

**Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации**

**Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

А.А. Хохлов  
А.Л. Хохлов  
И.Р. Салахутдинов

**Перспективные технологии технического обслуживания**

**автомобилей:**  
краткий курс лекций



**Димитровград - 2019**

УДК 629  
ББК 39.3  
Х - 86

**Хохлов, А.А.** Перспективные технологии технического обслуживания автомобилей: краткий курс лекций / А.А. Хохлов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2019.- 51 с.

Рецензенты: Голубев Владимир Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ротанов Евгений Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Естественнонаучные и технические дисциплины», ПКИУПТ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»

Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: краткий курс лекций 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 транспортно-  
технологических машин и комплексов»  
Технологического института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,  
протокол № 1 от 4 сентября 2019г.

Рекомендовано  
к изданию методическим советом Технологического  
института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
Протокол № 1 от 5 сентября 2019г.

© Хохлов А.А., Хохлов А.Л., Салахутдинов И.Р., 2019

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2019

## Оглавление

<b>Тема №1</b> Общая характеристика технологических процессов обеспечения работоспособности автомобилей. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения ТО и ТР.....	4
<b>Тема №2</b> Технология технического обслуживания и ремонта механизмов и систем двигателя .....	14
<b>Тема №3</b> Технология технического обслуживания и ремонта механизмов и агрегатов трансмиссии.....	24
<b>Тема №4</b> Технология технического обслуживания и ремонта систем управления автомобилем. Особенности технической эксплуатации шин и колёс автомобилей.....	37

## Тема №1 Общая характеристика технологических процессов обеспечения работоспособности автомобилей. Характеристика и организационно-технологические особенности выполнения ТО и ТР

### Методы технического обслуживания (ТО) автомобилей

Различают два метода ТО автомобилей: единичный и поточный.

Под *единичным методом* понимают выполнение всех работ по уходу за автомобилем на одном посту. Этот метод применяется на небольших АТП.

Для единичного метода ТО автомобилей характерны:

- широкая номенклатура выполняемых работ;
- редкая повторяемость однотипных работ;
- отсутствие типизированных технологических процессов;
- различная последовательность выполнения операций и отсутствие их синхронности;
- большая трудоемкость и длительность цикла обслуживания;
- комплексность операций;
- относительно большой удельный вес ручных работ;
- низкая производительность труда;
- высокая квалификация исполнителей работ;
- большие потери времени на маневрирование автомобилей с поста на пост.

При *поточном методе* все работы выполняются на нескольких расположенных в технологической последовательности специализированных постах, совокупность которых образует поточную линию. Перемещение автомобилей с поста на пост при поточном методе ТО может быть принудительным (конвейерами) и своим ходом.

На постах поточной линии расположение автомобилей может быть *продольным* (ось автомобиля совпадает с осью поточной линии), *кольцевым и поперечным* (ось автомобиля перпендикулярна к оси поточной линии). При поперечном расположении автомобиля сокращается длина поточной линии и облегчается съезд автомобиля с любого поста. Поточные линии организуют отдельно для каждого вида обслуживания ввиду различного объема и характера работ. Поточный метод ТО требует обеспечения одинакового времени пребывания автомобиля на каждом посту, выполнения определенного объема работ и постоянной численности работающих. Нарушение объема работ хотя бы на одном посту вызывает простои на других постах и нарушает процесс поточного производства.

Различают потоки непрерывного и периодического действия.

*Потоком непрерывного действия* называют такую организацию технологического процесса, когда ТО производится при непрерывном перемещении по рабочим постам автомобилей (в основном применяется для работ ЕО). Скорость конвейера выбирают от 0,8 до 1,5 м/мин.

*Потоком периодического действия* называют такую организацию технологического процесса, при которой автомобили периодически

перемещаются с одного рабочего поста на другой. Эту форму организации применяют для работ ТО-1 и ТО-2. Скорость передвижения конвейера принимается от 10 до 15 м/мин.

Поточный метод ТО эффективен, если суточная или сменная программа обслуживания достаточна для полной загрузки поточной линии.

Совместно с ТО можно выполнять технологически связанные с ним и часто повторяющиеся операции сопутствующего ТР малой трудоемкости (при ТО-1 до 5...7 чел.·мин., при ТО-2 до 20...30 чел.·мин.). Суммарная трудоемкость операций сопутствующего ТР не должна превышать 15...20 % трудоемкости сопутствующего ТО.

Из всего многообразия форм и методов организации и управления производством можно выделить следующие наиболее распространенные на автомобильном транспорте методы: комплексных бригад, специализированных бригад, агрегатно-участковый, агрегатно-зональный.

**Метод комплексных бригад** характеризуется тем, что за определенной группой автомобилей автотранспортного предприятия (например, автоколонной дизельных или карбюраторных автомобилей, прицепов и т.п.) закрепляется комплексная бригада, выполняющая по этой группе автомобилей ТО-1, ТО-2 и текущий ремонт. Такая бригада укомплектовывается исполнителями различных специальностей, необходимых для выполнения всех работ. Централизованно при этом методе выполняются обычно только ежедневное обслуживание (ЕО) и ремонт агрегатов. Организационная структура управления производством представлена на рисунке 4.

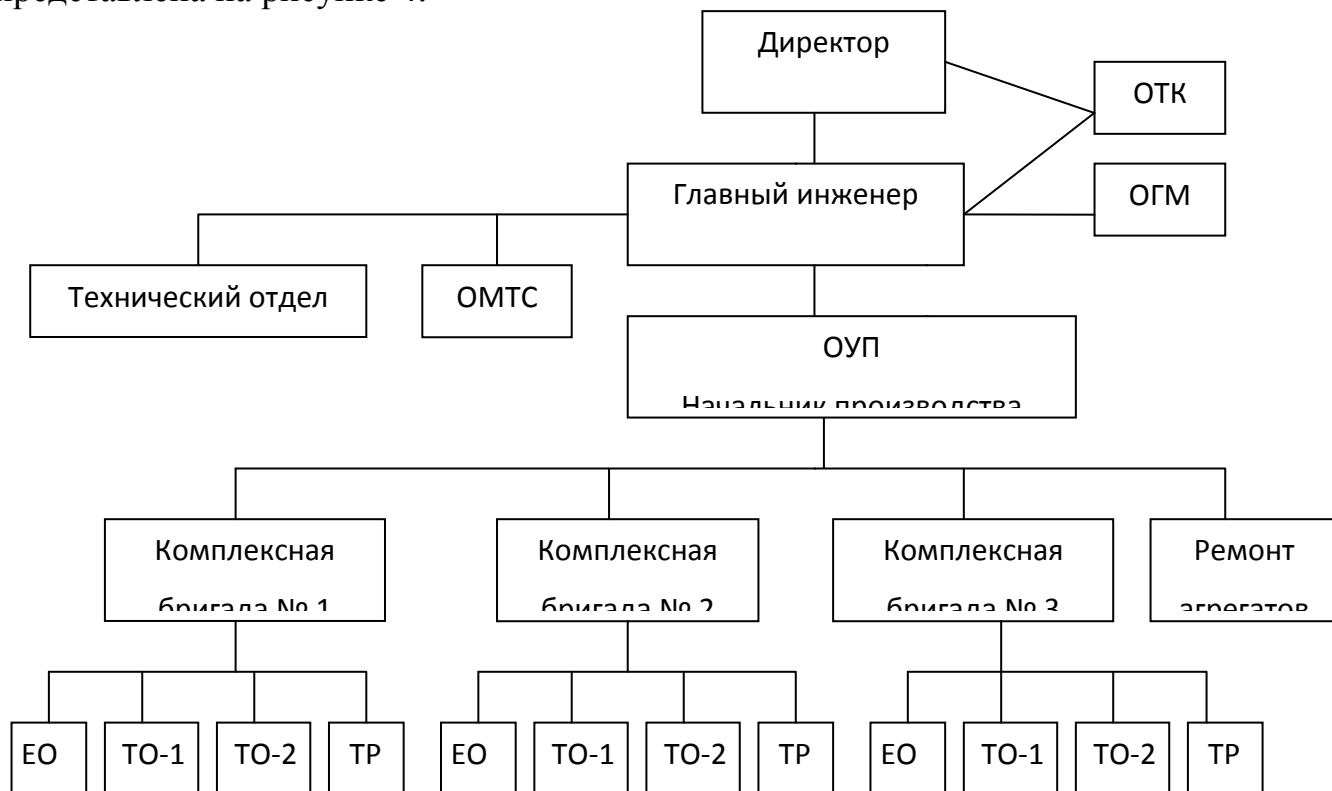


Рисунок 4 - Организационная структура управления

Преимущества:

- бригадная ответственность за качество работ по ТО и ремонту закрепленных автомобилей;
- возможность внедрения хозрасчета;
- соревнование между бригадами.

Недостатки:

- отсутствует специализация технологических процессов;
- увеличивается потребность рабочих высокой квалификации;
- увеличивается потребность в запасных частях, инструментах, помещениях;
- неэффективно используется технологическое оборудование;
- увеличиваются простои автомобилей в ремонте.

**Метод специализированных бригад** применяется в сравнительно небольших АТП и предусматривает создание бригад, специализирующихся по видам технических воздействий. При организации производства этим методом одна бригада рабочих выполняет ТО-1, вторая - ТО-2, третья - ТР автомобилей, четвертая ремонтирует в производственных цехах и отделениях агрегаты, снятые с автомобилей централизованно в масштабе АТП. Специализированные бригады состоят из рабочих различных профессий и квалификации, необходимых для выполнения установленного комплекса работ по данному виду воздействий.

Организационная структура управления при методе специализированных бригад представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 - Организационная структура управления при методе специализированных бригад

Преимущества:

- повышение производительности труда;
- предпосылки к поточному методу, механизации и автоматизации технологических процессов;
- снижение трудоемкости работ;
- требует меньшую квалификацию рабочих;

- эффективнее используется оборудование и производственные площади.

Недостатки:

- распределение ответственности рабочих за неисправность автомобиля;

- отсутствие связи с другими бригадами

- увеличение работ по текущему ремонту

*При агрегатно-участковой организации производства* создаются специализированные по видам агрегатов и систем автомобиля бригады (участки). Такие бригады комплектуются для выполнения ТО и ТР определенных групп агрегатов и систем, закрепленных за бригадой с учетом однородности последней по конструктивным признакам и технологии обслуживания. Производственные участки, предназначенные для ТО и ремонта агрегатов, узлов и механизмов автомобиля, считают основными, а участки общепаркового назначения, способствующие работе основных участков (слесарно-механический, сварочный, кузнечно-рессорный, жестяницкий, медницкий и др.), - вспомогательными.

Организационная структура управления представлена на рисунке: 6



Рисунок 6 - Организационная структура агрегатно-участковой организации производства

Общее руководство осуществляет главный инженер. Начальники производственных участков организуют производственный процесс и отвечает за своевременное и качественное выполнение всех работ по ТО и ТР закрепленных за участком агрегатов, узлов и систем.

Преимущества:

- ответственность за качество работ по ТО и ремонту;

- технический учет запасных частей и расходных материалов;

- минимальные простои автомобилей

Недостатки:

- нарушение единства технологии ТО и ремонта автомобиля в целом;

- трудности в оперативном управлении.

**Агрегатно-зональный метод** характеризуют следующие основные условия. Производственная структура технической службы строится в соответствии с принципами агрегатно-участковой организации. Но при этом число основных бригад рабочих соответствует числу специализированных зон ТО-2 и ремонта. ТО-2 выполняется только в межсменное время, а текущий ремонт - в несколько смен, включая также межсменное время. Производство ТО-2 и сопутствующих ремонтов осуществляется за несколько приемов-заездов (от трех до пяти).

Все виды воздействий (Д-2, ТО-2, ТР) в зонах выполняют на постах тупикового или проездного типа. В наиболее крупных АТП в дополнение к специализированным по агрегатам бригадам организуется бригада рабочих общепаркового назначения (уборочно-моечного и механического участков).

Преимуществом агрегатно-зонального метода является то, что за счет перевода значительной части ремонтов вместе с ТО-2 на межсменное время сокращаются простои автомобилей на ТО и ремонт.

Недостатки агрегатно-зонального метода организации производства те же, что и при агрегатно-участковом методе. Кроме того, выполнение ТО-2 в несколько приемов-заездов усложняет организацию планирования и постановки автомобилей на ТО и ремонт.

### **Организация ежедневного обслуживания**

Ежедневное обслуживание (ЕО) специфично тем, что оно складывается из ряда элементов, выполняемых обычно различными, не связанными друг с другом лицами: оператором топливозаправочного пункта, мастером ОТК, рабочими зоны мойки, сушки и самим водителем.

В общем случае подготовительно-заключительное время, которое затрачивает водитель и в которое входят операции ЕО, состоит из операций, представленных в таблице 3.

Таблица 3 Операции ЕО

Наименование операций	Время, мин	Примечание
Заправка автомобиля топливом	3-10	Обычно проводится вне АТП
Осмотр автомобиля на КТП при въезде на АТП	3-6	
Сдача транспортных документов	4-9	
Мойка автомобиля	5-20	Время зависит от типа моечной установки
Постановка автомобиля на стоянку или в одну из производственных зон	2-3	-
Осмотр автомобиля перед выездом	1-3	-
Дозаправка при необходимости водой, маслом, подкачка шин	6-10	-
Прогрев и пуск двигателя	3-20	-



Получение путевого листа	2-3	-
--------------------------	-----	---

Как следует из приведенного перечня, суммарные затраты времени в зависимости от времени года и других конкретных условий меняются в значительном интервале и при неблагоприятном стечении обстоятельств могут достигать 1,0...1,5 ч.

На практике могут использоваться различные пути ускорения производства контроля в пиковые часы:

- оборудование не одного, а нескольких постов на КТП с привлечением к работе по контролю на 1...2 часа дополнительных лиц;

- осуществление контроля технического состояния части автомобилей непосредственно на стоянке;

- направление части автомобилей на поточную линию ТО-1 с выполнением на ней в первый час работы операций ЕО (контроля) и т.п.

В целях освобождения водителей от уборочно-моечных операций и перегона автомобилей в зоны стоянки на многих АТП эти операции возложены на рабочих зоны мойки и дежурных водителей-перегонщиков.

Возникает также вопрос о месте размещения КТП на территории предприятия. В связи с тем, что загрязненный автомобиль не может быть тщательно осмотрен снизу, следует считать более целесообразным размещение КТП не при въезде на территорию АТП, а внутри этой территории - после зоны уборочно-моечных работ, включающей оборудование для сушки.

Порядок выполнения работ ЕО определен «Правилами технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта». Этим документом предусмотрено обязательное ежедневное выполнение контрольных работ ЕО на КТП механиком при возвращении автомобилей с линии.

При ЕО обязательно проверяют состояние агрегатов, узлов и механизмов, влияющих на безопасность движения.

На основании оценочных критериев НИИАТ рекомендует комплекс операций ЕО разделять на четыре группы:

- 1) контрольно-осмотровые операции. Эти простые операции выполняют визуально (проверка комплектности автомобиля, его внешнего вида и т.д.);

- 2) контрольно-диагностические операции по проверке узлов, влияющих на безопасность движения. Их выполняют с помощью средств технической диагностики (диагностирование рулевого управления, тормозной системы и др);

- 3) уборочно-моечные операции (уборка кабины или салона, мойка и сушка автомобиля);

- 4) заправочные операции (заправка автомобиля топливом, маслами, охлаждающей жидкостью).

