при следующих исходных данных: $T_{об1} = 8,2$ ч.; $N_{с1} = 40$; $t_{1+\delta} = 3,4$ чел-ч; $P_T = 18$ чел; $t_{пер} = 1,5$ мин.

Решение:

1. Определяется ритм производства

$$R_{1+\delta} = \frac{T_{об1} \cdot 60}{N_{с1}} = \frac{8,2 \cdot 60}{40} = 12,3 \text{ мин.}$$

2. Определяется такт линии (принимается число постов на линии $X_{л} = 3$).

В этом случае, если принять, что $P_{л1} = P_T$, среднее число рабочих на посту

$$P_{ср.} = \frac{18}{3} = 6 \text{ человек,}$$

что превышает рекомендуемое значение (для грузовых автомобилей большой грузоподъемности $P_{ср.}$ рекомендуется четыре человека).

Принимается количество рабочих на линии, кратное величине P_T , т.е. девять человек. В этом случае

$$P_{cp} = \frac{9}{3} = 3 \text{ - человека,}$$

что соответствует рекомендациям.

Такт линии

$$\tau_{l_{1+\partial}} = \frac{3,4 \cdot 60}{9} + 1,5 = 24,2 \text{ мин.}$$

3. Определяется число линий

$$M_{1+\partial} = \frac{\tau_{l_{1+\partial}}}{R_{1+\partial}} = \frac{24,2}{12,3} = 2 \text{ линии.}$$

Пример 2: Определить число линий и постов для выполнения ТО-1с Д-1 автомобилей МАЗ-500А и автопоездов ((МАЗ-500А и двухосный прицеп МАЗ-5243), если дано:

$$T_{об_1} = 8,2 \text{ ч. } N_{c_1}^a = 25 \text{ обслуживаний автомобилей и } N_{c_1}^{an} = 15$$

обслуживаний автопоездов;

$$t_{1+\partial}^a = 3,4 \text{ чел-ч - трудоемкость ТО-1с Д-1 автомобиля,}$$

$$t_{1+\partial}^{an} = 4,2 \text{ чел-ч - трудоемкость ТО-1с Д-1 автопоездов;}$$

$$t_{пер}^a = 1,5 \text{ мин - время передвижения автомобиля с поста на пост;}$$

$$t_{пер}^{an} = 2,5 \text{ мин - то же автопоездов.}$$

Решение:

Задача решается для двух вариантов организации технического обслуживания.

1-й вариант - автомобили и автопоезда обслуживаются на разных линиях.

1. Определяются ритмы производства

$$R_1^a = \frac{8,2 \cdot 60}{25} = 19,7 \text{ мин;} \quad R_1^{an} = \frac{8,2 \cdot 60}{15} = 32,5 \text{ мин.}$$

2. Определяются такты линий (принимается $X_{л1} = 3$ - для линии ТО-1с Д-1 автомобилей; $X_{л2} = 2$ - для линии обслуживания автопоездов)

$$\tau_{л1}^a = \frac{3,4 \cdot 60}{12} + 1,5 = 18,5 \text{ мин;}$$

$$\tau_{л1}^{an} = \frac{4,2 \cdot 60}{9} + 2,5 = 30,5 \text{ мин.}$$

Среднее количество рабочих на линии ТО-1с Д-1 автомобилей составляет 4 человека, на линии обслуживания автопоездов - 4,5 человека, что соответствует рекомендациям.

3. Определяется количество линии

$$m_{1+\partial}^a = \frac{18,5}{19,7} = 0,94 \quad 1 \text{ линия;}$$

$$m_{1+\partial}^{an} = \frac{30,5}{32,5} = 0,93 \quad 1 \text{ линия.}$$

Небольшая недогрузка линий (6-7 %) не превышает 8%. Таким образом, имеем одну линию для ТО-1и Д-1 автомобилей, другую - для обслуживания автопоездов.

Общее количество рабочих в зоне $P_{л} = 12 + 9 = 21$ чел.

2-й вариант - автомобили и автопоезда обслуживаются на одних и тех же линиях, но в разное время.

1. Определяется доля работы зоны ТО-1с Д-1, приходящаяся на обслуживание каждой группы подвижного состава. Для этого используется соотношение их суточных программ:

$$\frac{25 \cdot 3,4}{15 \cdot 4,2} = \frac{X}{8,2 - X},$$

где X- доля смены, приходящаяся на обслуживание автомобилей, ч.

После решения уравнения получаем $X = 4,7$ ч. Тогда на обслуживание автопоездов приходится: $8,2 = 4,7 \cdot 3,5$ ч.

2. Определяются ритмы производства

$$R_1^a = \frac{4,7 \cdot 60}{25} = 11,3 \text{ мин}; \quad R_1^{an} = \frac{3,5 \cdot 60}{15} = 14 \text{ мин}.$$

3. Определяются такты линий, принимается $X_{л} = 5$ для линии ТО-1с Д-1 автомобилей и $X_{л} = 4$ для линии обслуживания автопоездов.

$$\tau_{л}^a = \frac{3,4 \cdot 60}{21} + 1,5 = 11,2 \text{ мин}; \quad \tau_{л}^{an} = \frac{4,2 \cdot 60}{21} + 2,5 = 14,5 \text{ мин}.$$

Среднее количество рабочих на посту при обслуживании автомобилей составляет: $21:5 = 4,2$ чел.; при обслуживании автопоездов: $21:4 = 5,2$ чел, что соответствует рекомендуемым значениям.

4. Определяется количество линий

$$m_1^a = \frac{11,2}{11,3} = 0,99 \approx 1 \text{ линия}; \quad m_1^{an} = \frac{14,5}{14,0} = 1,04 \approx 1 \text{ линия}.$$

Таким образом, для выполнения ТО-1 с Д-1 автомобилей и автопоездов требуется одна линия с общим числом рабочих $P_{л} = 21$ чел.

Очевидно, что 2-й вариант организации обслуживания предпочтительнее, т.к. обеспечивается по сравнению с 1-м более высокая загрузка площадей и оборудования. Однако организовать обслуживание автомобилей и автопоездов на одной линии в разное время значительно сложнее.

2.5.5. Расчет поточных линий ежедневного обслуживания

Для выполнения ЕО подвижного состава используются поточные линии непрерывного действия, оборудованные механизированными установками для мойки и сушки (обдува) автомобилей. При этом возможны два варианта производства уборочных работ, выполняемых вручную: либо они выполняются на поточной линии перед мойкой, либо выносятся на отдельные универсальные посты. В последнем случае линия может быть полностью механизированной, управляемой лишь оператором. Число постов на такой линии соответствует числу механизированных установок (мойка автомобиля, мойка дисков колес, сушка). Если на линии предусматривается пост углубленной мойки

автомобилей, то для ее эксплуатации требуется два технологически необходимых рабочих (оператор и мойщик на посту углубленной мойки).

Число линий ЕО определяется аналогично числу линий технического обслуживания, т.е. для расчета необходимо знать такт линии, который при полной механизации работ по мойке и сушке и отсутствии уборочных операций, выполняемых вручную, определяется по формуле

$$\tau_{л_{eo}} = \frac{60}{N_y} \text{ мин}, \quad (2.57)$$

где N_y - производительность механизированной моечной установки для автомобилей (принимается равной 15-20 авт./ч для грузовых автомобилей, 30-40 авт./ч для легковых в 30-50 авт./ч для автобусов).

Необходимая скорость конвейера в этом случае

$$V_k = \frac{(L_a + a)N_y}{60} \text{ м/мин.} \quad (2.58)$$

Число линий механизированной мойки, по аналогии с расчетом линий ТО, определяется по формуле (2.54).

Изложенный метод расчета предусматривает, что автомобили, пришедшие с линии, устанавливаются вначале на площадку ожидания перед зоной ЕО, откуда в последующем подаются в зоны обслуживания, ремонта и хранения перегонщиками.

Если же возвращающиеся с линии автомобили направляются на ЕО и хранение самими водителями, количество линий мойки в часы пик определяется из выражения

$$m_{eo} = \frac{N_{c_{eo}} - N_{c_{угл.м}}}{N_y \cdot T_{возв}}, \quad (2.59)$$

где $N_{c_{eo}}$ - суточная программа ежедневного обслуживания;

$N_{c_{угл.м}}$ - суточная программа углубленной мойки автомобилей;

$T_{возв.}$ - продолжительность возврата автомобилей с линии, ч (таблица 25).

Суточная программа углубленной мойки определяется из условия, что ее проходят все автомобили, направляемые на ТО-1, ТО-2 и ТР, т.е.

$$N_{c_{угл.м}} = N_{c1} + N_{c2} + N_{c_{тр}}, \quad (2.60)$$

где $N_{c_{тр}}$ - количество заездов на посты ТР в сутки; принимается, что $N_{c_{тр}} = (0,1 \div 0,2) \cdot A_{сп.}$

Расчет зоны ЕО для рассмотренного варианта организации технологического процесса завершается определением числа универсальных постов уборочных работ (см. п. 2.5.3.). Небольшие изменения внесены в формулу для расчета такта поста, имеющую вид

$$\tau_{уб.} = \frac{a \cdot b \cdot t_{eo} \cdot 60}{100P_n} + t_{пер}, \quad (2.61)$$

где a - коэффициент механизации уборочных работ; принимается равным 0,9, если для уборки используются пылесосы;

β - доля уборочных работ в трудоемкости ЕО, % (таблица 16);

t_{eo} - скорректированная трудоемкость ЕО без учета коэффициента механизация K_m , чел-ч.

При выполнении на одной линии уборочных и моечных работ её такт рассчитывается с учетом скорости перемещения автомобилей, обеспечивающей возможность проведения уборочных операция вручную

$$\tau_{L_{eo}} = \frac{La + A}{V_k} \text{ мин.} \quad (2.62)$$

Производительность линии при этом определяется из выражения

$$Ny = \frac{60}{\tau_{L_{eo}}} \text{ авт.ч.} \quad (2.63)$$

При известном такте линии можно определить технологически необходимое число рабочих, занятых на постах ручной обработки зоны ЕО

$$P_{cop} = \frac{t_{eo} \cdot 60}{\tau_{L_{eo}}} \text{ чел,} \quad (2.64)$$

где t_{eo} - трудоемкость ручных работ ЕО, чел-ч.

Пример: Определить количество линий, постов и рабочих для выполнения уборочно-моечных работ автомобилей МАЗ-500А ($N_c^a = 150$) и автопоездов МАЗ-504 с полуприцепом МАЗ-5245 ($N_c^{an} = 200$), если продолжительность работы зоны ЕО составляет 12 ч. Трудоемкость ручных работы ЕО автомобиля – 0,10 чел-ч, автопоезда - 0,22 чел-ч.

