

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

А.А. Хохлов  
А.Л. Хохлов  
С.Н. Петряков  
И.Р. Салахутдинов

**Производственно-техническая  
инфраструктура и основы проектирования  
предприятий автомобильного транспорта:**

краткий курс лекций



Димитровград - 2023

**УДК 629**  
**ББК 39.3**  
**Х - 86**

**Хохлов, А.А.** Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: краткий курс лекций / А.А. Хохлов, А.Л. Хохлов, С.Н. Петряков, И.Р. Салахутдинов -Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2023.- 70 с.

Рецензенты: Глущенко Андрей Анатольевич, кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического  
оборудования» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Утверждено  
на заседании кафедры «Эксплуатация мобильных  
машин и социально - гуманитарных дисциплин  
Технологического института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,  
протокол № 1 от 4 сентября 2023г.

Рекомендовано  
к изданию методическим советом Технологического  
института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
Протокол № 1 от 5 сентября 2023г.

© Хохлов А.А., Хохлов А.Л., Петряков С.Н., Салахутдинов И.Р., 2019

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2023

## Оглавление

<b>Проектирование предприятий автомобильного транспорта:</b> .....	1
<b>Лекция 1</b> Виды, классификация и назначение предприятий автомобильного транспорта .....	4
<b>Лекция 2</b> Структура и состав производственно-технической базы предприятий АТ .....	9
<b>Лекция 3</b> Методы и этапы проектирования и реконструкции предприятий АТ .....	18
<b>Лекция 4.</b> Расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих АТП .....	23
<b>Лекция 5.</b> Технологический расчет производственных зон, участков и складов. ....	29
<b>Лекция 6.</b> Технологическая планировка АТП .....	40
<b>Лекция 7.</b> Особенности технологического проектирования станций технического обслуживания. ....	47
<b>Лекция 8.</b> Реконструкция и техническое перевооружение производственной базы АТП .....	61

## **Лекция 1 Виды, классификация и назначение предприятий автомобильного транспорта**

### **Вопрос 1. Автотранспортные предприятия**

### **Вопрос 2. Автообслуживающие предприятия**

### **Вопрос 3. Авторемонтные предприятия**

Работоспособность подвижного состава обеспечивают различные предприятия автомобильного транспорта, предназначенные, в частности, для ТО, ремонта, хранения автомобилей и обеспечения их эксплуатационными материалами. В зависимости от выполняемых функций эти предприятия подразделяются на автотранспортные (АТП), автообслуживающие и авторемонтные.

### **Вопрос 1. Автотранспортные предприятия**

АТП предназначены для перевозки грузов или пассажиров, а также выполнения работ по ТО, ТР, хранению и материально-техническому обеспечению подвижного состава.

По характеру перевозок и типу подвижного состава АТП делятся на легковые таксомоторные, легковые по обслуживанию учреждений и организаций, автобусные, грузовые, смешанные (выполняют как грузовые, так и пассажирские перевозки) и специальные, т.е. скорой медицинской помощи, коммунального обслуживания и т.п.

По целевому назначению, характеру производственно-хозяйственной деятельности, подчиненности и формам собственности АТП могут быть: общего пользования (республиканских ведомств автомобильного транспорта, государственных концернов), ведомственные, совхозов, колхозов (автотранспортные подразделения), акционерные, частные и др.

По организации производственной деятельности АТП подразделяются на автономные и кооперированные.

К автономным АТП относятся самостоятельные предприятия, которые осуществляют транспортную работу, хранение и все виды ТО и ТР подвижного состава. Размер таких АТП зависит в основном от численности и типа подвижного состава. Типаж автономных АТП имеет широкий диапазон; для грузовых - от 100 до 500 единиц подвижного состава, для автобусных - от 100 до 400, для легковых таксомоторных - от 200 до 1000 единиц.

На автомобильном транспорте общего пользования имеются крупные автономные АТП (автокомбинаты) с числом автомобилей от 600 до 150 и более, в том числе специализированные по виду перевозок и типу подвижного состава.

К кооперированным относятся АТП, деятельность которых осуществляется на основе централизации транспортной работы, а также полной или частичной специализации и кооперации производства ТО и ТР подвижного состава.

Совершенствование организации эксплуатационной и инженерно-технической службы обуславливает выделение в составе АТП эксплуатационных и производственных филиалов.

В эксплуатационных филиалах предусматривается хранение подвижного состава, выполнение ЕО, в отдельных случаях ТО-1 и нетрудоемких работ ТР. Эти филиалы организуются преимущественно в местах интенсивных грузо- и пассажиропотоков, вблизи пунктов массовой загрузки и разгрузки, конечных станций маршрутов пассажирского транспорта, что способствует приближению подвижного состава к потребителям (сокращению нулевых пробегов).

Производственные филиалы создаются для выполнения ТО-1, ТО-2, когда они не производятся в эксплуатационных филиалах, и наиболее трудоемких работ ТР. Централизация ТО и ТР в производственных филиалах способствует более эффективному использованию ПТБ и повышению качества работ.

При небольшой производственной программе, когда организация отдельных видов технических воздействий на отдельных АТП экономически невыгодна, используются различные формы кооперации между АТП по оказанию взаимных услуг по выполнению ТО и ТР.

## **Вопрос 2. Автообслуживающие предприятия**

Автообслуживающие предприятия. Эти предприятия предназначены для выполнения ТО, ТР, хранения автомобилей и снабжения их эксплуатационными материалами. Такие предприятия могут выполнять эти функции в комплексе или только часть из них. В отличие от АТП эти предприятия перевозочные функции не выполняют.

К автообслуживающим предприятиям относятся базы централизованного технического обслуживания (БЦТО), производственно-технические комбинаты (ПТК), централизованные специализированные производства (ЦСП), станции технического обслуживания (СТО), автозаправочные станции (АЗС), стоянки автомобилей, пассажирские автостанции и автовокзалы, грузовые автостанции и терминалы, мотели и кемпинги.

Базы централизованного технического обслуживания и производственно-технические комбинаты. БЦТО - это самостоятельные предприятия или входящие в состав объединений автомобильного транспорта и выполняющие наиболее трудоемкие виды ТО и ТР для подвижного состава различных АТП и организаций или филиалов объединений, расположенных в районе деятельности базы. Состав и объем работ, выполняемых централизованно, определяются в зависимости от условий эксплуатации, расположения и оснащенности АТП, состава парка и других факторов. В объем работ, выполняемых БЦТО, в основном входят наиболее сложные виды профилактических работ (ТО-2, диагностирование) и текущего ремонта.

Размер БЦТО определяется числом закрепленных за ней автомобилей, которое составляет от 800 до 3000. БЦТО специализируются в основном для грузовых автомобилей и автобусов.

Отвечая принципам централизации и кооперации производства, БЦТО при определенных условиях являются наиболее прогрессивными и перспективными предприятиями, причем наибольшее развитие они получают для грузового автомобильного транспорта общего пользования и транспорта сельского хозяйства, а также для пассажирского транспорта крупных городов.

ПТК выполняют те же функции, что и БЦТО, и предназначены в основном для дизельных грузовых автомобилей.

Централизованные специализированные производства. ЦСП по своему назначению аналогичны БЦТО и ПТК, но отличаются более узкой специализацией производства и большими объемами выполняемых работ данного вида.

Преимущественное развитие получают ЦСП по текущему ремонту двигателей и агрегатов, по ремонту приборов системы питания, электрооборудования, аккумуляторных батарей, по обслуживанию и ремонту технологического и инженерного оборудования АТП. Мощность ЦСП - от 2000 до 10 000 ремонтов в год.

Станции технического обслуживания. СТО предназначены для выполнения всех видов ТО и ТР автомобилей индивидуального пользования, мелких предприятий и организаций, колхозов и совхозов. По типу обслуживаемого подвижного состава СТО подразделяются: для легковых, грузовых автомобилей и смешанного парка (встречаются редко); по назначению и размещению — на городские и дорожные. Наибольшее распространение получили СТО по обслуживанию легковых автомобилей, принадлежащих населению.

Размер СТО определяется числом одновременно обслуживаемых автомобилей (рабочих постов).

Размер городских СТО от 5 до 30 рабочих постов, а дорожных от 2 до 5 постов.

Ряд автомобильных заводов (КамАЗ, ВАЗ и др.) создают фирменную (заводскую) сеть автообслуживающих предприятий, в том числе и автомобильные центры, выполняющие различные услуги и являющиеся головными предприятиями этой сети. Например, автоцентры КамАЗа предназначены для оказания различных видов услуг в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации подвижного состава (перегон автомобилей с завода-изготовителя, предпродажная подготовка, ТО, ТР, обеспечение запасными частями, подготовка кадров и др).

Автозаправочные станции. АЗС - предназначены для заправки автомобилей топливом, маслами, охлаждающей жидкостью, а также для подкачки шин. В частности, газобаллонные автомобили, работающие на сжиженном газе, заправляются на автомобильных газонаполнительных станциях (АГНС), а работающие на сжатом природном газе - на газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС). Кроме того, на заправочных станциях могут продаваться различные смазочные и другие эксплуатационные материалы.

АЗС подразделяются на городские и дорожные, В свою очередь городские делятся на АЗС общего типа, расположенные вне центральной части города (жилой застройки) и рассчитанные на заправку всех типов подвижного состава и мототехники, и АЗС „тротуарного типа", находящиеся в центральных районах города. Для сокращения порожних пробегов подвижного состава в ближайшие годы АЗС предполагается создать и на АТП, имеющих более 250 автомобилей. Кроме того, АЗС, в том числе и передвижные, будут размещаться

на конечных пунктах автобусных маршрутов, на стоянках автомобилей у постоянно обслуживаемых предприятий.

Мощность АЗС определяется их пропускной способностью и для городских АЗС составляет от 150 до 1000 заправок в сутки, что зависит от числа топливозаправочных колонок и их производительности.

Дорожные АЗС, как правило, располагаются на автомобильных дорогах и предназначены для заправки автомобилей всех типов. Мощность этих АЗС зависит от грузонапряженности дорог и составляет от 1000 до 1500 и более заправок в сутки.

Получают развитие как самостоятельные предприятия пункты периодического освидетельствования баллонов и испытания систем питания газобаллонных автомобилей. Мощность таких пунктов - обслуживание 1800 автомобилей в год.

Стоянки. Предназначены для открытого и закрытого хранения подвижного состава, но в отдельных случаях могут включать здания и сооружения для мойки, ТО и ремонта автомобилей. Стоянки общего пользования в основном предназначены для хранения легковых автомобилей, принадлежащих населению. Получают развитие кооперативные стоянки, организуемые республиканскими добровольными обществами автомотолюбителей.

Различают стоянки для постоянного хранения автомобилей (в жилой застройке) и для временного хранения - в основном у общественных, административных, торговых, спортивных зданий и сооружений.

Размер стоянок составляет от 10-25 до 500 и более автомобиле-мест.

Характеристика пассажирских автостанций и автовокзалов, грузовых автостанций и терминалов, мотелей и кемпингов излагается в соответствующих курсах.

### **Вопрос 3. Авторемонтные предприятия**

К авторемонтным предприятиям автомобильного транспорта относятся авторемонтные, агрегатно-ремонтные и шиноремонтные заводы и мастерские, ремонтно-зарядные аккумуляторные станции и специализированные мастерские и цехи.

Авторемонтные и агрегатно-ремонтные заводы и мастерские являются специализированными предприятиями по капитальному ремонту полнокомплектных автомобилей или отдельных агрегатов. Авторемонтные мастерские, как правило, имеют производственную программу до 1000 приведенных капитальных ремонтов в год, авторемонтные заводы – свыше 1000. Авторемонтные мастерские ремонтируют подвижной состав АТП, расположенных в черте определенного района, города и иногда и области; авторемонтные заводы могут обслуживать АТП ряда областей. Мастерские и ремонтные заводы могут быть специализированны на ремонте одного или двух (и более) типов автомобилей. Это позволяет применить высокопроизводительное оборудование, поточные методы производства, что обеспечивает хорошее качество ремонта и невысокую его стоимость. Техничко-экономические

показатели ремонтного производства зависят от его мощности: с увеличением мощности показатели улучшаются.

Шиноремонтные заводы и мастерские являются специализированными предприятиями, выполняющими все виды ремонтов покрышек и камер и восстановление их.

Ремонтно-зарядные аккумуляторные станции являются специализированными предприятиями по ремонту и зарядке аккумуляторных батарей.

Специализированные мастерские и цехи централизованно выполняют капитальный ремонт узлов и механизмов автомобилей, восстановление изношенных деталей (сваркой, наплавкой, гальваническими покрытиями и др.), кузовные и окрасочные работы.

По ведомственной принадлежности авторемонтные предприятия делятся на предприятия общего пользования, входящие в систему ведомств и принадлежащие отдельным министерствам. Ремонтные предприятия общего пользования имеют значительно большую мощность и высокие технико-экономические показатели. Ведомственные предприятия, как правило, меньшей мощности, так как имеют ограниченную возможность получения ремонтного фонда, на них применяется менее производительное оборудование. По этим причинам ведомственные ремонтные предприятия имеют более высокую себестоимость ремонта автомобилей и худшие технико-экономические показатели.

Важным условием развития авторемонтного производства является повышение качества ремонта. Стоимость капитального ремонта автомобиля составляет 60% стоимости нового автомобиля, поэтому капитальный ремонт будет экономически выгоден, если межремонтный пробег отремонтированного автомобиля будет составлять более 60% пробега нового автомобиля. Большое значение имеют развитие и улучшение работы специализированных предприятий по капитальному ремонту узлов и механизмов автомобилей и централизованному восстановлению изношенных деталей.

## Лекция 2 Структура и состав производственно-технической базы предприятий АТ

Вопрос 2.1 Организационная структура технической службы АТП

Вопрос 2.2 Организация производственного процесса ТО и ТР автомобилей

Вопрос 2.3 Организация технологического процесса ТО и ТР автомобилей

Вопрос 2.4 Виды технических воздействий

### Вопрос 2.1 Организационная структура технической службы АТП

Поддержание подвижного состава в работоспособном состоянии является основной задачей технической службы АТП.

На эффективность работы систем ТО и ремонта (коэффициент технической готовности парка) влияют причины которые можно разделить на две группы:

- объективные 65 % (отсутствие запасных частей 4%; условия эксплуатации 10%; возраст парка 18%; слабая производственная база 15%; прочие 18%);

-организационные 35% (низкая трудовая дисциплина 11%; слабая организация работ 18%; простои 6%).

Ликвидация организационных недостатков может значительно улучшить эффективность транспортной работы подвижного состава АТП.

Организационная структура АТП представляет собой объединение людей, материальных, финансовых и других ресурсов, направленное на обеспечение целей и задач соответствующих деятельности АТП.

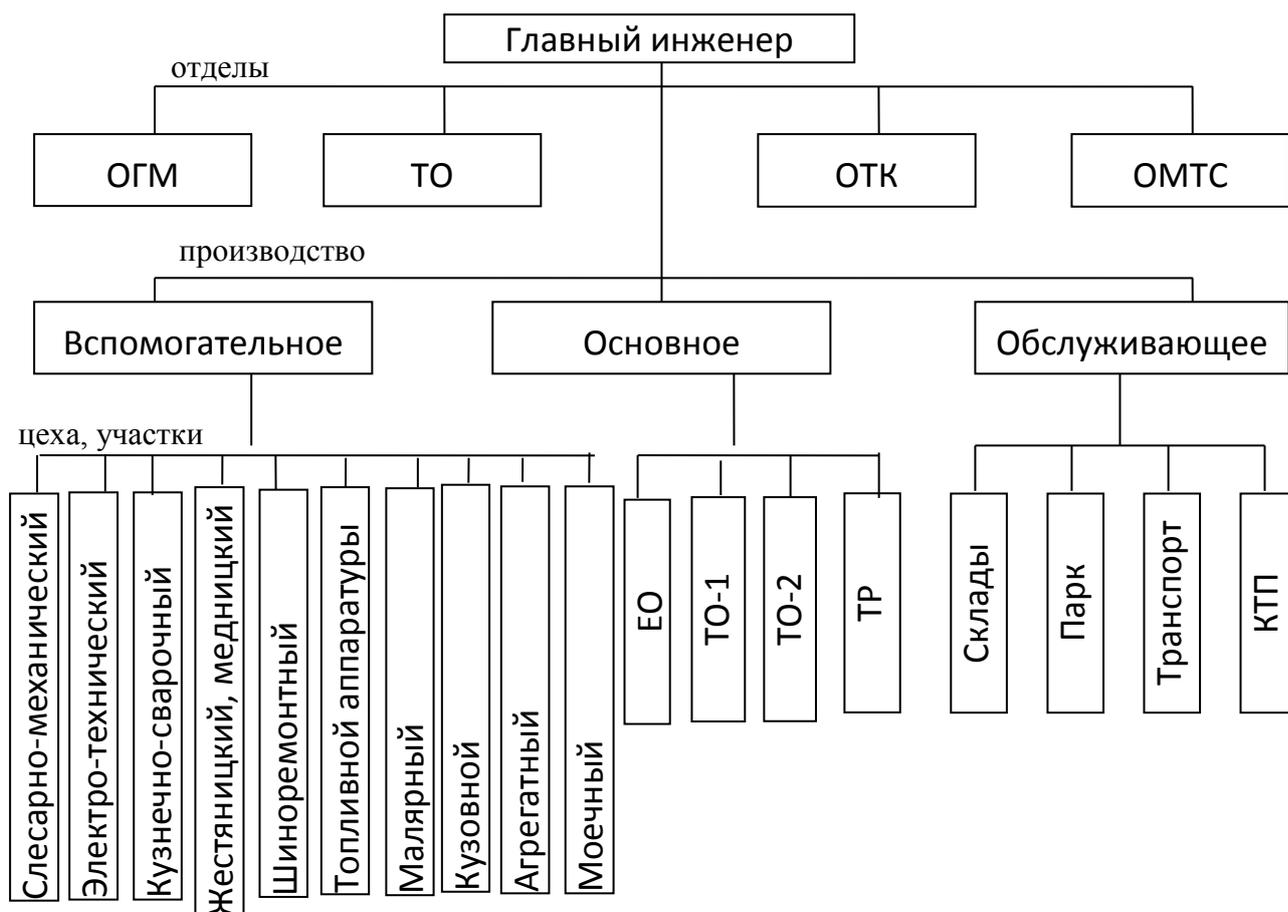


Рисунок 1 – Организационная структура системы ТО и ремонта подвижного состава АТП

Основу структуры составляют три подсистемы производства: основное, вспомогательное, и обслуживающее.

Основное производство включает работы по ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР.

Вспомогательное – это производственные подразделения (цеха): .....

Обслуживающее производство включает: склады, транспортную группу (для самообслуживания), контрольно-технический пункт, парк хранения автомобилей.

В организационную структуру технической службы, кроме рассмотренных выше подсистем входят следующие подразделения: технический отдел (ТО); отдел главного механика (ОГМ); отдел материально-технического снабжения (ОМТС); отдел технического контроля (ОТК).

*Технический отдел* - разрабатывает нормы и проводит мероприятия по охране труда, разрабатывает планы по внедрению новой техники и технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению, проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышению квалификации рабочих и ИТР, организует изобретательскую и рационализаторскую работу на АТП, составляет технические нормативы и инструкции, конструирует нестандартное оборудование, приспособления, оснастку.

*Отдел главного механика* – обеспечивает содержание в технически исправном состоянии технологического оборудования, зданий, сооружений, энергосилового и санитарно-технического хозяйства, осуществляет монтаж, обслуживание и ремонт производственного оборудования, инструмента и контроль за правильным их использованием, а также изготовление нестандартного оборудования.