На КТП (КПП) выполняют операции только первой группы:

- занесение в путевой лист времени возвращения автомобиля с линии и показаний спидометра;

- проверка комплектности автомобиля;
- осмотр внешнего вида;
- выявление отказов и неисправностей в соответствии с картой осмотра технического состояния автомобилей на КТП (КПП) (табл. 4);
- оформление заявок водителей на устранение неисправностей и отказов, выявленных на линии и при осмотре автомобиля на КТП;
- проверка пломбировки спидометров;
- направление автомобилей по графику на диагностику.

Таблица 4 Карта осмотра технического состояния автомобиля на КТП  
(продолжительность осмотра 2-3 мин)

№	Наименование работ	Технические условия и указания
1	Проверить состояние, внешний вид и комплектность автомобиля	Спидометр должен быть опломбирован. Автомобиль должен иметь опрятный внешний вид.
2	Осмотреть крепление колес, состояние и комплектность шин	Колеса и фланцы полуосей должны быть закреплены и иметь полный комплект шпилек и гаек. Не допускается наличие порывов, порезов и посторонних предметов в протекторе и между сдвоенными колесами
3	Проверить работу фар, подфарников, задних фонарей, переключателя света и стеклоочистителей	Фары, подфарники и задние фонари должны иметь исправные лампы и целые стекла.
4	Проверить исправность запоров и механизмов дверей, бортов кузова (платформы), состояния кабины, номерных знаков, окраски автомобиля	Замки, механизмы дверей, запоры кузова (платформы), кабины, стекла, номерные знаки должны быть в исправном состоянии
5	Проверить герметичность системы питания, смазки и охлаждения двигателя при его работе, а также отсутствие посторонних стуков в двигателе	Убедиться в отсутствии течи в системе питания, смазки и охлаждения, посторонних стуков и шумов при различных режимах работы двигателя

Во время выпуска автомобилей на линию на КТП проверяют: наличие и правильность оформления положенной документации (путевой лист, технический талон, отметку в путевом листе о прохождении предрейсового медицинского осмотра); сохранность пломбировки спидометра; внешний вид автомобиля и его комплектность; исправность узлов, агрегатов и механизмов, влияющих на безопасность движения. В графе «Автомобиль технически исправен, выезд разрешается» он записывает время выезда автомобиля за пределы АТП.

Операции второй группы выполняют в специализированных подразделениях экспресс-диагностики на участке Д-1.

На участках Д-1: выявляют автомобили, техническое состояние которых не соответствует требованиям безопасности движения; выполняют регулировочные операции узлов и механизмов, влияющих на безопасность движения, и осуществляют их контроль после выполнения ТО-1, ТО-2 и ТР.

### Методы организации технологических процессов ТО-1, ТО-2

Организацию технологических процессов ТО-1, ТО-2 и СО рассмотрим на примере типовых технологий.

Схема организации типового технологического процесса ТО-1 с диагностированием приведена на рисунке 7.

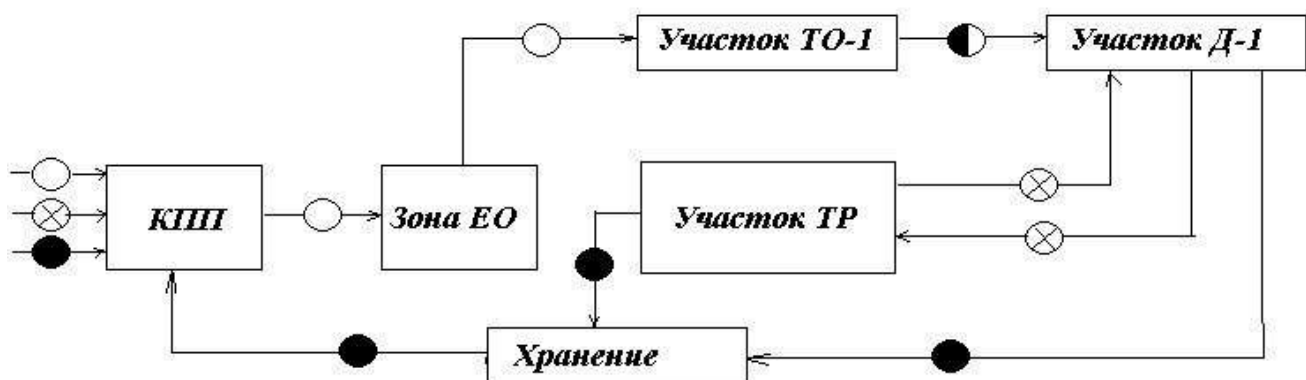


Рисунок 7 - Схема организации типового технологического процесса ТО-1 с диагностированием

После работы на маршруте автомобили осматривает механик на КПП и направляет их на ЕО. После ЕО автомобили при необходимости поступают на ТО-1, а после ТО-1 - на Д-1, где диагностируют техническое состояние систем, обеспечивающих безопасность движения. Исправные автомобили направляют на стоянку. При обнаружении на Д-1 неисправностей, которые нельзя устранить регулировкой, автобус направляют на ТР. После выполнения ТР при необходимости повторяют диагностирование.

Схема типового технологического процесса ТО-2 с диагностированием приведена на рисунке 8:

Перед ТО-2 автомобили подвергаются предварительному диагностированию Д-2. При необходимости Д-2 можно выполнять и перед ТР. Цель предварительного диагностирования - получить мощностные и экономические характеристики автомобилей, выявить неисправности, определить способы и место их устранения (ТО-2 или ТР). Заключительное диагностирование Д-1 выполняют после ТО или выборочно, после ремонта. Цель заключительного диагностирования - определить состояние агрегатов, узлов и механизмов, обеспечивающих безопасность движения, а также качество выполнения ТО или ремонта.

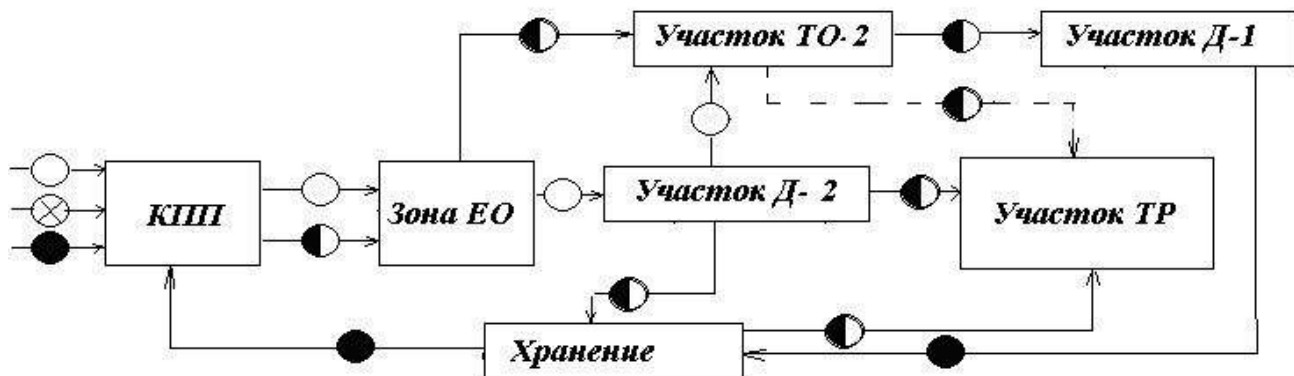


Рисунок 8 - Схема типового технологического процесса ТО-2 с диагностированием

Если на АТП менее 200 автомобилей, то ТО-1, за исключением уборочно-моечных и контрольно-диагностических операций, рекомендуют выполнять на универсальных постах проездного типа, а ТО-2 целесообразно на тупиковых постах.

Поточный метод ТО, как наиболее прогрессивный, применяют на АТП большой мощности при организации ЕО и ТО-1 и в меньшей степени при ТО-2.

### Организация ТО-1 на потоке

Смысл потока заключается в том, что он позволяет сократить общий фронт работ, повысить технологическую дисциплину, а при наличии конвейерных устройств избежать загазованности помещения зоны обслуживания.

К основным условиям, при которых достижима эффективность поточного метода, относятся:

- достаточная для полной загрузки поточной линии суточная или сменная программа обслуживания;
- строгое соблюдение графика, составленного из расчета равномерной подачи автомобилей на линию обслуживания по отдельным дням, и своевременная подача автомобилей в день обслуживания;
- строгое выполнение всего комплекса операций определенного для данного вида обслуживания типа автомобиля и условий его работы;
- четкое распределение перечня операций по отдельным исполнителям (с различными по характеру, но одинаковыми по трудоемкости комплексами операций для каждого рабочего);
- правильный расчет такта линии и строгое его выполнение;
- максимальная механизация и автоматизация работ, включая передвижение автомобилей с поста на пост;
- максимально возможная специализация отдельных постов по виду выполняемых работ при большой программе обслуживания и совмещение работ различного вида на одном посту при относительно небольшой программе;
- хорошо налаженное снабжение поточной линии всеми необходимыми

деталями, материалами и инструментом, хранящимися вблизи от рабочих постов или непосредственно на постах;

- возможность переходов рабочих с поста на пост и наличие так называемых «скользящих» рабочих для продолжения незаконченной операции или оказания помощи в работе соседним постам (особенно при разномарочном составе автомобилей), а также наличие при необходимости дополнительного поста для завершения работ, по каким-либо причинам не выполненных на самой линии;

- хорошая освещенность поточной линии - как общая, так и отдельных постов и рабочих мест.

Важное значение имеет также отладка работы поточной линии после начала ее эксплуатации в целях достижения максимально возможной синхронности работы отдельных ее постов, а следовательно, и ритмичности работы линии в целом.

Основным условием ритмичности работы любого потока является равенство времени выполнения операций на каждом из его рабочих постов. Таким образом, постоянство такта линии или времени между очередными передвижениями автомобилей с поста на пост  $T_n$  должно обеспечиваться равенством отношений трудоемкости операций к числу рабочих по всем постам линии:

$$\dot{O}_i = \frac{t_1}{P_1} = \frac{t_2}{P_2} = \dots = \frac{t_n}{P_n}, \quad (1.4)$$

где  $t_1, t_2, \dots, t_n$  - трудоемкость работ на различных постах линии, чел.·мин;  $P_1, P_2, \dots, P_n$  - число рабочих на постах, чел.

Наиболее широкое применение на практике поточный метод имеет при производстве ТО-1.

Для расчета числа постов зоны обслуживания сначала определяется ритм  $R$  производства, являющийся средним временем, через которое зона при заданных программе и времени ее работы должна выпускать обслуженные автомобили:

$$R = \frac{T_{cm} \tilde{N}60}{N_l}, \quad (1.5)$$

где  $T_{cm}$  - продолжительность рабочей смены, ч;  $S$  - число смен;  $N_l$  - суточная программа по ТО-1 (число обслуживания).

Далее определяется такт  $\tau_n$  поста - время, необходимое для выполнения всего объема обслуживания на одном посту:

$$\tau_n = \frac{t_1 60}{P_n} + t_n, \quad (1.6)$$

где  $t_1$  - трудоемкость одного обслуживания (при разномарочном составе парка - средневзвешенная величина трудоемкости одного обслуживания), чел.·ч;  $P_n$  - среднее число рабочих на одном посту, чел.;  $t_n$  - время на замену автомобилей на посту (принимается 0,5...1,0 мин).

Из известных такта поста и ритма производства общее число технологически необходимых постов, находится как отношение такта поста к ритму производства:

$$n_n = \frac{\tau_n}{R}. \quad (1.7)$$

После определения общего числа постов  $n_{\Pi}$  в зоне принимается решение по количеству постов на одной линии и, следовательно, по принимаемому числу линий. При этом расчетный такт линии  $\tau_n$  и число линий  $n_{\Pi}$  могут быть выражены следующими формулами:

$$\tau_n = \frac{t_l \cdot 60}{x_n P_n} + t_n, \quad (1.8)$$

где  $x_n$  - принимаемое число постов на одной линии;  $t_n$  - время на передвижение автомобилей с поста на пост, мин.

Проверкой правильного расчета является целое число  $n_{\Pi}$ .

Цели перевода ТО-2 на поток и методика расчета такого потока в принципе такие же, как для перевода на поточный метод производства ТО-1. Однако поточные линии ТО-2 большого распространения не получили, поскольку широкому внедрению их препятствует недостаточная для поточного метода программа обслуживания (недостаточная мощность большинства АТП).

*Контрольные вопросы:*

1. *Какие используются методы ТО автомобилей ?*
2. *Какие показатели характерны для единичного метода ТО ?*
3. *Какие показатели характерны для поточного метода ТО ?*
4. *Какие формы и методы организации и управления производством используются в АТП ?*
5. *Перечислите преимущества и недостатки метода комплексных бригад.*
6. *Перечислите преимущества и недостатки метода специализированных бригад.*
7. *Перечислите преимущества и недостатки агрегатно-участковой организации производства.*
8. *В чем специфика ЕО ?*
9. *Какие операции проводятся при ЕО ?*
10. *Какие условия необходимы для обеспечения эффективности поточного метода ?*

## **Тема №2 Технология технического обслуживания и ремонта механизмов и систем двигателя**

### **Сущность и цели ТР**

Одной из важных проблем производственно-технической службы АТП является уменьшение объема работ ТР подвижного состава автомобильного

транспорта и сокращение материальных и трудовых затрат на его выполнение.

Под ТР автомобилей понимается устранение отказов и неисправностей, возникающих в процессе их эксплуатации до капитального ремонта (КР), восстановление или замена неисправных деталей, узлов и агрегатов, а также необходимые при этом контрольно-диагностические, монтажно-демонтажные, регулировочные и цеховые работы.

Главными целями ТР автомобилей являются:

- обеспечение надежности автомобиля после ТР;
- обеспечение безопасности использования автомобилей;
- снижение себестоимости транспортной работы АТП благодаря снижению затрат на ТР, а также расходов, связанных с простоем автомобилей в ремонте и с вынужденным возвращением их с линии.

-

### **Формирование объема работ по ТР**

Качество ТР зависит от качества ТО, капитального ремонта, а также от качества подвижного состава, поступающего от завода-изготовителя. Расходы на ТР, его объем и характер работ зависят от уровня технической диагностики, от материально-технического снабжения, дорожно-климатических условий эксплуатации, возраста автомобилей, форм и методов организации производства на АТП, оснащенности его технологическим оборудованием, применяемой системой заработной платы (экономической заинтересованностью ремонтно-обслуживающего персонала в результатах труда) и других факторов.

*Формирование объема работ.* Работы ТР выполняют по потребности, выявленной в результате наблюдения за работой автомобиля на линии, в процессе контрольно-диагностических работ и при выполнении ТО.

Поскольку возникновение неисправности, устраняемой при ТР, относится к категории случайных событий, то дать конкретную количественную и качественную характеристику по каждому случаю данного вида ремонта не представляется возможным. Поэтому объем работ ТР определяется (планируется) посредством удельных норм трудоемкости. Эти нормативы установлены статистически для автотранспортных и специализированных предприятий, оснащенных в соответствии с «Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента».