Решение:

1. Определяется ритм производства (принимается, что автомобили и автопоезда проходят обслуживание на одних линиях)

$$R_{eo} = \frac{12 \cdot 60}{150 + 200} = 2,06 \text{ мин.}$$

2. Определяется средний такт линии (принимается скорость конвейера A м/мин, расстояние между автомобилями на линиях - 2 м):

для автомобиля $\tau_{L_{eo}}^a = \frac{7,31 + 2,0}{3} = 3,1 \text{ мин};$

для автопоезда $\tau_{L_{eo}} = \frac{13,55 + 2,0}{3} = 5,18 \text{ мин}.$

Средневзвешенный такт линии

$$\tau_{L_{cp}}^{eo} = \frac{150 \cdot 3,1 + 200 \cdot 5,18}{150 + 200} = 4,28 \text{ мин.}$$

3. Определяется средняя пропускная способность линии ЕО

$$N_y = \frac{60}{4,28} = 14,2 \text{ авт/ч.}$$

4. Определяется число линий

$$m_{eo} = \frac{4,28}{2,06} = 2,07 = 2 \text{ линии.}$$

5. Определяется средневзвешенная трудоемкость ручных работ

$$t_{eo}^{cp} = \frac{0,10 \cdot 150 + 0,22 \cdot 200}{150 + 200} = 0,17 \text{ чел/ч.}$$

6. Определяется количество рабочих на постах ручной обработки

$$P_{eo_p} = \frac{2 \cdot 0,17 \cdot 60}{4,28} = 5 \text{ чел.}$$

7. Принимается трехпостовая линия ЕО со следующим распределением работ: 1-й пост - уборка (вручную) - один человек; 2-й пост - механизированная мойка; 3-й пост - обтирка (вручную) - один человек.

Один человек ("скользящий" рабочий, он же бригадир) работает на двух линиях.

2.5.6. Расчет количества постов текущего ремонта

Количество постов ТР определяется по формуле

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{пост}} \varphi}{D_{p.z.} T_{cm} C P_n \eta_n}, \quad (2.65)$$

где $T_{\text{пост}}$ - трудоемкость постовых работ текущего ремонта, чел-ч;

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в ремонт; определяется численностью парка подвижного состава (таблица 30);

P_n - средняя численность рабочих на одном посту (таблица 27);

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста; при наилучшей организации производства $\eta_n = 0,85-0,90$.

При многосменной работе зоны ТР с неравномерным распределением работ по сменам количество постов текущего ремонта рекомендуется определять по формуле

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{пост}} \cdot K_{\text{ТР}}}{D_{p.z.} \cdot T_{cm} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.66)$$

где $K_{\text{ТР}}$ - коэффициент, учитывающий долю объема работ ТР, выполняемую в наиболее загруженную смену; $K_{\text{ТР}} = 0,5-0,6$.

При числе постов более шести рекомендуется специализация их по видам выполняемых работ (таблица 31).

Согласно рекомендациям ОНТП-01-91, приведенные формулы для расчета постов текущего ремонта могут быть использованы для определения числа

постов ТО-I, ТО-2. Д-1, Д-2, уборочных работ ЕО углубленной мойки в зоне ЕО.

2.5.7. Расчет постов ожидания

Количество постов ожидания подвижного состава перед ТО и ТР принимается в размере 20% от числа рабочих постов ТО, ТР и диагностирования при производстве их на универсальных (специализированных) постах, При поточном методе организации технического обслуживания число мест ожидания назначается по одному для каждой поточной линии.

При наличии в АТП закрытой стоянки подвижного состава, а также при размещения предприятия в районах умеренно теплого, умеренно теплого влажного, теплого влажного и жаркого сухого климата посты ожидания в зоне ТО и ТР можно не предусматривать.

2.5.8. Расчет количества постов контрольно-технического пункта (КТП)

Количество въездных постов КТП определяется по формуле

$$X_B = \frac{A_{сн} \cdot \alpha_T \varphi}{T_{возв.} \cdot R}, \quad (2.67)$$

где α_T - коэффициент технической готовности парка;

φ - коэффициент неравномерности возврата автомобилей о линии;

$\varphi = 1, 2 - 1, 3$;

R - часовая пропускная способность одного поста, авт/ч; для грузовых автомобилей 40, легковых 60 и автобусов 30 авт/ч.

Общее количество постов КТП (въездных и выездных)

$$X_{кТП} = X_B + (1 \div 2). \quad (2.68)$$

2.5.9. Расчет потребности в технологическом оборудовании

Технологическое оборудование производственных зон и цехов по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, разборочно-сборочное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

При расчете и подборе оборудования необходимо пользоваться "Табелем технологического оборудования для АТП различной мощности ТК и БЦТО" [18], каталогами-справочниками по гаражному и ремонтному оборудованию, действующим проектом аналогичного назначения и другими литературными источниками.

Расчету подлежит лишь то оборудование, которое полностью загружено в течение рабочей смены. Так, на АТП определяется количество станочного, моечного, монтажно-демонтажного, зарядного, транспортного, непитательного и другого оборудования. Расчет такого оборудования производится либо по

трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования, либо по степени использования оборудования и его производительности.

Оборудование, используемое периодически, устанавливается комплектом по табелю оборудования. Таким образом комплектуется, например, оборудование аккумуляторного, электротехнического и карбюраторного цехов.

Оборудование общего назначения (верстаки, стеллажа и т.п.) определяется по числу работающих в наиболее загруженной смене. Подъемно - смотровое и подъемно - транспортное оборудование (конвейеры, тельферы и др.) рассчитывается по числу постов (линий) ТО и ТР, специализации их по видам работ и предусмотренному уровню механизации производственных процессов.

Количество единиц технологического оборудования, определяемое расчетом по трудоемкости работ,

$$Q_o = \frac{T_o}{D_{p.z.} \cdot T_{см.} \cdot C \cdot P_o \cdot \eta_{об}}, \quad (2.69)$$

где T_o - годовая трудоемкость по данной группе или виду работ, чел-ч;

$D_{p.z.}$ - число рабочих дней в году;

$T_{см.}$ - продолжительность рабочей смены, ч;

C - количество рабочих смен;

P_o - число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования, чел;

$\eta_{об}$ - коэффициент использования оборудования по времени.

В зависимости от назначения оборудования и характера производства значение $\eta_{об}$ принимается равным: для станков 0,86-0,90; для кузнечных горнов 0,80- 0,90; для печей 0,60-0,75.

Рассчитанное количество станочного оборудования механического цеха распределяется в зависимости от процентного соотношения каждого вида работ: токарные - 48, револьверные - 12, фрезерные - 12, шлифовальные - 10, строгальные - 5, заточные - 8, сверлильные - 5%.

Обычно расчетное число строгальных, заточных и сверлильных станков получается небольшим, поэтому их количество принимают по комплектности.

Число стендов для обкатки и испытания двигателей рассчитывается по формуле

$$П_{исп.} = \frac{N_{об.} \cdot T_{исп.} \cdot K}{\Phi_{д.об.} \cdot \eta_c}, \quad (2.70)$$

где $N_{об.}$ - число двигателей, проходящих обкатку и испытание в расчетном периоде;

$T_{исп.}$ - продолжительность обкатки и испытания (с учетом монтажных работ), ч;

K - коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя, равный 1,1 □ 1,05;

$\Phi_{д.об.}$ - действительный фонд времени работы оборудования, ч;

η_c - коэффициент использования стенда, равный 0,90 □ 0,95.

Число механизированных моечных установок, определяемое по степени использования и производительности оборудования

$$M_y = \frac{N_{c_{eo}} \cdot \varphi_{eo}}{N_y \cdot T_{eo} \cdot \eta_y}, \quad (2.71)$$

где φ_{eo} - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку (таблица 30);

T_{eo} - продолжительность работы зоны ЕО в сутки, ч;

η_y - коэффициент использования рабочего времени установки для мойки автомобилей.

Для проектируемой зоны или цеха должна быть составлена ведомость технологического оборудования (см. Таблицу 32) с указанием типа модели или марки оборудования, краткой его характеристики и занимаемой площади.

2.6. Расчет площадей производственно - складских и вспомогательных помещений

2.6.1. Расчет площадей зон ТО, ТР и диагностирования

Площадь зоны определяется по удельной площади на одно автомобиле - место

$$F_o = f_a \cdot X_o \cdot K_n \text{ м}^2, \quad (2.72)$$

где f_a - площадь автомобиля в плане, м^2 ;

X_o - количество постов;

K_n - коэффициент плотности расстановки постов, учитывающий наличие проходов и проездов.

Величина K_n зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При поточном методе обслуживания и двустороннем расположении постов $K_n=4-5$, при односторонней расстановке постов $K_n=6-7$. Меньшие значения коэффициента принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Для более точного определения площадей зон ТО, ТР и диагностирования используется графический метод, учитывающий планировочное решение зоны, оборудование постов, нормируемые расстояния между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами зданий или оборудованием, ширину внутригаражных проездов.

2.6.2. Расчет площадей производственных участков (цехов)

Ориентировочный расчет площади цеха производится по формуле

$$F_u = f_{p1} + f_{p2}(P_T - 1) \text{ м}^2, \quad (2.73)$$

где f_{p1} и f_{p2} - соответственно удельные площади, приходящиеся на первого и каждого последующего рабочего (таблица 33);

P_T - количество технологически необходимых рабочих в наиболее многочисленной смене, чел.

С такой же точностью площади цехов могут быть определены по таблице 35, рекомендуемой Гипроавтотрансом.

Расчет площади цеха, отмеченного в задании на проект, необходимо проводить по формуле

$$F_{ц} = f_{об} \cdot K_n, \quad (2.74)$$

где $f_{об}$ - площадь цеха, занимаемая оборудованием в плане, м²;

K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 33).

Величина $f_{об}$ определяется на основании сводной ведомости оборудования цеха (таблица 32).

В некоторых цехах, например, малярном, шиномонтажном, кузовном, предусматриваются специализированные места для автомобилей или кузовов. В этом случае к площади оборудования цеха приплюсовывается площадь горизонтальной проекции автомобиля или кузова. При наличии в цехе настольного или настенного оборудования в суммарную площадь $f_{об}$ входят не площади самого оборудования, а площади столов, верстаков и стеллажей, на которых (или над которыми) оно устанавливается.

Окончательно площадь цеха определяется планировочным решением, учитывающим нормы размещения технологического оборудования.

2.6.3. Расчет площадей складских помещений

При укрупненных расчетах площади складских помещений определяются по удельным нормам на 1 млн. км пробега подвижного состава с учетом поправочных коэффициентов

$$F_{скл} = L_2 \cdot A_{сн} \cdot f_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{в.с.} \cdot 10^{-6} \text{ м}^2, \quad (2.75)$$

где f_y - удельная площадь склада на 1 млн. км пробега подвижного состава (таблица 36);

K_1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации (таблица 37);

K_2 - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава (таблица 38);

K_5 - коэффициент, учитывающий численность парка (таблица 39);

$K_{в.с.}$ - коэффициент, учитывающий высоту складирования (таблица 40).