*Отдел материально-технического снабжения (МТС)* – обеспечивает бесперебойное материально-техническое снабжение АТП (запасными частями, агрегатами, топливо-смазочными материалами и др.), составляет заявки по МТС и обеспечивает правильную организацию работы складского хозяйства.

*Отдел технического контроля* – осуществляет контроль за качеством работ, выполняемых всеми производственными подразделениями, контролирует выборочно и периодически техническое состояние подвижного состава, в том числе при его приеме и выпуске на линию, анализирует причины возникновения неисправностей подвижного состава.

Между подсистемами и отделами существуют многосторонние внутренние и внешние связи.

## **Вопрос 2.2 Организация производственного процесса ТО и ТР автомобилей**

На АТП применяются следующие методы организации производства ТО и ТР подвижного состава: специализированных бригад; комплексных бригад; агрегатно-участковый; операционно-постовой; агрегатно-зональный и др. Из них первые три получили наибольшее распространение.

*Метод специализированных бригад* представляет собой такую форму организации производства, при которой работы каждого вида ТО и ТР выполняются специализированными бригадами рабочих (рис. 2). Бригады, выполняющие ЕО, ТО-1, ТО-2 и ремонт агрегатов, комплектуются из рабочих

необходимых специальностей, имеют свой объем работ, соответствующий штат исполнителей и отдельный фонд заработной платы.

При такой организации работ обеспечивается технологическая однородность каждого участка (зоны), облегчается маневрирование внутри него людей, инструмента, оборудования, упрощаются руководство и учет количества выполненных тех или иных видов технических воздействий.



Рис. 2 - Схема организации производства ТО и ТР подвижного состава на АТП методом специализированных бригад (**применяется в небольших АТП**)

Однако одним из существенных недостатков данной структуры и организации работ является недостаточно удовлетворительное качество ТО автомобилей, выражающееся в малой надежности их работы на линии.

Как показала практика, этот существенный недостаток данной организации производства обусловлен отсутствием необходимой ответственности исполнителей за техническое состояние и надежную работу подвижного состава. Сложность анализа причин отказов и выявления конкретных виновников недостаточной надежности автомобилей в эксплуатации приводит к значительному увеличению числа ТР и снижению коэффициента технической готовности парка. В результате увеличиваются трудовые затраты и расходы на их выполнение.

Эффективность данного метода повышается при централизованном управлении производством и применении комплексной системы управления качеством ТО и ТР, с соответствующим обеспечением персональной ответственности исполнителей за результаты работ.

*Метод комплексных бригад* характеризуется тем, что каждое из подразделений (например, автоколонна) крупного АТП имеет свою комплексную бригаду, выполняющую ТО-1, ТО-2 и ТР закрепленных за ней автомобилей. Централизованно выполняются только ЕО и ремонт агрегатов. Комплексные бригады укомплектовываются исполнителями различных специальностей, необходимыми для выполнения закрепленных за бригадой работ.

При такой организации недостаточная ответственность за качество ТО, остаются, как и при специализированных бригадах, но ограничиваются размерами комплексной бригады.

Кроме того, данный метод затрудняет организацию поточного ТО автомобилей. Материально-технические средства (оборудование, оборотные агрегаты, запасные части, материалы и т. п.) распределяются по бригадам и, следовательно, используются неэффективно. Однако существенным преимуществом этого метода является бригадная ответственность за качество проводимых работ.

*Агрегатно-участковый метод* организации производства состоит в том, что все работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП распределяются между производственными участками, полностью ответственными за качество и результаты своей работы.

Эти участки являются основными звеньями производства. Каждый из основных производственных участков выполняет все работы по ТО и ТР одного или нескольких агрегатов (узлов, систем, механизмов, приборов) по всем автомобилям АТП. Моральная и материальная ответственности при данной форме организации производства становятся совершенно конкретными. Работы распределяются между производственными участками с учетом величины производственной программы, зависящей от количества подвижного состава на АТП и интенсивности его работы.

На крупных и средних АТП с интенсивным использованием подвижного состава число участков, между которыми распределяются работы ТО и ТР, принимается от четырех до восьми. Ниже указано распределение работ ТО по участкам.

Виды работ	Номер производственного участка
ТО и ремонт двигателей .....	I
ТО и ремонт сцеплений, коробок передач, ручного тормоза, карданной передачи, редуктора, самосвального механизма .....	II
ТО и ремонт переднего моста, рулевого управления, заднего моста, тормозной системы, подвески автомобиля .....	III
ТО и ремонт систем электрооборудования и питания ..	IV
ТО и ремонт рамы, кузова, кабины, оперения и облицовки. Медницкие, жестяницкие, сварочные, кузнечные, термические и кузовные работы .....	V
ТО и ремонт шин .....	VI
Слесарно-механические работы .....	VII
Моечно-уборочные работы .....	VIII

Работы, закрепленные за основными производственными участками, выполняются на тупиковых постах ТО и ТР автомобилей либо на соответствующих постах поточной линии, а работы вспомогательных производственных участков — в цехах и частично на постах и линиях ТО.

Агрегатно-участковый метод организации ТО и ТР предусматривает тщательный учет всех элементов производственного процесса, а также расхода запасных частей и материалов.

Основным первичным документом является листок учета ТО и ТР. В нем указывается время выполнения работ, фамилии исполнителей и оформляются подписи лиц, ответственных за выполненную работу. Кроме того, на основании данных листка учета и ряда дополнительных сведений заполняется лицевая карточка на каждый автомобиль, в которой отражаются сведения о количестве технических воздействий, простоев в ежедневном пробеге автомобиля. Эти документы дают представление о том, как часто ремонтируется автомобиль, почему и где он простаивает, какие агрегаты и как часто ремонтировались. Анализ этих данных дает возможность оценить качество ремонта, обслуживания, вождения и др.

Такая организация производства в условиях новых методов планирования и экономического стимулирования повышает эффективность работы АТП за счет более ответственной и заинтересованной работы технического персонала.

Соответствующая схема организации производства и управления им показана на рис. 3.

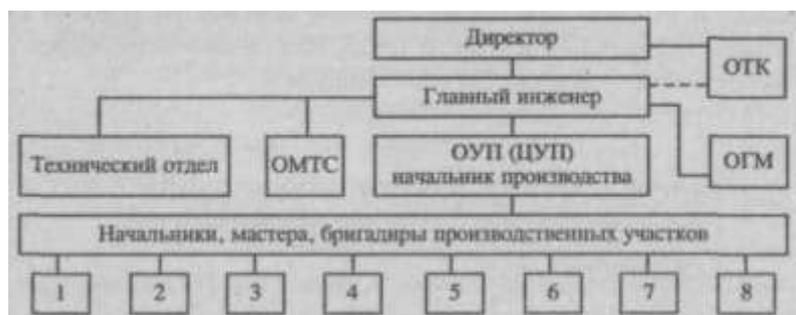


Рис. 3 - Схема организации производства ТО и ТР подвижного состава при агрегатно-участковом методе. На схеме сплошными линиями показаны более распространенные соподчинения, пунктирными — менее

Определенным недостатком этого метода является нарушение принципа выполнения работ применительно к автомобилю в целом.

Поиск более совершенной формы организации производства ТО и ТР автомобилей обусловил возможность перестройки ее на основе использования принципа бригадного подряда, для чего, как показывают исследования, целесообразно за определенной бригадой рабочих закреплять группу автомобилей, что позволяет применять принцип бригадного подряда с оплатой за конечный результат труда, обеспечить более эффективную работу системы ТО и ТР в целом.

Современные методы и средства технического контроля дают возможность выполнять ряд регламентных работ ТО по потребности, определяемой при контрольно-диагностических работах.

В этом случае номенклатурными работами остаются только контрольно-диагностические работы, проводимые с установленной периодичностью в разном объеме, а также крепежные и смазочные работы, относящиеся к группе обязательных работ.

### **Вопрос 2.3 Организация технологического процесса ТО и ТР автомобилей**

*Технологический процесс* – это определенная последовательность выполнения основных элементов или операций ТО в соответствии с техническими условиями.

Для рациональной организации технического обслуживания автомобилей составляют операционно-технологические карты на выполнение основных элементов обслуживания. В этих картах дают перечень операций, указывают место их выполнения (снизу, сбоку или сверху автомобиля), применяемый инструмент и оборудование, технические условия на выполнение работ. На основании операционно-технологических карт определяют объем работ, распределяют работу между исполнителями и составляют постовые карты.

Место для выполнения основных элементов или отдельных операций технологического процесса, оснащенное необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментами, называется рабочим постом. Участок на рабочем посту, обслуживаемый одним рабочим, называется рабочим местом. На одном посту может быть одно или несколько рабочих мест.

В зависимости от числа и уровня специализации постов, на которых осуществляется технологический процесс технического обслуживания, различают следующие методы его организации:

- 1) *тупиковый* (на универсальных постах);
- 2) *операционно-постовой* (на специализированных постах);
- 3) *поточный* (на поточных линиях);

В отдельных случаях применяются также комплексный и комплексно-поточный методы технического обслуживания автомобиля.

При *тупиковом* методе технического обслуживания автомобилей все работы выполняют на однотипных универсальных постах, за исключением уборочно-моечных, которые выполняют на постах, расположенных отдельно, в специальных помещениях или на открытых площадках. Это позволяет обслуживать на одном и том же посту автомобили разных марок и одновременно выполнять работы по текущему ремонту, потребность в которых выявлена при техническом обслуживании, что является важным положительным свойством тупикового метода технического обслуживания.

При обслуживании автомобилей на универсальных постах ограничивается применение высокопроизводительного гаражного оборудования, затрудняется механизация процессов обслуживания, а также увеличивается время пребывания автомобиля в обслуживании, потребность в производственной площадке.

*Операционно-постовой* метод обслуживания применяется только для ТО-2. Сущность этого метода в том, что комплекс работ ТО-2 расчленяется на отдельные элементы (по операциям), которые выполняются за несколько заездов автомобиля на специально **оборудованные ПОСТЫ**.

Небольшой объем работ, выполняемых за один заезд автомобиля, и применение специализированного оборудования позволяет производить ТО-2 в межсменное время без снятия автомобиля с эксплуатации, что обеспечивает значительное повышение коэффициента технической готовности парка.

Специализация постов создает условия для механизации работ и лучшего использования оборудования, повышает производительность труда рабочих, улучшает контроль за качеством обслуживания. При необходимости на постах производят замену агрегатов и узлов из обменного фонда.

Недостаток операционно-постового метода заключается в сложной организации его осуществления, а также в необходимости маневрирования автомобилей при выполнении обслуживания в пределах одного заезда.

*Поточный* метод технического обслуживания автомобилей применяется в крупных автотранспортных предприятиях с большим количеством автомобилей. При этом методе все работы выполняют на нескольких расположенных в технологической последовательности специализированных постах, совокупность которых образует поточную линию. Все посты поточной линии располагают прямолинейно, что обеспечивает наиболее короткие пути перемещения автомобиля с поста на пост, а также дает возможность применять механическую тягу. **Расположение автомобилей** на постах поточной линии может быть продольным (ось автомобиля совпадает с осью поточной линии) или поперечным (ось автомобиля перпендикулярна к оси поточной линии). При поперечном расположении автомобилей сокращается длина поточной линии.

Применение поточного метода обслуживания автомобилей обеспечивает:

- 1) ритмичность протекания производственного процесса;
- 2) возможность применения более производительного специализированного оборудования, а также механизации и автоматизации работ;
- 3) повышение производительности труда и качества обслуживания;
- 4) лучшее использование производственных площадей;
- 5) улучшение условий труда и техники безопасности.

#### Вопрос 2.4 Виды технических воздействий

Все виды технических воздействий на автомобиль осуществляются на основании планово-предупредительной системы ТО и ТР, которая представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и исполнителей, необходимых для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава.

Производство ТО и ремонта подвижного состава АТП осуществляется по схеме, приведенной на рис. 4.

**Прием подвижного состава с линии.** Все автомобили, возвращающиеся с линии, осматриваются дежурным механиком на КПП. Он направляет исправные автомобили в зоны ЕО и хранения.

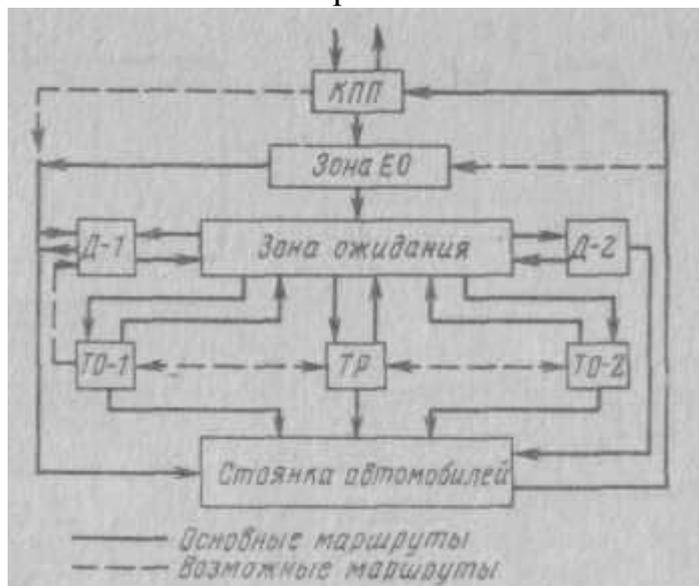


Рисунок 4 – Функциональная схема ТО и ТР подвижного состава АТП

Автомобили, подлежащие очередному ТО, и неисправные автомобили дежурный механик по указанию диспетчера ОУП направляет на соответствующие посты диагностики, обслуживания и ремонта или в зону ожидания, если посты заняты, при этом он на основании осмотра автомобиля оформляет листок учета или ремонтный листок и передает его в ОУП.

#### Ежедневное обслуживание.

Назначение ЕО: общий контроль, направленный на каждодневное обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля; заправка его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью. ЕО выполняется после работы подвижного состава и перед выездом.

Контрольно-осмотровые работы выполняются механиком КПП и водителем; моечно-уборочные — специализированной бригадой, в состав которой входят уборщики, мойщики и обтирщики, а на мелких АТП — водителями; заправочные

работы — водителем. Операции ЕО, выполняемые водителем, производятся в подготовительно-заключительное время, предусмотренное режимом его работы.

Назначением ТО-1 и ТО-2 является снижение интенсивности изменения параметров технического состояния механизмов и агрегатов автомобиля, выявление и предупреждение отказов и неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ. (т.е. в предупреждении и отдалении момента достижения предельного состояния).

**ТО-1** планируется в соответствии с данными о фактическом пробеге, отражаемом в лицевой карточке. Сведения об автомобилях, которые должны подвергаться ТО-1, передаются работником по обработке и анализу информации на КТП, на пост общей диагностики и в зону ТО-1 не позднее чем за сутки. Перед ТО-1 автомобили проходят общую диагностику (*Д-1*) с целью выявления неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР.

ТО-1 выполняется специализированной бригадой, состоящей из рабочих необходимых специальностей в соответствии со спецификой производимых работ. Качество работ контролируют бригадир зоны ТО-1 и представитель ОТК как по окончании, так и в процессе их выполнения. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете ТО.

ТО-1 включает в себя следующие работы: контрольно-диагностические; крепежные; регулировочные; смазочные и очистительные. При ТО-1 производится диагностика и обслуживание узлов, обеспечивающих безопасность движения.

**ТО-2** выполняется также в соответствии с фактическим пробегом. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на углубленную диагностику (*Д-2*) с целью выявления неисправностей, устранение которых требует большого объема ремонта. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР.

Результаты осмотров и диагностики автомобиля отражаются в листке учета и диагностической карте, которые передаются в отдел управления для подготовки производства (заключается в подборе запасных частей и материалов). Диспетчер ОУП, инженер, старший инженер обеспечивают подготовку и выполнение ТО-2 (регламентных работ и сопутствующих ремонтов). Весь комплекс работ ТО-2 осуществляется специализированными бригадами на поточной линии или тупиковых постах. Контроль качества ТО-2 осуществляется бригадиром ТО-2 и представителем ОТК с использованием при необходимости средств диагностики как по окончании, так и в процессе их выполнения.

ТО-2 включает в себя следующие работы: контрольно-диагностические; крепежные; регулировочные; смазочные и очистительные. При ТО-2 производится диагностика и обслуживание элементов, обеспечивающих тягово-экономические свойства автомобиля.

**Сезонное обслуживание (СО)** проводится два раза в год и предназначено для подготовки подвижного состава к эксплуатации при изменении сезона (времени

года). Обычно совмещается с очередным ТО-2, с увеличением трудоемкости (от 20 до 50 %).

**Текущий ремонт** подвижного состава выполняется специализированными бригадами. ТР предназначен для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого состояния. ТР должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге не меньше, чем до очередного ТО-2.

ТР включает в себя следующие работы: контрольно-диагностические; разборочные; сборочные; регулировочные; слесарные; сварочные; смазочные; очистительные и др.

**Выпуск подвижного состава на линию.** Водитель в начале смены должен провести осмотр автомобиля, убедиться в его исправности и выполнить операции по ЕО. При выезде с территории АТП водитель предъявляет путевой лист (который он получает в диспетчерской службе эксплуатации), наличие которого является разрешением на выезд.

## **Лекция3 Методы и этапы проектирования и реконструкции предприятий АТ**

### **Вопрос 1 Порядок проектирования**

### **Вопрос 2 Этапы проектирования**

### **Вопрос 1 Порядок проектирования**

Проектирование нового предприятия автомобильного транспорта его реконструкция, расширение осуществляются по общим правилам проектирования промышленно-производственных предприятий в соответствии со СНиП 1.02.01-85.

Проектирование в основном ведется на основе утвержденных в установленном порядке схем развития и размещения предприятий автомобильного транспорта и производительных сил по экономическим районам страны. В составе этих схем разрабатываются материалы с необходимыми расчетами, обосновывающими целесообразность проектирования, нового строительства, реконструкции или расширения предприятий и сооружений, определяются расчетная стоимость строительства (реконструкции) и другие технико-экономические показатели.

Заказчиками как типовых, так и индивидуальных проектов АТП или отдельных зданий и сооружений, относящихся к АТП, являются министерства, ведомства, государственные, акционерные, арендные и кооперативные предприятия, эксплуатирующие автомобили.

Типовое проектирование предприятий автомобильного транспорта, предназначенных для массового строительства, осуществляет Институт по проектированию авторемонтных и автотранспортных предприятий и сооружений (Гипроавтотранс) в Москве, имеющий также филиалы в Санкт-Петербурге, Воронеже, Екатеринбурге и других российских городах. Индивидуальные проекты АТП, отдельных зданий, а также привязку проектов выполняют наряду с Гипроавтотрансом многочисленные проектно-технологические бюро региональных автотранспортных ведомств и различные проектные организации.

**Задание на проектирование.** Процессу проектирования предприятия предшествует разработка задания, которое, как правило, разрабатывается заказчиком с участием проектной организации на основании утвержденного технико-экономического обоснования и требований Положения об оценке качества проектно-сметной документации для строительства.

Задание на проектирование обычно содержит следующие сведения:

-основание для проектирования - соответствующий приказ или постановление;

-основные технико-экономические показатели, которые должны быть достигнуты;

-назначение и функции предприятия;

-место его строительства;

-сроки, очередность, стадийность и стоимость строительства;

-источники энергоснабжения, водоснабжения и пр.