Удельные нормативы ТР в человеко-часах на 1000 км пробега для первой категории условий эксплуатации автомобилей следующие:

- легковые автомобили от 2,8 до 7,6;
- автобусы от 0,5 до 7,6;
- грузовые автомобили от 2,8 до 42,0;
- прицепы и полуприцепы от 0,4 до 2,3.

Поскольку условия эксплуатации влияют на объемы ТР, эти нормативы корректируются в зависимости от категории условий эксплуатации, типов и модификации автомобилей, организации их работы и других фактор»».

На основе указанных нормативов за планируемый период эксплуатации определяется объем работ ТР по каждой марке и модели автомобиля. Весь объем работ ТР по своему характеру и месту производства подразделяется на две части:

- работы, выполняемые на рабочих местах (постах);
- работы производственно-цеховые, выполняемые в цехах, отделениях, мастерских.

К работам, выполняемым на рабочих постах, относится группа разборочно-сборочных работ, включая регулировочные и крепежные. Эти работы составляют для различных марок и моделей автомобилей от 40 до 60 % общего объема работ ТР. Соответственно, остальная часть работ ТР, в зависимости от вида работ, распределяется по цехам: агрегатному, электротехническому, аккумуляторному, систем питания, шиномонтажному, тепловому (медницкому, кузнечно-рессорному, сварочному), жестяницкому, слесарно-механическому, кузовному (столярному, арматурно-кузовному, обойному и малярному). Наибольшая доля производственно-цеховых работ ТР падает на агрегатные и слесарно-механические участки.

Кроме работ ТР подвижного состава, на АТП возникает необходимость в работах по ремонту технологического оборудования, систем отопления, водоснабжения, вентиляции, энергоснабжения, а также в ремонтно-строительных работах на имеющихся сооружениях предприятия. Перечисленные работы по самообслуживанию предприятий относятся к деятельности отдела главного механика (ОГМ).

Трудовые затраты на работы по самообслуживанию определяются (планируются) в процентах (8...13 %) от общего количества трудовых затрат на ТО и ремонт в зависимости от количества списочных единиц подвижного состава предприятия.

### **Влияние различных факторов на объем и характер работ ТР**

Большое разнообразие условий эксплуатации подвижного состава (дорожные и климатические условия, нагрузка и др.), его возраст, квалификация водителей, персонала, степень оснащенности технологическим оборудованием производственных цехов и участков АТП и другие факторы неизбежно влияют на объем, стоимость и характер работ ТР.

Одним из путей уменьшения числа автомобилей, требующих выполнения ТР, объема ремонта является совершенствование профессионального мастерства водителей. Как показывает опыт и исследования, при замене труда менее квалифицированных водителей на труд более квалифицированных число автомобилей, требующих ТР, может быть уменьшено почти в 2 раза.

Пробег подвижного состава с начала эксплуатации также существенно влияет на объем ТР, среднюю его периодичность, номенклатуру ремонтных работ и удельную стоимость ТО и ТР. Число автомобилей, прошедших КР и



требующих ТР на 1000 км пробега, может превышать этот же показатель по автомобилям, не прошедшим КР, в 3...5 раз.

Проведенные НИИАТ исследования показали, что за счет качества работ по ТО автомобилей потребность в ТР может быть снижена в 2 раза и более.

Открытый способ хранения подвижного состава (особенно в зимний период) по сравнению с хранением в отапливаемых помещениях также влияет на увеличение объема работ ТР на 15...40 %.

Дорожно-климатические условия (или смена времени года), особенно при использовании автомобилей в сельской местности, в лесной и горнорудной промышленности, существенно влияют на объем и периодичность ТР, увеличивая их, иногда в 2 раза и более.

Регулярно и качественно выполняемые контрольно-диагностические работы (в сочетании с ТО) предупреждают перерастание сравнительно мелких дефектов в крупные отказы и неисправности, тем самым потенциально снижая как объем работ, так и число автомобилей, требующих выполнения ТР.

### **Технологические процессы ТР автомобилей**

ТР включает в себя две основные группы работ: *разборочно-сборочные* и *производственно-цеховые*. Качество этих работ и определяет качество ТР.

По схеме технологического процесса ТР автомобилей на АТП (рис. 9) видно, что помимо разборочно-сборочных работ, выполняемых на постах и связанных с заменой агрегатов, узлов и деталей, возникает необходимость в проведении работ по частичной разборке и установлению неисправностей агрегатов, узлов и механизмов, не снимаемых с автомобиля, а также разборочно-сборочных работ при ремонте снятых с автомобиля агрегатов, которые выполняют в агрегатном цехе (участке).

Не разрешается производить ремонт автомобилей при работающем двигателе, кроме работ по регулировке двигателя, рулевого управления с усилителем и тормозов.

Автомобили, направляемые на ТР, моют и только после этого ставят на посты ТР. Снятые с автомобиля для ремонта агрегаты, механизмы и детали предварительно моют и обезжиривают в специальных установках с применением моющих средств (растворов), а затем очищают с использованием специальных приспособлений.

**Разборочно-сборочные работы** включают в себя замену неисправных агрегатов, механизмов, узлов и деталей автомобиля на исправные, на новые или отремонтированные (соответствующего ремонтного размера), а также разборочно-сборочные работы, связанные с ремонтом отдельных деталей и подгонкой их по месту установки.

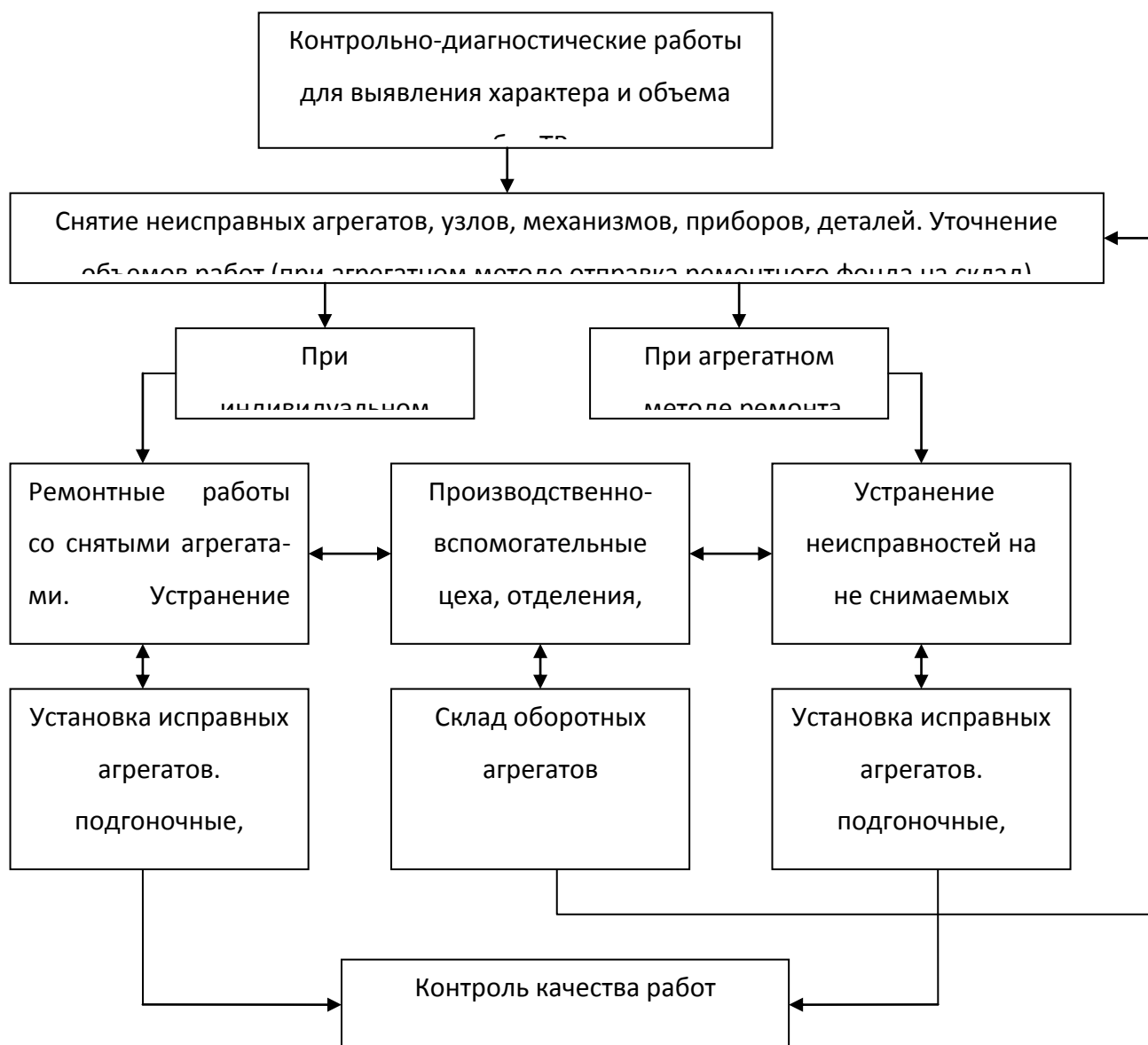


Рисунок 9 - Схема технологического процесса ТР автомобилей

Из разборочно-сборочных работ наиболее характерными являются работы по замене двигателей, задних и передних мостов, коробок передач, радиаторов, сцеплений, деталей подвески, рессор, износившихся деталей в агрегатах и узлах. При выполнении большинства из них широко используют подъемные устройства, а также смотровые канавы, оборудованные специальными подъемниками и устройствами для снятия и установки агрегатов.

Промышленность выпускает комплекты съемников, комплекты инструментов, специальный инструмент (гайковерты, динамометрические ключи и т.п.) и другие приспособления для снижения трудоемкости всех основных разборочно-сборочных работ ТР автомобилей.

Автомобиль, находящийся на посту ТР, должен быть заторможен ручным тормозом при включенной низшей передаче (кроме случая ремонта и регулировки тормозов). Запрещается работа под автомобилем, вывешенным без страховочных устройств.

К *работам подсобных производственных цехов* относится восстановление изношенных, разрушенных и деформированных деталей механической и термической обработкой, холодной и горячей правкой, а также сваркой, пайкой склеиванием, гальванической обработкой и другими ремонтными воздействиями.

Рассмотрим кратко технологические характеристики некоторых цеховых ремонтно-восстановительных работ при ТР.

*Агрегатные работы* - разборочно-сборочные, моечные, диагностические, регулировочные и контрольные операции по двигателям, коробкам передач, рулевым управлениям, ведомым и ведущим мостам и другим агрегатам и узлам, снятым с автомобиля для ремонта.

После диагностирования технического состояния агрегаты, снятые с автомобиля, моют. Предварительно из картеров агрегатов сливают масло, из тормозной системы - тормозную жидкость, из системы охлаждения - охлаждающую жидкость и т.д. После наружной мойки агрегаты для разборки и ремонта устанавливают на стенды (подставки).

Признаками непригодности деталей к дальнейшему использованию без ремонта являются задиры, трещины, вмятины, следы коррозии, усталостное выкрашивание и т. п.

*Электротехнические работы* выполняют как на постах ТО и ТР, так и в электротехническом цехе (участке). В цехе проверяют (испытывают) и ремонтируют снятые с автомобиля приборы электрооборудования, неисправность которых не могла быть устранена на постах ТР и ТО.

Агрегаты и приборы электрооборудования, поступившие в ремонт, отчищают и диагностируют на специальных стендах, где проверяют их работоспособность и выявляют неисправности. Подлежащие ремонту агрегаты и приборы разбирают на узлы и детали, промывают в моющем растворе, дефектуют и в зависимости от состояния заменяют или ремонтируют. После сборки агрегаты и приборы проверяют на контрольном стенде.

К электротехническим работам относятся: устранение замыканий, возникших в результате повреждения изоляции катушек обмоток возбуждения и обмоток якоря; проверка и перемотка обмоток; замена полюсных сердечников при задирах на их внутренней поверхности; проточка коллектора при наличии на нем царапин и рисок и другие работы.

Основное оборудование электроцеха составляют: контрольно-испытательные стенды для проверки генераторов и стартеров, приборов системы зажигания, контрольно-измерительных приборов автомобилей, станки для проточки и фрезерования коллекторов якорей, сверлильные станки, ванны для мойки деталей, слесарные верстаки со вспомогательными приспособлениями (прессы, точило и др.).

*Аккумуляторные работы* заключаются в подзарядке, зарядке и ремонте аккумуляторных батарей. Батареи, поступающие в ремонт, обмывают снаружи раствором кальцинированной соды с последующим ополаскиванием холодной водой и протиркой. Далее проверяют состояние АКБ и при

необходимости ремонта разряжают, сливают электролит, разбирают, промывают, если нужно, заменяют пластины, сепараторы, перемычки, штыри и баки.

В соответствии с технологией данного производства цех оборудуется: спецверстаком (с вытяжкой и ванночками для слива электролита) для разборки АКБ, тисками для выемки из бака блоков пластин, эмалированной ванной, для промывки деталей АКБ, стеллажами, верстаком сборки, стендом для испытания или разрядки АКБ, верстаком для плавления свинца и мастики (с вытяжкой), кислотоупорной ванной для разведения (приготовления) электролита, подставкой для бутылей с кислотой, водой и электролитом, зарядным устройством.

С учетом требований техники безопасности и охраны труда рабочее помещение цеха разделяется на отделения: приема, ремонта АКБ, кислотное (для хранения) и зарядное.

При ремонте АКБ в соответствии с правилами охраны труда в цехе должны быть 10 процентный раствор соды для нейтрализации кислоты при попадании на тело человека, резиновый фартук, перчатки, очки защитные. В цехе нельзя пользоваться открытым огнем (в зарядном отделении) и допускать искрение при присоединении токоведущих проводов.

Основными видами цеховых *работ по ремонту топливной аппаратуры* являются: контрольно-диагностические, регулировочные и ремонтные.

Ремонтные работы включают: притирку прецизионных пар (седла и запорной иглы поплавковой камеры карбюратора) пайку поплавков и проверку их веса, наплавку металла на опорный конец приводного рычага насоса, ремонт топливопроводов и развальцовку их концов, замену диафрагмы топливного насоса, заклеивание или заправку трещин в топливных баках.

Для ремонта топливной аппаратуры используется специальное оборудование: по системе питания карбюраторных двигателей - безмоторная установка для ремонта карбюраторов (НИИАТ, модель 489А), приборы для тарировки жиклеров, проверки карбюраторов и топливных насосов, проверки и регулировки ограничителя оборотов коленчатого вала двигателя и проверки пружин диафрагмы топливного насоса; по системе питания дизельных двигателей - стенд для испытания форсунок и топливных насосов (СТДА-2), стенд для проверки форсунок и плунжерных пар (НИИАТ, модель 625). Кроме того, в цехе предусматривается оборудование общего назначения: слесарные верстаки, сверлильный станок, реечный пресс и др.

***Шиномонтажные и шиноремонтные (вулканизационные) работы*** включают в себя монтаж и демонтаж шин, ремонт дисков колес и камер, балансировку колес. Покрышки, как правило, ремонтируют (восстанавливают) на специализированных шиноремонтных заводах.

Для указанного ремонта в цехе используют: стенды для монтажа (демонтажа) шин и балансировки колес, стенд для очистки и окраски дисков

колес, компрессоры, установку для накачки шин, ванну для проверки герметичности камер, стеллажи для покрышек и колес, вешалки для камер.