Для АТП со смешанным парком подвижного состава расчет складских помещений производится отдельно для легковых, грузовых автомобилей, автобусов, прицепов и полуприцепов, исходя из численности технологически совместимого подвижного состава с последующим суммированием площадей складов аналогичного назначения и применением понижающего коэффициента, равного 0,9.

2.6.4. Расчет площадей вспомогательных помещений

Состав и площади вспомогательных помещений (административных, общественных, бытовых) определяются в соответствии со СНиП 21-02-99.

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого аппарата АТП, принимаемого согласно ОНТП 01-91 (таблица 41-45), а площади общественных помещений - исходя из списочного количества работающих. При расчете площадей бытовых помещений дополнительно учитывается число работающих в наиболее многочисленной смене и группа производственного процесса (таблица 46).

Площади рабочих комнат отделов определяются из нормы 4 м^2 на одного работающего. Площадь кабинетов административно-управленческого персонала принимается равной $12-15 \text{ м}^2$ на одного управленца, площади отделов и служб – из расчета 4 м^2 на одного работника. При этом общая площадь таких кабинетов не должна превышать 15% площади рабочих комнат при числе сотрудников до 150 человек и 10% - при большем их количестве.

Площади служебных помещений для водителей и кондукторов принимаются из расчета пребывания 30% водителей и кондукторов, выезжающих на линию в период максимального часового выпуска автомобилей при норме 1 м^2 на одного человека, но не менее 18 м^2 .

Площадь кабинета по безопасности движения при штатном количестве водителей до 1000 человек - 25 м^2 , свыше 1000 человек - 50 м^2 .

Площади помещений общественных организаций: профсоюзной при списочном количестве работающих до 300 человек. При числе работающих свыше 300 до 500 человек площадь профкома принимается равной 24 м^2 , а при большем количестве работающих - 36 м^2 .

Под красный уголок площадь отводится исходя из следующих норм: при количестве работающих в наиболее многочисленной смене 100 человек - 24 м^2 , свыше 100 до 400 - 36 м^2 , свыше 400 - 54 м^2 . Площадь зала собраний определяется из расчета 30% работающих в наиболее многочисленной смене при норме площади на одно место $1,2 \text{ м}^2$ (при количестве мест в зале до 100) и $0,9 \text{ м}^2$ при большем числе мест.

Площадь гардеробной для хранения уличной, домашней и специальной одежды определяется числом индивидуальных шкафчиков (при закрытом способе хранения) или числом вешалок (при открытом способе хранения) по следующим нормам: площадь пола на один шкафчик - $0,25 \text{ м}^2$, на одну вешалку - $0,1 \text{ м}^2$. Размеры шкафчика в плане $0,50 \times 0,33 \text{ м}$. Количество шкафчиков принимается равным списочному числу рабочих; при открытом хранении одежды на вешалках число шкафчиков равно количеству работающих в наиболее многочисленной смене.

Площади душевых и умывальных определяются числом душевых сеток и умывальников по количеству работающих в наиболее многочисленной смене (таблица 46). Число душевых сеток и умывальников для водителей и кондукторов принимается из расчета их количества, возвращающегося в АТП в период максимального часового возврата автомобилей с линии. Площадь пола

на одну душевую кабину с раздевалкой - 2 м^2 , на один умывальник - $0,8 \text{ м}^2$ (при одностороннем их расположении). Размеры открытой душевой кабины в плане - $0,9 \times 0,9 \text{ м}$, закрытой кабины - $1,8 \times 0,9 \times 0,9 \text{ м}$; при этом размеры мест для переодевания составляют $0,6 \times 0,9 \text{ м}$.

Площади туалетов определяются из расчета $2-3 \text{ м}^2$ на одну кабину. Количество кабин с унитазами принимается по следующим нормам: одна кабина на 15 женщин (на 30 мужчин), работающих в наиболее многочисленной смене; количество кабин для водителей и кондукторов - из расчета их количества, выезжающего на линию в период максимального выпуска автомобилей. Размеры кабин в плане - $1,2 \times 0,8 \text{ м}$. Расстояние от наиболее удаленного рабочего моста в здании до туалета - не более 75 м .

Площади курительных определяются из расчета на одного работающего в наиболее многочисленной смене: $0,03 \text{ м}^2$ для мужчин и $0,01 \text{ м}^2$ для женщин, но не менее 9 м^2 .

Площадь помещения для отдыха в рабочее время принимается из расчета $0,2 \text{ м}^2$ на одного работающего в наиболее многочисленной смене, пользующегося этим помещением.

2.7. Расчет площади зоны хранения автомобилей

Площадь зоны хранения автомобилей при укрупненных расчетах определяется по формуле

$$F_{xp} = f_o \cdot A_{cm} \cdot K_n \text{ м}^2, \quad (2.76)$$

где f_o - площадь, занимаемая автомобилем в плане, м^2 ;

A_{cm} - количество автомобиле - мест хранения;

K_n - коэффициент плотности расстановки автомобиле - мест хранения;

$$K_n = 2,5 - 3,0.$$

Число автомобиле - мест хранения при обезличивании мест в стоянке

$$A_{cm} = A_{cn} - X_{mo} - X_{mp} - X_n - A_{кр} - A_l, \quad (2.77)$$

где $X_{mo} - X_{mp} - X_n$ - соответственно количество постов ТО, ТР и подпора;

$A_{кр}$ - количество автомобилей, находящихся в КР;

A_l - среднее число автомобилей, постоянно отсутствующих на АТП (командировки, круглосуточная работа).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Районирование территории России по климатическим условиям

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Якутия; Магаданская обл.;	Очень холодный
Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская обл.;	Холодный
Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр., Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	
Башкирская, Удмурдская обл.; Горно-Бадахшанская авт. обл., Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Кокчетавская, Курганская, Кустанайская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Целиноградская и Челябинская обл.	Умеренно холодный
Азербайджанская, Армянская, Белорусская, Грузинская, Молдавская, Украинская;	Умеренно теплый
Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Краснодарский и Ставропольский кр.;	Умеренно теплый влажный
Калининградская и Ростовская обл.;	Теплый влажный
Казахстан;	Жаркий сухой
Туркмения и Узбекистан;	Очень жаркий сухой
Остальные районы России	Умеренный

Таблица 2

Периодичности технического обслуживания подвижного состава

Тип автомобилей	Периодичность ТО, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые	5 000	20 000
Автобусы	5 000	20 000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4 000	16 000

Классификация категорий условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
За пределами пригородной зоны /более 50км от границы города/	Равнинный Слабохолмистый Холмистый	I	II			IV	V
	Гористый						
	Горный						
В малых городах /до 100 тыс.жителей/ и в пригородной зоне	Равнинный Слабохолмистый Холмистый Гористый	II	III			IV	V
	Горный						
В больших городах /более 100 тыс.жителей/	Равнинный					IV	V
	Слабохолмистый Холмистый						
	Гористый						
	Горный						

Дорожные покрытия:

Д₁ - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д₂ - битумоминеральные смеси /щебень или гравий, обработанные битумом/;

Д₃ - щебень /гравий/ без обработки, дегтебетон;

Д₄- булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д₅- грунт укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д₆ - естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности /определяется высотой над уровнем моря/:

- равнинный - до 200 м;
- слабохолмистый - свыше 200 до 300 м;
- холмистый - свыше 300 до 1000 м;
- гористый - свыше 1000 до 2000 м;
- горный - свыше 2000 м.

**Нормативы пробега подвижного состава до капитального ремонта
и трудоемкость ТО и ТР для I-й категории условий эксплуатации**

Подвижной состав		Норма пробега до КР, тыс.км	Нормативная трудоемкость			
Тип	Модель /марка/		ЕО, чел-ч	ТО-1, чел-ч	ТО-2, чел-ч	ТР, чел-ч/1000км
1	2	3	4	5	6	7
Легковые автомобили:						
особо малого класса	ЗАЗ-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класса	ВАЗ 2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
среднего класса	ГАЗ-24-11	400	0,13	3,4	13,5	2,1
	ГАЗ-24-27	400	0,50	3,3	12,3	3,4
Автобусы:						
особо малого класса	РАФ-2203-01	350	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класса	ПАЗ-672	360	0,30	6,0	24,0	3,0
	ПАЗ-3205	400	0,15	6,0	24,0	3,0
	КАВЗ-685	250	0,70	5,5	18,0	5,5
	ЛАЗ-695Н	360	0,80	5,8	24,0	6,5
среднего класса	ЛАЗ-4221	500	0,40	7,5	30,0	3,3
	ЛАЗ-695НГ	360	0,95	6,6	25,8	6,6
	ЛиАЗ-677М	380	1,00	7,5	31,5	6,8
большого класса	ЛиАЗ-5256	380	0,50	9,0	36,0	4,2
	Икарус-250	300	1,40	10,0	40,0	9,0
	Икарус-255	360	1,20	9,5	35,0	8,5
	Икарус-260	360	1,80	13,5	47,0	11,0
	особо большого класса	Икарус-280	400	0,8	18,0	72,0
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:						
от 0,3 до 1,0	УАЗ-3303-01	150	0,20	1,8	7,2	1,55
	ИЖ-27151	100	0,20	2,2	7,2	2,8
	ЕрАЗ-762А, - 762В	160	0,30	1,4	7,6	2,9
от 1,0 до 3,0	УАЗ-451М, -451ДМ	180	0,30	1,6	7,7	3,6
	ГАЗ-52-04	175	0,30	3,0	12,0	2,0
	ГАЗ-52-07	175	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ-52-27	175	0,55	2,9	10,8	4,2
	ГАЗ-53А	250	0,42	2,2	9,1	3,7

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
от 3,0 до 5,0	ГАЗ-3307	300	0,3	3,6	14,4	3,0
	ГАЗ-53-07	250	0,57	2,6	10,3	3,9
	ГАЗ-53-27	250	0,57	3,0	10,9	4,1
	ЗИЛ-130 5-6 т	300	0,45	2,5	10,6	4,0
	ЗИЛ-138	300	0,60	3,1	12,0	4,2
от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-431410	450	0,35	5,7	21,6	5,0
	КАЗ-608,-608В	150	0,36	3,5	11,6	4,6
	Урал-377,-377Н	150	0,55	3,8	16,5	6,0
	КамАЗ-5320	300	0,18	5,7	21,6	5,0
от 8,0 до 10,0	МАЗ-500А	250	0,30	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-53212	300	0,40	7,5	24,0	5,5
более 10,0 т	КрАЗ-250-010	300	0,5	7,8	31,2	6,1
Прицепы: одноосные до 3,0т двухосные до 8,0т двухосные более 8,0т	Все модели	120	0,05	0,9	3,6	0,35
	Все модели	250	0,1	2,1	8,4	1,15
	1 КБ-8350	280	0,15	2,2	8,8	1,25
Полуприцепы грузоподъемности до 8,0т и более	КАЗ-717	300	0,05	2,1	8,4	1,15
	МАЗ-5232В	300	0,08	3,0	12,0	1,70
	МАЗ-93801	300	0,07	2,2	8,8	1,25
	МАЗ-9397	320	0,2	4,4	17,6	2,4

