

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»**

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к лабораторным занятиям  
по дисциплине**

**«Техническая эксплуатация автомобилей»**

**для студентов специальностей**

**1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,**

**1 – 37 01 07 «Автосервис».**

**«Организация технического обслуживания  
и ремонта транспортных средств»**

УДК 651.1

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей» для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1- 37 01 07 «Автосервис» «Организация технического обслуживания и ремонта транспортных средств», содержат материалы необходимые для выполнения лабораторных работ, тематика которых охватывает основные разделы дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей».

Составители: П.С. Концевич, ст. преподаватель кафедры ТЭА,  
С.В. Монтик, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ТЭА,  
А.А. Волощук, ст. преподаватель кафедры кафедрой ТЭА

Рецензент: П.В. Ковальчук, директор филиала «Белтаможтранс» РУП «Белтаможсервис»

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## Схемы технологических процессов зон и участков АТП

**Цель работы:** приобретение навыков по составлению схем технологических процессов зон и участков АТП, а также по подбору технологического оборудования для данных зон и участков.

### Общие положения

#### 1. Организация технического обслуживания автомобилей

Организация ежедневного обслуживания (ЕО) включает контроль технического состояния, уборку, мойку и заправку автомобилей топливом, маслом и т.д., а также дезинфекцию автомобилей (перевозящих продукты и др.).

Перед выездом на линию и при возвращении контроль технического состояния дорожно-транспортных средств осуществляется механиком контрольно-технического пункта (КТП), механиком автоколонны и водителем, а при работе на линии – водителем. При этом проверяется комплектность автомобиля, внешний вид, действие приборов освещения и сигнализации, тормозов и рулевого управления, крепление колес, давление воздуха в шинах, количество топлива, токсичность отработавших газов.

Уборочно-моечные работы (УМР) выполняются в отдельном здании или в изолированной части производственного корпуса. Эти работы могут выполняться на отдельных постах при небольшом количестве дорожно-транспортных средств и суточной программе менее 50 обслуживаний либо на поточных линиях. Автомобили-тягачи проходят уборочно-моечные работы вместе с прицепами и полуприцепами.

Для организации технологического процесса ТО автомобилей применяются два метода: на универсальных и на специализированных постах. При обслуживании на универсальных постах весь объем работы данного вида ТО выполняется на одном посту. При таком методе организации обслуживания применяют преимущественно тупиковые параллельно расположенные посты. Въезд автомобиля на пост осуществляется передним ходом, а съезд с поста – задним ходом. Проездные посты обычно применяются для ТО автомобильных поездов и производства УМР.

На универсальном посту возможно выполнение различного объема работ, что позволяет одновременно обслуживать разнотипные автомобили и выполнять сопутствующий ТР. В этом заключается основное преимущество данного метода обслуживания. Основными недостатками тупикового расположения постов являются потери времени и загрязнение воздуха отработавшими газами в процессе маневрирования автомобиля при его установке на пост и съезда с поста.

При выполнении обслуживания на специализированных постах на отдельном посту выполняется только часть работ, а весь объем любого вида обслуживания выполняется на нескольких постах.

Специализированные посты располагаются последовательно по направлению движения автомобилей и образуют поточную линию ТО автомобилей.

Одним из возможных вариантов организации ТО автомобилей на специализированных постах является операционно-постовой метод, когда объем работ ТО распределяется между несколькими специализированными постами, но посты тупиковые и обычно специализируются по агрегатам, например:

1-й пост – передний и задний мосты и тормозная система;

2-й пост – коробка передач, сцепление, карданная передача, редуктор;

3-й пост – двигатель. Организация обслуживания по этому методу позволяет специализировать посты, оборудование постов и рабочих. Однако необходимость перестановки автомобилей с поста на пост вызывает потери времени и загазованность помещений. Поэтому по постам перемещаются не автомобили, а рабочие. Таким образом, каждый пост обеспечивает выполнение всего объема работ по ТО автомобиля и является универсальным, а рабочие специализируются по агрегатам и системам автомобиля.

Основными преимуществами поточного обслуживания являются сокращение трудоемкости работ и повышение производительности труда за счет специализации постов, рабочих мест и исполнителей; снижение квалификации рабочих; лучшее использование производственных площадей. Однако улучшение этих и других показателей при поточном производстве возможно только при условии ритмичной работы линий.

Выбор метода организации технологического процесса ТО зависит главным образом от производственной программы (числа автомобилей), структуры парка, постоянства содержания и трудоемкости работ, а также от периода времени, отводимого на обслуживание, трудоемкости обслуживания и режима работы автомобилей на линии.

## **2. Организация текущего ремонта автомобилей**

Работы по ТР автомобилей выполняются на постах и в производственных отделениях. На постах выполняются работы непосредственно на автомобиле, а в производственных отделениях ремонтируются детали, узлы и агрегаты, снятые с автомобилей. На постах обычно выполняются контрольные, разборочно-сборочные, регулировочные и крепежные работы.

Организация труда должна обеспечивать минимальные простои автомобилей, высокое качество ремонта и производительность труда, уменьшать затраты на ремонт. Она зависит от объема работ и принятого метода организации труда рабочих.