К **кузнечно-рессорным работам** относятся ремонт и изготовление деталей с применением нагрева в горне (правка, горячая клепка, ковка деталей) и ремонт рессор (с нагревом в рессорной печи) с последующей закалкой в ванне.

Оборудование цехов для кузнечно-рессорных работ состоит из станда для рихтовки рессор, кузнечных горнов, наковален, нагревательных печей, ванн для закаливания, приспособлений для заливки рессорных ушков, приспособлений для испытания, сборки и разборки рессор.

**Сварочные работы** заключаются в восстановлении изношенных деталей наплавкой металла, сварке поломанных деталей, заварке трещин в крыльях и облицовке кузова.

В сварочных цехах применяют аппаратуру для газо- и электросварки постоянным (электрогенераторы СМГ-2а, ПСО-300 и СМГ-26) или переменным током (сварочные трансформаторы СТШ-300 и СТШ-500). При газовой сварке используют ацетиленовые генераторы (АНВ-1,25) или баллоны с ацетиленом и кислородом. Для сварки сложных (корпусных) деталей предусматривается нагревательный горн. Для сварочных работ оборудуется специальный стол и комплекты резаков.

**Медницкие работы** - ремонт радиаторов, топливных баков, топливо- и маслопроводов. Для ремонта радиаторов применяют специальный верстак (с ванной для проверки их на герметичность), а также используют ванны для испытания топливных баков, верстаки, плиты, ножницы для резки листового металла, стеллажи и др.

**Слесарно-механические работы** включают в себя изготовление крепежных деталей (болтов, гаек, шпилек, шайб и т. п.), механическую обработку деталей после наплавки и наварки (напыления), расточку тормозных барабанов, изготовление и расточку в размер втулок для реставрации гнезд подшипников и шкворневых соединений, фрезерование поврежденных плоскостей (крышки масляного насоса, плоскости разъемов блоков цилиндров и головки цилиндров и т.д.).

К основному оборудованию относятся: токарно-винторезные, сверлильные, универсально-фрезерные, универсально-заточные и обдирочно-шлифовальные станки, слесарные верстаки с тисками, проверочная плита, пресс, стеллажи и т. д.

**Кузовные работы** -это деревоотделочные, арматурные, обойные, жестяницкие и малярные работы, составляющие одну технологическую группу. Кузовные ремонтные работы имеют большое значение для автобусных и таксомоторных предприятий, поскольку стоимость кузовов автобусов и легковых автомобилей составляет более половины стоимости всего автомобиля.

**Деревоотделочные или столярные работы** включают в себя изготовление и замену отказавших в работе деревянных деталей и частей кузова, кабины и грузовой платформы.

**Арматурные работы** заключаются в ремонте замков и петель, установке ручек, запорных крюков, кронштейнов, оковке кузова, ремонте стеклоподъемников, вставке стекол. Все подготовительные к этим работам операции проводят в цехе, который оборудован тисками, верстаками, сверлильными станками и др.

**Обойные работы** - ремонт сидений и спинок, замена и ремонт обшивки потолка и стен салона (легковые автомобили и автобусы), а также изготовление и ремонт утеплительных чехлов.

Для работы используются специальные швейные машинки (ремесленного типа), верстаки для разборки полукруглых спинок сидений с отсосом пыли, столы и шаблоны для раскройки обивочных материалов, лари и стеллажи.

**Жестяницкие работы** могут выполняться как в кузовном (или жестяницком) цехе, так и на постах ТР. К жестяницким работам относятся: устранение вмятин, разрывов, трещин и повреждений от коррозии на кузовах, кабинах, дверках, крыльях, подножках, облицовках, брызговиках; изготовление порожков, брызговиков и других несложных деталей кузова и кабины.

Значительную часть жестяницких работ производят вручную при помощи специального инструмента - металлических, резиновых и деревянных молотков и различных оправок и приспособлений.

При выполнении кузовных работ основным оборудованием служат: зиг-машина (для отбортовки краев), вальцовочная машина (для правки листов), вибрационные или рычажные ножницы, гидравлический пресс с набором инструмента и приспособлений, стяжек и растяжек для правки поврежденных кузовов и деталей оперения автомобиля. Для жестяницких работ используют также сварочное оборудование и конструкционные клеи.

**Малярные работы** выполняют в специальном цехе (малярном отделении кузовного цеха). Мелкие покрасочные работы обычно выполняют на постах ТО и ТР. На АТП осуществляется как полная окраска кузовов, кабин и грузовых платформ, так и их подкраска и окраска номерных знаков, нанесение надписей и номеров на бортах, на маршрутных досках автобусов и т.д.

Малярный цех подразделяется на три основных отделения: для подготовительных работ (снятие старой краски, грунтовка, шпатлевка, шлифовка), для окраски пульверизационным способом и для сушки.

Основным оборудованием цеха являются краскораспылительная установка, окрасочная и сушильные камеры со специальной вентиляцией, компрессорная установка (при отсутствии централизованного снабжения воздухом. В соответствии с требованиями охраны труда подача воздуха осуществляется сверху, а вытяжка - через фильтры и решетки, устроенные в полу помещения).

## Методы организации текущего ремонта автомобилей

*Организация ТР подвижного состава* является одной из наиболее актуальных задач АТП. Простои автомобилей в ремонте и ожидании его очень длительны, вследствие чего 20...25 % автомобилей от всего парка ежедневно не выпускаются на линию. Вследствие сложности внедрения механизации работ производительность труда при ТР еще довольно низка, а условия работы трудные.

Важнейшей задачей организации ремонта является снижение времени простоев автомобилей в ТР и его ожидании, так как это время является наибольшим из всех потерь линейного времени подвижного состава по техническим причинам.

ТР включает в себя, как мы уже говорили, две основные группы работ: разборочно-сборочные и производственно-цеховые. Их качество и определяет качество ремонта.

В обеспечении качества ТР особую роль играет обеспечение прямой связи между результатами труда и заработной платой персонала. Кроме того, дополнительным условием своевременного выполнения ТР является наличие на складах АТП фонда оборотных агрегатов, узлов и механизмов, а также необходимых материалов, деталей и приборов. ТР автомобилей проводится одним из двух методов: агрегатным или индивидуальным

При *агрегатном методе* ТР автомобилей производится путем замены агрегатов, узлов исправными, ранее отремонтированными или новыми из оборотного фонда. Неисправные агрегаты и узлы после ремонта поступают в оборотный фонд.

Агрегатный метод ремонта позволяет сократить простои автомобиля в ремонте, поскольку замена неисправных агрегатов и узлов на исправные, как правило, требует меньшего времени, чем демонтажно-монтажные и ремонтные работы, проводимые без обезличивания агрегатов и узлов.

Сокращение времени простоя автомобилей в ТР позволяет повысить коэффициент технической готовности парка, а следовательно, увеличить его производительность и снизить себестоимость перевозок. Этому и способствует агрегатный метод ТР.

Для выполнения ТР агрегатным методом необходимо иметь неснижаемый фонд оборотных агрегатов и узлов, удовлетворяющий потребности АТП.

При *индивидуальном методе* ТР агрегаты не обезличиваются. Снятые с автомобиля неисправные агрегаты, узлы и механизмы после восстановления ставят на тот же автомобиль. При этом время простоя автомобиля в ТР больше, чем при агрегатном методе. В этом случае ресурсы агрегатов, узлов и деталей используются в большей мере, так как обеспечивается лучшая соосность и подгонка в посадочных местах.

*Новые формы организации ТР автомобилей* (во Франции). В последние годы во Франции быстро растет сеть автомобильных предприятий

самообслуживания, на которых владельцы легковых автомобилей производят ТР своими силами под наблюдением специалистов.

Существует три формы организации ремонта автомобилей:

1) предоставление на прокат рабочего места и гаражного оборудования автомобилисту, который производит ремонт самостоятельно;

2) осуществление ремонта автомобилистом под наблюдением и руководством механика;

3) проведение ремонта механиком в присутствии автомобилиста, который помогает механику или только следит за ходом работы.

*Контрольные вопросы:*

1. *Что подразумевает текущий ремонт автомобилей ?*

2. *Перечислите цели ТР автомобилей ?*

3. *Как формируется объем работ по ТР автомобилей ?*

4. *Какие факторы влияют на объем и характер работ ТР ?*

5. *Какие группы работ включает ТР ?*

6. *Какие работы проводятся в подсобных производственных цехах ?*

7. *Перечислите основные виды работ по ремонту топливной аппаратуры.*

8. *Какие операции проводятся при слесарно-механических работах ?*

9. *Перечислите и охарактеризуйте методы организации ТР автомобилей ?*

10. *Какие новые формы организации ТР Вы знаете ?*

11. *Выполнение каких условий обеспечивает своевременное и качественное выполнение работ ТР ?*

12. *Какие работы относятся к кузовным ?*

13. *Какие работы относятся к кузнечно-рессорным ?*

14. *В чем заключаются аккумуляторные работы ?*

15. *Где выполняются электротехнические работы ?*

16. *Что включают в себя разборочно-сборочные работы ?*

17. *В чем заключается отличие индивидуального метода ТР автомобилей от агрегатного метода ?*

18. *В чем заключаются преимущества агрегатного метода ТР автомобилей ?*

19. *В чем заключаются преимущества индивидуального метода ТР автомобилей ?*

### **Тема №3 Технология технического обслуживания и ремонта механизмов и агрегатов трансмиссии.**

Диагностирование на автотранспортных предприятиях - элемент системы ТО

и ТР автомобилей, системы управления производством и качеством воздействий и системы комплексного технического контроля.

Как совокупность технологических операций диагностирование на АТП является составной частью основных технических воздействий по



поддержанию работоспособности автомобилей. Место диагностирования в технологическом процессе ТО и ТР определяется его задачами, установленными ГОСТ 25044-81.

К основным задачам диагностирования относятся:

- выявление перед ТО-2 неисправностей, для устранения которых необходимы трудоемкие ремонтные или регулировочные работы на участке текущего ремонта;
- проверка работоспособности автомобиля и уточнение выявленных в процессе эксплуатации скрытых неисправностей;
- поиск неисправностей и определение характера, причин и объемов работ по устранению неисправностей;
- выявление автомобилей, техническое состояние которых не соответствует требованиям безопасности движения и охраны окружающей среды;
- выдача информации для планирования, подготовки и оперативного управления производством ТО и ТР подвижного состава АТП;
- сбор данных для прогнозирования безотказной работы автомобилей в межконтрольный период (до следующего планового диагностирования);
- заключительный и выборочный контроль качества выполненных при ТО и ТР работ;
- измерение диагностических параметров при сопутствующих регулировочных работах.

Для того чтобы реализовать поставленные задачи, диагностирование должно быть оптимально включено в производственные процессы ТО и ТР.

Типовая схема организации ТО и ТР автомобилей с применением полнокомплектного диагностирования приведена на рис. 1.

В соответствии с этой схемой автомобили по возвращении в парк проходят контрольно-технический пункт (КТП) и при необходимости направляются на участок уборочно-моечных работ или на стоянку. Автомобили, подлежащие плановым техническим воздействиям, ставятся на обозначенные места зоны ожидания или направляются на соответствующие участки.

Автомобили, у которых при диагностировании Д-2 выявляются неисправности, требующие трудоемких ремонтных работ, направляются на участок постовых работ ТР, а через 1-2 дня после диагностирования ставятся на ТО-2. Автомобили с явными неисправностями и заявками на текущий ремонт направляются на соответствующие (специализированные) посты участка ТР. Автомобили, запланированные на ТО-1, через зоны уборочно-моечных работ (УМР) и ожидания (если все посты заняты) поступают на участок ТО-1, а затем на участок Д-1.

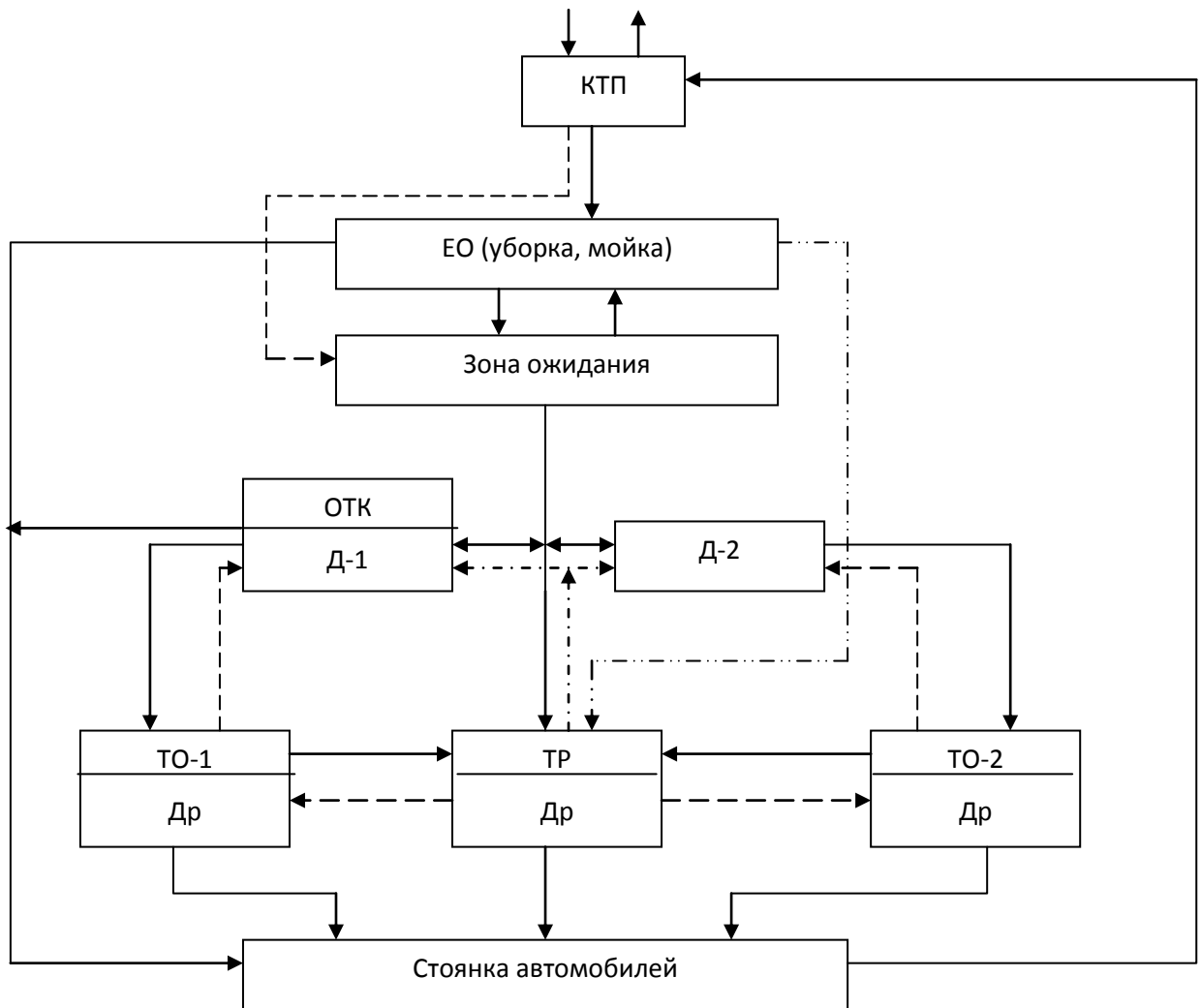


Рисунок 10 - Принципиальная схема организации ТО и ТР автомобилей с применением диагностирования

Если в процессе ТО-1 и диагностирования Д-1 выявляются неисправности (например, тормозные механизмы не удастся отрегулировать), то автомобиль направляется на текущий ремонт, после чего при необходимости повторно диагностируется.