Таблица 5

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации – K_1

Категория условий эксплуатации	Нормативы		
	Периодичность ТО	Пробег до капитального ремонта	Удельная трудоемкость ТР
I	1,0	1,0	1,0
II	0,9	0,9	1,1
III	0,8	0,8	1,2
IV	0,7	0,7	1,4
V	0,6	0,6	1,5

Таблица 6

**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости
от модификации подвижного состава и организации его работы – K_2**

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы	
	Пробег до КР	Трудоемкость ТО и ТР
Базовый автомобиль	1,00	1,00
Седельные тягачи	0,95	1,10
Автомобили с одним прицепом	0,90	1,15
Автомобили с двумя прицепами	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	0,85	1,15
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на плечах свыше 5 км	0,80	1,20
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	0,75	1,25
Специализированный подвижной состав	-	1,1-1,2

Таблица 7

**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости
от природно-климатических условий – $K_3 = K_3^I K_3^{II}$**

Характеристика района	Нормативы		
	Периодичность ТО	Пробег до КР	Удельная трудоемкость ТР
<i>Коэффициент K_3^I</i>			
Умеренный	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	1,1
Холодный	0,9	0,8	1,2
Очень холодный	0,8	0,7	1,3
<i>Коэффициент K_3</i>			
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	0,9	1,1

Примечания. 1. Корректирования нормативов производятся для серийных моделей автомобилей, в конструкции которых не учтены специфические особенности работы в других районах.

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

Таблица 8

Пример корректирования пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Пробег	Обозначение	Значение пробегов, км		
		Нормативное корректирование	Корректирование по кратности	Принятые для расчета
До ТО-1	L ₁	2160	220 · 10	2200
До ТО-2	L ₂	8664	2200 · 4	8800
До КР	L _{ц,ср.}	144550	8800 · 16	140800

Таблица 9

Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ТР

Тип подвижного состава	ТО и ТР на АТП, дни/1000км	Капитальный ремонт, дни
Легковые автомобили	0,30-0,40	18
Автобусы (кроме большого класса)	0,30-0,50	20
Автобусы большого класса	0,50-0,55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:		
от 0,3 до 5,0	0,40-0,50	15
от 5,0 и более	0,50-0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0.10-0,15	-

Таблица 10

Рациональные варианты организации технического обслуживания подвижного состава

Тип автомобиля	Суточная производственная программа, N _c				
	ТО-1		ТО-2		
	тупиковые посты	поточные линии	тупиковые посты	тупиковые посты с выделением поста смазки	поточные линии
Легковые	до 14	более 15	1-3	3-6	более 7
Автобусы	до 8	более 9	1-2	2-4	более 5
Грузовые	до 10	более 11	1-2	2-5	более 6

Таблица 11

**Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоёмкости
текущего ремонта / K_4 / и продолжительности простоя в Т0 и ТР / K_4^1 /
в зависимости от пробега с начала эксплуатации**

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковой		Автобус		Грузовой	
	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1
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 “ 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
“ 0,75 “ 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
“ 1,00 “ 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
“ 1,25 “ 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
“ 1,50 “ 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
“ 1,75 “ 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 12

**Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР
в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых
автомобилей на АТП и числа технологически совместимых групп – 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	1,10	1,20
“ 200 “ 300	0,95	1,00	1,10
“ 300 “ 600	0,85	0,90	1,05
“ 600	0,80	0,85	0,95

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

Таблица 13

Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и ремонта

Тип подвижного состава на АТП	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	I	II	III	IV	V
Легковые	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ	ГАЗ	-	-	-
Автобусы	-	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАВЗ	ЛиАЗ, ЛАЗкарб.	ЛАЗ /диз/
Грузовые	ИЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Примечания.

1. Технологически совместимая группа включает подвижный состав, конструкция которого позволяет использование одних и тех же постов и оборудования для обслуживания и ремонта.

2. Специальный и специализированный подвижной состав /за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей-фургонов/ формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учётом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

Таблица 14

Пример корректирования нормативов трудоёмкости ТО и ТР

Вид ТО или ТР	Подвижной состав	Нормативная трудоёмкость, чел-ч	Коэффициенты изменения трудоёмкости ТО и ТР						Нормативная скорректированная трудоёмкость, чел-ч
			K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K _м ·K _п	
ЕО	КАЗ-608	0,35	-	1,1	-	-	0,85	0,23	0,139
ЕО	КАЗ-717	0,30	-	-	-	-	0,85	0,25	
ТО-1	КАЗ-608	3,5	-	1,1	-	-	0,85	0,90	3,71
ТО-1	КАЗ-717	1,0	-	-	-	-	0,85	0,90	
ТО-2	КАЗ-608	11,6	-	1,1	-	-	0,85	1,0	14,34
ТО-2	КАЗ-717	4,1	-	-	-	-	0,85	1,0	
ТР	КАЗ-608	4,6	1,2	1,1	1,2	1,17	0,85	-	9,25
ТР	КАЗ-717	1,4	1,2	-	1,2	1,17	0,85	-	

Примечание. 1. Коэффициент K₄ определяется из выражения

$$K_4 = \frac{0,82 \cdot 200 + 1,66 \cdot 140}{340} = 1,17.$$

Таблица 15

**Пример определения и корректирования трудоемкости
ТО и диагностирования при различных методах её организации**

Метод организации диагностирования	Вид ТО и диагностики	Трудоемкость ТО и диагностирования, принятая для расчета
Д-1 на отдельных постах (линиях)	ТО-1 Д-1	$t_1 = 0,85$; $t_1 = 0,85 \cdot 3,71 = 3,15$ чел-ч $t_{д-1} = 0,25$; $t_1 = 0,25 \cdot 3,71 = 0,93$ чел-ч
Д-1 совмещено с ТО-1	ТО-1 с Д-1	$t_{1+д} = 1,1$; $t_1 = 1,1 \cdot 3,71 = 4,08$ чел-ч
Д-2 на отдельных постах	Д-2 ТО-2	$t_{д-2} = 0,1$; $t_{2т} = 0,1 \cdot 10,85 = 1,085$ чел-ч $t_2 = 0,9$; $t_{2т} + t_{2п} - 1_{д-1} =$ $0,9 \cdot 10,85 + 3,49 - 0,95 = 10,105$ чел-ч

Примечание. 1. При расчете трудоемкости Д-2 автопоезда учитывается только трудоемкость ТО-2 тягача ($t_{2т}$).

$t_{2п}$ – трудоемкость ТО-2 прицепа.

Таблица 16

**Распределение трудоемкости ТО по видам работ при выполнении мойки
немеханизированным способом**

Вид работ	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Уборочные	30	45	23	25
Моечные	55	35	65	65
Обтирочные	15	20	12	10

Таблица 17

Распределение трудоемкости ТО и диагностирования по видам работ

Вид работ	Д-1 на отдельных постах				Д-1 с ТО-1		Д-2 на постах		ТО-2	
	Д-1		ТО-1		лег- ко- вые	грузо- вые и автоб.	лег- ко- вые	грузо- вые и автоб.	лег- ко- вые	грузо- вые и автоб.
	лег- ко- вые	грузо- вые и автоб.	лег- ко- вые	грузо- вые и автоб.						
Контрольно- диагностич.	32	40	7	7	13	15	50	40	16	6
Крепежные	-	-	40	44	30	33	-	-	21	44
Регулировочн.	16	24	2	3	5	8	-	-	9	9
Смазочные	-	-	37	27	28	20	-	-	20	16
Топливные	12	8	3	4	5	5	15	20	6	3
Эл.технические	20	16	7	10	11	12	35	40	14	6
Шинные	20	12	4	5	8	7	-	-	14	17

Таблица 18

Распределение трудоемкости текущего ремонта по видам работ

Вид работ	Соотношение по видам работ, %				
	Автомобил и легковые	Автобусы	Автомобили грузовые	Автосамосвалы внедорожные	Прицепы и полуприцепы
Постовые					
1.Общее диагностирование	1	1	1	1	2
2. Углубленное диагностирование	1	1	1	1	1
3. Регулировочные и разборочно-сборочные	33	27	35	32	30
4. Сварочные для подвижного состава:	4	5	-	6	-
-с металлическими кузовами	-	-	4	-	15
-с металло-деревянными кузовами	-	-	3	-	11
-с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
5. Жестяницкие для подвижного состава:	2	2	-	3	-
-с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
-с металло-деревянными кузовами	-	-	2	-	7
-с деревянными кузовами	-	-	1	-	4
6. Малярные	8	8	6	3	7
7. Деревообрабатывающие для подвижного состава:					
-с металло-деревянными кузовами	-	-	2	-	7
-с деревянными кузовами	-	-	4	-	15
Итого:	49	44	50	46	65
Цеховые					
8. Агрегатные	15	17	18	17	-
9. Слесарно-механические	10	8	10	9	13
10. Электротехнические	5	7	5	6	3
11. Аккумуляторные	2	2	2	2	-
12. По системе питания	2	3	4	4	-
13. Шиномонтажные	1	2	1	2	1
14. Вулканизационные	1	1	1	2	2
15. Кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
16. Медницкие	2	2	2	2	2
17. Сварочные	2	2	1	2	2
18. Жестяницкие	2	2	1	2	1
19. Арматурные	2	3	1	2	1
20. Обойные	2	3	1	1	-
21. Таксометровые	2	-	-	-	-
22. Радиоремонтные	1	1	-	-	-
Итого:	51	56	50	54	35
Всего:	100	100	100	100	100

Таблица 19

Объем вспомогательных работ на АТП

Списочное количество производственных рабочих, чел.	Объем вспомогательных работ к численности производственных рабочих, %
До 50	30
Свыше 50 до 60	29
“ 60 “ 70	28
“ 70 “ 80	27
“ 80 “ 100	26
“ 100 “ 120	25
“ 120 “ 150	24
“ 150 “ 180	23
“ 180 “ 220	22
“ 220 “ 260	21
“ 260	20

Примечание:

1. К указанной численности вспомогательных рабочих следует дополнительно предусмотреть:

- для обслуживания очистных сооружений сточных вод по одному человеку на каждые 75 м³ (сутки расхода оборотной воды);

- при наличии средств для заправки автомобилей топливом по два человека (по одному в смену) на каждые 250 автомобилей списочного количества.

Таблица 20

Распределение объема вспомогательных работ по видам

Вид вспомогательных работ	Соотношение по видам работ, %
Работы по самообслуживанию АТП	35
Транспортные работы	10
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15
Перегон подвижного состава	15
Уборка производственных помещений	10
Уборка территории	10
Обслуживание компрессорного хозяйства	5

Примечание:

1. Процентным соотношением по видам работ не учтены рабочие по обслуживанию очистных сооружений.