Степень детализации сведений в задании на проектирование может быть различной. Так, оно может содержать подробную характеристику проектируемого АТП или только указание о его назначении. В последнем

случае необходимая детализация возлагается на проектную организацию и входит в состав проекта. Например, задание на проектирование грузового АТП может содержать в одном случае подробную его характеристику с указанием численности, типа и режима работы подвижного состава, производственных возможностей, кооперации и т.п.; в другом - только данные о грузообороте, подлежащем освоению подвижным составом проектируемого АТП; в третьем - лишь указания о местных отраслях народного хозяйства, транспортное обслуживание которых возлагается на проектируемое АТП. Объем проекта для каждого из указанных случаев будет различным.

Задание на проектирование утверждается инстанцией, утвердившей технико-экономическое обоснование проекта.

**Стадии проектирования.** Проектирование АТП может осуществляться в одну или две стадии. В одну стадию разрабатываются проекты для предприятий, строительство которых будет осуществляться по типовым или повторно применяемым проектам для технически несложных объектов, а также проектов реконструкции, расширения и технического перевооружения предприятий. В других случаях проектирование проводится в две стадии.

*Проектирование в одну стадию.* При этом проектировании разрабатывается рабочий проект, который состоит из общей пояснительной записки и чертежей.

Пояснительная записка имеет следующие разделы:

-общие сведения (исходные данные для проектирования, характеристику и назначение предприятия, потребность в энерго- и трудовых ресурсах, технико-экономические показатели и т.д.);

-генеральный план (краткая характеристика района и площадки для строительства, решения и показатели по генеральному плану, основные планировочные решения и пр.);

-технологические решения (описание схем управления предприятием, предусматриваемых в нем производственных процессов и принятого режима производства, результаты расчетов по определению производственной программы и объема производства, рабочей силы, оборудования, площадей производственных, складских и административно-бытовых помещений, аттестация технологических процессов, решения по применению малоотходных и безотходных технологических процессов и производств и пр.);

-научная организация труда рабочих и служащих;

-строительные решения;

-организация строительства;

-охрана окружающей природной среды;

-сметная документация;

-паспорт проекта.

В комплект чертежей рабочего проекта входят:

-ситуационный план размещения предприятия в районе застройки;

-генеральный план;

-принципиальная схема технологического процесса;

-технологическая планировка с указанием расположения основного стационарного оборудования (подъемников, канав и пр.);

-принципиальные схемы энергоснабжения, теплоснабжения и других коммуникаций;

-строительные чертежи (планы, разрезы, фасады);

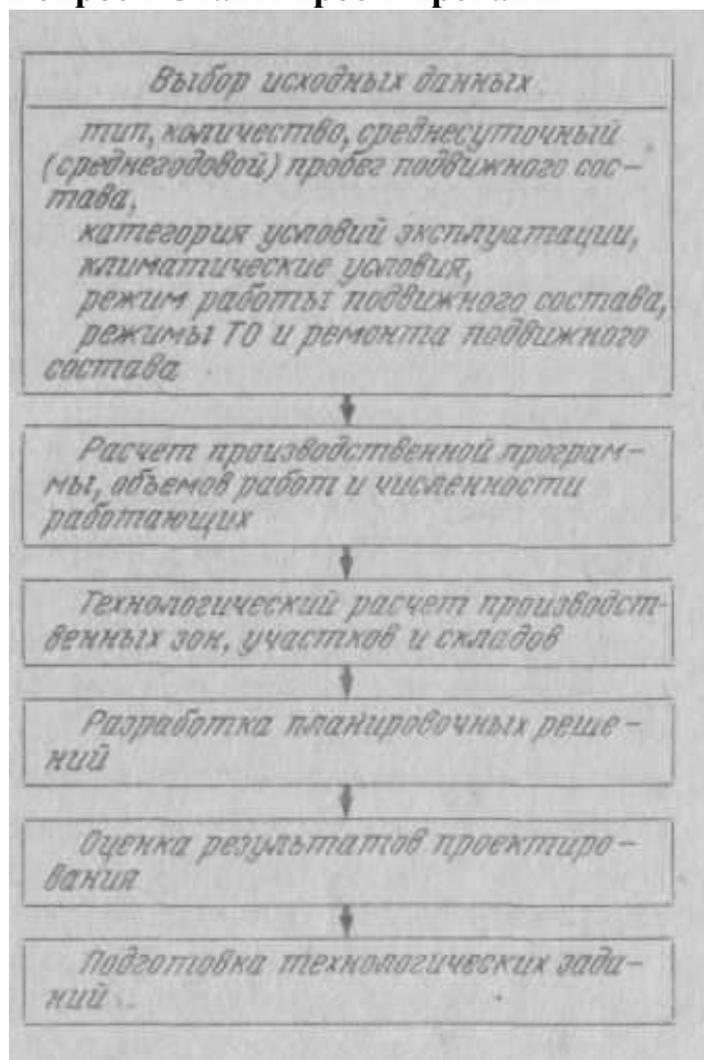
-трассы инженерных коммуникаций (планы, схемы).

*Проектирование в две стадии.* Вначале разрабатывается проект, а затем, после его утверждения, рабочая документация. Содержание проекта с меньшей степенью детализации аналогично рабочему проекту.

В состав рабочей документации входят: рабочие чертежи (планы производственных и складских помещений с расстановкой в них оборудования, разрезы помещений, чертежи отдельных деталей, приспособлений и устройств, необходимых для монтажа оборудования и др.); сметная документация и др.

Конечным результатом технологического проектирования является разработка генерального плана и объемно-планировочного решения предприятия, обеспечивающих выполнение установленной программы и объема работ по ТО и ТР, а также хранение подвижного состава в соответствии с производственным процессом АТП при надлежащем уровне технико-экономических показателей проектного решения.

## Вопрос 2 Этапы проектирования



**Основные этапы технологического проектирования, их последовательность и содержание показаны на рис. 1.**

Они приведены для автономных АТП как наиболее полно отражающих структуру ПТБ предприятий автомобильного транспорта.

*Выбор исходных данных:*

- тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов);
- среднесуточный (среднегодовой) пробег автомобилей;
- дорожные и климатические условия эксплуатации;
- режимы работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и ремонта.

*Расчет производственной программы, объемов работ и численности работающих.* Производится расчет на основе исходных данных. В результате расчета определяются:

- периодичность видов ТО, пробег до КР или ресурсный пробег до списания автомобиля,
- трудоемкость ТО и ТР для данного АТП с учетом конкретных условий эксплуатации подвижного состава;
- годовая и суточная производственные программы по ТО;
- годовые объемы работ по ТО, ТР и вспомогательных работ АТП и их распределение по производственным зонам и участкам предприятия;
- численность производственного персонала.

Кроме того, рассчитывается численность вспомогательных рабочих, эксплуатационного (водителей, кондукторов), административно-управленческого, инженерно-технического и младшего обслуживающего персонала, а также персонала пожарно-сторожевой охраны, методика расчета которых дается в курсе „Организация и планирование производства“.

*Технологический расчет производственных зон, участков и складов.* Производственная программа, объем работ ТО и ТР, режим работы АТП и подвижного состава являются основой для технологического расчета различных зон, участков и складов. В состав расчета входят:

- выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностирования подвижного состава;
- расчет числа постов и линий для ТО и числа постов для текущего ремонта;
- определение потребности в технологическом оборудовании;
- расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ТР;
- определение состава и расчет площадей производственных, складских помещений, площадей зон хранения и площадей административно-бытовых помещений.

Технологические расчеты при разработке проектов новых и реконструкции действующих АТП, их технико-экономическом обосновании, особенно при разномарочном подвижном составе, достаточно трудоемки. Применение же ЭВМ значительно сокращает время на проведение этих расчетов.

В проектном институте Гипроавтотранс, учебных институтах МАДИ, КАДИ, ХАДИ и других разработаны алгоритмы и программы технологического расчета АТП на ЭВМ типа ЕС и персональных ЭВМ, которые используются как в учебном процессе при выполнении курсовых и дипломных проектов, так и в работе проектных организаций.

*Разработка планировочных решений.* Технологические планировки зон и участков, генеральный план и объемно-планировочные решения заданий предприятия разрабатываются на основе результатов технологического расчета (числа постов, линий, технологического оборудования, площадей), требований технологического процесса и унификации строительных параметров.

*Оценка результатов проектирования.* Производится на основе сопоставления проектных - показателей (постов, производственных рабочих,

площадей), с нормативными показателями с целью определения технического уровня разработанных проектных решений.

*Подготовка технологических заданий.* Такие задания необходимы для разработки смежных частей проекта (строительной, сантехнической, электротехнической, сметной и экономической и др.). Этот этап является завершающим в технологическом проектировании АТП.

## Лекция 4. Расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих АТП

### Вопрос 4.1 Выбор исходных данных

### Вопрос 4.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию

### Вопрос 4.3 Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих

#### Вопрос 4.1 Выбор исходных данных

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные:

- тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов);
- среднесуточный (среднегодовой) пробег автомобилей;
- дорожные и климатические условия эксплуатации;
- режимы работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и ремонта.

При разработке проектов новых АТП исходные данные могут быть даны или рассчитаны исходя из годового объема перевозок грузов или пассажиров, что требует обоснования типа подвижного состава и расчета его количества.

При реконструкции действующего АТП исходные данные принимаются исходя из опыта работы с учетом перспективы и условий развития данного предприятия.

Интенсивность изменения параметров технического состояния автомобилей во многом зависит от условий эксплуатации, которые оказывают влияние на установление периодичности ТО, пробега до КР (списания) и трудоемкости ТО и ТР.

**Категории условий эксплуатации автомобилей.** В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее именуется Положение) эти категории характеризуются типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения (табл. 1).

Определено шесть типов (материалов) дорожного покрытия:  $D_1$  - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;  $D_2$  - битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);  $D_3$  - щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;  $D_4$  - булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, лежневые и бревенчатые покрытия;  $D_5$  - грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневые и бревенчатые покрытия;  $D_6$  - естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности определяется высотой (в метрах) над уровнем моря: равнинный - до 200, слабохолмистый - свыше 200 до 300, холмистый - свыше 300 до 1000, гористый - свыше 1000 до 2000 и горный - свыше 2000. Категория условий эксплуатации устанавливается исходя из конкретных условий по таб. 1

Таблица 1. Классификация категорий условий эксплуатации

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

**Климатические условия эксплуатации автомобилей.** Эти условия характеризуются среднемесячными температурами, климатом и определяются для данного АТП на основе данных о районировании территории страны по климатическим районам. Делятся на шесть зон:

- 1) Умеренный
- 2) Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный;
- 3) Жаркий сухой, очень жаркий сухой
- 4) Умеренно холодный
- 5) Холодный
- 6) Очень холодный

В задании на проектирование может указываться техническое состояние подвижного состава, которое характеризуется пробегом автомобилей с начала эксплуатации и влияет на трудоемкость работ ТР.

**Режим работы подвижного состава.** Режим определяется числом дней работы подвижного состава в году на линии и временем его в наряде (временем работы в сутки).

Для пассажирского транспорта общего пользования, т.е. такси, автобусов, число дней работы в году составляет 365, а для грузового автотранспорта зависит от режима работы обслуживаемой клиентуры и обычно составляет 305 или 357 дней.

Время в наряде определяется числом смен работы подвижного состава на линии и их продолжительностью. Число смен может быть равно 1; 1,5 или 2 (иногда 3). Время в наряде в зависимости от числа смен составляет: для одной

смены - 8,2 ч; для полутора - 10,5 ч; для двух - 12,8 ч и трех смен - 14,3 ч. Среднее время в наряде подвижного состава на АТП зависит от соотношения в нем автомобилей, работающих с различным числом смен.

В случае когда режимы работы подвижного состава не оговорены в задании на проектирование, они принимаются по технологическим нормативам [Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – 1991г.] в зависимости от вида перевозок, типа подвижного состава и его ведомственной принадлежности (табл. 2).

Таблица 2 Рекомендуемые режимы работы подвижного состава (по ОНТП-01-91)

Тип подвижного состава	Режим работы	
	Число дней работы в году	Среднее время в наряде, ч
Служебные и ведомственные легковые автомобили, грузовые, автопоезда и автобусы	305	10,5
Общего пользования грузовые автомобили и автопоезда	305	12,0
Маршрутные автобусы и легковые такси	365	12,0
Междугородные автопоезда	357	16,0
Внедорожные автомобили-самосвалы	357	21,0

**Режим ТО и ремонта подвижного состава.** Режим определяется видами ТО и ремонта, периодичностью технических воздействий, трудоемкостью их выполнения и продолжительностью простоя подвижного состава на ТО и в ремонте. Режимы ТО и ремонта подвижного состава установлены Положением, являющимся основополагающим документом для планирования и организации работы технической службы на предприятиях автомобильного транспорта, а также для разработки производных нормативно-технологических документов.

Для оперативного учета изменений конструкций автомобилей и условий их эксплуатации предусмотрены вторые (нормативные) части Положения по базовым моделям автомобилей.

Для разработки технологических решений проектов на строительство новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий используются „Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта" (ОНТП-01-91). ОНТП разработаны с учетом прогноза совершенствования автомобильной техники, обновления парка новым, более надежным подвижным составом и обеспечения достижений научно-технического прогресса в развитии ПТБ автомобильного транспорта (внедрения прогрессивных методов технологии и организации ТО и ТР, нового производительного технологического оборудования и т.д.).

Режимы ТО и ремонта, приведенные в ОНТП, предназначены для применения их в проектах новых предприятий, рассчитанных на перспективный подвижной состав. Для разработки проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий для существующего парка подвижного состава используются режимы ТО и ремонта, приведенные в действующем Положении (первой и второй частях). В

остальном при технологическом проектировании как для разработки проектов новых предприятий автомобильного транспорта, так и проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий следует руководствоваться нормативами ОНТП.

В учебном процессе при изучении методов технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта используются нормативные материалы Положения и ОНТП.

#### Вопрос 4.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию

Задача автомобильного транспорта состоит в удовлетворении потребностей в перевозках в заданные сроки и в требуемом объеме. Для ее решения необходимы транспортные средства определенного типа и производственная база, обеспечивающая их хранение, ТО и ремонт.

Методика технологического проектирования АТП включает следующие основные этапы, выполняемые в строгой последовательности: расчет производственной программы, т. е. определение числа заявок на ТО и ремонт на заданном отрезке времени; расчет численности работающих в зонах ТО, ремонта и диагностики; технологический расчет производственных подразделений зон; разработка планировочных решений; анализ результатов проектирования (рис. ).

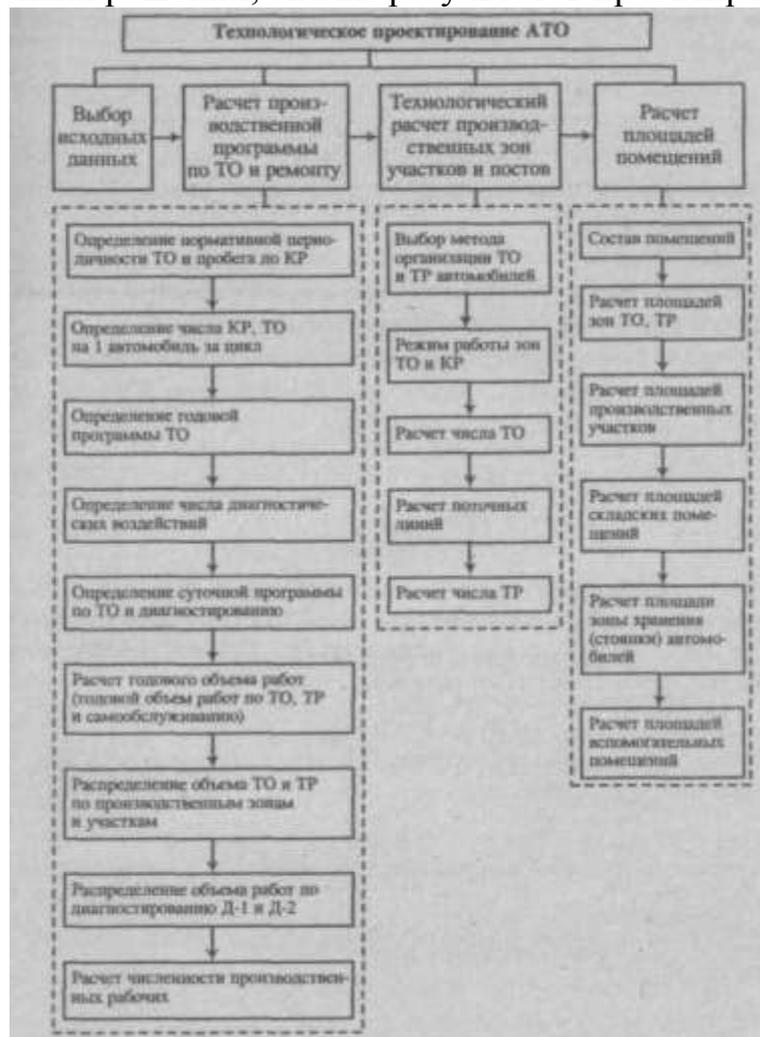


Рисунок – Схема технологического проектирования АТП

При решении *производственных задач* необходимо знать тип, количество и техническое состояние подвижного состава, режим работы, интенсивность и условия эксплуатации.

Списочное число автомобилей определяется выражением

$$A_{И} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{\alpha_B}$$

где  $\alpha_B$  — коэффициент выпуска автомобилей на линию.

Техническое состояние автомобилей определяется пробегом с начала эксплуатации, который выражается в долях нормативного пробега до КР. Режим работы определяется числом смен работы автомобилей в сутки, продолжительностью смены, числом дней работы в году. От интенсивности эксплуатации зависят пробег за смену, суточный, месячный и годовой пробеги.

*Условия эксплуатации* определяются категорией условий эксплуатации и природно-климатическими условиями.

Под *производственной программой* АТП по ТО понимается число ТО, планируемых на определенный период времени (год, месяц, сутки).

Годовое число ЕО, ТО-1 и ТО-2 на весь парк (группу) автомобилей одной модели ( $\sum N_{EO}$ ;  $\sum N_{N1}$ ;  $\sum N_{N2}$ ) составит:

$$\sum N_{iГ} = N_{iГ} \times A_{И}$$

где  $A_{И}$  - списочное число автомобилей;  $N_{iГ}$  – годовое число ЕО, ТО-1 и ТО-2 на один списочный автомобиль

$$N_{iГ} = N_i \times \eta_{Г}$$

где  $N_i$  – число воздействий (ЕО, ТО-1 и ТО-2) за цикл;  $\eta_{Г}$  – коэффициент

$$\eta_{Г} = L_{Г} / L_{К}$$

$L_{Г}$  – годовой пробег автомобиля;  $L_{К}$  – пробег за цикл (до КР).

Производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год и служит основой для определения годовых объемов работ АТП и необходимого штата рабочих.

### **Вопрос 4.3 Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих**

**Годовой объем работ (трудоемкость)** по АТП определяется в чел.хч. и означает объемы работ по ЕО; ТО-1; ТО-2 и по самообслуживанию предприятия.

$$T_{общ}^Г = \sum T_{EO}^Г + \sum T_1^Г + \sum T_2^Г + T_{САМ}$$

$T_{САМ}$  устанавливается в процентном отношении от годового объема вспомогательных работ

$$T_{САМ}^Г = \frac{T_{ВСП}^Г \cdot K_{ВСП}}{100} = (T_{EO}^Г + T_1^Г + T_2^Г + T_{ТР}^Г) \cdot K_{ВСП} \cdot K_{САМ} \cdot 10^{-4}$$

где  $K_{ВСП}$  – объем вспомогательных работ предприятия (20...30 %);  $K_{САМ}$  – объем работ по самообслуживанию (20...61 %).