Заключительному диагностированию Д-1 подвергаются также автомобили, прошедшие остальные работы ТО-2, непосредственно после их завершения, а также автомобили, на которых производился ремонт систем и механизмов, определяющих безопасность движения (ОБД).

Кроме плановых диагностирований Д-1 и Д-2 автомобили, не создавая помех плановым воздействиям, на тех же участках проходят выборочное диагностирование (штрихпунктирные линии на рис. 10). На участок Д-1 с контрольно-пропускного пункта выборочно направляются автомобили с неисправностями систем ОБД для их уточнения или из зоны ТР для контроля качества после их устранения. Эти потоки для расчетов могут быть приняты равными - каждый по 5 % дополнительно к программе планового диагностирования Д-1 с периодичностью ТО-1. На участок Д-2 с КТП может направляться в среднем 10 % автомобилей дополнительно программе

планового диагностирования Д-2 и 10 % из зоны ТР для уточнения скрытых неисправностей и выборочной проверки качества ремонта.

После выполнения технических воздействий и контроля ОТК (отдел технического контроля), совмещенного с диагностированием Д-1, автомобили направляются на стоянку.

Для обеспечения технологической дисциплины при выполнении упомянутых выше работ участок Д-1 рекомендуется подчинить ОТК. Вместо карты Д-1, рекомендованной, но практически не применяемой предприятиями, целесообразно ввести штамп «ОТК - заключительное диагностирование», который проставлять в листках учета ТО и ремонта или планах-отчетах. Без такого штампа путевой (маршрутный) лист после плановых технических воздействий и ремонта систем ОБД выдаваться не должен.

Проводить диагностирование Д-1 перед ТО-1 не имеет смысла еще и потому, что крупные неисправности при Д-1 выявляются редко, т.е. отправлять автомобили на участок ТР практически не требуется. Регулировочные же работы по системам ОБД трудоемкостью до 5...10 чел-мин (в зависимости от мощности АТП) целесообразнее производить при заключительном диагностировании.

Режимы работы участков диагностирования на АТП должны быть увязаны с режимами работы зон ТО и ТР и работы автомобилей на линии.

Комплекс диагностирования административно должен быть подчинен начальнику ОТК, а оперативно - диспетчеру отдела управления производством.

### **Диагностирование при типовых технологических процессах ТО-1 и ТО-2**

Рассматривая вопросы применения диагностических комплексов при различных технологических процессах ТО, будем исходить из того, что предварительное диагностирование  $D_{\text{прд}}$  (по существующей терминологии это Д-2) в основном обеспечивает получение информации для управления производством, а заключительное диагностирование  $D_{\text{зк}}$  (или Д-1) - контроль качества работ и состояния систем ОБД автомобилей.

#### **Типовой процесс ТО-1 с диагностированием Д-1**



Рисунок 11 - Схема организации технологического процесса ТО-1 с применением диагностирования

На рисунке 11 показана схема типового технологического процесса первого технического обслуживания автомобилей. В соответствии с этой схемой автомобили после проведения уборочно-моечных работ ЕО поступают на участок выполнения I, II и III групп операций ТО-1. (I – контрольно-осмотровые и регулировочные; II- крепежные; III – очистительные и смазочно-заправочные).

Данные работы выполняют ремонтные рабочие 2-5-го разрядов, в зависимости от их сложности. Число исполнителей на каждом посту может колебаться в зависимости от производственной программы, метода организации и характера работ от 2 до 5 чел.

Смазочно-очистительные работы III группы классификации составляют 15-20 % трудоемкости ТО-1. Основу этих работ составляют доливка масел в картеры и смазка трущихся пар через пресс-масленки в соответствии с картой смазки. Промываются воздушные фильтры двигателя и вентиляции картера с заменой масла в их корпусах, проверяется уровень масла в бачке гидроусилителя руля, спускается конденсат из воздушных баллонов и т.д.

Совместно с операциями обслуживания на участке ТО-1 могут выполняться выявленные при работе нетрудоемкие операции сопутствующего ТР трудоемкостью до 7...10 чел-мин каждая, при условии, что их общий объем при ТО-1 не превысит 10...15 % (в зависимости от модели автомобиля) от его скорректированной нормативной трудоемкости. К таким операциям относятся замена оттяжных пружин, лампочек, электропроводов, предохранителей, приводных ремней и т.п.

Плановое диагностирование Д-1, являясь IV группой операций ТО-1 (IV-контрольно-диагностические), производится на отдельном проездом участке Д-1 или посту диагностирования как обязательное заключительное воздействие, включая контрольно-диагностические и нетрудоемкие регулировочные операции. Оно производится непосредственно после окончания работ 1, 11 и 111 групп ТО-1, а также выборочно после других технических воздействий или по направлению с КТП.

На рисунке 12 показаны потоки автомобилей на заключительное и выборочное диагностирование Д-1, которые для упрощения расчетов приведены в процентах от годовой или суточной программы ТО-1, равной программе планового диагностирования Д-1 после ТО-1. На этой схеме видно, что общая производственная программа диагностирования Д-1 при кратности ТО-1 с ТО-2, равной пяти, составляет 130 % от программы ТО-1, что, в свою очередь, подтверждает нецелесообразность совмещения этих процессов на одних и тех же постах или поточных линиях.

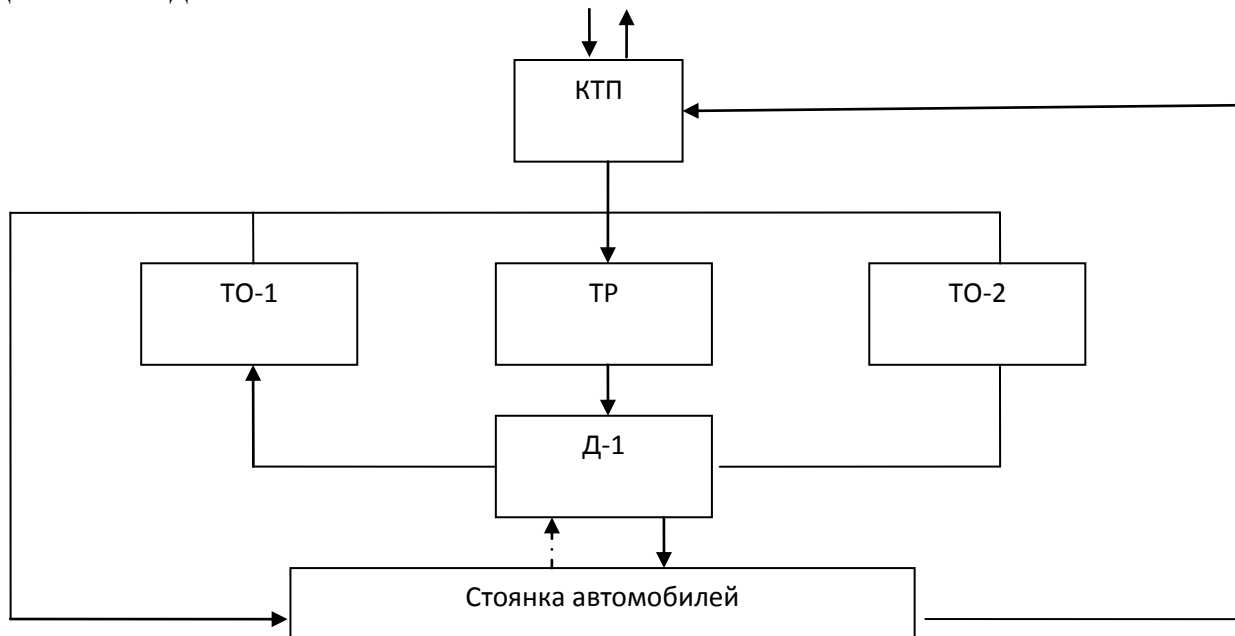


Рисунок 12 - Схема потоков автомобилей на диагностирование Д-1

Выборочное диагностирование Д-1 отличается от заключительного после ТО-1 и ТО-2 тем, что при нем требуется выполнение подготовительных работ, (проверка давления и подкачка шин, проверка свободного хода педали тормоза и др.)

На выборочное диагностирование направляются по разрешению начальника ОТК автомобили с участка ТР (рис. 12) для проверки исправности механизмов и систем ОБД, которые подвергались ремонту (в среднем 5 % от объема работ планового Д-1, проводимого с периодичностью после ТО-1), а также с КТП, если субъективными методами не удастся определить степень или место устранения неисправности (примерно 5 % от объема работ планового Д-1 после ТО-1).

### Типовой процесс ТО-2 с диагностированиями Д-1 и Д-2

Как следует из классификации работ (рис. 13), I группа контрольно-диагностических операций, связанных с запуском двигателя (Д-2), производится до постановки автомобиля на участок ТО-2, где выполняются I,

III и IV группы операций, а V группа контрольно-регулирующих операций по системам ОБД (Д-1) является заключительным воздействием при ТО-2.

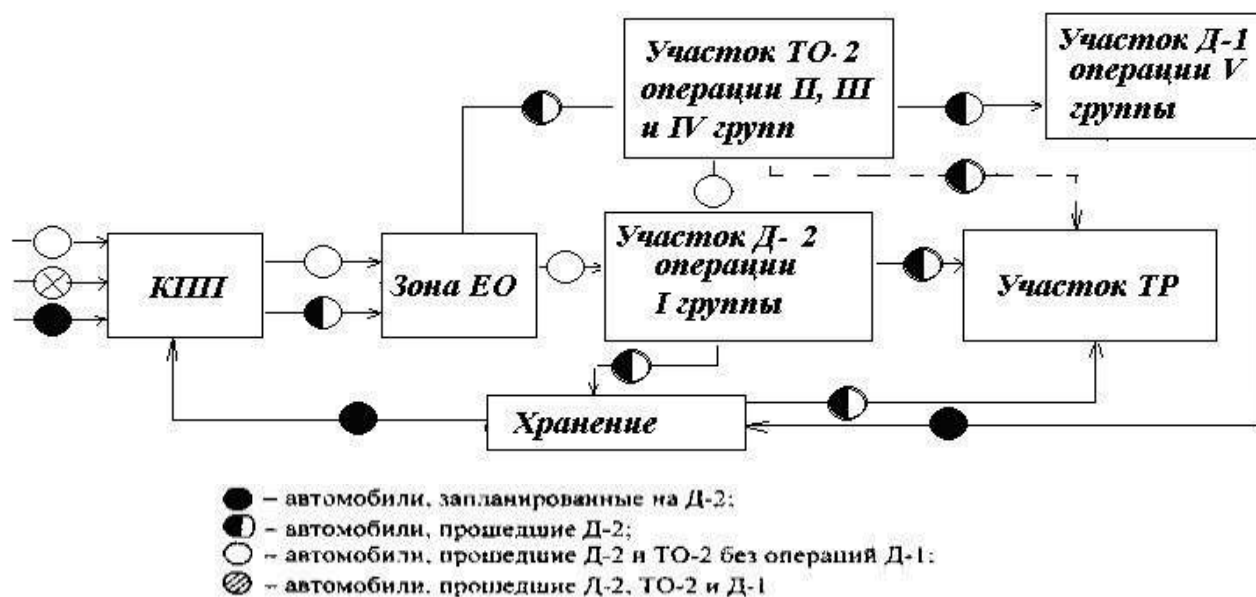


Рисунок 13 - Схема организации технологического процесса ТО-2 с применением диагностики

На рисунке 13 представлена схема типового технологического процесса ТО-2. В соответствии с данной схемой автомобили проходят осмотр на КТП и после проведения уборочно-моечных работ в зоне ЕО и обсушки поступают на участок Д-2 для выполнения работ I группы ТО-2. Диагностирование Д-2 является как бы первым этапом ТО-2 и включает в себя подготовительно-заключительные, собственно контрольно-диагностические и регулировочные операции.

Подготовительно-заключительные операции, например, для автобуса ЛиАЗ-677М составляют 36 % работ Д-2 и включают в себя организационные операции по постановке автобуса на пост и удалению его с поста, подключение шланга отсоса газов, а также операции по подготовке систем автобуса к диагностированию. Последние включают в себя проверку двигателя на наличие шумов и стуков, проверку натяжения приводных ремней, давления воздуха в шинах и т.д.

Затем с коэффициентом повторяемости  $K_{\text{п}} = 1$  производятся контрольно-диагностические работы, которые для упомянутого автобуса составляют 41,5 % от объема Д-2. Для этого на участке Д-2 должны быть все диагностические стенды и приборы, позволяющие углубленно оценить состояние всех агрегатов и узлов, кроме систем, определяющих безопасность движения.

По результатам диагностических операций уточняется также необходимость выполнения регулировочных работ и их объем. Эти операции составляют 22,5 % работ Д-2 и выполняются по потребности, т.е. с коэффициентом повторяемости, меньшим 1. Работы по диагностированию выполняются двумя операторами-диагностами.

Если при предварительном диагностировании Д-2 выявляются неисправности, трудоемкость устранения которых превышает установленную для сопутствующего текущего ремонта, или неисправности, угрожающие безопасности движения, вредно влияющие на окружающую среду, вызывающие повышенный расход топлива, то автомобиль до постановки на ТО-2 направляется на участок ТР.

Если такого вредного воздействия выявленные диагностированием неисправности не оказывают и их трудоемкость не превышает 10...15 % от трудоемкости II, III и IV группы ТО-2, то автомобиль 1-2 дня эксплуатируется, а затем ставится на ТО-2.

За время после Д-2 отдел подготовки производства готовит необходимые агрегаты, запасные части и материалы для проведения ТО-2. Если выявлены более трудоемкие, чем предусмотрено технологией ТО-2, неисправности, то они устраняются до постановки на ТО-2 на участке текущего ремонта. При наличии работоспособного комплекса подготовки производства и центра управления производством (ЦУП) технологический разрыв в 1...2 дня не является обязательным. Автомобиль проходит диагностирование Д-2 непосредственно по возвращении с линии и ставится в зону ожидания или на пост ТО-2, если не имеет трудоемких неисправностей.

На рисунке 14 показаны потоки только при Д-2, указывающие взаимосвязи этого участка с другими подразделениями АТП. На этой схеме видно, что кроме 100 % автомобилей, направляемых на ТО-2, на участке Д-2 проходят выборочное диагностирование автомобили по направлению начальника ОТК с участка ТР для уточнения неявных неисправностей и решения спорных вопросов (в среднем 10 % от трудоемкости планового Д-2), а также по направлению с КПП для уточнения причины или места устранения неисправности или отказа (примерно 10 % от трудоемкости планового Д-2).