Таблица 21

Распределение объема работ по самообслуживанию по видам

Вид работ	Соотношение по видам работ, %
Электромеханические	25
Слесарно-механические	26
Кузнечные	2
Сварочные	4
Жестяницкие	4
Медницкие	1
Трубопроводные (слесарные)	22
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16
Итого	100

Таблица 22

Пример распределения годовых объёмов работ текущего ремонта, цеховых работ ТО-2 и работ по самообслуживанию автопредприятия

Вид работ	Годовой объем работ						Суммарный по АТП, чел-ч
	Текущего ремонта		ТО-2, выполн. в цехе		По самообслуживанию		
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8
Постовые							
Общее диагностирование	1	900	-	-	-	-	900
Углубленное диагностирование	1	900	-	-	-	-	900
Регулировочные и разборочно-сборочные	33	29700	-	-	-	-	29700
Сварочные	4	3600	-	-	-	-	3600
Жестяницкие	4	1800	-	-	-	-	1800
Маллярные	8	7200	-	-	-	-	7200
Деревообрабатывающие	-	-	-	-	-	-	-
Итого:	49	44100	-	-	-	-	44100
Цеховые							
Агрегатные	15	13500	-	-	-	-	13500
Слесарно-механические	10	9000	-	-	26	2600	11600
Электротехнические	5	4500	25	200	-	-	4700
Аккумуляторные	2	1800	25	200	-	-	2000
По системе питания	3	2700	25	200	-	-	2900
Шиномонтажные	1	900	25	200	-	-	1100
Вулканизационные	1	900	-	-	-	-	900
Кузнечно-рессорные	2	1800	-	-	2	200	2000
Медницкие	2	1800	-	-	1	100	1900
Сварочные	2	1800	-	-	4	400	2200
Жестяницкие	1	900	-	-	4	400	1300
Арматурные	2	1800	-	-	-	-	1800
Обойные	2	1800	-	-	-	-	1800

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4	5	6	7	8
Таксомоторные	2	1800	-	-	-	-	1800
Радиоремонтные	1	900	-	-	-	-	900
Итого:	51	45900	100	800	37	3700	50400
Самообслуживание ПАТП							
Электромеханические	-	-	-	-	25	2500	2500
Трубопроводные	-	-	-	-	25	2200	2200
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	-	-	-	-	16	1600	1600
Итого:	-	-	-	-	63	6300	6300
Всего:	100	90000	100	800	100	10000	100800

Примечание: 1. В исходных данных годовой объем работ ТО-2 составляет 8000 чел-ч. В целях выполнения 10% этого объема, т.е. 800 чел-ч.

Таблица 23

Режим и годовые фонды времени производственных рабочих АТП

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч	
	Рабочей недели, ч	Основного отпуска, дней	Номинальный	Действительный
Уборщик и мойщик подвижного состава	41	15	2070	1860
Слесарь по ТО и ТР, моторист, обойщик, арматурщик, столяр, жестянщик, кузовщик, шиномонтажник, станочник по металлообработке, слесарь по ремонту агрегатов, смазчик-заправщик, электрик, слесарь по ремонту системы питания (кроме двигателей, работающих на этилированном бензине), слесарь по ремонту оборудования и инструмента, кладовщик, мойщик	41	18	2070	1840
Кузнец, медник, газосварщик, аккумуляторщик, карбюраторщик, регулировщик топливной аппаратуры, вулканизаторщик, слесарь по ремонту системы питания двигателей, работающих на этилированном бензине, маляр, термист, сварщик	41	24	2070	1820
Маляр, работающий с нитрокрасками	36	24	1830	1610

Примечание: Приведенные действительные фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других приравненных к ним районах.

Расчет численности производственных рабочих

Наименование зон и цехов	Годовая трудоёмкость работ по зоне или цеху, чел-ч	Расчетное кол-во технологически необходимых рабочих, чел.	Принятое количество технологически необходимых рабочих, чел.			Годовой фонд времени штатного рабочего Фд, чел.	Принятое количество штатных рабочих Рш, чел.	
			всего	по сменам				
				1	2			3
Зона ТО и ТР ЕО ТО-1 с Д-1 (или ТО-1) Д-1 (для автомобилей, диагностируемых при ТР и после ТО-2) ТО-2 Д-2 ТР (посты) Итого: Производственные цеха Агрегатный Слесарно-механический Электротехнические Аккумуляторные По системе питания Шиномонтажные Вулканизационные Кузнечно-рессорные Медницкие Сварочные Жестяницкие Арматурные Обойные Итого: Цеха самообслуживания Электромеханический Трубопроводные Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие Итого: Всего:								

Таблица 25

Режим возвращения и выпуска подвижного состава

Списочное количество автомобилей	Время возвращения /возврата/, ч	Списочное количество автомобилей	Время возвращения /возврата/, ч
До 50	1.0	Свыше 400 до 500	2.8
Свыше 50 до 100	1.5	“ 500 “ 600	3,0
“ 100 “ 200	2.0	“ 600 “ 700	3,3
“ 200 “ 300	2.5	“ 700 “ 800	3.6
“ 300 “ 400	2.7	“ 800 “ 900	4,0

Таблица 26

Рекомендуемый режим производства ТО и ТР подвижного состава

Вид работ	Режим производства ТО и ТР			
	Число дней работы в году	Число смен в сутки	Продолжительность смены, ч	Период выполнения (смены)
Уборочно-моечные	305	2	8	I и II
	357	3	7	I, II и III
	365	3	7	I, II и III
Диагностирование общее и поэлементное	253	1-2	8	I - II
	305	2	8	I и II
ТО-1 и ТО-2	253	1-2	8	I - II
	305	2	8	I и II
Регулировочные и разборочно-сборочные	253	2	8	I и II
	305	2-3	7-8	I и II-III
	357	3	7	I, II и III
Агрегатные, слесарно-механические, электротехнические, радиоремонт-ные, шиномонтажные, вулканизационные, кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатывающие, обойные, по системе питания	253	1-2	8	I-II
	305	1-2	8	I-II
Таксометровые и аккумуляторные	305	I-2	7	I-II
	357	I-2	7	I-II
Малярные	253	I-2	7	I-II
	305	I-2	7	I-II

Таблица 27

Численность одновременно работающих на одном посту

Тип рабочих постов	Типы подвижного состава										
	Легковые	Автобусы класса					Грузовые грузоподъёмн.				Прицепы
		особо малого	малого	среднего	большого	особо большого	особо малой	малой и средней	большой	особо большой	
Посты ЕО: уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
моечных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
“ ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3
Посты ТР: -регулировоч. и разборочно- сборочных работ	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
-сварочно-жестя- ницких работ	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
-малярных работ	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1
-деревообрабаты- вающих работ	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1
Посты Д-1 и Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Таблица 28

Распределение работ по постам поточных линий в зависимости от количества постов

Вид ТО	Число постов линии	Распределение работ по постам			
		1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ЕО	3	Уборочные	Моечные	Обтирка и дозаправка	-
ЕО	4	Уборочные	Моечные	Обтирка	Дозаправка
ТО-1 Д-1	3	Диагностические, регулировочные, крепёжные /Внешний осмотр автомобиля, системы зажигания и питания, люфт руля, люфт подшипников передних колес, подкачка шин, установка передних колес/	Диагностические, регулировочные, крепёжные /установка фар, система сигнализации, тормоза/	Смазочные, заправочные и очистительные	-

Продолжение таблицы 28

Вид ТО	Число постов линии	Распределение работ по постам			
		1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ТО-1 Д-1	4	Диагностические, регулировочные, крепежные /внешний осмотр автомобиля, системы зажигания и питания, установка фар, система сигнализации/	Диагностические, регулировочные, крепежные /подкачка шин, люфт подшипников передних колес, люфт руля, установка передних колес	Диагностические, регулировочные, крепежные /свободный ход педали сцепления и тормозов, тормоза/	Смазочные заправочные и очистительные
ТО-2	4	Работа по системе питания и электрооборудования, связанные с пуском двигателя	Обслуживание узлов и агрегатов автомобиля: электротехнические и работы по системе питания, не связанные с пуском двигателя	Смазочные заправочные и очистительные	Контрольные и регулировочные операции после ТО. Проверка качества ТО

Таблица 29

Категории автомобилей

Категория автомобиля	Размеры автомобилей, м	
	Длина	Ширина
I	До 6,0	До 2,1
II	Свыше 6,0 до 8,0	Свыше 2,1 до 2,5
III	" 8,0 " 12,0	" 2,5 " 2,8
IV	" 12,0	" 2,8

Таблица 30

Коэффициент неравномерности загрузки постов

Тип рабочих постов	Коэффициент неравномерности загрузки постов при списочном количестве подвижного состава				
	До 100	Св.100 До 300	Св.300 До 500	Св.500 До 700	Св.700 До 1000
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,10	1,08
Посты ТО-1; ТО-2, Д-1 и Д-2	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05
Посты ТР /регулировочные и разборочно-сборочные работы/	1,15	1,12	1,10	1,08	1,06
Посты ТР /сварочно-жестянические, малярные, деревообрабатывающие работы/	1,25	1,20	1,17	1,15	1,12

Таблица 31

Распределение постов разборочно-сборочных и регулировочных работ

Наименование видов работ ТР	Процентное соотношение числа рабочих постов	
	автомобилей	прицепов и полуприцепов
1. Замена двигателей	11-13	-
2. Замена и регулировка узлов двигателей	4-6	-
3. Замена агрегатов и узлов трансмиссии	12-16	18-20
4. Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и системы питания	7-9	8-10
5. Замена узлов и деталей ходовой части	9-11	17-21
6. Замена узлов и деталей рулевого управления и регулировка углов установки управляемых колес	12-14	-
7. Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы	10-12	16-18
8. Замена и перестановка колес	8-10	15-17
9. Замена деталей кабины и кузова	7-9	10-12
10. Прочие работы, выполняемые на универсальных постах	9-11	-

Таблица 32

Ведомость технологического оборудования агрегатного цеха

Наименование оборудования	Количество	Тип или модель	Краткая техническая характеристика и габаритные размеры, м	Площадь, м ²	
				на единицу оборудования	общая
1. Стенд для ремонта передних и задних мостов грузовых автомобилей	3	Модель 2450	Масса 60 кг, габаритные размеры 1,3x1, 1,8x1,0	1,543	4,6
25. Моечная ванна	1	ОМ-13116	Передвижная, габаритные размеры 1,23x0,62	0,763	0,763
				Общая $f_{об} = 26,03$	

**Значения коэффициентов плотности расстановки оборудования
и удельных площадей на одного работающего в цехе t_{p1} и t_{p2}**