На основе годового объема работ по АТП определяется численность производственных рабочих.

**Расчет численности производственных рабочих.** Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное — годовой производственных программ (объемов работ) по ТО и ТР.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих

$$P_{\tau} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{\tau}},$$

где  $T_{\Gamma}$  — годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участке, чел.хч;  $\Phi_{\Gamma}$  — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Фонд  $\Phi_{\Gamma}$  определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (ч) для шестидневной рабочей недели рассчитывается

$$\Phi_{\Gamma} = (D_{\text{кр}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) \times 7 - D_{\text{пп}} \cdot 1$$

где  $D_{\text{кр}}$  — число календарных дней в году;  $D_{\text{в}}$  — число выходных дней в году;  $D_{\text{п}}$  — число праздничных дней в году; 7 — продолжительность смены, ч;  $D_{\text{пп}}$  — число субботних и праздничных дней в году; 1 — час сокращения рабочего дня перед выходными днями.

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{\text{шт}}},$$

Штатное (списочное) число рабочих

где  $\Phi_{\text{шт}}$  — годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч.

Годовой фонд времени «штатного» рабочего (табл.) определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте, чел.хч:

$$\Phi_{\text{шт}} = \Phi_{\Gamma} - (D_{\text{от}} + D_{\text{у.п}}) \cdot 7,$$

где  $D_{\text{от}}$  — число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего (см. табл.);  $D_{\text{у.п}}$  — число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Рабочие	Число дней основного отпуска в году	Годовой фонд времени «штатного» рабочего, ч
Мойщики и уборщики подвижного состава	15	1860
Слесари по ТО и ремонту, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, пневмомонтажники, слесари-станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	18	1840
Слесари по ремонту приборов системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, мелники, сварщики, вулканизаторщики	24	1820
Малыри	24	1610

## **Лекция 5. Технологический расчет производственных зон, участков и складов.**

Вопрос 1 Расчет постов и поточных линий

Вопрос 2 Определение потребности в технологическом оборудовании

Вопрос 3 Расчет показателей механизации производственных процессов ТО и ТР

Вопрос 4 Расчет площадей помещений

### **Вопрос 1 Расчет постов и поточных линий**

Более 50 % объема работ по ТО и ТР выполняются на постах. Число постов определяет выбор планировочного решения предприятия и зависит от вида, программы и трудоемкости работ, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон.

#### **Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей.**

Посты ТО по своему технологическому назначению подразделяются: - универсальные (выполняют все операции данного воздействия); - специализированные (только одну или несколько операций).

по способу установки подвижного состава:

- тупиковые (въезд передним ходом, съезд задним);
- проездные (въезд и съезд только передним ходом).

ТО подвижного состава может быть организовано:

- на отдельных постах;
- на поточных линиях.

Целесообразность применения того или иного метода организации ТО в основном определяется числом постов, т.е. зависит от суточной (сменной) программы и продолжительности воздействия.

Минимальная сменная программа, при которой «Положением о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» рекомендован поточный метод составляет для ТО-1 – 12...15, для ТО-2 – 5...6 обслуживаний, при меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных и универсальных постах.

**Режим работы зон ТО и ТР** характеризуется числом рабочих дней в году, числом смен и периодом их работы в сутки. Режим работы должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии.

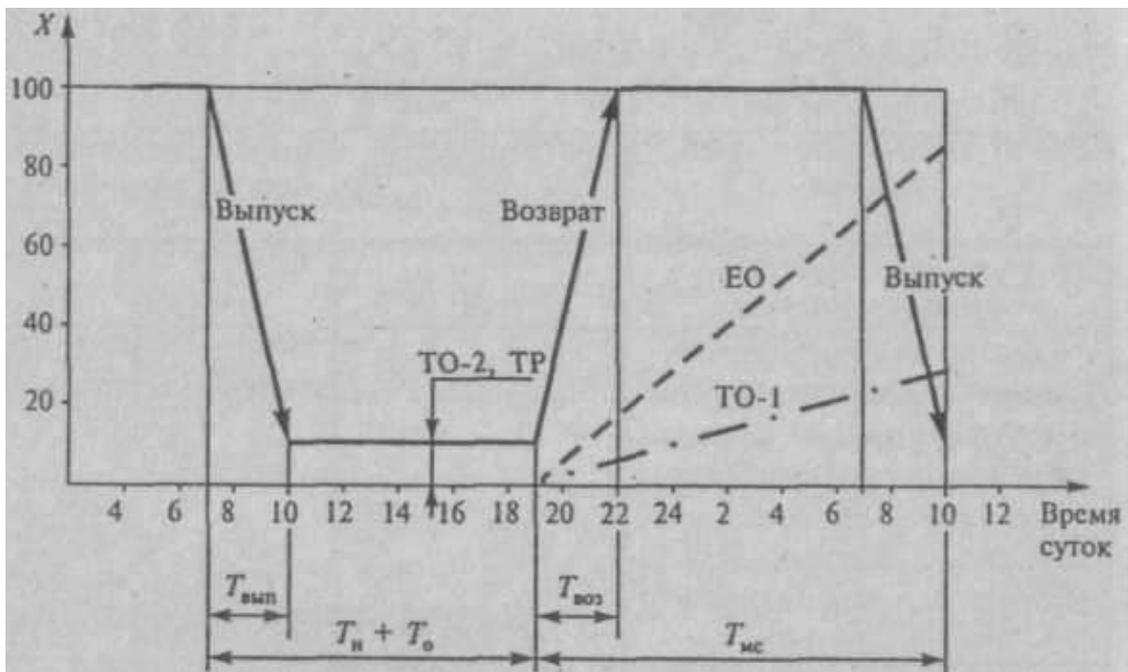


Рис. Суточный график выпуска и возврата автомобилей в АТП:

где  $X$  — текущее наличие автомобилей в АТП, зонах ТО и ТР, %;  $T_{\text{вып}}$  — выпуск автомобилей на линию;  $T_{\text{воз}}$  — возврат автомобилей с линии;  $T_{\text{н}}$  — работа автомобилей на линии;  $T_0$  — обеденный перерыв водителя;  $T_{\text{мс}}$  — межсменное время.

График дает наглядное представление о числе автомобилей, находящихся на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей.

ТО-2 выполняют в одну или две смены. Суточный режим зоны ТР составляет две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены производятся постовые работы ТР, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

**Расчет числа постов ТО.** Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

*Ритм производства  $R_i$*  — это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны:

$$R_i = \frac{60T_{\text{см}}C}{N_{ic}},$$

где  $T_{\text{см}}$  — продолжительность смены, ч;  $C$  — число смен;  $N_{ic}$  — суточная производственная программа отдельно по каждому виду ТО и диагностирования.

*Такт поста  $t_i$*  представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т. п.:

$$\tau_i = \frac{60t_i}{P_n} + t_{\Pi},$$

где  $t_i$  — трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел.хч;  $t_{\Pi}$  — время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост, мин;  $P_n$  — число рабочих, одновременно работающих на посту.

Время  $t_{\Pi}$  в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают равным 1...3 мин.

Число постов обслуживания  $X_{\text{ТО}}$  определяется из отношения общего времени простоя автомобилей под обслуживанием ( $\tau_i N_{ic}$ ) к фонду времени одного поста ( $60T_{\text{см}}C$ ), т. е.

$$X_{\text{ТО}} = \frac{\tau_i N_{ic}}{60T_{\text{см}}C} = \frac{\tau_i}{R_i}$$

Число постов ТО-2 определяется:

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{\tau_2}{R_2 \eta_2}.$$

$\eta_2 = 0,85 \dots 0,90$  коэффициент использования рабочего времени поста

При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов определяется:

$$X_{\text{Д}} = \frac{T_{\text{Д}}}{\Phi_n P_n} = \frac{T_{\text{Д}}}{D_{\text{раб}} T_{\text{см}} C \eta_{\text{Д}} P_n}$$

где  $T_{\text{Д}i}$  — годовой объем диагностических работ, чел.хч;  $\Phi_n$  — годовой фонд времени поста диагностирования, ч;  $D_{\text{раб}} \text{ г}$  — число рабочих дней зоны диагностирования в году;  $T_{\text{см}}$  — продолжительность смены;  $C$  — число смен;  $\eta_{\text{Д}}$  — коэффициент использования рабочего времени диагностического поста равен 0,6...0,75.

#### **Расчет поточных линий.**

**Периодического действия** — используются в основном для ТО-1 и ТО-2.

Такт линии — т.е. интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими данный вид обслуживания:

$$\tau_n = \frac{60t_i}{P_n} + t_{\Pi},$$

где  $t_i$  — трудоемкость работ ТО, чел.хч;  $P_n$  — общее число технологически необходимых рабочих, работающих на линии обслуживания;  $t_{\Pi}$  — время передвижения автомобиля с поста на пост, мин.

При использовании конвейера время передвижения автомобиля с поста на пост:

$$t_{\Pi} = \frac{(L_a + a)}{v_K},$$

где  $L_a$  — габаритная длина автомобиля, м;  $a$  — расстояние между автомобилями (не менее 1,2 м для автомобилей I категории (длина до 6 м ширина

до 2,1 м); 1,5 м для II и III категории (до 8 м и до 2,5 м, до 12 и до 2,8 м); 2,0 м для IV (свыше 12 м и 2,8 м);  $v_k$  – скорость передвижения конвейера, 10...15 м/мин.

Число линий обслуживания определяется:

$$m = \frac{N_{ic} \varphi \tau_L}{60 T_{CM} C},$$

где  $\varphi$  – неравномерность поступления автомобилей на линию (1,1...1,4)

**Непрерывного действия** – применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки автомобилей.

Для обеспечения максимальной производительности линий пропускная способность отдельных постовых установок должна быть равна основной установки для мойки автомобилей, тогда такт линии и скорость конвейера опред.:

$$\tau_L^{EO} = \frac{60}{N_y} \quad v_k = \frac{N_y (L_a + a)}{60}$$

где  $N_y$  – производительность моечной установки (грузовых автомобилей 15...20; легковых 30...40; автобусов 30...50 авт/ч);  $L_a$  – габаритная длина автомобиля, м;  $a$  – расстояние между автомобилями на постах линии.

Ритм производства:

$$R_{EO} = 60 T_{воз} / 0,7 N_{EOc}$$

Число линий:

$$m_{EO} = \tau_{EOл} / R_{EO}$$

### Расчет числа постов ТР

Для расчета числа постов ТР используется годовой объем постовых работ ТР, так как число воздействий по ТР неизвестно. Для сглаживания колебаний потребности в ТР как по времени возникновения, так и по трудоемкости его выполнения вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТР  $\varphi = 1,2...1,5$

Число постов ТР определяется:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТРпост}^Г \varphi}{\Phi_{П} P_{П}} = \frac{T_{ТРпост}^Г \varphi}{D_{РАБ}^Г T_{CM} C \eta_{П} P_{П}},$$

где  $T_{ТРпост}^Г$  - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел.×ч;  $\Phi_{П}$  – годовой фонд времени поста, ч;  $D_{РАБ}^Г$  - число рабочих дней в году постов ТР;  $T_{CM}$  – продолжительность рабочей смены, ч;  $P_{П}$  – число рабочих на посту.

### Укрупненный расчет постов ТО и ТР

Данный расчет постов базируется на нормативах ОНТП (общесоюзные нормы транспортных предприятий) и производится на основании объема выполняемых работ, фонда времени поста и числа одновременно работающих на посту.

Число механизированных постов ЕО<sub>С</sub> для мойки (включая сушку и обтирку) подвижного состава определяется:

$$X_{EO}^M = \frac{0,7 N_{EOc}}{T_{ВОЗ} N_y}$$

где 0,7 – коэффициент «пикового» возврата подвижного состава с линии;  $N_{EOc}$  – суточная производственная программа ЕО;  $T_{BO3}$  – время «пикового» возврата автомобилей в течении суток (от 1,5 до 4,5 часов);  $N_y$  – производительность механизированной установки, авт/ч.

Число постов ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 и ТР определяется:

$$X_i = \frac{T_i^G \varphi}{D_P^G T_{CM} C P_{CP} \eta_{II}},$$

где  $T_i^G$  – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.×ч;  $\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов;  $D_P^G$  – число рабочих дней в году постов;  $T_{CM}$  – продолжительность смены, ч;  $C$  – число смен;  $P_{CP}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;  $\eta_{II}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,98).

## Вопрос 2 Определение потребности в технологическом оборудовании

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы и т.д.), необходимые для обеспечения производственного процесса АТП.

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется:

- основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.);
- комплектное;
- подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное;
- общего назначения (верстаки, стеллажи и др.);
- складское.

Количество основного оборудования определяют или по трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования, или по степени использования оборудования и его производительности.

По трудоемкости работ число единиц основного оборудования определяется:

$$Q_{OB} = \frac{T_{OB}}{\Phi_{OB} P_{OB}} = \frac{T_{OB}}{D_{раб}^G T_{CM} C \eta_{OB} P_{OB}},$$

где  $T_{об}$  – годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел.×ч;  $\Phi_{об}$  – годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч;  $P_{об}$  – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;  $D_{раб}^G$  – число рабочих дней в году;  $T_{CM}$  – продолжительность рабочей смены, ч;  $C$  – число рабочих смен;  $\eta_{об}$  – коэффициент использования оборудования по времени, т.е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены.

Коэффициент  $\eta_{об}$  зависит от рода и назначения оборудования и характера производства. В условиях АТП коэффициент  $\eta_{об}$  принимается 0,75...0,90.

По степени использования и производительности оборудования, например, может быть определено число механизированных моечных установок.

$$M_y = \frac{N_{EO} \varphi_{EO}}{N_y T_{cym} \eta_y},$$

где  $N_{EO}$  – число автомобилей, подлежащих мойке за сутки;  $\varphi_{EO}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку;  $N_y$  – произ-

водительность моечной установки, авт/ч;  $T_{сут}$  – продолжительность работы установки в сутки, ч;  $\eta_y$  – коэффициент использования рабочего времени установки.

Количество оборудования, которое используется периодически, т.е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка, например, таблицы оборудования карбюраторного, аккумуляторного и электротехнического участков.

Количество подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО и ТР и линий ТО, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов (использование кран-балок, тельферов и других средств механизации).

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и т.п.), который используется практически в течение всей рабочей смены, определяют по числу работающих в наиболее загруженной смене. Количество складского оборудования определяется номенклатурой и объемом складских запасов.

При подборе оборудования пользуются „Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента“, каталогами, справочниками и т.п. В Табеле дан примерный перечень оборудования для выполнения различных работ ТО и ТР и его количество в зависимости от типа и списочного числа автомобилей на АТП. Приведенные в Табеле номенклатура и количество технологического оборудования установлены для усредненных условий. Поэтому номенклатура и число отдельных видов оборудования для проектируемого АТП могут корректироваться расчетом с учетом специфики работы предприятия (принятых методов организации работ, числа постов, режима работ зон и участков и т.п.).

### **Воп. 3 Расчет показателей механизации производственных процессов ТОиТР**

Под механизацией производственного процесса понимается замена в нем ручного труда работой машин и механизмов, а также замена менее совершенных машин и механизмов более совершенными.

Оценка механизации производственных процессов ТО и ТР производится по двум показателям: уровню механизации и степени механизации. Базой для определения этих показателей является совместный анализ операций технологических процессов и оборудования, применяемого при выполнении этих операций.

**Уровень механизации  $У$**  определяется процентом механизированного труда в общих трудозатратах:

$$У = 100 T_M / T_0$$

где  $T_M$  - трудоемкость механизированных операций процесса из применяемой технологической документации, чел.хмин;  $T_0$  - общая трудоемкость всех операций, чел.хмин.

**Степень механизации  $С$**  определяется процентом замещения рабочих функций человека применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированным технологическим процессом:

$$С = 100 M / 4 Н ;$$

$$M = Z_1 M_1 + Z_2 M_2 + Z_3 M_3 + Z_{3,5} M_{3,5} + Z_4 M_4 ,$$

где 4 - максимальная звенность для АТП; Н - общее число операций;  $Z_1 \dots Z_4$  - звенность применяемого оборудования, равная соответственно 1...4;  $M_1 \dots M_4$  - число механизированных операций с применением оборудования со звенностью

$Z_1 \dots Z_4$ .

Все средства механизации в зависимости от замещаемых функций подразделяются:

- на ручные орудия труда (гаечные ключи, отвертки и т.п.) -  $Z = 0$ ;
- на машины ручного действия (пресс, дрель, диагностические приборы без подвода внешнего источника энергии) –  $Z = 1$ ;
- на механизированные ручные машины (электрозаточный станок, электродрель, пневмогайковерт и другие машины с подводом внешнего источника энергии) -  $Z = 2$ ;
- на механизированные машины (универсальные станки, прессы, кран-балки, диагностические стенды и другие без системы автоматического управления) -  $Z = 3$ ;
- на машины-полуавтоматы (автоматические воздухораздаточные колонки, автоматические мойки без конвейеров, автоматическое диагностическое оборудование) –  $Z = 3,5$ ;
- на машины-автоматы (сушильные и окрасочные камеры, автоматические мойки) -  $Z = 4$ .

Технологическому оборудованию, применяемому на АТП, присвоена своя звенность. Например: канавный подъемник Р-637 имеет звенность  $Z = 3$ ; прибор для проверки переднего моста Т-1 -  $Z = 1$ ; линейка для проверки схождения колес мод. 2182 –  $Z = 0$ .

Расчет показателей механизации проводится:

- по процессам ТО - на одно воздействие;
- по процессам ТР - на один ТР;
- по складским и вспомогательным работам - применительно условному количеству хранимых грузов или объему каждого вида вспомогательных работ.

С учетом новых технологий и выпуска более совершенного оборудования показатели механизации процессов ТО и ТР в процентах согласно ОНТП (общесоюзные нормы транспортных предприятий) должны быть не ниже следующих значений: автономные АТП – 30...40 %; эксплуатационные филиалы 25...30 %; производственные филиалы 35...42 %; БЦТО и ПТК 40...45 %; ЦСП 45...50 %. При этом удельный вес рабочих, кроме водителей, занятых ручным трудом, не должен превышать 25...35 %.

#### **Вопрос 4 Расчет площадей помещений**

**Состав помещений.** Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, для хранения подвижного состава и вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады (рис.), а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные и т.п.). Для малых АТП при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.

В состав площадей зон хранения (стоянки) подвижного состава входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей (для открытых стоянок), рамп и дополнительных поэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок).

В состав площадей вспомогательных (административно-бытовых) помещений предприятия согласно СНиП 2.09.04-87 „Административные и бытовые здания" входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения (медицинские пункты), культурного обслуживания, управления, помещения для учебных занятий и общественных организаций.