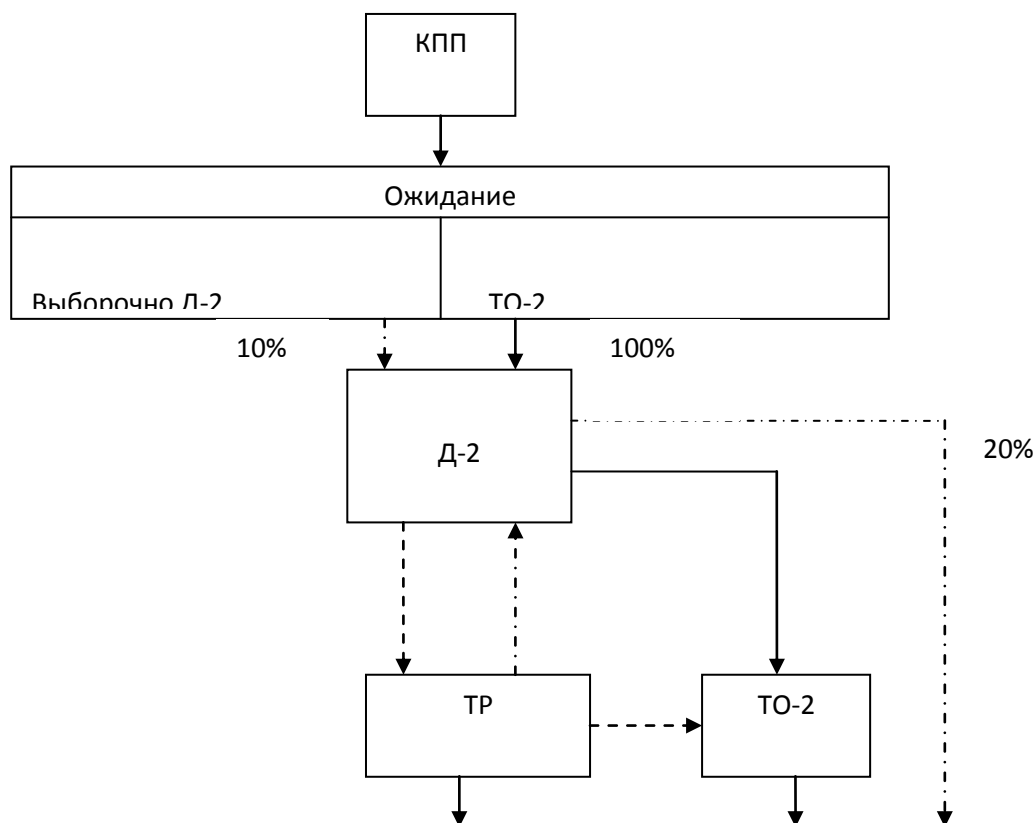


Рисунок 14 - Схема потоков автомобилей на диагностирование Д-2

Так как в целом годовая (или суточная) производственная программа диагностирования Д-2 составляет 120 % от программы ТО-2, это свидетельствует о целесообразности выделения Д-2 на отдельный пост (участок).

Операции ТО-2 II, III и IV групп проводятся на участке ТО-2 (см. рис. 4) обычно, как уже было сказано, при втором заезде, через 1-2 дня после проведения диагностирования Д-2. Крепежно-регулирующие, смазочные и другие работы этих групп производятся в соответствии с технологическими картами ТО-2.

При данном виде обслуживания производятся более углубленные и трудоемкие операции, связанные с обслуживанием и регулировкой двигателя и других агрегатов, монтажно-демонтажными работами, заменой масел и обновлением смазок в подшипниках и т.п. Это связано с большой вариацией трудоемкостей отдельных операций. Чаще работы ТО-2 производятся на универсальных тупиковых или проездных постах канавного типа. Смазочные работы IV группы при числе автомобилей до 200 выполняются с помощью передвижного смазочного оборудования, а при большей мощности АТП - на специализированных постах смазки.



## Диагностирование при нетиповых методах организации ТО

Рассмотрим возможности применения полнокомплектного диагностирования при различных методах организации ТО.

Применение диагностирования **при оперативно-постовом методе** ТО весьма затруднено. Дело в том, что одноразовая проверка перед началом пяти-шести заездов для проведения ТО-2 не гарантирует от появления неисправностей между отдельными заездами. Многократное же предварительное диагностирование Д<sub>ПРД</sub> сложно в организации и неэкономично. Неизбежно дублирование особенно подготовительных к диагностированию операций.

Заключительное диагностирование Д<sub>ЗК</sub> трудно было бы увязать с графиками выполнения работ. Участок Д<sub>ЗК</sub> был бы неравномерно загружен и не обеспечил бы контроль качества работ по всем заездам. Системы и агрегаты ОБД автомобилей в лучшем случае контролировались бы только после ТО-1 и выборочно. Кроме того, введение диагностирования при этом методе еще более усложнило бы и без того сложную организацию работ и сделало бы ее трудно реализуемой.

Диагностирование **при методе единого ТО (ЕТО)** должно быть неотъемлемой частью системы обслуживания и ремонта. С учетом необходимости поэтапного перехода к единому ТО методы организации диагностирования на АТП должны корреспондироваться с рекомендованными для двухступенчатой (с ТО-1 и ТО-2) системы профилактики. Этим требованиям и задачам диагностирования удовлетворяет схема, приведенная на рисунке 15.

В соответствии с данной схемой автомобили по возвращении в парк проходят КТП, зону уборочно-моечных работ (по потребности) и направляются на стоянку или в зону ожидания технических воздействий. Далее согласно графику они поступают на участок предварительного диагностирования Д<sub>ПРД</sub> на котором уточняется объем работ, зависящих от диагностики, и автомобили при отсутствии очереди направляются в соответствующие зоны.

При выявлении трудоемких неисправностей автомобили сначала направляются на участок ТР, а затем - на участок ЕТО. Автомобили с очевидными неисправностями следуют на участок ТР без предварительного диагностирования.

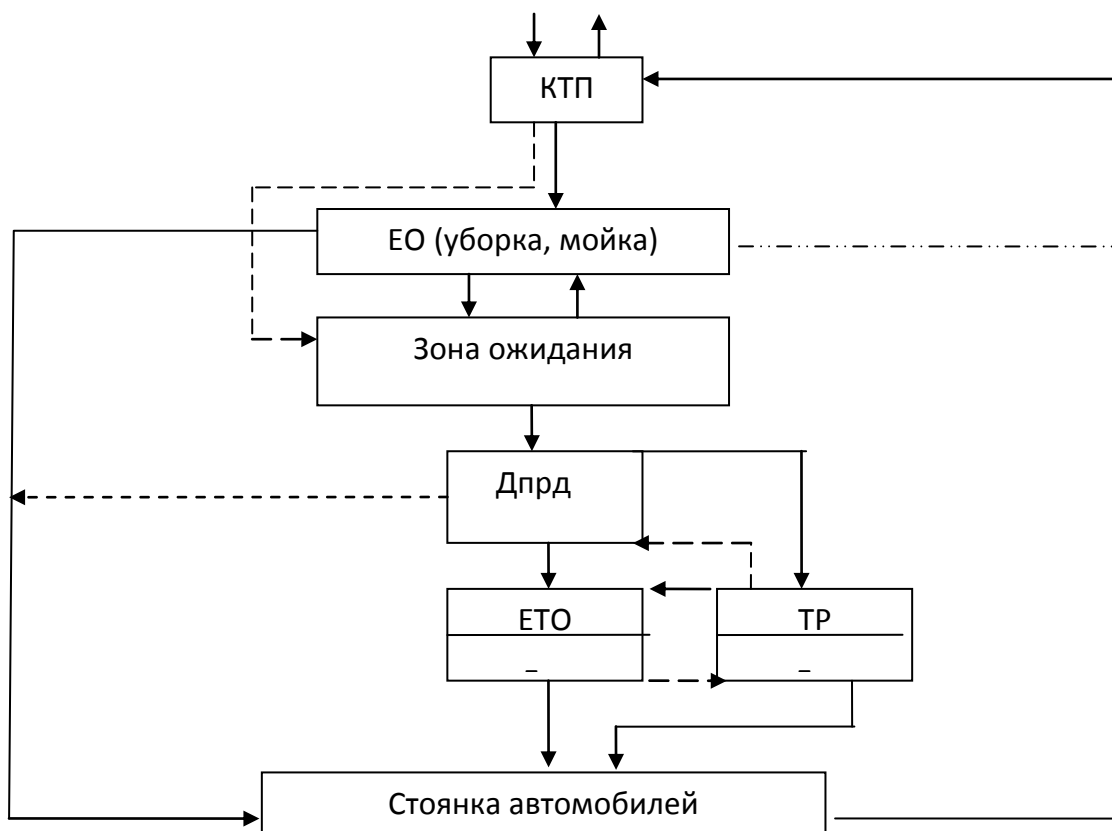


Рисунок 15 - Схема организации технологического процесса ЕТО и ремонта с применением диагностирования

После выполнения единого ТО и ремонта агрегатов и систем ОБД автотранспортные средства подвергаются заключительному диагностированию с контролем качества выполненных работ на отдельном участке Дзк и перегоняются на стоянку.

### Технологическая документация по ТО с диагностированием

Департаментом автомобильного транспорта РФ и рядом других ведомств были утверждены и рекомендованы для широкого внедрения такие документы, как 1) «Руководство по организации и технологии технического обслуживания грузовых автомобилей с применением диагностики для автотранспортных предприятий различной мощности»,

2) «Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта» (РД-200-РСФСР-15-0150-81), и др.

Остановимся кратко на структуре основных документов, определяющих организационно-технологические взаимосвязи подсистем диагностирования и собственно ТО автомобилей.

**Первое** «Руководство...» содержит методические основы по проектированию технологических процессов ТО с применением комплексов диагностирования и позволяет без проведения сложных расчетов выбрать для средних условий эксплуатации рациональный типовой вариант организации ТО и метод организации диагностирования.

Это руководство включает в себя:

- классификацию работ ТО грузовых автомобилей (на примере ЗИЛ-431410);
- схемы организации технологических процессов ТО с диагностированием Д-1, Д-2;
- уточненные конкретные рекомендации по применению диагностирования в технологическом процессе ТО и ремонта;
- типаж участков и постов ТО и диагностирования;
- типовые планировки постов и поточных линий ТО и диагностирования грузовых автомобилей;
- типовые перечни операций диагностирования Д-1 и Д-2 автомобилей ЗИЛ-130;
- рекомендации по выполнению с ТО-1 и ТО-2 операций сопутствующего текущего ремонта;
- методики составления технологической документации, ее внедрения и оценки уровня организации процессов рассматриваемых технических воздействий;
- формы диагностической карты Д-2, накопительной карты (журнала) Д-2 и другой документации.

**Второе «Руководство...»** включает в себя:

- виды и режимы диагностирования;
- технологию и трудоемкости диагностирования Д-1 и Д-2 по основным моделям автомобилей;
- универсальную схему организации общего технологического процесса ТО и ремонта с применением диагностирования;
- рекомендации по организации диагностирования (с возможными вариантами проведения Д-1 перед ТО-1 и при ТО-1, точнее, в заключение ТО-1 и ТО-2);
- движение и использование диагностической документации на АТП при системе ЦУП;
- указания по определению экономической эффективности диагностирования;
- перечень и нормативные предельно допустимые значения диагностических параметров для основных автомобилей;
- таблицу средств диагностирования для АТП различных типов и мощностей;
- рекомендации по внедрению диагностирования на АТП.

Рассмотрим структуру прогрессивных типовых технологий ТО для предприятий АТ. Типовая технология ЗИЛ-431410 с применением диагностирования разработана для АТП малой, средней и большой мощности и содержит:

- указания по организации обслуживания с диагностированием и мерам безопасности (более широкие должностные инструкции для диагностов по автобусам и инструкции по технике безопасности внедрены в Главмосгортрансе);
- перечень оборудования, приборов и инструмента по стандартной форме

(включая диагностическое);

- типовые технологические карты ТО по видам обслуживанию и выполняемых работ, включая подготовительно-заключительные, контрольно-диагностические и регулировочные операции Д-1 и Д-2;
- перечни операций сопутствующего текущего ремонта при ТО-1 и ТО-2 автомобилей;
- порядок (или карта-схема) расстановки исполнителей на постах;
- пример составления постовой технологической карты по исполнителям;
- таблицы и схемы смазки и заправки агрегатов.

Таким образом, типовая технология ТО должна содержать все сведения по обслуживанию автомобилей и диагностированию. Рассмотренная технология семейства ЗИЛ-431410 к тому же очень легко привязывается к условиям АТП различной мощности. В ней комплекты оборудования (диагностического - по методам организации), расстановка исполнителей, операции сопутствующего ТР и другие компоненты представлены для групп предприятий с числом автомобилей 50-200, 200-400 и более 400.

При въезде в парк, в зоне ожидания и на участках диагностирования целесообразно вывешивать организационные схемы движения автомобилей и документооборота. Диагностическая карта Д-2, поступившая из группы обработки и анализа информации отдела управления производством, заполняется на участке Д-2 и далее вместе с листком учета ТО и ремонта поступает к диспетчеру группы оперативного управления производством.

Далее (на I этапе) информация идет на участки ТО-2 или ТР в зависимости от объема работ по устранению выявленных при диагностировании Д-2 неисправностей. После выполнения технических воздействий эти документы направляются в ГО АИ для учета, анализа и хранения.

Для создания правильного режима труда и отдыха исполнителей, контроля их занятости на участках ТО, диагностирования и других необходимо вывешивать схемы организации труда (рис. 16). На рисунке затемненными полосами показаны перерывы в работе по часам смены (или суток).

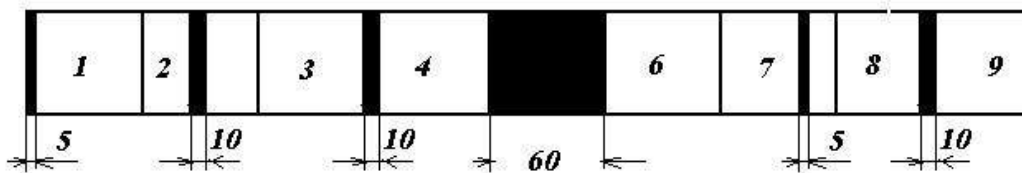


Рисунок 16 - График организации труда ремонтных рабочих с указанием регламентированных перерывов

Помимо технологической на участки ТО и диагностирования должно ежедневно передаваться определенное количество учетной документации.

В накопительные карты диагностирования Д-2, которые объединяются в «Журналы учета результатов диагностирования» по колоннам, отрядам и группам однотипных автомобилей, включаются только основные параметры. Остальная учетная и организационно-технологическая документация

разрабатывается по формам, принятым для ТО. На участках плановых воздействий должны регулярно заполняться планы-отчеты о выполнении суточных программ.