Наименование цехов	Удельная площадь, м ² /чел		Коэффициент плотности расстановки оборудования
	на первого рабочего	на каждого последующего	
1. Агрегатный	22	14	3,5-4,5
2. Слесарно-механический	18	12	3,0-4,0
3. Электротехнический	15	9	3,0-4,0
4. Аккумуляторный	21	15	3,0-4,0
5. Топливной Аппаратуры	11	8	3,0-4,0
6. Шиномонтажный	18	15	3,5-4,5
7. Вулканизационный	12	6	3,5-4,0
8. Кузнечно-рессорный	21	5	4,5-5,5
9. Медницкий	15	9	3,0-4,0
10. Сварочный	15	9	4,5-5,0
11. Жестяницкий	18	12	4,5-5,0
12. Арматурный	12	6	3,5-4,0
13. Обойный	18	12	3,0-4,0
14. Малярный	30	15	3,0-4,0
15. Деревообрабатывающий	24	18	4,5-5,5
16. Таксометровый	15	9	3,0-4,0
17. Радиоремонтный	-	-	3,0-4,0
18. ОГМ	-	-	4,0-4,5
19. Складские помещения	-	-	2,5

Сводная таблица площадей производственных цехов АТП

Наименование цехов	Удельные площади		Площадь, м ²	
	$fp1$	$fp2$	расчетная	принятая
Агрегатный и т.д.	15	12	49	54
Итого:				

**Примерные площади производственных цехов АТП
в зависимости от числа работающих**

Наименование цехов	Число работающих в максимально загруженную смену															
	Легковые автомобили								Автобусы и грузовые							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-13	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	11-13
Агрегатный	-	-	54	63	126	144	180	216	-	-	54	63	81	108	180	216
Слесарно-механический	-	-	54	63	81	95	108	-	-	-	54	63	81	95	108	-
Электротехнич.	14	18	27	36	54	72	-	-	14	18	27	36	54	72	-	-
Топливный	14	18	27	36	-	-	-	-	14	18	27	36	-	-	-	-
То же, с безмоторной установкой	36	45	54	63	-	-	-	-	36	45	54	63	-	-	-	-
Аккумуляторный	36	54	-	-	-	-	-	-	36	54	-	-	-	-	-	-
Шиномонтажный	18	36	45	54	81	-	-	-	27	36	54	-	-	-	-	-
Вулканизационный	18	27	36	-	-	-	-	-	18	27	36	-	-	-	-	-
Жестяницкий	27	36	45	72	-	-	-	-	27	36	45	63	72	-	-	-
Медницкий	18	27	36	45	54	-	-	-	18	27	36	45	54	-	-	-
Сварочный	18	27	36	-	-	-	-	-	18	27	36	-	-	-	-	-
Кузнечно-рессорный	27	36	54	72	95	-	-	-	27	36	54	72	95	-	-	-
Арматурный	14	18	27	36	-	-	-	-	14	18	27	36	-	-	-	-
Обойный	27	36	54	-	-	-	-	-	27	36	54	-	-	-	-	-
Деревообрабатывающий	-	-	-	-	-	-	-	-	27	36	54	63	72	-	-	-
Таксометровый	14	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Радиоремонтный	14	18	-	-	-	-	-	-	14	18	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. При совмещении в одном участке двух и более цехов площадь принимается по суммарному числу работающих.

2. Площади для рабочих постов в шиномонтажном, жестяницком, сварочном, обойном и других цехах не учтены.

Таблица 36

Удельные площади складских помещений

Наименование складских помещений	Площадь склада на 1 млн.км пробега, м ²			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые	Прицепы и полуприцепы
Запасных частей и деталей	1,6	3,0	3,5	0,9
Двигателей, агрегатов, узлов	2,5	6,0	5,5	-
Эксплуатационных материалов	1,5	3,0	3,0	0,6
Смазочных материалов	2,6	4,3	3,5	-
Лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0	0,4
Инструмента	0,15	0,2	0,2	0,1
Кислорода и ацетилена	0,2	0,3	0,25	0,15
Пиломатериалов	-	-	0,5	0,35
Металла, металлолома, ценного утиля	0,3	0,4	0,35	0,2
Шин (новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению)	1,5	3,2	2,3	1,7
Запасных частей и материалов ОГМ	0,5	0,8	0,7	0,2
Итого:	11,45	22,7	20,8	4,6
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов на открытой площадке	6,0	10,0	9,5	2,7
инструментально-раздаточная кладовая	0,15	0,25	0,25	-
Промежуточный склад	15...20% от склада запасных частей и агрегатов			

Примечание:

Площадь склада смазочных материалов учитывает площадь помещения насосной для их раздачи.

Таблица 37

Коэффициент корректирования площади склада в зависимости от категории условий эксплуатации автомобилей – К₁

Категория условий эксплуатации	Значение коэффициента К ₁
I	1,00
II	1,05
III	1,10
IV	1,15
V	1,20

Таблица 38

Коэффициент корректирования площади склада в зависимости от типа подвижного состава – K_1

Тип подвижного состава	Значение коэффициента K_1
Легковые особо малого класса	0,6
" малого класса	0,7
" среднего класса	1,0
Автобусы особо малого класса	0,3
" малого класса	0,6
" среднего класса	0,8
" большого класса	1,0
" особо большого класса	1,6
Грузовые особо малого класса	0,4
" малого класса	0,4
" среднего класса	0,8
" большого класса	1,0...1,5
" особо большого класса	-
Автомобили-самосвалы внедорожные грузоподъемностью 27 т	2,2
" 40 т	2,4
" 75 т	2,8

Таблица 39

Коэффициент корректирования площади склада в зависимости от численности подвижного состава – K_5

Количество технологически совместимого подвижного состава, ед	Численное значение коэффициента K_5	Количество технологически совместимого подвижного состава, ед	Численное значение коэффициента K_5
До 50	1,4	Свыше 300 до 500	0,9
Свыше 50 до 100	1,2	" 500 " 700	0,85
" 100 " 200	1,1	" 700 " 1000	0,8
" 200 " 300	1,0	" 1000 " 1300	0,7

Таблица 40

Коэффициент корректирования площади склада в зависимости от высоты складирования – $K_{в.с.}$

Высота помещения для складирования, м	Численное значение коэффициента $K_{в.с.}$	Высота помещения для складирования, м	Численное значение коэффициента $K_{в.с.}$
3,0	1,60	5,4	0,90
3,6	1,35	6,0	0,80
4,2	1,15	6,6	0,70
4,8	1,00	7,2	0,65

Таблица 41

**Численность персонала управления производством АТП
/кроме эксплуатационной технической службы/**

Наименование функций управления персоналом	Тип подвижного состава	Численность персонала при мощности предприятия, чел.					
		до 100	100-250	250-400	400-550	550-700	700-1000
Общее руководство	Легковые	2	2	2	3	3	4
	Автобусы	2	3	3	4	4	5
	Грузовые	2	3	3	4	4	4
	Смешанный парк	2	3	3	4	4	5
Технико-экономическое планирование	Легковые	2	2	3	3	4	5
	Автобусы	2	3	4	4	5	6
	Грузовые	2	3	3	3	4	5
	Смешанный парк	2	3	4	4	5	6
ОТиЗП	Легковые	2	3	4	5	5	6
	Автобусы	3	4	5	6	7	8
	Грузовые	3	3	4	5	6	7
	Смешанный парк	3	4	5	6	7	8
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	Легковые	3	5	6	8	9	10
	Автобусы	4	6	8	10	12	13
	Грузовые	3	5	7	9	10	11
	Смешанный парк	4	6	8	10	12	13
Комплектование и подготовка кадров	Легковые	2	3	4	5	6	7
	Автобусы	2	4	5	6	7	9
	Грузовые	2	3	4	5	6	8
	Смешанный парк	2	4	5	6	7	9

Таблица 42

Численность персонала службы эксплуатации АТП

Коэффициент выпуска автомобилей	Численность персонала при количестве автомобилей в АТП, в процентах от количества автомобилей			
	До 200	Св.200 до 600	Св.600 до 1000	Св.1000
До 0,8	5,0	4,9	4,6	3,9
Свыше 0,8	6,0	5,2	4,8	4,0

Таблица 43

Численность персонала производственно-технической службы

Численность производственных рабочих, чел	Численность персонала при количестве автомобилей в АТП, в процентах от количества автомобилей			
	до 100	св. 100 до 600	св. 600 до 1000	св.1000
До 20	4,0	3,8	-	-
Свыше 20 до 50	5,0	4,0	-	-
“ 50 “ 100	6,0	4,2	3,8	-
“ 100 “ 150	-	4,4	3,9	-
“ 150 “ 200	-	4,6	4,0	-
“ 200 “ 250	-	4,8	4,1	3,5
“ 250 “ 300	-	5,0	4,2	3,7
“ 300 “ 400	-	-	4,3	3,9
“ 400 “ 500	-	-	4,4	4,0
Свыше 500	-	-	4,5	4,1

Таблица 44

Распределение персонала эксплуатационной службы

Наименование функций управления эксплуатационной службы	Средняя численность персонала эксплуатационной службы
Служба эксплуатации	17-21
Диспетчерская служба	39-43
Гаражная служба	34-38
Служба безопасности движения	3-5

Таблица 45

Распределение персонала производственно-технической службы

Наименование функций производственно-технической службы	Средняя численность персонала, %
Техническая служба	26-30
Служба технического контроля	18-22
Служба главного механика	10-12
Служба управления производством	17-19
Производственная служба	21-25

Таблица 46

Отнесение основных профессии работающих к группам производственных процессов и нормативы для расчета площадей душевых и умывальных

Профессия работающих	Группа производственных процессов	Количество человек	
		На один кран	На одну душевую сетку
Водители легковых автомобилей, водители и кондукторы автобусов.	1а	7	15
Водители грузовых автомобилей (кроме указанных в поз.3 и 7), слесари-мотористы, карбюраторщики, арматурщики, электрики, слесари-станочники, жестянщики, столяры, кладовщики.	1б	10	15
Водители автомобилей-самосвалов и автомобилей для перевозки пилящих материалов, слесари по ремонту и обслуживанию автомобилей, смазчики, топливозаправщики, слесари ОГМ, уборщики производственных помещений.	1в	10	7
Кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики, шиномонтажники			
Мойщики и уборщики автомобилей	11б	20	3
Обойщики			
Маляры.	11в	20	5
Водители автомобилей, перевозящих токсичные и сильно пахнущие грузы, слесари по ТО и ТР, мотористы, карбюраторщики, заправщики и смазчики при использовании этилированного бензина	11г	20	3
	11д	20	5
	111а	10	3

Таблица 47

Минимальная плотность застройки автотранспортных предприятий

Типы и размеры АТП	Плотность застройки, %	Типы и размеры АТП	Плотность застройки, %
Грузовые АТП на 200 автомобилей при независимом выезде 100% подвижного состава	45	Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом выезде: 100%	50
"- 50% "-	51	подвижного состава	55
Автобусные АТП на:		Таксомоторные АТП на:	
100 автобусов	50	300 автомобилей	52
300 автобусов	55	500 автомобилей	55
500 автобусов	60	800 автомобилей	56

Таблица 48

**Наименьшие расстояния между зданиями и сооружениями на территории
автотранспортного предприятия**

Степень огнестойкости зданий и сооружений АТП	Расстояние между зданиями и сооружениями, при степени огнестойкости зданий и сооружений, м		
	I и II	9*	9
III	9	12	15
IV и V	12	15	18

* для зданий и сооружений с производствами категорий А, Б, В и Е. Не нормируются для зданий и сооружений с производствами категорий Г и Д.