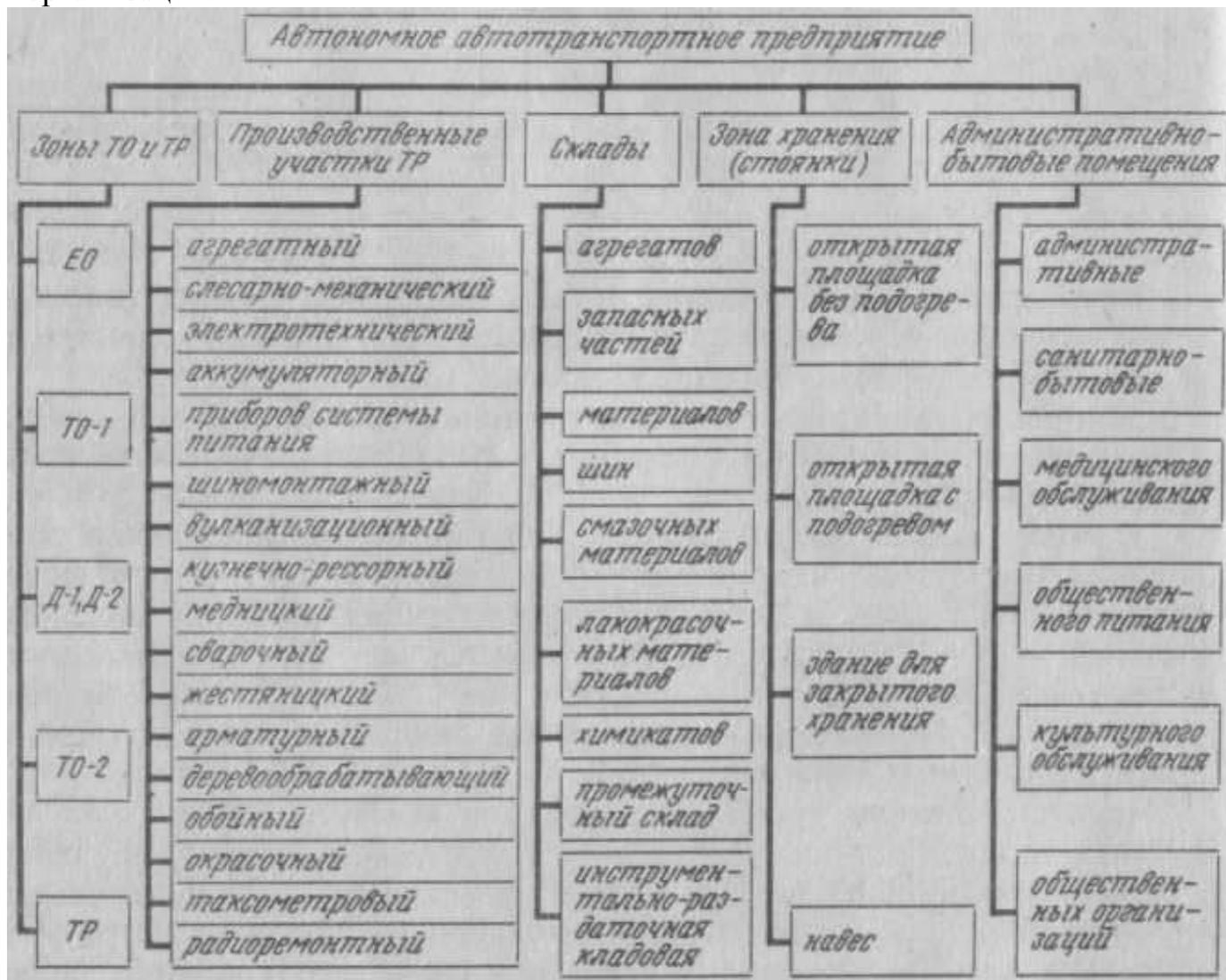


Рисунок – Состав помещений автономного АТП

**Расчет площадей зон ТО и ТР.** В зависимости от стадии выполнения проекта площади зон ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

-по удельным площадям - на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

-графическим построением - на стадии разработки планировочного решения зон.

Площадь зоны ТО или ТР:

$$F_3 = f_a \times X_3 \times K_{\Pi}$$

где  $f_a$  — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup>;  $X_3$  - число постов;  $K_{\Pi}$  — коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $K_{\Pi}$  представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей

проекции автомобилей в плане. Значение  $K_{\Pi}$  зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi} = 6 \dots 7$ . При двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания  $K_{\Pi}$  может быть принято равным  $4 \dots 5$ . Меньшие значения  $K_{\Pi}$  принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

**Расчет площадей производственных участков.** Площади участков рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки. Площадь участка:

$$F_y = f_{\text{Об}} K_{\Pi}$$

где  $f_{\text{Об}}$  - суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования,  $\text{м}^2$ ;  $K_{\Pi}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования.

Для расчета  $F_y$  предварительно на основе Табеля и каталогов технологического оборудования составляется ведомость оборудования и определяется его суммарная площадь  $f_{\text{Об}}$  по участку.

Если в помещениях предусматриваются рабочие посты (сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие), то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую постами и определяемую в соответствии с нормативами.

Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь  $f_{\text{Об}}$ , занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения  $F_y$ .

Площадь окрасочного участка определяется в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования, постов подготовки, нормативных расстояний между оборудованием, автомобилями и т.д..

Значения коэффициента  $K_{\Pi}$  для соответствующих производственных участков (помещений) согласно ОНТП принимается от 3,5 до 5.

В отдельных случаях для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2(P_T - 1)$$

где  $f_1$  - площадь на одного работающего,  $\text{м}^2$ ;  $f_2$  - то же на каждого последующего работающего,  $\text{м}^2$ ;  $P_T$  - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Согласно нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее  $4,5 \text{ м}^2$ .

### **Расчет площадей складских помещений. (Напольский стр. 71)**

Для определения площадей складов используются два метода расчета:

1) по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава (или на 1 млн. км. пробега);

$$F_{\text{СК}} = 0,1 A_{\text{И}} f_y K_{\text{с1}} K_{\text{с2}} K_{\text{с3}} K_{\text{с4}} K_{\text{с5}} ,$$

где  $A_{\text{И}}$  - списочное число технологически совместимого подвижного состава;  $f_y$  - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава;

При этом методе расчета соответствующими коэффициентами учитываются:

- $K_{c1}$  - среднесуточный пробег единицы подвижного состава (0,8...1,25);
- $K_{c2}$  – число технологически совместимого подвижного состава (1,4...1,87);
- $K_{c3}$  – тип подвижного состава (0,5...1,5);
- $K_{c4}$  – высота складирования, м (1,6...0,67);
- $K_{c5}$  – категория условий эксплуатации (1...1,2).

2) по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов (запасных частей, агрегатов, материалов) и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

Сначала определяется по нормативам количество (запас) хранимых запасных частей и материалов исходя из суточного расхода и продолжительности хранения. Далее по количеству хранимого подбирается оборудование складов (емкости для хранения смазочных материалов, насосы, стеллажи, и пр.) и определяется площадь  $f_{об}$  помещения, занимаемая этим оборудованием. Затем рассчитывается площадь склада:

$$F_{ск} = f_{об} K_{п} ,$$

где  $K_{п} = 2,5$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

### **Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей.**

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения определяется:

$$F_x = f_0 A_{ст} K_{п}$$

где  $f_0$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;  $A_{ст}$  – число автомобиле-мест хранения;  $K_{п} = 2,5...3,0$  – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

В зависимости от организации хранения подвижного состава на АТП автомобиле-места могут быть закреплены за определенными автомобилями, тогда  $A_{ст} = A_{и}$ , либо обезличены, тогда:

$$A_{ст} = A_{и} - X_{тр} - X_{то} - X_{п} - A_{кр} - A_{л} ,$$

где  $X_{тр}$  – число постов ТР;  $X_{то}$  – число постов ТО;  $X_{п}$  – число постов ожидания;  $A_{кр}$  – число автомобилей, находящихся в КР;  $A_{л}$  – среднее число автомобилей, постоянно отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки и пр.)

### **Расчет площадей вспомогательных (административно-бытовых) помещений**

Вспомогательные помещения (административные, общественные, бытовые) являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.04 – 87 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования».

На стадии технико-экономического обоснования и предварительных расчетах ориентировочно общая площадь вспомогательных помещений может быть определена по графику, приведенному на рисунке.

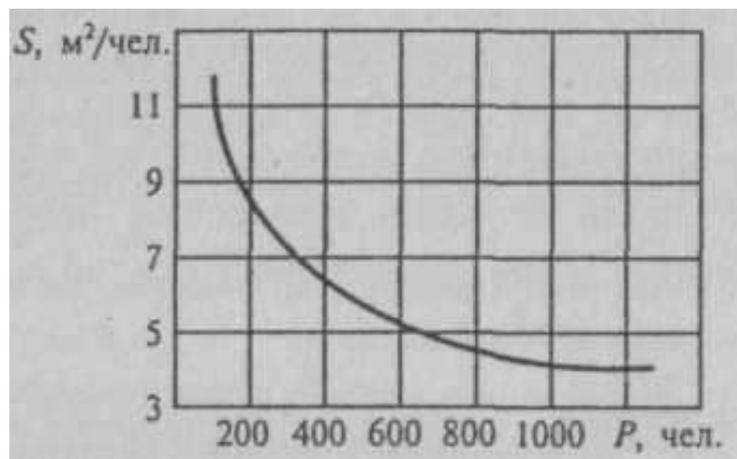


Рисунок – Зависимость удельной площади  $S$  вспомогательных помещений от числа работающих  $P$  (по данным Гипроавтотрансса)

Детальная разработка административно-бытовых помещений производится в объеме архитектурно-строительной части проекта на основании заданий проектировщиков-технологов. Расчет площадей отдельных помещений административно-бытового назначения производится по соответствующим нормам и числу работающих.

#### **Расчет площадей технических помещений.**

Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.

## **Лекция 6. Технологическая планировка АТП**

Вопрос 1 Планировка зоны ТО и ТР

Вопрос 2 Планировка производственных участков

Вопрос 3 Планировка зоны хранения (стоянки) автомобилей

Вопрос 4 Генеральный план и общая планировка помещений

### **Вопрос 1 Планировка зоны ТО и ТР**

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования.

Планировочное решение зон ТО и ТР разрабатывается с учетом требований ОНТП (Общесоюзные нормы технологического проектирования АТП).

С учетом противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ:

- моечных, уборочных и др. работ комплекса ЕО;
- постов ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2
- разборочно-сборочных и регулировочных работ при ТР

Посты (линии) уборочно-моечных работ обычно располагаются в отдельных помещениях, что связано с характером выполняемых операций (шум, брызги, испарение). Посты мойки для автомобилей 1-й категории (т.е. дл.-до 6 м, шир. До 2,1 м), располагаемые в камерах, допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР. При этом проемы для проезда автомобилей необходимо закрывать водонепроницаемыми шторами.

Посты диагностирования располагают или в обособленных помещениях, или в обособленных помещениях, или в общем помещении с постами ТО и ТР. Посты (линии) общего диагностирования (Д-1) тормозов, углов установки управляемых колес, приборов освещения и сигнализации допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ТР. Посты углубленного диагностирования (Д-2), связанные с проверкой тягово-экономических качеств автомобилей, из-за повышенного шума при работе стенда следует располагать в отдельных изолированных помещениях.

Посты ТО-1, ТО-2 и ТР могут располагаться в одном помещении. При поточной организации производства линии ТО-1, ТО-2 располагают в обособленных помещениях, в том числе и от постов ТР.

При размещении постов ТО и ТР руководствуются нормируемыми расстояниями между автомобилями и элементами здания, которые установлены в зависимости от категории автомобилей, а также зависят от выбранной строительной сетки колонн (кратной 6м).

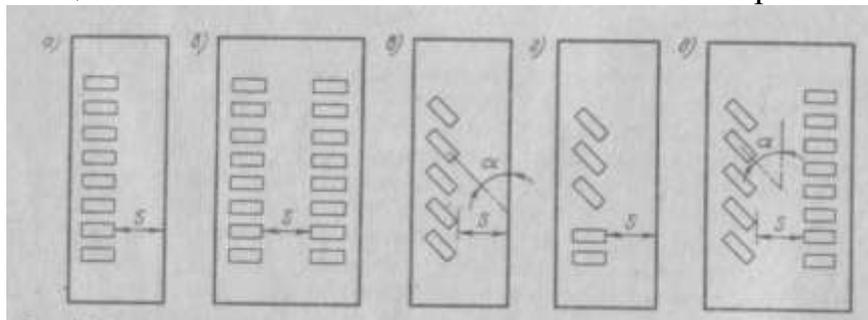
Для обеспечения нормальных условий труда в зонах ТО и ТР должны использоваться напольные осмотровые устройства (гидравлические и электрические подъемники) или осмотровые канавы.

По взаимному расположению посты могут быть прямоточными (проездными) и тупиковыми. Прямоточное расположение нескольких постов используется для ЕО, ТО-1 и ТО-2 при поточном методе обслуживания

автомобилей, а прямоточные одиночные (проездные и тупиковые) посты – для ТО и ТР при выполнении работ на отдельных постах.

При тупиковом расположении постов в зонах ТО и ТР расстановка постов может быть прямоугольной однорядной а) и двухрядной б), косоугольной в), и комбинированной г) и д).

Размеры помещения зон ТО зависят от числа постов и ширины автомобиля



Ширина проезда  $S$  зависит от оборудования постов канавами, подъемниками и т.д. Расстояние между автомобилем и элементами здания (колонна, стена, оборудование и т.д.) – внутренняя защитная зона - для автомобилей с длиной 8 м должно быть не менее 0,3 м от 8 до 12 (0,5 м) и более 12 м – 0,8 м.

Расстояние между автомобилем и границей проезда (внешняя защитная зона) для автомобиля до 8 м не менее 0,8 м и не менее 1,0 м – для автомобилей длиной более 8 м. Можно принять из нормотивов.

## Вопрос 2 Планировка производственных участков

Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с технологией работ и требованиями ОНТП.

Однородный характер некоторых работ, выполняемых на производственных участках, например жестяницких и сварочных, предъявляет к ним одинаковые строительные, противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Поэтому для исключения раздробленности здания на мелкие помещения целесообразно совмещение такого рода работ и, следовательно, участков в одном помещении. Кроме того, при небольшой производственной программе, когда площади помещений для выполнения отдельных видов работ составляют менее  $10 \text{ м}^2$ , необходимо также совмещать однородные работы.

Укрупнение помещений при изменении программы тех или иных видов работ дает возможность некоторых изменений технологического процесса без существенной реконструкции здания.

В соответствии с ОНТП для выполнения отдельных видов работ ТР с учетом их противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ (или отдельных видов работ, входящих в группу):

а) агрегатных, слесарно-механических, электротехнических и радиоремонтных работ, работ по ремонту инструмента, ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря;

- б) испытания двигателей;
- в) ремонта приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей;
- г) ремонта аккумуляторных батарей;
- д) шиномонтажных и вулканизационных работ;
- е) таксометровых работ;
- ж) кузнечно-рессорных, медницких, сварочных, жестяницких и арматурных работ;
- з) деревообрабатывающих и обойных работ;
- и) окрасочных работ.

Работы по ремонту приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей допускается производить в одном помещении.

Расстановка оборудования на участках должна выполняться с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий. Для относительно простого оборудования (разборочные и сборочные стенды, верстаки и т.п.), не требующего фундаментов или устанавливаемого на фундаменты, габариты в плане которого мало отличаются от габаритов самого оборудования, а также для оборудования, не требующего сложных сантехнических и энергетических устройств, нормативные расстояния приведены в табл. 4.3. Нормы размещения более сложного технологического оборудования (станочного, кузнечного, деревообрабатывающего и окрасочно-сушильного) с учетом специфики производственных процессов приведены в ОНТП.

### **Вопрос 3 Планировка зоны хранения (стоянки) автомобилей**

Планировочные решения зоны хранения автомобилей определяются типом стоянки, способом размещения автомобиле-мест хранения и геометрическими размерами стоянки.

Выбор типа стоянки (открытая или закрытая) для данных условий зависит от типа подвижного состава, вида перевозок, климатических условий и производится на основе анализа и технико-экономических расчетов разных способов хранения. Легковые автомобили и автобусы, как правило, обеспечивают стоянками закрытого типа. Грузовые автомобили в зависимости от климатических условий могут храниться как на открытых, так и закрытых или частично закрытых стоянках. Закрытые стоянки могут быть наземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными.

**Общие требования и положения.** Независимо от типа к закрытым стоянкам предъявляются следующие общие требования.

При хранении автоцистерн для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

в помещениях они должны размещаться в одноэтажных зданиях не ниже II-й степени огнестойкости и быть изолированными от других помещений стенами с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

Для хранения автомобилей, которые должны быть всегда готовы к выезду (пожарные, медицинские, аварийных служб и пр.), необходимо предусматривать отапливаемые помещения.

Хранение автомобилей для перевозки ядовитых веществ должно предусматриваться отдельным друг от друга и в отдельных помещениях.

Число наружных ворот в помещениях стоянок принимается: до 25 автомобилей – одни, от 25 до 100 – двое, а более 100 – дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Рабочие ворота на манежных стоянках следует располагать так, чтобы ось проема являлась продолжением оси основного внутреннего проезда, а другие обеспечивать кратчайшие пути эвакуации автомобилей из разных частей помещения

**Расстановка подвижного состава.** Способы расстановки подвижного состава на автомобиле-местах хранения зависят от типа стоянки (открытой или закрытой).

Расстановка подвижного состава на стоянках закрытого типа может быть тупиковой и прямоточной, 1 и 2-рядной, с проездом и без проезда, 1- и 2-сторонней, прямоугольной и косоугольной.

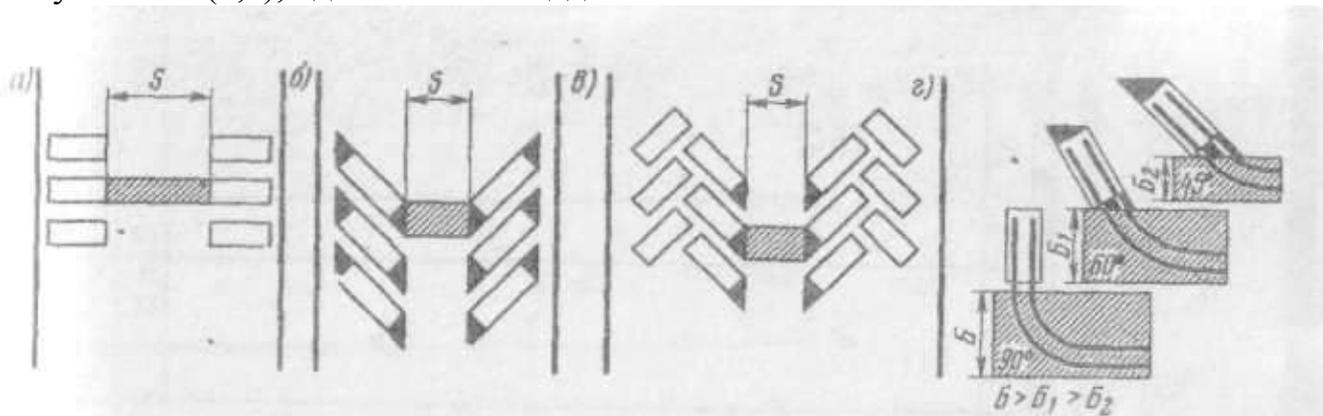
При тупиковой расстановке допускается не более двух, а при прямоточной – не более восьми рядов.

Однорядная расстановка обеспечивает выезд с места всех автомобилей. При двух- и многорядной расстановках независимый выезд имеют автомобили только 1-го ряда (применяют обычно для автобусов – когда их выпуск происходит по расписанию).

Прямоточная расстановка предпочтительнее тупиковой, поскольку она исключает применение заднего хода.

По углу расстановки автомобилей к оси внутреннего или наружного проезда она делится: на прямоугольную и косоугольную.

Прямоугольная расстановка (а) требует большей ширины проезда, чем косоугольная (б,в), однако по площади она экономичней.