*Контрольные вопросы:*

1. *Что такое диагностирование ?*
2. *Задачи диагностирования.*
3. *Какие виды диагностирования Вы знаете ?*
4. *Что такое Д-1 ?*
5. *Что такое Д-2 ?*
6. *Какие работы проводятся при Д-1 ?*
7. *Какие работы проводятся при Д-2 ?*
8. *Проведение работ по диагностированию автомобилей при различных методах организации ТО.*
9. *Какими нормативными документами руководствуются при организации ТО с диагностированием ?*
10. *Для чего необходим график организации труда ремонтных рабочих ?*
11. *В каких случаях проводится внеплановое диагностирование ?*
12. *С какими техническими воздействиями совмещается Д-1 ?*
13. *С какими техническими воздействиями совмещается Д-2 ?*
14. *Когда проводится заключительное диагностирование ?*
15. *Как проводится учет информации о состоянии автомобилей и проведенных работах по диагностированию ?*

#### **Тема №4 Технология технического обслуживания и ремонта систем управления автомобилем. Особенности технической эксплуатации шин и колёс автомобилей.**

В комплексном техническом обслуживании выделяют следующие особенности:

- полный объем работ ТО-2 распределяется на две части (на два приема-заезда), выполняемых на одной и той же поточной линии;
- в каждом из двух заездов, кроме группы операций ТО-2, выполняется полный объем работ общепринятого ТО-2 и постоянный объем работ общепринятого ТО-1;
- периодичность проведения такого обслуживания несколько больше нормативной периодичности ТО-1, но меньше нормативной периодичности ТО-2;
- обслуживание проводится во внеэксплуатационное для автомобиля время.

Главным же недостатком рассматриваемого метода является малое число приемов-заездов на обслуживание, при котором наблюдаются нарушения рациональной периодичности как ТО-1, так и ТО-2.

## **Агрегатно-участковая организация производства**

В процессе эксплуатации автомобилей приходится сталкиваться с многочисленными неисправностями агрегатов и узлов, вызванными не только естественным износом деталей, но и некачественным выполнением технического обслуживания и текущего ремонта. При этом на большинстве АТП ответственность за качество обслуживания и ремонта одного и того же агрегата практически распределена между многими лицами, что сводит эту ответственность на нет. Так, любой агрегат автомобиля в процессе эксплуатации обслуживается бригадой ТО-1, бригадой ТО-2, ремонтируется бригадой текущего ремонта и бригадами специализированных цехов. Так как ремонт и обслуживание выполняются рабочими многих бригад, установить виновника преждевременного отказа какого-либо агрегата в работе бывает очень сложно.

Поэтому НИИАТ был предложен комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на сокращение повторяемости ремонтных воздействий на базе более полного учета всех неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации автомобилей, и повышения ответственности исполнителей за качество обслуживания и ремонта.

В основу агрегатно-участковой организации положены следующие принципы:

- централизация выполнения технических воздействий, при которой все работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей выполняются производственным отделом во главе с начальником производства и с оперативным подчинением диспетчеру производства;
- специализация рабочих основных производственных подразделений осуществляется не по видам воздействий, а по агрегатам и системам автомобилей;
- введение производственно-технического учета широкого перечня показателей деятельности технической службы предприятия и их анализа.

Опыт внедрения агрегатно-участковой организации производства показал, что не все рекомендации по ее внедрению нашли применение на практике. Основной причиной этого явилось то, что при подробной разработке вопросов структуры технической службы АТП, в частности, производственных участков, управления и вопросов учета и анализа, непосредственно ТО и ТР было уделено недостаточно внимания.

## **Особенности организации внутригаражных процессов с применением постов и линий диагностики**

Исследования, проведенные в НИИАТ, МАДИ, Челябинском и Владимирском политехнических институтах и в ряде других научных, проектных и учебных заведений, позволили разработать теорию, технические средства, организационную основу и технологию диагностирования подвижного состава автомобильного транспорта. Согласно Руководству по

диагностике, основные задачи внедряемого на АТП диагностирования автомобилей следующие:

- выявление автомобилей, состояние которых не соответствует требованиям безопасности движения;
- выявление перед техническим обслуживанием или в процессе его реализации неисправностей, ликвидация которых требует регулировочных или ремонтных операций;
- выявление перед текущим ремонтом причин отказа или неисправности;
- контроль качества ТО и ТР;
- прогнозирование ресурса исправной работы узлов, агрегатов и автомобиля в целом;
- сбор, обработка и выдача информации в целях управления производством.

По принятой в настоящее время терминологии диагностирование подразделяется на: общее (Д-1), поэтапное, или углубленное (Д-2) и выполняемое при техническом обслуживании и ремонте в виде отдельных операций (Др).

Цель диагностирования Д-1 - определить состояние узлов или агрегатов, обеспечивающих главным образом безопасность движения, а Д-2 - определить скрытые неисправности, устранение которых требует выполнения работ большой трудоемкости, а также их характер, место и причины.

Диагностирование Д-1 рекомендуется в общем случае выполнять с периодичностью ТО-1. При работе автомобилей в условиях повышенной опасности периодичность эта может быть сокращена вплоть до ежедневного проведения экспрессдиагностики. Такой вид Д-1 желательно выполнять на территориально обособленном специализированном посту или линии.

Углубленное диагностирование Д-2 выполняется, как правило, за 1-2 дня до очередного ТО-2, что способствует подготовке технической службы к ускорению выполнения ТО-2, повышению его качества и проведению трудоемких ремонтов до постановки автомобиля на обслуживание.

В настоящее время имеются различные рекомендации как по применяемым средствам диагностирования, так и по месту диагностики в общем технологическом процессе ТО и ремонта автомобилей.

Рассмотрим две схемы, первая из которых предусматривает автономные участки (зоны) Д-1 и Д-2, а вторая - совмещение диагностирования с ТО.

Универсальная схема предусматривает в зависимости от масштаба АТП три варианта укомплектования и размещения средств диагностики. Так, для АТП с числом автомобилей до 200 оборудуется один комплексный пост, обеспечивающий диагностирование перед ТО или ТР и контроль после технических воздействий. На предприятиях с числом автомобилей от 200 до 500 оборудуются посты или линии диагностики, на которых допускается выполнение нетрудоемких регулировочных работ. На более крупных АТП с числом автомобилей свыше 500 посты и линии Д-1 и Д-2 предназначаются

только для сортировочных работ и оснащаются высокопроизводительным оборудованием, включая средства автоматики.

По другой принципиальной схеме при совмещении диагностирования с техническим обслуживанием подразумевается, что средства для Д-1, размещенные в зоне ТО-1, позволяют их использовать как при выполнении ТО-1, так и для контроля качества операций после выполнения ТО-2. В этих целях, а также для использования средств Д-1 с периодичностью, меньшей, чем периодичность ТО-1, заслуживает внимания такое планировочное решение участка ТО-1, при котором операции диагностирования выполняются на одной поточной линии, а крепежные, регулировочные и смазочные работы - на другой, расположенной в смежном помещении. В этом случае автомобили, следующие на ТО-1, проходят последовательно первую и вторую линии, а автомобили, требующие только контрольно-диагностических операций, проходят одну первую линию.

Углубленное диагностирование Д-2 в зависимости от масштаба АТП может выполняться на одном посту тупикового или проездного типа или на нескольких специализированных по агрегатам и системам автомобиля постах, входящих в состав участка диагностики. Участок для выполнения обоих видов диагностики на одном посту или на нескольких постах, расположенных в едином комплексе, принято называть станцией диагностики.

Кроме участков Д-1 и Д-2, на крупных АТП диагностирование рекомендуется выполнять также непосредственно в зонах ТО-2 и ТР, для чего последние должны оснащаться соответствующими специализированными стендами и приборами.

Для обеспечения диагностикой небольших АТП и ведомственных гаражей, а также для автомобилей индивидуальных владельцев в ряде стран получили распространение специальные станции диагностирования (станции контроля). Такие станции могут функционировать как при предприятиях автосервиса, так и в качестве самостоятельных предприятий (центры контроля автотранспортных средств).

Внедрение диагностики может дать существенный экономический эффект, так как в общем случае она позволяет:

- сократить трудоемкость и себестоимость ТО и ТР, а также простой автомобилей за счет невыполнения ненужных по каждому конкретному автомобилю операций;
- увеличить межремонтные пробеги агрегатов и узлов при сокращении стоимости ремонтов за счет прогнозирования ресурсов и выполнения проверок без их снятия и лишних разборочно-сборочных операций;
- сократить время самих проверок и оценок технического состояния и, следовательно, простой автомобилей при них;
- повысить надежность автомобилей при сокращении возвратов их с линии по технической неисправности;
- повысить экономичность работы автомобилей за счет более точных регулировок, например, систем питания, зажигания и др.;



- повысить безопасность движения с сокращением потерь, связанных с дорожно-транспортными происшествиями;
- ускорить получение объективных данных о состоянии подвижного состава, необходимых как часть информационного обеспечения при оперативном управлении технологическими процессами ТО и ТР (в особенности при внедрении системы централизованного управления производством и АСУ);
- снизить токсичность отработавших газов, способствуя оздоровлению атмосферы городов; с введением жестких требований к регулировкам систем питания, зажигания и ряду других элементов автомобиля современные диагностические средства становятся единственным инструментом в выполнении этих требований.

По рекомендациям «Руководства...» по диагностике эффективность диагностики в условиях АТП может определяться двумя различными методами.

Первый из них заключается в сопоставлении фактических затрат на техническую эксплуатацию автомобиля за одинаковые календарные периоды (не менее одного года) до и после внедрения диагностики. Естественно, что такое сопоставление возможно при условии идентичных за рассматриваемые периоды типажа подвижного состава, списочного количества автомобилей и т.д.

Второй метод предполагает искусственное выделение двух одинаковых по количеству, типу и «возрасту» групп автомобилей, проходящих и не проходящих диагностику, с параллельным сопоставлением затрат на их эксплуатацию.

Как основные составляющие эффективности в обоих случаях рассматриваются: трудовые затраты, заработная плата рабочих, затраты на запасные части, коэффициент технической готовности автомобилей. А как результирующие - производительность парка (групп) автомобилей, себестоимость ТО и ТР, суммарный экономический эффект.

### **Организация технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей при централизованном управлении производством**

Применяемые в настоящее время на автомобильном транспорте различные формы и методы ТО и ТР подвижного состава хотя и имеют те или иные технологические, организационные и экономические преимущества, но не решают радикально вопросы управления всей деятельностью технической службы предприятия, которая в условиях роста масштабов АТП становится все более и более трудноуправляемой. Это приводит к тому, что производственные ресурсы предприятий используются недостаточно эффективно.

Наблюдаемые на АТП потери времени у ремонтных рабочих достигают 30...45 % времени смены, а простой автомобилей в текущем ремонте составляет более 80 % всех простоев в технических воздействиях,

что значительно превышает существующие нормы. Анализ показывает, что при сокращении простоев по одним лишь организационным причинам можно направить на линию до 25 % автомобилей, простаивающих в ремонте.

Все это вызвало необходимость разработки новой системы управления и организации технической службы АТП.

Централизованное управление производством ТО и ремонта подвижного состава базируется на следующих основных принципах:

- сосредоточение функций управления производством ТО и ремонта в одном органе - центре управления производством на базе использования двухсторонней диспетчерской связи и различных комплексов технических средств при планировании, учете и контроле деятельности производственных подразделений и отдельных исполнителей;

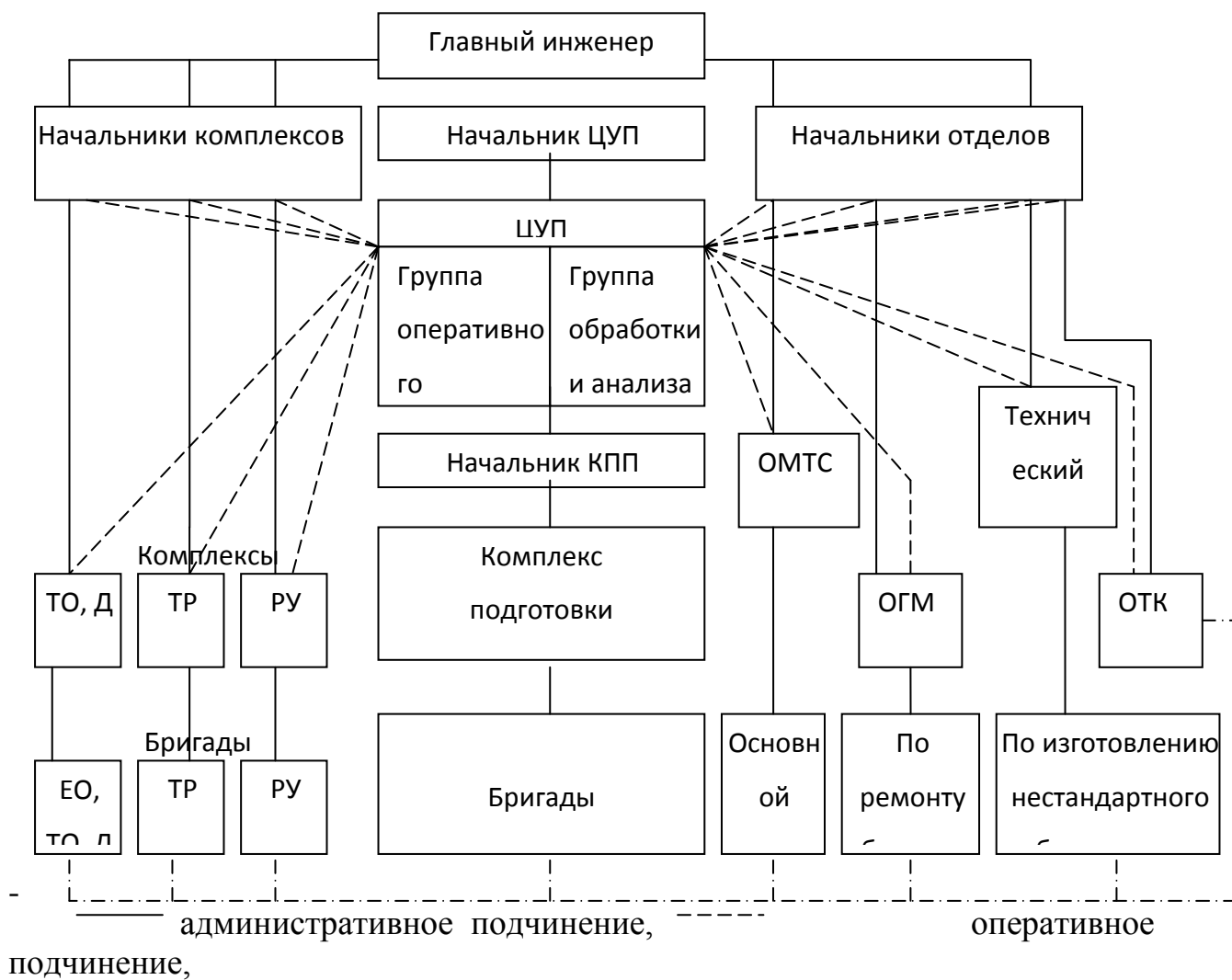
- организация ТО и ремонта, основывающаяся на технологической специализации производственных подразделений, т. е. по видам технических воздействий (ТО-1, ТО-2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов и др.);

- выделение самостоятельного производственного подразделения по подготовке производства ТО и ремонта автомобилей;

- широкое использование средств связи, автоматики при обмене необходимой производственной информацией между центром управления производством (ЦУП) и всеми подразделениями технической службы АТП;

- создание широкой системы учета и анализа деятельности технической службы АТП.

Реализация заложенных в систему принципов потребовала изменения организационной структуры технической службы АТП, которая приведена на рисунке 17.