Таблица 49

**Санитарные и противопожарные разрывы зданий и сооружений АТП
до жилых и общественных зданий**

Наименование зданий и сооружений, до которых исчисляется разрыв	Разрывы при количестве автомобилей в зданиях и на площадках предприятий, м			
	св.100	св.500 до 100	св.20 до 50	до 20
Жилые дома	50	25	15	15
Общественные здания	20	20	15	15
Школы, ясли, детсады	Определяются в каждом случае по согласованию с органами Госсаннадзора		50	25
Лечебные учреждения	То же		50	25

Таблица 50

Высота помещений зон ТО и ТР автотранспортного предприятия

Тип подвижного состава	Высота помещения, м				
	Не оснащенного крановым оборудованием		Оснащенного крановым оборудованием		
	Посты на подъемниках	Посты напольные и на канавах	Подвесным опорным		
			Посты на подъемниках	Посты напольные и на канавах	Посты напольные и на канавах
1	2	3	4	5	6
Автомобили легковые, автобусы особо малого, малого класса, автомобили грузовые особо малой грузоподъемности	4,2	3,0	-	4,8	-
Автобусы среднего, большого и особо большого класса	6,0	4,2	-	5,4	-
Автомобили грузовые малой и средней грузоподъемности	5,4	4,2	6,0	5,4	-
Автомобили грузовые большой и особо большой грузоподъемности	6,0	4,8	7,2	6,0	-

Продолжение таблицы 50

1	2	3	4	5	6
Автомобили-самосвалы					
грузоподъемностью до 5 т	-	4,8	-	6,0	-
“ св.5 до 8т	-	6,0	-	7,2	-
“ св.8	-	7,2	-	8,4	-
Автомобили-самосвалы внедорожные					
грузоподъемностью	-	8,4	-	-	12,0
“ 27 т	-	9,6	-	-	12,6
“ 40 т	-	11,8	-	-	13,8
“ 75 т					

Таблица 51

Нормы расстояний между автомобилями и элементами строительных конструкций зданий и сооружений и минимальная ширина ворот в помещениях постов ТО и ТР подвижного состава, м

Наименование расстояний и условий	Категория автомобилей			
	I	II	III	IV
Расстояния между автомобилями и элементами здания				
От продольной стороны автомобиля до стены на постах ТО и ТР без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	1,6	2,0
То же со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,5	1,8	1,8	2,5
Между продольными сторонами автомобиля на постах ТО и ТР без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,0	2,5
То же, со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	2,2	2,5	2,5	4,0
От торцевой стороны автомобиля до стены	1,2	1,5	1,5	2,0
То же, до стационарного технологического оборудования	1,0	1,0	1,0	1,0
Между автомобилем и колонной	0,7	1,0	1,0	1,0
От продольной стороны автомобиля до стационарного технологического оборудования	1,0	1,0	1,0	1,0
Между торцовыми сторонами автомобилей	1,2	1,5	1,5	2,0
От торцевой стороны автомобиля до наружных ворот	1,5	1,5	1,5	2,0
Расстояние приближения маневрируемых автомобилей				
До автомобилей, конструкций зданий или стационарного оборудования, расположенного со стороны проезда, на которой размещен пост	0,3	0,3	0,5	0,8
До автомобилей, конструкций зданий или стационарного оборудования, расположенных на противоположной стороне проезда	0,8	0,8	1,0	1,0
Минимальная ширина ворот в помещениях ТО и ТР				
При въезде перпендикулярно плоскости ворот – размер превышения габаритной ширины автомобиля	0,7	1,0	1,0	1,2
При въезде под углом к плоскости ворот – размер превышения габаритной длины автомобиля	1,0	1,5	1,5	2,0

Ширина внутригаражных проездов в зонах ТО и ТР при различном угле расстановки постов к оси проезда и при установке автомобиля на посты передним ходом

Тип и модель автомобилей	Посты на канавах					Посты напольные			
	без маневрирования			с маневрированием		без маневрирования			с маневрированием
	45 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	45 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	90 ⁰
Легковые автомобили									
«Москвич-412»	4,3	5,9	8,5	5,0	6,5	3,1	3,5	6,0	4,7
ВАЗ-2101									
ГАЗ-24	4,6	6,2	9,1	5,4	7,3	3,3	3,7	6,6	5,8
УАЗ-469	4,2	5,8	8,8	5,3	7,0,7,0	2,9	3,2	5,2	5,0
Автобусы									
РАФ-2203	4,8	6,3	9,4	5,6	7,4	3,5	3,7	5,1	4,5
ПАЗ-672	6,0	8,7	11,5	7,4	9,7	4,3	5,2	8,5	7,5
ЛАЗ-695М	6,5	8,7	13,6	8,2	11,6	5,0	7,2	10,5	9,8
ЛиАЗ-677	7,6	9,6	15,5	8,8	13,4	5,8	7,8	12,8	10,8
Икарус-280	7,8	12,0	15,0	-	-	7,5	11,0	12,0	-
Грузовые автомобили									
УАЗ-450Д	4,0	6,0	9,3	5,5	7,3	3,4	3,6	6,9	6,1
ГАЗ-52-03,53А	6,0	8,3	12,3	7,0	10,0	4,0	4,7	7,7	7,0
ЗИЛ-130	6,3	8,5	12,8	7,4	10,3	4,2	5,0	8,2	7,2
МАЗ-500	5,5	7,5	11,7	7,5	10,0	4,1	6,0	12,1	10,3
КамАЗ-5320	5,8	8,1	12,5	7,1	9,8	4,0	4,6	7,8	7,0
КрАЗ-257	10,2	13,2	19,7	10,7	15,0	6,0	9,5	14,2	12,0
Автомобили-самосвалы									
ЗИЛ-ММЗ-555	6,0	8,2	12,0	6,6	9,5	4,0	5,0	11,2	8,7
КамАЗ-5511	5,6	7,7	11,8	7,0	9,0	4,0	4,3	7,7	6,9
КрАЗ-256Б	7,5	10,2	15,8	9,2	13,1	5,0	7,3	14,5	11,7
БелАЗ-540А	6,5	8,9	13,9	8,3	11,0	6,0	6,1	12,5	11,0
Автопоезда									
ЗИЛ-130В1 + + ОдАЗ-875	8,5	10,0	14,2	-	-	5,0	7,6	10,3	-
МАЗ-504 + + МАЗ-5245	8,6	10,2	15,3	-	-	7,6	9,2	12,0	-
КамАЗ-5320 + + ГКБ-8350	10,0	13,0	16,0	-	-	8,5	11,6	13,0	-
КамАЗ-5410 + + ОдАЗ-9370	10,0	14,0	17,0	-	-	8,8	11,4	14,0	-

Нормы размещения технологического оборудования

Расстояние	Обознач.	Минимальные размеры в зависимости от габаритов оборудования			Эскиз
		до 0,8 · 1,0 м	до 1,5 · 3,0 м	св 1,5 · 3,0 м	
Оборудование слесарное Между боковыми сторонами оборудования Между боковыми тыльными сторонами оборудования Между оборудованием при расположении одного рабочего места То же, двух рабочих мест Между оборудованием и стеной или колонной	а	0,5	0,8	1,2	
	б	0,5	0,7	1,0	
	в	1,2	1,7	-	
	г	2,0	2,5	-	
	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
ж	1,0	1,0	1,2		
Оборудование станочное Между боковыми сторонами станков Между тыльными сторонами станков Между станками при расположении одного рабочего места То же, двух рабочих мест Между станками при обслуживании двух станков одним рабочим Между станками и стеной или колонной	а	0,7	0,9	1,2	
	б	-	0,8	1,0	
	в	1,3	1,5	1,8	
	г	2,0	2,5	2,8	
	и	1,3	1,5	1,8	
	д,е, ж	0,7	0,8	0,9	
ж	1,3	1,5	0,8		
Оборудование кузнечной Между боковыми сторонами молота и нагревательной печи Между боковыми сторонами молота, нагревательной печи и другим оборудованием Между молотом и стеной или колонной	а	-	1,0	-	
	б	-	2,5	-	
	д	-	0,4	-	
	е	-	3,0	-	
	е	-	3,0	-	
Станки деревообрабатывающие Между боковыми сторонами станка и местами складирования Между передней стороной станка и местами складирования Между тыльной стороной станка и стеной или колонной Между передней стороной станка и стеной или колонной	а	-	0,7	-	
	б	-	0,5	-	
	д	-	1,0	-	
	ж	-	1,8	-	

Расстояние	Обознач.	Минимальные размеры в зависимости от габаритов оборудования			Эскиз
		до 0,8 · 1,0 м	до 1,5 · 3,0 м	св 1,5 · 3,0 м	
Оборудование окрасочное и сушильное Между торцовыми сторонами окрасочной и сушильной камер Между боковыми сторонами окрасочных камер (между гидрофильтрами) Между боковыми сторонами сушильных (окрасочных) камер (с противоположной стороны гидрофильтра) Между боковой стороной сушильной (окрасочной) камеры (с противоположной стороны гидрофильтра) и стеной или колонной Между боковой стороной окрасочной камеры (со стороны гидрофильтра) и стеной или колонной Между торцовой (глухой) стороной сушильной (окрасочной) камеры и стеной или колонной Между торцовой (проездной) стороной сушильной (окрасочной) камеры и воротами	а	-	1,5	-	
	б	-	1,2	-	
	в	-	1,0	-	
	г	-	1,0	-	
	е	-	1,2	-	
	ж	-	0,8	-	
	и	-	1,5	-	

Таблица 54

Ширина транспортных проездов для доставки к рабочим местам агрегатов, узлов, деталей и материалов

Грузоподъемность транспортного средства, т	Размеры груза, тары, мм	Ширина проезда, мм
До 0,5	До 800	2200
" 1,0	" 1200	2700
" 3,2	" 1600	3600

Рекомендуемый режим работы подвижного состава

Тип подвижного состава	Рекомендуемый режим работы подвижного состава	
	число дней работы в году	время работы в сутки, ч
Автомобили легковые, грузовые, автопоезда, автобусы служебные, ведомственные	305	10,5
Автомобили грузовые, автопоезда общего пользования	305	12,0
Автобусы маршрутные, легковые автомобили-такси	65	12,0
Автопоезда междугородные	357	15,0
Автомобили-самосвалы карьерные	357	21,0

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Номенклатура и шифры исходных данных для проектирования