Это объясняется тем, что при косоугольной расстановке возникает неиспользуемая площадь, замкнутая в треугольниках, образуемых перед автомобилем и позади него (на рисунках зачернены). Кроме того, при косоугольной расстановке с уменьшением угла расстановки увеличиваются площадь треугольника

и длина проезда, в результате чего общая площадь, несмотря на сокращение ширины проезда, возрастает (г).

При паркетной расстановке число треугольников уменьшается (в), благодаря чему по экономичности она занимает промежуточное значение между прямоугольной и косоугольной расстановками.

Прямоточная расстановка имеет преимущества перед косоугольной не только в отношении экономичности, но и в отношении универсальности заезда (как передним, так и задним ходом). При косоугольной расстановке в зависимости от направления движения и угла расстановки автомобиле-мест относительно оси проезда заезд производится только при движении машины передним или задним ходом.

Косоугольную расстановку часто применяют при кратковременном хранении легковых автомобилей на открытых уличных стоянках, при хранении крупногабаритного подвижного состава и при реконструкции автотранспортных предприятий при ограниченной ширине проезда.

Расстановка автомобиле-мест хранения на открытых площадках территории АТП зависит от типа подвижного состава и наличия устройств для подогрева автомобилей в холодное время года. При размещении подвижного состава на открытых площадках рекомендуется принимать угол между продольной осью автомобиля и осью внутреннего проезда для одиночных автомобилей и автобусов  $90^\circ$ , а для автопоездов и сочлененных автобусов  $45-60^\circ$ .

**Геометрические размеры** стоянки. При известном способе расстановки автомобилей размеры стоянки определяются:

числом автомобиле-мест хранения;

габаритными размерами автомобилей (прицепов);

нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания;

шириной проезда, необходимого для маневрирования автомобилей при их установке на место хранения и выезда с него.

На геометрические размеры помещения стоянки значительное влияние оказывают колонны, несущие перекрытия.

Нормируемые расстояния от автомобиля до элементов здания, ширина проездов автомобилей в зонах хранения установлены ОНТП в зависимости от категории автомобилей.

#### **Вопрос 4 Генеральный план и общая планировка помещений**

Под планировкой АТП понимаются компоновка и взаимное расположение производственных, складских и административно-бытовых помещений на плане здания или отдельно стоящих зданий (сооружений), предназначенных для ТО, ТР и хранения подвижного состава.

Разработка общего планировочного решения является наиболее сложным и ответственным этапом проектирования. Оптимально разработанная планировка АТП при прочих равных условиях способствует существенному повышению производительности труда.

**Основные требования к планировке.** Сложность разработки планировочного решения заключается в том, что на его выбор оказывает влияние большое число факторов:

1) назначение, мощность и состав предприятия;

- 2) численность, тип и характеристика подвижного состава;
- 3) климатические условия;
- 4) производственная программа и организация технологического процесса;
- 5) характеристика и размеры земельного участка;
- 6) применяемые строительные конструкции и материалы.

В каждом конкретном случае выбору планировочного решения должны предшествовать анализ указанных факторов и их влияние на планировку АТП.

Несмотря на многообразие факторов, определяющих планировку АТП, имеется ряд общих положений и требований, которые следует учитывать при разработке планировочных решений. К ним прежде всего относятся требования, связанные с технологией и организацией производства ТО и ТР автомобилей на АТП (технологические требования):

- взаимное расположение зон и участков в соответствии с технологическим процессом;
- отсутствие в местах интенсивного движения автомобилей пересечений их потоков;
- возможность в перспективе изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания.

Технологической основой планировочного решения предприятия служат функциональная схема и график производственного процесса ТО и ТР автомобилей. Функциональная схема автономного АТП показывает возможные пути прохождения автомобилей различных этапов производственного процесса (рассматривали ранее). Схема и график производственного процесса способствуют рациональному размещению основных зон (хранения, ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР) и организации движения.

При возвращении с линии автомобили проходят КПП и зону ЕО уборочно-моечных работ (УМР). Далее автомобили, нуждающиеся в ТО и ТР, направляются в соответствующие зоны, остальные - в зону хранения.

Существенное влияние на планировку предприятия оказывают конструктивная схема здания, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, ряд требований по охране окружающей среды и ряд других, связанных с отоплением, освещением, вентиляцией и пр.

**Генеральный план** предприятия – это план отведенного под застройку земельного участка (территории), ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем: зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и линий движений подвижного состава по территории. Генеральные планы разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП 11-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий».

Основные требования, предъявляемые к участкам при их выборе:

- оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с соотношением сторон от 1:1 до 1:3);
- относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;
- близкое расположение к проездам общего пользования и инженерным сетям;
- возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;

- отсутствие строений, подлежащих сносу;
- возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

Перед разработкой генплана предварительно уточняют перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия, площади их застройки и габаритные размеры в плане.

При предварительных расчетах потребная площадь участка:

$$F_{\text{уч}} = (F_{\text{ПС}} + F_{\text{АБ}} + F_{\text{ПХ}}) / (K_3 \times 100),$$

где  $F_{\text{ПС}}$  – площадь застройки производственно-складских зданий;  $F_{\text{АБ}}$  – административно-бытовых;  $F_{\text{ПХ}}$  – площадки для хранения подвижного состава;  $K_3$  – плотность застройки территории %.

Минимальная плотность застройки территории АТП согласно СНиП 11-89-80 принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей (для грузовых АТП на 300...500 автомобилей  $K_3$  – 50%; для автобусных АТП на 300 автобусов  $K_3$  – 55%; для парков легковых на 300 автомобилей  $K_3$  – 52%).

Административно-бытовые здания должны располагаться вблизи от главного входа на территорию АТП.

Движение автомобилей на территории предприятия рекомендуется организовывать одностороннее кольцевое. Ширина проезжей части наружных проездов не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Площадь озеленения должна составлять 10...15% площади предприятия.

## **Лекция 7. Особенности технологического проектирования станций технического обслуживания**

**Вопрос 1. Виды, классификация и назначение СТО автомобилей**

**Вопрос 2. Производственный процесс и структура СТО**

**Вопрос 3. Технологический расчет СТО**

**Вопрос 4. Планировка СТО**

### **Вопрос 1. Виды, классификация и назначение СТО автомобилей**

Эксплуатация легковых автомобилей, принадлежащих населению, по сравнению с эксплуатацией автомобилей общего пользования имеет ряд особенностей:

- меньшая интенсивность эксплуатации;
- незначительные среднегодовые пробеги;
- длительные простои в условиях безгаражного хранения;
- более низкая квалификация водителей;
- частичное проведение ТО и ремонта силами владельцев.

Для поддержания парка легковых автомобилей населения в технически исправном состоянии в стране развивается система ТО и ремонта (автотехобслуживания), которую представляют различные предприятия, осуществляющие продажу, ТО и ремонт автомобилей.

Основным предприятием в системе автотехобслуживания, осуществляющим ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих населению – является станция технического обслуживания (СТО).

Современные СТО – это многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности и назначения осуществляют: ТО и ТР автомобилей в течение гарантийного и послегарантийного периодов эксплуатации, диагностирование узлов и агрегатов, противокоррозионную обработку кузовов, капитальный ремонт агрегатов, подготовку автомобилей к техническому осмотру, продажу и предпродажную подготовку автомобилей, продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и автопринадлежностей, техническую помощь на дорогах, консультации по вопросам технической эксплуатации автомобилей.

Рассмотрим классификацию СТО:

#### **По принципу назначения и месторасположения**

- городские СТО предназначены для обслуживания в основном постоянного парка легковых автомобилей населения;
- дорожные СТО – для оказания технической помощи всем автомобилям, находящимся в пути.

Такое разделение определяет разницу в технологическом оснащении станций. Так, обязательные на городских станциях участки кузовных и окрасочных работ на дорожных станциях могут отсутствовать.

Городские СТО по характеру оказываемых услуг могут быть:

- 1) комплексные – выполняют весь комплекс работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Они могут быть универсальными (для обслуживания и ремонта нескольких моделей автомобилей) и специализированными (для обслуживания одной модели).

- 2) СТО автозаводов (ВАЗ, АЗЛК, ГАЗ, УАЗ и др.) – помимо прямых функций, связанных с ТО и ремонтом автомобилей в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации, они обеспечивают автомобильные заводы информацией о качестве выпускаемых автомобилей.
- 3) Специализированные СТО по видам работ – диагностических, ремонта и регулировки тормозов, ремонта приборов питания и электрооборудования, ремонта и заряда аккумуляторов, ремонта кузовов, моечных и др.

Кроме того, городские СТО в зависимости от числа рабочих постов и вида выполняемых работ можно разделить:

- малые СТО (до 10 рабочих постов) выполняют следующие работы: моечно-уборочные, экспресс-диагностирование, ТО, смазку, шиномонтажные, электрокарбюраторные, кузовные, медницкие, подкраску кузова, сварочные, текущий ремонт агрегатов, продажу запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов;

- средние СТО (11...30 постов) те же работы и кроме того проводится полное диагностирование технического состояния автомобилей и его агрегатов, окраска всего автомобиля, обойные работы, замена агрегатов, ремонт аккумуляторных батарей, а также возможна продажа автомобилей;

- большие (более 30 постов) выполняют все виды ТО и ремонта автомобилей. Имеют специализированные участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов. Для диагностирования и ТО могут применяться поточные линии. Как правило, на этих станциях осуществляется и продажа автомобилей.

Дорожные СТО являются универсальными станциями, для обслуживания и ремонта легковых и грузовых автомобилей, автобусов. Они имеют от 2 до 5 рабочих постов и предназначены для выполнения моечных, смазочных, крепежных и регулировочных работ, устранения мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути. Дорожные СТО, как правило, сооружаются в комплексе с АЗС и реже с гостиницами.

## **Вопрос 2. Производственный процесс и структура СТО**

В основе организации производства городских СТО лежит схема технологического процесса и требования, предъявляемые к противопожарным и санитарно-гигиеническим условиям к зонам, участкам и постам для ремонта кузовов с применением сварки.



Если на СТО производится продажа автомобилей, то поступающие на станцию автомобили направляются на участок предпродажной подготовки, а оттуда в зону хранения и магазин.

В структуру типовых СТО в зависимости от их мощности входят следующие производственные участки: приемки и выдачи автомобилей, мойки, диагностирования, ТО, ТР, смазки, ремонта и зарядки аккумуляторов, ремонта электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры, агрегатно-механический, шиномонтажный, обойный, кузовной, окрасочный и предпродажной подготовки автомобилей (для СТО с магазином).

**Участок уборочно-моечных работ** предназначен для уборки салона кузова автомобиля, мойки двигателя автомобиля снизу и сверху, сушки и полировки кузова.

**Участок приемки и выдачи автомобилей** предназначен для выполнения следующих работ:

1) при приемке — внешнего осмотра автомобиля и проверки его комплектности, агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает владелец автомобиля, а также влияющих на безопасность движения, определения состояния автомобиля с целью выявления дефектов, не заявленных владельцем, определения ориентировочного объема, стоимости, срока выполнения работ и способа устранения дефектов, согласования всех вопросов с владельцем автомобиля, оформления документов;

2) при выдаче — контроля выполненных работ, указанных в наряд-заказе, внешнего осмотра, проверки комплектности и сдачи автомобиля владельцу.

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок, а после завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

При приемке и выдаче автомобилей возможно и целесообразно использование диагностического оборудования.

**Участок диагностики** предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов и механизмов без разборки. Диагностирование представляет собой технологический элемент ТО и ремонта, а также основной метод выполнения контрольных работ. Диагностика позволяет обеспечить высокую

эксплуатационную надежность автомобилей, повысить производительность труда и снизить затраты на текущий ремонт, запасные части и материалы.

Количество постов на участке диагностики, оснащенность их оборудованием, компоновочная схема, а также специализация определяются объемом и характером производства, методом организации.

**Участок ТО** предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и обеспечение надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации.

**Участок смазочно-заправочных работ** предназначен для смены масла и доливки его в двигатель и агрегаты трансмиссии, замены фильтров и смазки сочленений карданного вала, ходовой части, механизмов управления, подшипников ступиц колес, точек кузова в объеме ТО-1, ТО-2 или указанного в талонах СК.

**Участок ТР** предназначен для выполнения комплекса работ по агрегатам и узлам автомобиля, неисправность которых нельзя устранить путем регулировочных работ с целью восстановления их параметров и работоспособности.

В зависимости от характера и места производства работ ТР выполняют либо на рабочих постах, либо на специализированных участках (производственных отделениях) станции. К постовым работам относят: разборочно-сборочные операции, выполняемые непосредственно на автомобиле, регулировочные и крепежные работы, устранение неисправностей тормозной и других систем, а также незначительных повреждений кузова, агрегатов и узлов без их демонтажа и разборки. Рабочие посты участка ТР автомобилей оснащают необходимым оборудованием, подъемными устройствами, приспособлениями и инструментом. Ряд работ, например замена карбюраторов и свечей зажигания, по своему характеру не требует применения подъемников и может выполняться на напольных постах или соответствующих автомобиле-местах станции, оборудованных передвижными домкратами, приспособлениями и инструментом.

Работы, не подлежащие по своему характеру выполнению на рабочих постах ТР, осуществляют на специализированных участках:

**Агрегатно-механическом** — разборочно-сборочные, моечные, ремонтно-восстановительные и контрольные работы по двигателю, коробке передач, рулевому управлению, передним и задним мостам и другим агрегатам, узлам и деталям, снятым с автомобиля, а также слесарно-механические работы с использованием токарно-винторезных, сверлильных и других станков.

**Аккумуляторном** — подзаряд, заряд и ремонт аккумуляторных батарей, а также приготовление дистиллированной воды и электролита. Аккумуляторные батареи ремонтируют на специализированных или крупных СТОА в ремонтном отделении участка, где заменяют заливочную мастику и неисправные детали, отливают свинцовые детали батареи, наплавляют выводные клеммы, паяют перемычки и др.

**Электротехническом** — проверку и ремонт агрегатов и приборов электрооборудования, неисправность которых не могла быть устранена на постах ТР после очистки от пыли и грязи, осмотра и испытания на специальных установках; подлежащие ремонту агрегаты и приборы разбирают на узлы и детали, промывают и просушивают, дефектуют и в зависимости от технического

состояния заменяют или ремонтируют, а также проверяют на соответствующем контрольном стенде или установке.

**Карбюраторном** — разборку карбюраторов с устранением обнаруженных дефектов, подбор жиклеров, проверку уровня топлива в поплавковой камере, а также ремонт и проверку работоспособности топливных насосов. Приборы, требующие ремонта, перед разборкой моют в специальной ванне, а после ремонта испытывают на стендах и установках.

**Шиноремонтном** — демонтаж и монтаж шин, ремонт камер, замену дисков, камер и покрышек, балансировку колес. Шины очищают, демонтируют на стендах и дефектуют, ободья колес очищают от следов коррозии и окрашивают, камеры ремонтируют наложением заплат и вулканизируют.

После сборки колес осуществляют их статическую и динамическую балансировку на специальном стенде.

**Обойном** — ремонт сидений и спинок, замену и ремонт обивки потолка, а также изготовление утеплительных чехлов и обивки кузова. Для работы используют специальные швейные машины, верстаки для разборки подушек и сидений, столы и шаблоны для раскройки обивочных материалов, лари и стеллажи. Снятие и замену обивки кузова, а также сидений осуществляют на рабочих постах кузовного участка СТОА.

**Кузовном** — замену отдельных деталей кузова, а также жестяницкие, сварочные, медницкие и кузнечно-рессорные работы, изготовление необходимых для замены деталей кузова, правку и ремонт аварийных автомобилей на специальных стендах. Жестяницкие работы включают ремонт крыльев, брызговиков, капотов, облицовку радиатора, дверей и других частей кузова. Арматурные работы включают ремонт замков, петель, стеклоподъемников, установку ручек, кронштейнов, вставку стекол и окантовок. Медницкие работы связаны с ремонтом радиаторов, топливных баков, топливо- и маслопроводов.

**Окрасочном** — окраску кузова и его деталей. В отделении подготовительных работ — снятие старой окраски, шпатлевку и шлифовку. Здесь же обычно подкрашивают небольшие участки кузова и его деталей. В окрасочном отделении наносят грунт и высушивают его, частично или полностью окрашивают кузов, а также наносят противозащумную мастику и антикоррозийное покрытие. Все работы, связанные с распылением лакокрасочных материалов и их сушкой, выполняют в специальных герметических камерах, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, исключающей возможность образования в камерах взрывоопасных концентраций и проникновение из камер в помещение участка паров растворителя и тумана краски. Подготовку смесей, приготовление лаков и красок и разбавление растворителей, мойку пистолетов и краско-нагнетательных бачков и другие связанные с этими операциями процессы осуществляют в специальных вентилируемых помещениях краско-приготовительного отделения.

Помимо основных производственных участков, станции имеют склад запасных частей, клиентскую, административно-бытовые помещения, расположенные, как правило, на втором этаже и др. В зоне ТО и ТР, а также кузовном, окрасочном и других участках, кроме рабочих, предусмотрены вспомогательные посты и автомоби-леместа ожидания, на которых также при необходимости могут выполняться определенные виды работ.

### Вопрос 3. Технологический расчет СТО

Структура и задачи технологического расчета СТО аналогичны расчету АТП.

Отличительной особенностью технологического расчета СТО является то, что заезды автомобилей для выполнения всех видов работ носят вероятный характер. На АТП к таким работам относятся только ТР, а ЕО, ТО-1 и ТО-2 планируются в соответствии с производственной программой. В технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания.

Мощность и размеры станции обслуживания должны, с одной стороны, обеспечить загрузку оборудования (постов) и производственного персонала станции, а с другой — исключить большие потери времени в ожидании обслуживания автомобилей.

Одним из главнейших факторов, определяющих **мощность и назначение городских станций** обслуживания, является количество и состав автомобилей по маркам, находящихся в сфере обслуживания проектируемой станции.

Для городских СТО производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год, а для дорожных СТО определяется общим суточным числом заездов автомобилей на станцию для оказания технической помощи.

Зная насыщенность населения легковыми автомобилями (число автомобилей на 1000 жителей), определяют количество автомобилей  $N$ , принадлежащих населению данного города

$$N = \frac{A}{1000} n,$$

где  $A$  — количество жителей в городе;  $n$  — число автомобилей на 1000 жителей.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ремонт собственными силами, то расчетное число обслуживаемых автомобилей на станциях  $N'$  в год

$$N' = NK,$$

где  $K$  — коэффициент, учитывающий количество владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО (0,75—0,90).

Для решения вопроса о выборе типа станций обслуживания (универсальной или специализированной) на основе статистических (отчетных) данных из общего числа обслуживаемых автомобилей  $N'$  определяют их количество по маркам и рассчитывают число рабочих постов для обслуживания автомобилей каждой марки.

С учетом имеющихся в данном населенном пункте СТО производится технико-экономический анализ, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

Обоснование **мощности дорожных станций** обслуживания производится по числу заездов автомобилей в сутки на станцию, которое для действующих автомагистралей и вновь проектируемых автодорог определяется как процент от величины интенсивности движения  $I_d$  на участке проектируемой станции за

сутки. Ориентировочно число  $P$  это можно принять следующим: для легковых автомобилей 4—5 %, для грузовых и автобусов 0,4-0,5 %.

$$N_c = I_d \cdot P / 100$$

где  $I_d$  – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут;  $P$  – частота заезда в процентах от  $I_d$ , %.

В задачи **технологического расчета** входит определение производственной программы, численности рабочих, числа постов и автомобиле-мест для обслуживания, ремонта и хранения, площадей производственных, складских, административно-бытовых и других помещений.