деловая связь

Рисунок 17 - Организационная структура технической службы  
АТП при централизованном управлении производством

В структуре технической службы выделены основные новые самостоятельные производственные подразделения и отделы:

- комплексный участок (ТОД), производящий диагностику технического состояния подвижного состава, ТО, регламентные работы и сопутствующие ремонты;
- комплексный участок (ТР), производящий работы по ТР;
- комплексный участок (РУ), производящий ремонт агрегатов, узлов и деталей, снятых с автомобилей, изготовление новых деталей;
- комплексный участок (ПП), обеспечивающий подготовку производства ТО и ремонта;
- отдел (центр) управления производством (ЦУП), обеспечивающий управление производством ТО и ремонта подвижного состава, во главе с начальником ЦУП, которому оперативно подчинены первые три комплексных участка и административно - персонал группы управления производством, группы обработки и анализа информации и комплекс подготовки производства.

Принцип специализации производственных подразделений по видам технических воздействий направлен на сосредоточение ответственности за простой в техническом воздействии автомобиля в целом в одном производственном подразделении (комплексе) и в одном его структурном подразделении (бригаде ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и др.).

Централизация функций учета и анализа в ЦУП освобождает производственных руководителей от ведения документации, что позволяет им заниматься больше непосредственно руководством и организацией производства, а при сосредоточении большого объема информации в ЦУП можно использовать высокопроизводительную вычислительную технику.

На принципиально новый в структуре технической службы комплекс подготовки производства возложены следующие обязанности:

- комплектование оборотного фонда агрегатов, узлов, приборов и деталей;
- организация работы промежуточного склада по обеспечению хранения оборотного фонда и поддержания фонда исправных агрегатов, узлов и деталей;
- подбор запасных частей и доставка их на рабочие места;
- транспортировка снятых для ремонта агрегатов, узлов и деталей;
- организация мойки всех агрегатов, узлов и деталей, снятых с автомобилей;
- организация перегона автомобилей по зонам и постам;
- подготовка ремонтного фонда для отправки на предприятия;
- обеспечение хранения, выдачи и ремонта инструмента;
- комплектование узлов и деталей для проведения ТО-2 на основании заранее выявленных при диагностике неисправностей.

Для четкого выполнения указанных работ в комплекс подготовки производства включены участок комплектации, промежуточный склад, инструментальный участок и транспортный участок. Принципиальная схема движения агрегатов, узлов и деталей приведена на рисунке 18.

Создание самостоятельного подразделения по подготовке производства освобождает основных ремонтных рабочих от выполнения вспомогательных работ (доставки запасных частей, агрегатов и узлов, перегона автомобилей, сдачи агрегатов и узлов на склады и в ремонт), т.е. снижает потери их рабочего времени.

Тесная технологическая связь участков, входящих в комплекс подготовки производства, требует их размещения рядом друг с другом, что позволяет свести к минимуму транспортные операции, а размещение их вблизи постов ТО и ТР позволяет сократить как транспортные операции, так и время доставки исправного фонда к рабочим местам.

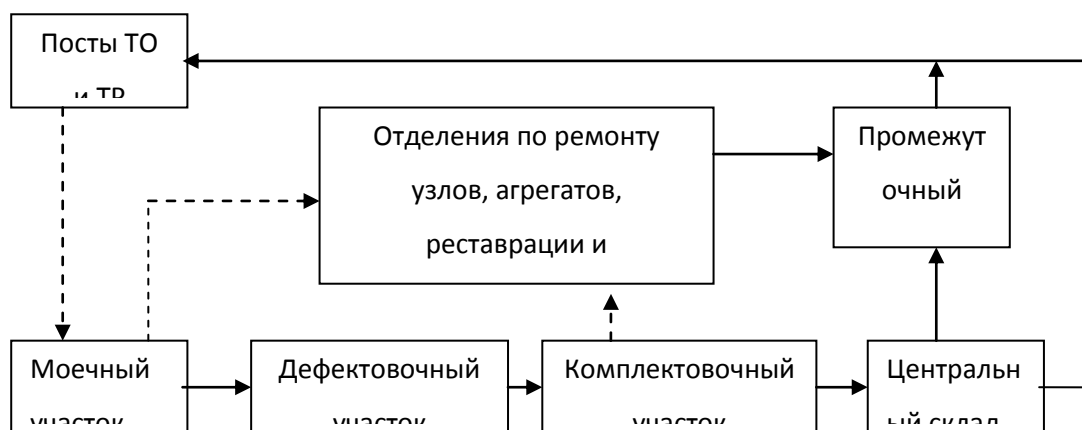


Рисунок 18 - Схема движения запасных частей в комплексе полготовки производства

Основным участком этого комплекса является промежуточный склад, назначение которого при системе ЦУП несколько изменилось. Если обычно промежуточный склад предназначался для хранения необходимых на постах ТО и ТР запасных частей и зачастую в нем хранилась большая номенклатура новых запасных частей (пополняемая из центрального склада) в целях ускорения их доставки в первую смену и обеспечения ими второй (и третьей) смены, то при внедрении ЦУП, когда выявление большинства требующих замены деталей, узлов и агрегатов осуществляется до постановки автомобилей на ТО и ТР, возможные сроки доставки их (без влияния на простои автомобилей) значительно увеличились. Это позволяет хранить новые запасные части только на центральном складе, организовав его работу в необходимое количество смен, а на существующих площадях промежуточных складов организовать хранение значительно большей номенклатуры реставрируемых и изготавливаемых деталей, организовать хранение ремонтного фонда.

На крупных АТП в функции комплекса включаются: разборка, мойка, дефектовка агрегатов, узлов и деталей, комплектование агрегатов и узлов для ремонта исправными деталями, хранение скомплектованных для ремонта агрегатов и узлов, передача их в ремонтные участки при поддержании исправного оборотного фонда на промежуточном складе.

Опыт внедрения централизованного управления производством ТО и ремонта на АТП с различным списочным количеством подвижного состава показал, что рекомендуемая структура технической службы и принцип специализации производственных подразделений наиболее приемлем для крупных АТП и объединений.

На АТП со списочным числом автомобилей менее 300...400 создание всех производственных комплексов практически затруднено, так как имеющаяся численность на АТП инженерно-технического состава работников ниже рекомендованной для штатов ЦУП.

## **Организация технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей при производственном кооперировании, концентрации и специализации производственно-технической базы предприятия**

Технико-экономический анализ показателей деятельности АТП позволяет выявить главные направления развития производственной технической базы (ПТБ).

К направлениям, определяющим формы организации ПТБ, относятся:

- концентрация ПТБ;
- специализация по видам ТО и ремонта;
- кооперирование производственных подразделений предприятий автомобильного транспорта;
- создание централизованной службы ТО и ремонта подвижного состава.

К направлениям, определяющим формы эффективного обновления ПТБ, относятся реконструкция и техническое перевооружение.

*Концентрация* - сосредоточение производственно-технической базы, трудовых, материальных, сырьевых и энергетических ресурсов, а также объема работ по ТО и ремонту подвижного состава на крупных предприятиях.

Процесс концентрации - один из важнейших факторов, обеспечивающих ее эффективность. Доведение масштабов производства до такого размера, при котором обеспечивается наивысший организационно-технический уровень и получение максимальной экономической эффективности, - главное требование, вытекающее из действия экономического закона концентрации производства.

Повышение уровня концентрации ПТБ достигается как посредством увеличения единичной мощности оборудования, так и путем увеличения количества одноименных средств труда. Чем выше капиталоемкость ПТБ, тем выше уровень ее технической оснащенности и ниже затраты на ТО и ремонт автомобилей.

Техническая оснащенность и трудовые ресурсы характеризуют состояние ПТБ и определяют потенциальные возможности АТП, связанные с реализацией программы по ТО и ремонту автотранспортных средств.

Отыскание оптимальных размеров мощностей неразрывно связано с вопросами концентрации, специализации и кооперирования производства или отдельных производственных подразделений. Разность между производственной мощностью и программой по ТО и ремонту - это резерв производства. Преобладание программы над производственной мощностью свидетельствует о необходимости наращивания последней. Наиболее эффективным направлением развития ПТБ для обслуживания и ремонта подвижного состава является создание сети мощных баз централизованного технического обслуживания (БЦТО), прежде всего, на основе реконструкции или технического перевооружения существующих крупных объектов по проведению ремонтно-профилактических воздействий.

По мере роста концентрации подвижного состава улучшаются показатели не только использования технологического оборудования, но и выпуска автомобилей на линию.

Рост коэффициента выпуска автомобилей парка обусловлен возможностями, которыми располагают крупные автохозяйства по повышению технической готовности подвижного состава. Эти возможности связаны с более рациональным использованием производственных фондов, централизацией ТО и ремонта, специализацией работ по ремонту агрегатов, узлов и механизмов, внедрением агрегатного метода ремонта, централизацией управления производством.

Концентрация как условие совершенствования техники, технологии и организации производства предполагает не любое укрупнение предприятий, а такое, которое сопровождается уменьшением разнородности производимой продукции. Это достигается концентрацией технологически однородного производства, т. е. его специализацией.

*Специализация* - сосредоточение определенных видов работ по ТО и ремонту автомобилей и специализация на этой основе технологического оборудования и исполнителей.

Главная цель специализации - создание на предприятии такой концентрации однородной продукции, которая позволяет наиболее эффективно применять высокопроизводительную технику. Основа специализации - однородность производства, которая характеризуется сходством технологического процесса, применяемого оборудования и оснастки, квалификационного и профессионального состава исполнителей.

Специализация ПТБ требует решения научных задач:

- разработки классификации технологических процессов ТО и ремонта;
- разработки типоразмерных рядов постов ТО и ТР с соответствующим техническим оснащением;
- определения производительности постов ТО и ремонта различного уровня специализации для АТП различной мощности;
- выбора и обоснования показателей эффективности при специализации постов ТО и ремонта.

При оценке эффективности специализации рабочих мест, участков и зон, а также производства в целом следует учитывать суммарный эффект от всех организационно-технических мероприятий, которые обусловлены проводимой специализацией.

Эффективность технической эксплуатации автомобилей во многом определяется уровнем простоев автомобилей на постах ТО и ремонта на АТП. Одним из направлений сокращения этих простоев является специализация производства постовых работ, обеспечивающая повышение производительности труда ремонтно-обслуживающего персонала.

Развитие концентрации и углубление специализации ведут к расширению производственных связей между предприятиями и их подразделениями.

Производственное *кооперирование* - организация технологических связей между несколькими производственными подразделениями, совместно выполняющими определенные работы по ТО и ремонту (работы по техническому обеспечению транспортного процесса).

Производственная структура кооперированной системы ТО и ремонта автомобилей включает предприятия и подразделения, которые централизованно выполняют работы по ТО и ремонту, восстановлению оборотного фонда деталей и агрегатов, обеспечивают ТО и ремонт автомобилей, подготовку производства и материально-техническое обеспечение, контроль за состоянием запасов запчастей и их расходом и т.д.

Различают внутреннее и внешнее кооперирование. Внутреннее кооперирование должно учитывать кооперирование наиболее трудоемких технологических процессов в рамках отдельных автопредприятий или автообъединений. К таким процессам, как правило, относятся:

- ТО-2 и углубленное диагностирование;
- снятие, текущий ремонт и установка агрегатов и узлов автомобилей;
- кузовные и малярные работы;
- восстановление деталей и др.

Внешнее кооперирование предусматривает капитальный ремонт автомобилей и агрегатов, восстановление шин методом наложения протектора на авторемонтных заводах и других специализированных производствах.

Кооперированные связи реализуются различными структурными элементами действующей системы обеспечения работоспособности автомобилей, основными из которых являются:

- комплексные АТП;
- базы централизованного ТО и ремонта (БЦТОР);
- авторемонтные заводы (АРЗ);
- авторемонтные мастерские (АРМ).

Анализ функционирования системы обеспечения работоспособности автомобилей свидетельствует о наличии слабых кооперационных связей между ее структурными элементами. Это объясняется следующими причинами:

- отсутствием эффективных методов формирования технико-экономических взаимоотношений между АТП, БЦТО и специализированными авторемонтными предприятиями;
- несовершенной системой планирования объемов производства и оценки конечных результатов работы предприятия;
- стремлением комплексных АТП выполнять значительные объемы ремонтных работ собственными силами в условиях замкнутого технологического цикла без учета концентрации, специализации и кооперирования.

Чтобы обеспечить стабильные внешние кооперационные связи, необходимо разработать и внедрить индустриальные методы производства ТО и ремонта подвижного состава. Необходимыми признаками производства являются:



- высокий уровень концентрации и специализации производства;
- стабильность программы производства и технологических процессов;
- высокий уровень технического оснащения и подготовки производства;
- единая техническая политика в отрасли.

Индустриальная система поддержания работоспособности автомобилей включает в себя следующие основные функциональные элементы:

1) централизованные специализированные производства (ЦСП), специализирующиеся на определенных видах работ ТО и ремонта автомобилей, агрегатов и узлов, восстановлении деталей и обеспечивающие потребность территориального объединения в целом или его зон;

2) централизованные региональные службы подготовки производства, включающие участки входного контроля, дефектовки, комплектования и централизованной доставки агрегатов, узлов и деталей, службы главного механика и технической помощи на линии;

3) региональную систему управления производством, предназначенную для планирования и организации производства, контроля и анализа управления развитием производственно-технической базы;

4) систему управления запасами автомобильных запчастей и материалов, обеспечивающую эффективность использования выделяемых ресурсов;

5) систему комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, предусматривающую интенсификацию использования действующих средств труда, разработку и расширение номенклатуры нового технологического оборудования.

При рассмотрении вопросов обновления регионального уровня кооперирования АТП и авторемонтного производства необходимо учитывать ограничения на капитальные вложения и трудовые ресурсы.

Таким образом, реализация достижений научно-технического прогресса предусматривает интенсификацию автотранспортного и авторемонтного производства на основе его концентрации, специализации и кооперирования, создания и внедрения новых методов и форм организации и технологии ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

*Контрольные вопросы:*

1. Укажите особенности комплексного ТО автомобилей.
2. В чем сущность агрегатно-участковой организации производства ?
3. перечислите принципы агрегатно- участковой организации производства.
4. Особенности организации процессов с применением постов диагностики.
5. Особенности организации процессов с применением линий диагностики.
6. С какой целью проводится Д-1 ?
7. С какой целью проводится Д-2 ?
8. Особенности проведения диагностирования в крупных АТП.
9. В каких случаях проводится углубленное диагностирование ?

10. Каково влияние диагностики на эффективность АТП?
11. Принципы централизованного управления производством ТО и ремонта автомобиле.
12. В чем сущность принципа специализации производственных подразделений АТП?
13. Перечислите обязанности, возложенные на комплекс подготовки производства.
14. Какие направления являются определяющими для организации ПТБ?
15. Что такое концентрация производства?
16. Что такое специализация производства?
17. Перечислите основные системы обеспечения работоспособности автомобилей?
18. Что включает в себя индустриальная система поддержания автомобилей в работоспособном состоянии?
19. На чем основана структура кооперированной системы ТО?
20. В чем суть внутренней и внешней кооперации, их преимущества и недостатки?

Антон Алексеевич Хохлов  
Алексей Леонидович Хохлов  
Ильмас Рифкатович Салахутдинов

**Перспективные технологии технического обслуживания  
автомобилей:**

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, 2019.- 51 с.