Наименование исходных данных	Шифр исходных данных									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Марка автомобиля	ГАЗ-24	ЗИЛ-130	КамАЗ-5320	ГАЗ-53Б	КамАЗ-5410	МАЗ-5335	ПАЗ-672	ЛАЗ-695	ЗИЛ-555	КамАЗ-5511
Списочное количество автомобилей, $A_{сп}$	300	250	200	340	280	220	350	320	260	240
Количество автомобилей до капитального ремонта, $A_k, \%$	80	70	60	50	60	40	50	70	80	90
Среднесуточный пробег автомобилей $L_{сс}, км$	200	230	240	260	280	280	260	250	240	230
Количество дней работы автомобилей, $D_{р.г.}$	253	305	365	-	-	-	-	-	-	-
Категория условий эксплуатации	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-

Наименование производственных зон и участков для проектирования

Первая буква фамилии студента	Последняя цифра зачетной книжки студента				
	0...1	2...3	4...5	6...7	8...9
А, Б, В, Г, Д	Агрегатный	Зона ЕО	Медницкий	Жестяницкий	Зона ТО-1
Е, Ё, Ж, З, И	Моторный	Зона ТО-2	Обойный	Шиномонтажный	Топливный
К, Л, М, Н, О	Зона ТО-1	Шиноремонтный	Зона ТР	Аккумуляторный	Электротехнический
П, Р, С, Т, У	Зона ТР	Кузнечно-рессорный	Топливный	Зона ЕО	Сварочный
Ф, Х, ...Я	Зона ТО-2	Моторный	Малярный	Зона ТР	Агрегатный

Исходные данные для курсового проекта

Первая буква фамилии студента	Последняя цифра зачетной книжки студента									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А, Б, В	035	242	694	463	106	380	779	811	527	120
	521	010	711	400	801	210	320	521	111	001
Г, Д, Е	504	613	208	709	363	139	858	517	837	606
	001	011	101	920	101	321	321	910	121	211
Ж, З, И	818	172	704	357	043	301	626	146	408	217
	401	601	921	601	321	111	201	701	301	001
К, Л, М	161	636	536	156	710	413	008	225	949	801
	111	401	501	711	320	010	921	710	001	221
Н, О, П	423	013	471	060	642	595	235	938	564	315
	901	121	301	021	611	701	811	001	901	411
Р, С, Т	324	256	180	332	903	914	550	075	957	586
	411	501	801	501	201	101	001	321	611	111
У, Ф, Х	732	194	655	003	456	171	672	027	746	280
	220	210	401	621	001	311	411	011	021	101
Ц, Ч, Ш, Щ	014	260	541	448	725	347	274	096	359	682
	921	900	601	011	321	710	001	521	301	001
Э, Ю, Я	435	668	117	290	032	462	371	829	572	775
	501	100	411	201	521	301	401	021	601	420

ТЕСТЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. При расчету среднециклового пробега какой коэффициент необходим:

- а) коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации.
- б) коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.
- в) коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава.
- г) плановый коэффициент использования парка.

2. Коэффициент перехода от цикла к году представляет собой:

- а) отношение среднециклового пробега автомобиля к годовому.
- б) отношение фактической величины среднесуточного пробега автомобиля и плановый коэффициент использования парка к коэффициенту использования парка, соответствующий значению плановой величины среднесуточного пробега.
- в) отношение годового пробега автомобиля к среднецикловому пробегу.
- г) отношение среднециклового пробега автомобилей к среднесуточному пробегу автомобилей.

3. Трудоемкость сезонного обслуживания составляет от скорректированной трудоемкости ТО-2:

- а) 50%.
- б) 40%.
- в) 30%.
- г) 20%.

4. При совмещенной диагностике общая трудоемкость ТО-1 с Д-1 на 10% за счет включения в технологию дополнительных диагностических операций.

5. Что влияет на выполнение вспомогательных работ на АТП:

- а) объемы производства.
- б) численность основных производственных рабочих.
- в) выбор метода организации ТО и диагностирования.
- г) трудоемкость сезонного обслуживания.

6. Какой производственной программой ТО и ТР обеспечивается штатное число рабочих?

- а) суточной производственной программой.
- б) годовой производственной программой.
- в) вспомогательной производственной программой.
- г) капитальной производственной программой.

7. Исходной величиной для расчета постов ТО и диагностирования является

- а) трудоемкость работ i -го вида ТО и диагностики.
- б) такт поста.
- в) ритм производства.
- г) выпуск подвижного состава.

8. Количество линий ТО определяется

- а) отношением годового объема работ i -й производственной зоны к номинальному годовому фонду времени
- б) отношением годового объема работ i -й производственной зоны к действительному фонду времени
- в) отношением такта линии к ритму производства
- г) отношением трудоемкости i -го вида ТО и времени перемещения автомобиля с поста на пост к общему числу технологически необходимых рабочих на линии

9. Количество постов ожидания подвижного состава перед ТО и ТР и диагностирования зависит от числа рабочих постов ТО, ТР и диагностирования при производстве на универсальных постах и принимается:

- а) 10%
- б) 20%
- в) 30%
- г) 40%

10. Количество единиц технологического оборудования зависит от

- а) суточной производственной программы.
- б) годовой трудоемкости по данному виду работ.
- в) годового количества технических воздействий.
- г) среднециклового пробега автомобилей.

11. От какого коэффициента зависит расчет площади цеха (участка)?

- а) коэффициент технической готовности парка.
- б) коэффициент использования рабочего времени поста.
- в) коэффициент плотности расстановки оборудования.
- г) коэффициент плотности расстановки постов.

12. Площадь служебных помещений для водителей и кондукторов определяется из нормы на одного человека не менее

- а) 15 м^2 .
- б) 18 м^2 .
- в) 25 м^2 .
- г) 30 м^2 .

13. Площадь зоны хранения автомобилей зависит от

- а) площади, занимаемой автомобилем в плане.

- б) площади цеха, занимаемой оборудованием в плане.
- в) количества постов.
- г) количества автомобилей.

14. Какое минимальное расстояние от стены здания до оборудования?

- а) 0,1 м.
- б) 0,2 м.
- в) 0,3 м.
- г) 0,5 м.

15. Совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для ТО, ТР и хранения подвижного состава? представляет собой

- а) проектирование автотранспортных предприятий.
- б) ПТБ.
- в) ПЦТО.
- г) СТОА.

16. Основная задача производственно-технической базы:

- а) предназначение для перевозки грузов и пассажиров.
- б) обеспечение требуемого уровня технической готовности подвижного состава для выполнения перевозок при наименьших трудовых и материальных затратах.
- в) производство капитального ремонта агрегатов.
- г) предназначение для хранения подвижного состава.

17. Сколько этапов механизации производственных процессов ТО и ТР существует?

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4.
- г) 5.

18. Реконструкция АТП предусматривает:

а) строительство (дополнительно к имеющимся) новых зданий и сооружений на существующей территории предприятия.

б) переустройство существующих зданий и сооружений, связанное с совершенствованием технологических процессов, внедрением нового прогрессивного оборудования, повышением эффективности функционирования ПТБ.

в) выполнение комплекса мероприятий направленных на повышение технико-экономического уровня производства или отдельных элементов ПТБ без увеличения общей мощности предприятия.

г) частичную перестройку существующих зданий и сооружений в случае, когда это связано с заменой оборудования, усилением несущих конструкций, заменой перекрытий, а также частичной перепланировкой без увеличения площади производственно-складских помещений.

19. Сколько стадий проектирования АТП существует:

- а) 1-2.
- б) 2-3.
- в) 4.
- г) 5.

20. Представлена схема технологических этапов проектирования. Добавьте недостающий этап:

исходные данные, расчет производственной программы; объемов работ и численности работающих;; разработка планировочных решений; оценка результатов проектирования; подготовка технологических заданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: Альбом чертежей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с.
2. Давидович Д.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1975. - 392 с.
3. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. - М.: Транспорт, 1961. - 171 с.
4. Колесник П.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. - М.: Транспорт, 1985. - 325 с.
5. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. - М.: Транспорт, 1982. - 400 с.
6. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. - 271 с.
7. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для вузов / М.А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с.
8. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91/ Минавтотранс. – М.: 1991.
9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта /Минавтотранс РСФСР. - М.: Транспорт, 1986. - 72 с.
10. Планида В.Е., Ткаченко И.И. Основы проектирования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1981. - 124 с.
11. Проектирование авторемонтных предприятий /Л.В. Дехтеринский, Д.А. Абелевич, В.И. Карагодин и др. М.: Транспорт, 1981, - 218 с.
12. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 72 с.
13. Панин А.В. Производственно-технологическая инфраструктура автотранспортного предприятия: Методические указания для курсового и дипломного проектирования / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 47 с.
14. Панин А.В., Артеменко М.И., Артеменко Е.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2004. – 89 с.
15. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта РД-200-РСФСР-15-0150-81.
16. Сеницын, А.К. Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие / А.К. Сеницын, Р.Х. Абу-Ниджим, А.Н. Медведев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Российский университет дружбы

народов, 2013. - 207 с. - ISBN 978-5-209-04632-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226791> (31.03.2015).

17. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99 утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/9 СВОД ПРАВИЛ СТОЯНКИ АВТОМОБИЛЕЙ. АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ [ЭР] http://www.bpl.ru/gost1/Sp113_13330-2012.htm (27.05.2015)

18. Табель технологического оборудования для АТП различной мощности ТК и БЦТО Р 3112199-0254-92 - М.: ЦБНТИ Минавтотранса, 1992. - 107 с.

19. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов /Под ред. Г.В. Крамренко. - М.: Транспорт, 1983. - 488 с.

20. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Наука, 2004. – 535 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
1.1. Цель и задачи курсового и дипломного проектирования	5
1.2. Содержание и объем курсового проекта	5
1.3. Требования к оформлению проекта.....	6
1.4. Технико-экономическое обоснование проектирования АТП.....	6
1.5. Задание на проектирование в предпроектных материалах.....	7
1.6. Стадии проектирования и состав рабочего проекта.....	8
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	10
2.1. Выбор и обоснование исходных данных	10
2.2. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту	12
2.3. Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР	18
2.4. Расчет численности производственных рабочих	22
2.5. Расчет производственных подразделений	23
2.6. Расчет площадей производственно-складских и вспомогательных помещений	36
2.7. Расчет площади зоны хранения автомобилей	39
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	40
ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ.....	71
ТЕСТЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.....	72
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	76

Артеменко Михаил Иванович
Артеменко Елена Михайловна

ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебное пособие по дисциплине «Производственно – техническая инфраструктура предприятия» для всех форм обучения по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Редактор Е.Ф. Изотова

Подписано к печати 03.06.15. Формат 60x84 1/16.
Усл. п. л. 4,88. Тираж 40 экз. Зак. 151442. Рег. №73.

Отпечатано в ИТО Рубцовского индустриального института
658207, Рубцовск, ул. Тракторная, 2/6.