**Исходные данные.** Для расчета являются:

- число автомобилей, обслуживаемых СТО в год, и тип станции обслуживания (универсальная или специализированная);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских станций);
- число заездов автомобилей на СТО в год (для городских) и в сутки (для дорожных);
- режим работы СТО;
- виды выполняемых работ (только для специализированных станций);
- число продаваемых автомобилей.

**Расчет производственной программы городских СТО.** Производственная программа городских станций обслуживания включает работы по ТО, ТР, уборочно-моечные и по предпродажной подготовке автомобилей (при продаже на СТО автомобилей).

Годовой объем работ по ТО и ТР (в чел·ч) станции обслуживания

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} L_{\Gamma} t}{1000},$$

$N_{\text{СТО}}$  — число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;  $L_{\Gamma}$  — среднегодовой пробег автомобиля, км;  $t$  — удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел·ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта трудоемкость ТО и ТР, выполняемая на СТО, установлена в зависимости от числа рабочих постов СТО и класса автомобилей (таб11 Беднарский 369).

При проектировании универсальной СТО, предназначенной для обслуживания нескольких марок автомобилей, суммарная годовая трудоемкость работ  $T_{\text{ср}}$  может быть определена из выражения

$$T_{\text{ср}} = \frac{N_{\text{СТО}_1} L_{\Gamma_1} t_1}{1000} + \frac{N_{\text{СТО}_2} L_{\Gamma_2} t_2}{1000} + \dots + \frac{N_{\text{СТО}_i} L_{\Gamma_i} t_i}{1000},$$

где  $N_{\text{СТО}_1}$ ,  $N_{\text{СТО}_2}$ , ...,  $N_{\text{СТО}_i}$  — число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО соответственно по каждой марке;  $L_{\Gamma_1}$ ,  $L_{\Gamma_2}$ , ...,  $L_{\Gamma_i}$  — среднегодовые пробеги автомобилей соответственно по каждой марке, км;  $t_1$ ,  $t_2$ , ...,  $t_i$  — удельная трудоемкость работ по ТО и ТР соответственно по каждой марке автомобилей, чел·ч/1000 км.

Годовой объем уборочно-моечных работ  $T_{\text{УМ}}$  (в чел-ч) определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год  $d$  и средней трудоемкости работ  $t_{\text{УМ}}$ :

$$T_{\text{УМ}} = N_{\text{СТО}} d t_{\text{УМ}}$$

Если на станции обслуживания уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее количество заездов на уборочно-моечные работы принимается из расчета одного заезда на 800—1000 км. Средняя трудоемкость одного заезда при механизированной мойке  $t = 0,25$  чел-ч и при ручной шланговой мойке  $t = 0,5$  чел-ч.

Если на СТО производится продажа автомобилей, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы, связанные с продажной подготовкой автомобилей.

Годовой объем работ в человеко-часах по предпродажной подготовке  $T_{\text{ПП}}$  определяется числом продаваемых автомобилей в год  $N_{\text{П}}$ , которое устанавливается заданием на проектирование, и трудоемкостью  $t_{\text{ПП}}$  их обслуживания:

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} t_{\text{ПП}}$$

Трудоемкость предпродажной подготовки составляет 3,5 чел-ч.

Для определения производственной программы каждого участка полученный в результате расчета годовой объем работ в человеко-часах по ТО и ремонту распределяют по видам работ и месту их выполнения (табл. 12).

Таблица 12  
Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, в процентах

Виды работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	от 5 до 10	от 11 до 15	от 16 до 20	от 21 до 25	Свыше 25	рабочие посты	ремонтно-стоимые участки
Диагностические	6	5	4	4	4	100	—
ТО в полном объеме	15	25	15	10	8	100	—
Самостоятельные	5	5	3	2	2	100	—
Регулировочные по установке углов колес	10	7	4	4	3	100	—
То же, по тормозам	10	3	3	3	3	100	—
Обслуживание и ремонт приборов системы зажигания и электродвигательные	7	6	4	4	4	75	25
Шлифовальные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов агрегатов	20	20	18	12	10	45	55
Кузовные (окрашивание, сварочные, малярные)	—	10	20	30	35	75	25
Малярные	—	10	20	25	25	100	—
Обойные и шпательные	—	2	4	5	5	50	50
Итого	100	100	100	100	100		

Расчет **производственной программы дорожных СТО** производится исходя из числа заездов автомобилей на станцию и средней трудоемкости одного заезда.

Распределение числа заездов по типам автомобилей (по данным Гипроавтотранса) составляет: грузовые — 25 %, легковые — 70 %, автобусы—5 %. Средняя трудоемкость работ, принимаемая на один заезд для легковых автомобилей, составляет 4,25 чел-ч, для грузовых и автобусов — 3 чел-ч без уборочно-моечных работ. С учетом повышения надежности и долговечности выпускаемых автомобилей, следует ожидать уменьшения средних трудоемкостей заездов примерно на 25—30 %.

Число заездов для прохождения уборочно-моечных работ с учетом неравномерностей посещения автомобилями СТО рекомендуется принимать с коэффициентом 1,2—1,4 к общему числу заездов на станцию при средней трудоемкости работ на один заезд 0,5 чел-ч для грузовых автомобилей и автобусов и 0,3 чел-ч для легковых автомобилей.

Годовой объем работ в человеко-часах дорожной СТО по каждому типу автомобилей  $\Gamma$  может быть определен из выражения

$$T = N_{\Sigma} D_{\text{раб.г}} t_{\text{ср}},$$

где  $N$  — число заездов автомобилей на станцию в сутки;  $D_{\text{раб.г}}$  — число рабочих дней в году станции;  $t_{\text{ср}}$  — трудоемкость работ в среднем на один заезд автомобиля на станцию, чел-ч.

**Число производственных рабочих** рассчитывают так же, как и для АТП.

**Расчет числа постов и автомобиле-мест.** Расчет определяется число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания и хранения.

**Рабочие посты.** Число рабочих постов  $X$  для данного вида работ ТО и ТР определяется исходя из годовой трудоемкости постовых работ  $T_{\text{п}}$ , фонда рабочего времени поста  $\Phi_{\text{п}}$  и среднего числа рабочих на посту  $P_{\text{ср}}$ :

$$X = \frac{T_{\text{п}}}{\Phi_{\text{п}} P_{\text{ср}}}.$$

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{раб.г}} T_{\text{см}} C \eta,$$

Фонд рабочего времени поста:

где  $D_{\text{раб.г}}$  — число дней работы в году станции обслуживания;  $T_{\text{см}}$  — продолжительность смены, ч;  $C$  — число смен;  $\eta$  — коэффициент использования рабочего времени поста (0,85—0,90).

Среднее число рабочих на одном посту принимается 1,5—2,5 чел., для кузовных и окрасочных работ 1,0—1,5 чел.

При механизации моечных работ число рабочих постов  $X_{\text{ЕО}}$  определяется суточным количеством заездов автомобилей  $N$  и производительностью моечной установки  $A_{\text{у}}$ :

$$X_{\text{ЕО}} = \frac{N_{\Sigma} \varphi_{\text{ЕО}}}{T_{\text{об}} A_{\text{у}} \eta},$$

$$N_{\Sigma} = \frac{N_{\text{СТО}} d}{D_{\text{раб.г}}},$$

где  $\varphi_{\text{ЕО}}$  — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ ( $\varphi_{\text{ЕО}} = 1,1—1,5$ );  $T_{\text{об}}$  — продолжительность работы уборочно-моечного участка;  $\eta$  — коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta = 0,85—0,90$ );  $N_{\text{СТО}}$  — число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;  $d$  — количество заездов на СТО одного автомобиля в год.

**Вспомогательные посты.** Расчет определяется число постов приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на малярном участке.

На участке приемки автомобилей число постов  $X_{\text{пр}}$  определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО и времени приемки автомобилей:

$$X_{np} = \frac{N_{\text{СТО}} d\varphi}{D_{\text{раб.г}} T_{np} A_{np}},$$

где  $\varphi$  — коэффициент неравномерности поступления автомобилей (1,2—1,5);  $T_{np}$  — продолжительность работы зоны приемки автомобилей, ч;  $A_{np}$  — пропускная способность поста приемки (2—3 авт/ч).

Для расчета числа **постов выдачи** автомобилей можно (условно) принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на станцию. В остальном расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей.

Число **постов контроля** после обслуживания и ремонта зависит от мощности станции обслуживания и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число **постов сушки** (обдува) автомобилей на участке уборочно-моечных работ рассчитывают исходя из пропускной способности данного поста, которая может быть принята равной производительности механизированной мойки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования.

Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры, согласно технической характеристике, может быть принята 5—6 автомобилей в смену. Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Общее число вспомогательных постов (по данным Гипроавтотранса) на один рабочий пост составляет 0,25—0,50.

**Места ожидания для автомобилей.** Общее число мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,3—0,5 на один рабочий пост.

**Места для хранения** автомобилей предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. При наличии магазина необходимо иметь места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Места для хранения готовых автомобилей  $X_{гп}$  определяют в зависимости от суточного количества автомобиле-заездов на СТО и среднего времени пребывания автомобилей после обслуживания или ремонта:

$$X_{гп} = \frac{N_c T_{п}}{T_{в}},$$

где  $T_{в}$  — время работы участка выдачи автомобилей, ч;  
 $T$  — среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания ( $\approx 4$  ч).

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 4—5 на один рабочий пост.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина  $X_o$  определяется из расчета заданного числа продаваемых автомобилей и дней запаса:

$$X_o = \frac{N_{п} D_3}{D_{\text{раб.м}}},$$

где  $N_{п}$ ,  $D_{\text{раб.м}}$ ,  $D_3$  — соответственно число продаваемых автомобилей в год, рабочих дней в году магазина, дней запаса ( $D_3 \approx 10$  дней).

**Расчет площадей производственных помещений.** Площади зон ТО и ТР рассчитывают аналогично АТП по числу постов, габаритным размерам автомобилей, оборудованию и нормам.

Площади вспомогательных производственных участков рассчитывают также по методике, принятой для АТП.

**Расчет площадей складов.** Для городских СТО площади складских помещений (в м<sup>2</sup>) определяются удельной площадью склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей — 32, агрегатов — 12, материалов — 6, лакокрасок и химикатов — 4 и смазочных материалов — 6.

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост.

Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10 % от площади склада запасных частей.

Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5—7 м<sup>2</sup> на один рабочий пост.

**Расчет площадей вспомогательных помещений.** Административно-бытовые помещения СТО рассчитывают в соответствии со строительными нормами и правилами проектирования, а также нормами технологического проектирования СТО.

Для городских СТО площадь помещения в квадратных метрах для клиентов принимается из расчета на один рабочий пост: для СТО до 15 рабочих постов — 8—9; от 16 до 25 рабочих постов — 7—8, более 25 рабочих постов — 6—7 м<sup>2</sup>.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 6—8 м<sup>2</sup> на 1000 обслуживаемых автомобилей.

Для дорожных СТО площадь помещения для клиентов составляет 6—8 м<sup>2</sup>.

#### **Вопрос 4. Планировка СТО**

**Планировка СТО.** Основные принципы планировочных решений станций обслуживания такие же, как и для АТП. Поэтому ниже рассматриваются лишь некоторые особенности планировочных решений, характерные для СТО.

Несмотря на многообразие факторов, оказывающих различное влияние на планировку СТО, имеется ряд общих положений и требований проектирования, которые следует учитывать при разработке проектов СТО и их планировочных решений. К ним относятся: расположение основных зон и производственных участков предприятия в одном здании без деления предприятия на мелкие помещения; стадийное развитие СТО, предусматривающее ее расширение без значительных перестроек и нарушения функционирования; обеспечение удобства для клиентов путем соответствующего расположения помещений, которыми они пользуются.

**Генеральный план.** При разработке генерального плана СТО аналогично АТП следует руководствоваться соответствующими главами строительных норм

и правил (СНиП), а также нормами технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта.

Территория станции обслуживания должна быть изолирована от городского движения транспорта и пешеходов.

На территории СТО предусматриваются открытая стоянка для автомобилей, ожидающих обслуживания, и стоянка готовых автомобилей, которые желательно располагать под навесом. Вне территории станции размещают открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала из расчета 7—10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

На территории СТО может располагаться здание (навес) для постов самообслуживания.

В случае размещения в комплексе станции обслуживания АЗС необходимо учитывать в общей транспортной схеме генплана отдельный транспортный поток к АЗС со своей накопительной площадкой. При этом транспортный поток к АЗС не должен пересекать поток заезда и выезда автомобилей на станцию обслуживания.

Дорожные СТО рекомендуется располагать в населенных пунктах или в непосредственной близости от них, что сокращает затраты на коммуникации и благоустройство, а также облегчает решение жилищного вопроса для персонала. Как правило, дорожные СТО сооружаются в комплексе с АЗС.

На территории дорожной СТО предусматриваются места хранения из расчета 1—2 автомобиле-места на один рабочий пост.

**Технологическая планировка СТО** разрабатывается в соответствии с нормами проектирования (СНиП) и генеральным планом. В основе планировочного решения СТО так же, как и для АТП, лежит схема производственного процесса, и посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии выполнения требований, предъявляемых к противопожарным и санитарно-гигиеническим условиям отдельных зон и участков. На СТО допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ремонта участки: моторный, агрегатный, механический, электротехнический и приборов питания. Посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, также допускается размещать в помещениях постов ТО и ремонта.

На небольших СТО с числом постов до 10 в помещениях постов ТО и ремонта допускается размещать окрасочную камеру и посты для ремонта кузовов с применением сварки при условии, что указанные посты должны быть ограждены несгораемыми экранами высотой 1,8 м от пола и располагаться на расстоянии не менее 15 м от открытых проемов окрасочной камеры.

Для размещения окрасочных участков должны проектироваться два помещения: одно для окрасочных работ и другое для подготовки красок. На станциях обслуживания с числом постов до 10 для размещения окрасочного участка допускается предусматривать одно помещение.

Основным помещением на СТО является зона ТО и ремонта, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми вспомогательными участками.

Посты в зоне ТО и ремонта в зависимости от мощности станции могут быть универсальными или специализированными по видам работ (смазочные,

диагностические, ТО и т. д.). На небольших городских и дорожных СТО в основном применяют тупиковые универсальные посты. На крупных станциях используют поточные линии. Для ТР, наряду с универсальными постами, предусматриваются специализированные посты для замены агрегатов, перестановки колес и др.

В зонах ТО и ремонта располагаются посты для срочного обслуживания.

Геометрические размеры зон ТО, ремонта и хранения определяются по методике, указанной для АТП.

Практика эксплуатации СТО выработала определенные планировочные решения исходя из специфики данных предприятия. Это в первую очередь относится к помещениям, связанным с обслуживанием клиентуры. Так, диспетчерская обычно располагается рядом с участком приема и выдачи автомобилей, рядом с диспетчерской и участком приема и выдачи автомобилей — участок диагностики автомобилей, контора и касса, где оформляется наряд-заказ и производится расчет с клиентом. К этой же группе помещений относятся магазин, буфет и др.

Блок перечисленных помещений является той частью СТО, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие въезды и выезды. Клиентскую и участок диагностики обычно размещают смежно. Это дает возможность клиенту присутствовать при диагностировании его автомобиля или хотя бы наблюдать за ходом этого процесса через застекленную перегородку из помещения клиентской.

Клиентские часто оборудуются приборами, дублирующими показания основного диагностического оборудования, что дает возможность клиенту видеть результаты диагностирования своего автомобиля.

Выбирая конструктивную схему здания СТО, обычно стремятся избежать промежуточных опор и поэтому часто применяют однопролетную схему. Многопролетную же схему увязывают с планировкой так, чтобы колонны не служили помехой для движения и установки автомобилей.

Для малых и средних станций обслуживания обычно удается ограничиться применением однопролетной конструктивной схемы.

Для станции обслуживания применяют сетки колонн: 12 х 6, 18 х 6, 24 х 6, 18 х 12 и 24 х 12 м. Наряду со сборными железобетонными конструкциями при строительстве СТО используются модульные металлоконструкции облегченного типа «Берлин» и ЦНИИСК. Модулем в данном случае является часть здания (размерами 30 х 30, 36 х 36 м и др.), поддерживаемая колоннами. Эта часть может повторяться, увеличивая общую площадь здания в целое число раз (2, 3, 4 и т. д.). Несущим элементом модуля являются 4 колонны с расстояниями между ними 18 X 18 м при модуле 30 х 30 м или 24 X 24 м при модуле 36 х 36 м. Полная высота производственных помещений принимается равной 4,0—5,5 м.

Производственная часть здания станций технического обслуживания обычно одноэтажная, но иногда имеет два-три этажа, на которых размещаются административные и некоторые вспомогательные помещения.

При расположении СТО в двух зданиях в одном из них помещают административные, торговые, бытовые и прочие помещения, посещаемые клиентами, а в другом здании — помещения производственного назначения.

**Примеры планировочных решений СТО.** В основном строительство СТО осуществляется по типовым проектам (до 50 рабочих постов) (табл. 13 Беднарский). Для крупных городов по индивидуальным проектам разработаны СТО на 75 и 100 рабочих постов. Имеют место и более мощные СТО, например технический центр Главмосавтотранса на 250 рабочих постов.

## **Лекция 8. Реконструкция и техническое перевооружение производственной базы АТП**

### **Вопрос 1. Предпосылки и направления развития и совершенствования ПТБ**

#### **Вопрос 2. Особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения АТП**

**Вопрос 3. Методология анализа состояния ПТБ (нет)**

**Вопрос 4. Пути и методы реконструкции ПТБ (нет)**

**Вопрос 5. Техничко-экономическая оценка проектов.**

### **Вопрос 1. Предпосылки и направления развития и совершенствования ПТБ**

Анализ эффективности функционирования ПТБ показывает, что существующие АТП не полностью обеспечивают возлагаемые на них функции.

*Причины неэффективного использования ПТБ:*

1) Дефицит мощности элементов ПТБ - для предприятий имеющих автохозяйство (численность подвижного состава превышает проектную мощность) не обеспечивается в полном объеме выполнение работ по ТО и ТР подвижного состава;

2) Избыток мощности элементов ПТБ – для АТП и ПАТП (численность подвижного состава не достигает проектной мощности) не эффективно используется технологическое оборудование;

3) Несоответствие параметров элементов ПТБ параметрам подвижного состава (грузоподъемность и параметры по проекту рассчитана для автомобилей 3-5 тонн, а современный парк 8-10-12 т) – нарушаются нормативы размещения рабочих постов ТО и ТР и габариты приближения подвижного состава друг к другу и к элементам строительных конструкций;

4) Недостаточная оснащенность современным технологическим оборудованием – низкий уровень механизации производственных процессов;

5) Несоответствие технологических процессов современным научно-техническим требованиям (механизация, автоматизация, поточные линии и т.д.) - увеличенная продолжительность простоя автомобилей в ТО и ТР, низкое качество работ и коэффициент технической готовности;

6) неприспособленность элементов ПТБ к требованиям эксплуатации газобаллонных автомобилей (отсутствует естественная вентиляция, система автоматического контроля воздушной среды, специальное оборудование и т.д.) – повышенная взрыво- и пожароопасность зданий, не обеспечиваются в полном объеме работы по ТО и ТР;

7) Нарушение нормативных санитарно-гигиенических условий труда (нарушение температурного режима помещений, повышенная загазованность и запыленность, шум и вибрация) – повышенная утомляемость и заболеваемость рабочих, низкая производительность труда;

8) Низкий уровень социальных условий труда (дефицит помещений для размещения душевых, умывальников, раздевалок, буфета, медпункта, комнат отдыха и т.д.) – повышенная текучесть производственных кадров

*Основные направления развития и совершенствования ПТБ:*

1) Расширение ПТБ действующих АТП – цель, увеличение мощности ПТБ для удовлетворения потребности подвижного состава в ТО и ТР;

2) Реконструкция и техническое перевооружение действующих АТП – цель, совершенствование производственных процессов ТО и ТР, повышение эффективности функционирования АТП;

3) Строительство новых АТП во вновь осваиваемых районах – цель, создание необходимой ПТБ для нормального функционирования АТП.

По мере укрепления ПТБ АТП, ее развитие целесообразно осуществлять в основном путем концентрации, специализации и кооперирования производства, вначале для автомобильного транспорта общего пользования, а затем на региональном и вневедомственном уровне.

## **Вопрос 2. Особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения АТП.**

**Особенности проектирования.** Разработка проектов реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих АТП (в дальнейшем, для краткости, - реконструкции) (базируется: на тех же положениях и принципах, что и разработка проектов нового строительства. Однако разработка проектов реконструкции имеет свою специфику, характер которой вызван необходимостью выполнения проектных процедур в условиях определенных ограничений: сложившейся застройки территории АТП, наличия и характера конструктивных и планировочных решений существующих зданий и сооружений, наличия и размещения рабочих постов и оборудования, устройства и расположения инженерных сетей и коммуникаций и т.п.

Эти обстоятельства оказывают влияние на весь процесс разработки проекта реконструкции действующего АТП, формируют его методологию, во многом определяют проектные решения, цель которых заключается в определении наиболее эффективного способа использования имеющегося производственного потенциала. В этом состоят и основные трудности проектирования реконструкции, поскольку перестраивать всегда сложнее, чем строить заново.

Особенность разработки проекта реконструкции в отличие от проектирования для нового строительства состоит в том, что при наличии соответствующего технико-экономического обоснования в порядке исключения допускаются отдельные отступления от нормативных требований рекомендательного характера (например, требования к высоте помещения, геометрическим параметрам рабочих постов, естественной освещенности помещений, условиям блокировки производственных помещений, количеству постов ожидания ТО и ТР и т.п.). Эти отступления допускаются только в тех случаях, если они, во-первых, не ведут к нарушениям основных нормативов и правил техники безопасности, противопожарной и взрывопожарной безопасности, производственной санитарии, охраны труда и экологии, а во-вторых, -если соблюдение нормативов вызывает значительные неоправданные экономические затраты.

*Так, при реконструкции могут быть*

1) Несколько уменьшены расстояния между боковыми сторонами автомобилей на постах ТО и ТР, если соблюдение нормативов размещения рабочих постов связано с большим объемом строительно-монтажных работ. Однако такое изменение нормативов возможно только в том случае, если принятые в проекте расстояния обеспечивают минимально необходимые условия для работы на рабочих местах, проходы для работающих и проезды для транспортировки агрегатов и узлов.

2) Может быть допущено некоторое отклонение от рекомендуемой высоты производственных помещений (если соблюдение норматива вызывает, например, необходимость демонтажа перекрытий здания) при условии соблюдения санитарных норм и обеспечения выполнения подъемно-транспортных операций.

3) Против расчетного количества может быть уменьшено число постов ожидания автомобилей перед выполнением работ ТО и ТР, если, их устройство требует коренной перепланировки существующего здания, а их сокращение не приводит к на-

рушению основных производственных процессов.

4) Отклонение от рекомендуемой блокировки производственных помещений может быть допущено при условии наличия в действующем предприятии нескольких зданий. Однако в этом случае размещение помещений, участков и складов по различным зданиям должно отвечать требованиям технологического тяготения и сводить до минимума транспортные связи между зданиями по территории предприятия.

Необходимо еще раз отметить, что при разработке проекта реконструкции любые отклонения от нормативов не должны быть причиной нарушения условий надежной и безопасной эксплуатации зданий, сооружений и оборудования и возникновения опасности для работы и здоровья людей.

Специфика и особенности любого проекта определяются теми задачами, которые необходимо решить при его разработке. Постановка же задачи реконструкции, учитывая различные типы, мощность и показатели действующих предприятий, а также вариантность их дальнейшего развития, в отличие от нового строительства не может быть сформулирована без проведения глубокого и всестороннего анализа деятельности конкретного АТП.

В обобщенном виде задача реконструкции действующего АТП состоит в увеличении мощности существующей ПТБ за счет расширенного воспроизводства основных производственных фондов путем наиболее рационального использования площади имеющихся зданий, сооружений и рабочих постов, устранения производственных противоречий и диспропорций, замены физически и морально устаревшего оборудования, внедрения прогрессивных технологических процессов, совершенных методов организации труда и средств управления производством. Конкретные же задачи реконструкции устанавливаются для каждого предприятия индивидуально, что является еще одной из особенностей разработки проекта реконструкции действующего АТП по сравнению с проектированием для нового строительства.

**Основные этапы проектирования.** В результате обобщения опыта проектных институтов, проектно-технологических бюро и других организаций установлено, что в общем виде разработка проекта реконструкции действующего АТП включает в себя четыре основных этапа.

*На 1-м этапе* в соответствии с целью реконструкции производится сбор необходимых исходных данных о наличии, состоянии и условиях функционирования элементов ПТБ, в частности о наличии и размещении на территории предприятия зданий и сооружений (схема генплана), о составе и параметрах помещений производственного, складского, административно-бытового и технического

назначения каждого здания, о наличии и размещении рабочих постов для ТО и ТР подвижного состава и основного технологического оборудования; производственной программе, объемах и организации выполняемых работ по ТО и ТР, об имеющейся численности персонала предприятия и т.д.

На основе собранных материалов производится анализ технического состояния элементов ПТБ действующего АТП и определение возможности перспективного их развития. Оценку элементов ПТБ необходимо проводить не только с позиции количественных характеристик, но и с точки зрения качественного их состояния. Только всесторонний анализ двух этих аспектов позволит в дальнейшем разработать эффективное проектное решение.

Завершается 1-й этап определением целесообразности и экономической эффективности реконструкции, а также определением основных направлений развития ПТБ действующего АТП, составляющих задачи проектирования и предопределяющих технические решения будущего проекта.

На 2-м этапе разрабатывается задание на проектирование, которое включает сведения об эксплуатируемом подвижном составе (структуре и численности парка по основным базовым моделям автомобилей, автобусов, автопоездов), режиме эксплуатации, условиях хранения, технологии и организации работ ТО и ТР и др.

Кроме того, на основании данных 1-го этапа определяются производственная специализация предприятия, условия кооперации при выполнении работ ТО и ТР подвижного состава, а также основные пути осуществления реконструкции.

Дополнительно приводится следующая техническая документация:

схема генерального плана с размещением зданий и сооружений с указанием организации движения автотранспорта;

архитектурно-строительные планы и разрезы зданий, подлежащих реконструкции;

план производственных зданий с размещением автомобиле-мест хранения подвижного состава, рабочих постов ТО и ТР, расстановкой основного технологического оборудования;

спецификация основного технологического оборудования, имеющегося в наличии и подлежащего использованию при осуществлении реконструкции.

На 3-м этапе осуществляется собственно разработка проекта реконструкции, включающая: технологические расчеты, разработку (корректировку) схемы генерального плана и объемно-планировочных решений зданий и сооружений, составление спецификации технологического оборудования и расстановку его на плане производственных зданий и сооружений. Кроме того, в объем технологической части проекта реконструкции АТП входит: составление заданий на разработку смежных частей проекта (отопления, вентиляции, водопровода, электроснабжения и т.д.).

На 4-м этапе определяется экономическая эффективность выполненного проекта реконструкции АТП. Она включает сопоставление достигнутых в проекте показателей с нормативными.

**Вопрос 3. Методология анализа состояния ПТБ (нет)**

**Вопрос 4. Пути и методы реконструкции ПТБ. (нет)**

**Вопрос 5. Техничко-экономическая оценка проектов.**

Завершающей стадией проектирования является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений АТП. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

Номенклатура показателей для оценки проектов АТП достаточно большая и наряду с технологическими показателями (число производственных рабочих, число рабочих постов, уровень механизации процессов ТО и ТР и пр.) и строительно-планировочными (общая площадь участка, площадь застройки, плотность застройки, площадь производственно-складских помещений, площадь административно-бытовых помещений и пр.) включает показатели стоимости строительства, уровня, рентабельности, сроков окупаемости капитальных вложений и ряд других, которые рассматриваются в соответствующих курсах.

**Показатели качества технологических решений проектов.** Для оценки результатов технологического проектирования Гипроавтотрансом разработаны технико-экономические показатели для различных предприятий автомобильного транспорта [20]. В частности, для автономных АТП установлены следующие технико-экономические показатели: число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль, площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений на 1 автомобиль (в м<sup>2</sup>), площадь стоянки на 1 место хранения (в м<sup>2</sup>), площадь территории предприятия на 1 автомобиль (в м<sup>2</sup>). Кроме оценки проектов, технико-экономические показатели используются для выполнения укрупненных расчетов при выборе путей развития и совершенствования производственно-технической базы предприятий, при определении необходимости и целесообразности расширения и реконструкции АТП.

Технико-экономические показатели представляют собой удельные значения нормативов численности производственных рабочих (штатных), постов, площадей производственных и административно-бытовых помещений для наиболее характерных (эталонных) условий:

Списочное число технологически совместимого подвижного состава .....	300
Климатический район .....	умеренный
Категория условий эксплуатации .....	I
Среднесуточный пробег, км. ....	250
Условия хранения. ....	открытая стоянка без подогрева при 50 % независимого выезда автомобилей под углом 90°
Водоснабжение, теплоснабжение, электро-снабжение .....	от городских сетей

При этом в качестве базовых (эталонных) моделей принимаются: для грузовых автомобилей - КамАЗ-5320; для автобусов - ЛиАЗ-5256; для легковых автомобилей - ГАЗ-24-10.

Для приведенных выше условий Гипроавтотрансом на основании ОНТП, соответствующих СНиПов, анализа типовых и прогрессивных индивидуальных проектов, результатов научно-исследовательских работ и обобщения опыта передовых АТП определены эталонные технико-экономические показатели для автономных АТП (табл. 1).

**Таблица 1. Удельные технико-экономические показатели АТП для эталонных условий на 1 автомобиль**

Показатель	АТП			
	Легковых автомобилей	Автобусов	Грузовых автомобилей	Внедорожных автомобилей-самосвалов
Число производственных рабочих	0,22	0,42	0,32	1,5
Число рабочих постов	0,08	0,12	0,10	0,24
Площадь производственно-складских помещений, м <sup>2</sup>	8,5	29,0	19,0	70,0
Площадь административно-бытовых помещений, м <sup>2</sup>	5,6	10,0	8,7	15,0
Площадь стоянки, на одно автомобиле-место хранения, м <sup>2</sup>	18,5	60,0	37,2	70,0
Площадь территории, м <sup>2</sup>	65,0	165,0	120,0	310,0

При разработке показателей учитывались следующие аспекты: повышение надежности и долговечности подвижного состава, применение более совершенной технологии и организации производственных процессов ТО и ТР, повышение производительности труда и уровня механизации, развитие централизации ТО и ТР подвижного состава, повышение эффективности капитальных вложений в строительство предприятий.

Для АТП, условия эксплуатации и размер которого отличаются от эталонных, определение показателей производится с помощью коэффициентов (см. прл. 1), которые учитывают влияние следующих факторов: списочное число технологически совместимого подвижного состава (коэффициент  $K_1$ ), тип подвижного состава ( $K_2$ ), наличие прицепного состава к грузовым автомобилям ( $K_3$ ), среднесуточный пробег подвижного состава ( $K_4$ ), условия хранения ( $K_5$ ), категория условий эксплуатации ( $K_6$ ), климатический район ( $K_7$ ).

При выборе значений коэффициента  $K_2$ , помимо класса и грузоподъемности подвижного состава, необходимо учитывать наличие, автомобилей повышенной проходимости, автомобилей-самосвалов грузовых автомобилей специального назначения (фургонов, цистерн и т.д.), газобаллонных автомобилей, работающих на СНГ и СПГ. Итоговое значение коэффициента  $K_2$  получается в результате перемножения значений соответствующих коэффициентов (прил. 1, табл. П.1.2).

Значения коэффициента  $K_5$  приведены отдельно для определений площади стоянки и территории предприятия (прил. 1, табл. 5).

При определении коэффициентов, когда их численные значения находятся в интервале значений, приведенных в таблицах прил.1 используется метод интерполяции.

**Расчет показателей.** Значения приведенных удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия определяются умножением удельного показателя для эталонных условий на соответствующие коэффициенты, учитывающие отличия конкретных условий от эталонных:

$$P_{уд} = P_{уд}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7$$

$$X_{уд} = X_{уд}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7$$

где  $P_{уд}$ ,  $X_{уд}$  – соответственно число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль для условий проектируемого АТП,  $P_{уд}^{(эт)}$ ,  $X_{уд}^{(эт)}$  – то же, для эталонных условий.

$$S_{уд.п} = S_{уд.п}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7$$

$$S_{уд.а} = S_{уд.а}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7$$

$$S_{уд.с} = S_{уд.с}^{(эт)} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5$$

$$S_{уд.т} = S_{уд.т}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7$$

где  $S_{уд.п}$ ,  $S_{уд.а}$ ,  $S_{уд.с}$ ,  $S_{уд.т}$  – соответственно площади производственных, административно-бытовых помещений, стоянки и территории на 1 автомобиль для условий проектируемого АТП;  $S_{уд.п}^{(эт)}$ ,  $S_{уд.а}^{(эт)}$ ,  $S_{уд.с}^{(эт)}$ ,  $S_{уд.т}^{(эт)}$  – то же для эталонных условий.

Абсолютные значения нормативных показателей определяются произведением соответствующего приведенного удельного показателя на списочное число  $A_{и}$  подвижного состава, одинакового по классу или грузоподъемности:

$$P = p_{уд} A_{и}; X = x_{уд} A_{и};$$

$$S_{п} = s_{уд.п} A_{и}; S_{а} = s_{уд.а} A_{и};$$

$$S_{с} = s_{уд.с} A_{и}; S_{т} = s_{уд.т} A_{и};$$

где  $P$ ,  $X$  - соответственно общее число производственных рабочих и рабочих постов для условий проектируемого АТП;  $S_{п}$ ,  $S_{а}$ ,  $S_{с}$ ,  $S_{т}$  - соответственно общая площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории для условий проектируемого АТП.

При наличии в АТП различного подвижного состава технико-экономические показатели определяются отдельно для каждой группы одинаковых моделей подвижного состава с последующим суммированием результатов для легковых автомобилей, автобусов и грузовых автомобилей.

Необходимо иметь в виду, что общее число рабочих постов, рассчитанное по данной методике, представляет собой число одиночных постов для ТО и ТР автомобилей и прицепного состава. Для автомобилей-тягачей, работающих с прицепами или полуприцепами, число постов может быть определено расчетом по данной методике с коэффициентом  $K_3 = 1,0$ , а для прицепного состава - с коэффициентом  $K_3 = 1,0$ . Для автопоездов число постов определяется в зависимости от видов технических воздействий выполняемых на автомобиле-тягаче и прицепе (полуприцепе) вместе или отдельно и принятой организации работ ТО и ТР (тупиковые или проездные посты, поточные линии и т.д.). Обычно работы по ТО-1, ТО-2 и Д-1 выполняются для автомобиля и прицепного состава без расцепки. Для ТР и Д-2 частично работы проводятся как без расцепки подвижного состава, так и отдельно для автомобилей-тягачей и полуприцепов (прицепов).

Численность производственных рабочих  $P$  при закрытом хранении для всех типов подвижного состава принимается с коэффициентом 0,95

Площадь производственно-складских помещений при размещении их в многоэтажном здании принимается с коэффициентом 1,2. С учетом площади вентиляционных камер  $S_{\Pi}$  принимается для легковых АТП с коэффициентом 1,09-1,12, автобусных АТП - 1,12-1,15, грузовых АТП - 1,13-1,16 и АТП внедорожных автомобилей-самосвалов - 1,10-1,13.

Площадь стоянки для закрытого хранения автомобилей с учетом площади вентиляционных камер принимается с коэффициентом 1,13—1,16.

Для сопоставления и анализа необходимо определить аналогичные показатели для разработанного проекта АТП.

При определении общего числа производственных рабочих  $P$  в их состав включают рабочих, занятых непосредственно в ТО и ТР подвижного состава.

В состав рабочих постов  $X$  включают посты для выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 и ТР. Каждая поточная линия для выполнения моечных работ независимо от числа постов (одновременно обслуживаемых единиц подвижного состава) принимается за один рабочий пост. Рабочий пост для выполнения ТО и ТР автопоездов в составе седельного тягача с полуприцепом или автомобиля-тягача с прицепом принимается за два поста. Рабочее место для ТО и ТР сочлененного автобуса принимается за один рабочий пост. Рабочий пост для диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, принимается за один пост.

В состав рабочих постов не включаются посты для слива и аккумуляирования газа, посты ожидания перед выполнением ТО и ТР, посты сушки после окраски, посты заправки топливом и посты контрольно-пропускного пункта.

К производственно-складской площади АТП  $S_{\Pi}$  относят производственные участки ТО и ТР, участок ОГМ, компрессорную, кислотную, зарядную, краскоприготовительную и другие участки, складские помещения, служебные помещения, непосредственно связанные с производством (комната мастеров, ОТК, отдел управления производством и т.п.), и площадь занятую постами ожидания,

расположенными в помещении. В состав производственно-складской площади включают также технические помещения (трансформаторные вентиляционные камеры и т.п.). Не учитываются площади контрольно-пропускного пункта, очистных сооружений, встроенных в здания, и площадок расположенных под навесом.

К административно-бытовым площадям  $S_A$  относят площади административных и санитарно-бытовых помещений, помещения для медицинского обслуживания, общественного питания, культурного назначения, кабинеты, конторские и служебные помещениями т.п.

Площадь стоянки  $S_C$  определяется ее геометрическими размерами (см. разд. 4.3). При многоэтажном хранении автомобилей площадь стоянки включает и площадь, занятую рампами и дополнительными поэтажными проездами.

К площади территории предприятия  $S$ , относят площадь в границах участка без учета площади топливно-заправочного пункта.

Для проектируемых АТП значения технико-экономических показателей, как правило, не должны превышать эталонных. Если они превышают эталонные, то это свидетельствует о завышении для данного проекта числа производственных рабочих, числа рабочих постов и соответствующих площадей. Поэтому в таких случаях необходимо проанализировать показатели и пересмотреть принятые ранее решения с позиций применения более прогрессивных организационных и технологических решений по использованию постов и площадей.

Например, число рабочих постов может быть сокращено за счет использования унифицированных поточных линий для проведения ТО-1 и ТО-2 при планировании этих воздействий в различные смены. При выполнении ТО-2 на постах тупикового типа в 1-ю смену эти же посты могут использоваться во 2-ю и 3-ю смены для выполнения ТО-1 и ТР.

Максимальное использование производственных площадей может быть достигнуто за счет рациональной планировки зон и участков, за счет 2-х и 3-х сменной их работы, другими методами.

Антон Алексеевич Хохлов Алексей  
Леонидович Хохлов  
Сергей Николаевич Петряков Ильмас  
Рифкатович Салахутдинов

Производственно-техническая инфраструктура и основы  
проектирования предприятий автомобильного транспорта:

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению  
подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» -  
Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2023.- 70 с.