На большинстве предприятий ТР автомобилей выполняется на универсальных постах, оборудованных тупиковыми канавами траншейного типа. В траншее размещаются различные приспособления, необходимые для выполнения работ снизу автомобиля. Это позволяет ремонтным рабочим переходить с поста на пост без выхода на пол помещения. Применяются также универсальные напольные посты и посты, оборудованные подъемниками. На универсальных постах обычно выполняется весь объем ремонта любого автомобиля рабочими любой специальности.

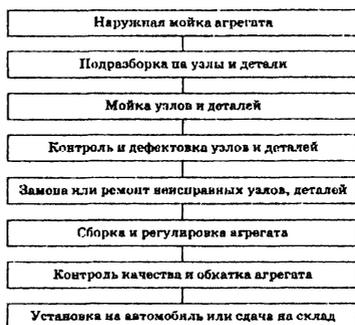
На крупных АТП широко применяются специализированные посты ТР. Каждый специализированный пост оснащается оборудованием в соответствии с характером выполняемых на нем работ. Специализация постов позволяет максимально механизировать работы, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих, повысить качество и производительность труда.

Организация ТР автомобилей осуществляется двумя методами: индивидуальным и агрегатным. При индивидуальном методе ремонта неисправные узлы, приборы, агрегаты снимаются с автомобиля, ремонтируются и вновь устанавливаются на тот же автомобиль. Время простоя автомобиля в ремонте зависит от времени ремонта снятого элемента. При этом методе повышаются ответственность и заинтересованность води-

телей и рабочих, увеличивается ресурс и снижаются затраты на ремонт. Однако при индивидуальном методе ремонта автомобиль может простаивать в ремонте продолжительное время.

Сущность агрегатного метода ремонта заключается в замене неисправных деталей, узлов, приборов и агрегатов исправными, новыми или ранее отремонтированными, находящимися в оборотном фонде предприятия. Основным преимуществом этого метода является снижение времени простоя автомобиля в ремонте, которое определяется лишь временем, необходимым для замены узлов и агрегатов. Снижение времени простоя в ремонте обуславливает повышение технической готовности и использования парка.

При невозможности или нецелесообразности выполнения ремонта непосредственно на посту деталь, прибор, узел или агрегат снимается с автомобиля и вместе с контрольным талоном направляется для ремонта на соответствующий производственный участок. После ремонта деталь (агрегат) устанавливается на тот же автомобиль, а контрольный талон прикрепляется к листку учета соответствующего автомобиля и постоянно хранится вместе с ним. Если ремонт агрегата увеличивает время простоя автомобиля в ремонте, то на автомобиль обычно устанавливается исправная деталь (агрегат) из оборотного фонда. Тогда отремонтированная деталь (агрегат) поступает в оборотный фонд запасных частей и агрегатов.



**Рисунок 1.1 – Схема технологического процесса ремонта на участках**

Агрегатный участок предназначен для ремонта коробок передач, карданных передач, редукторов, задних и передних мостов, рулевого управления, тормозной системы, самосвального механизма и др.

Слесарно-механический участок предназначен для обработки деталей под ремонтные размеры, изготовления крепежных и других деталей (болтов, шпилек, втулок, пальцев и др.), для обработки деталей после термической обработки, подготовки их к сварке и обработке после сварки и т.п.

В кузнечно-рессорном участке производят ремонт и изготовление деталей с применением нагрева (правка, горячая клепка, ковка деталей) и ремонт рессор, имеющих пониженную упругость или поломку отдельных листов.

Сварочный участок предназначен для восстановления изношенных или поврежденных деталей наплавкой металла; осуществляет заварку трещин в металлических панелях кузова, кабины, оперения.

В медницком участке выполняют ремонт радиаторов, топливных баков, топливопроводов по заявкам, записанным в контрольных талонах, и по заявкам других подразделений АТП.

Жестяницкий участок предназначен для ремонта крыльев (устранение вмятин, трещин, разрывов), подножек, брызговиков, капотов, облицовки, радиаторов, дверей и других частей кузова, изготовления несложных деталей кузовов.

Электротехнический участок предназначен для ТО и ремонта приборов электрооборудования дорожно-транспортных средств.

В аккумуляторном участке выполняют ремонт и обслуживание аккумуляторных батарей.

Топливный участок предназначен для ТО и ремонта приборов системы питания бензиновых, газовых и дизельных двигателей.

В шиномонтажном участке осуществляют разборку и сборку колес, ремонт дисков и балансировку колес, а также ремонт камер и мелкий ремонт покрышек.

Окрасочный участок предназначен для окрашивания (частично или полностью) транспортных средств, подкрашивания номерных знаков, нанесения надписей на маршрутных досках автобусов и бортах кузовов, а в небольших АТП – выполнения всех малярных работ по оборудованию, зданиям и сооружениям.

В деревообрабатывающем участке производят ремонт и изготовление деревянных кузовов грузовых автомобилей, деревянных частей кабины, замков, петель, оковки крюков, стеклоподъемников и других деталей.

Обойный участок предназначен для осуществления ремонта и изготовления подушек и спинок, сидений и внутренней обивки кузовов, а также изготовления чехлов на радиаторы и капоты двигателей.

## Содержание работы

### 1. Составление схем технологических процессов зон и участков АТП

#### Порядок выполнения

В соответствии с вариантом (таблица 1.1) составить схему технологического процесса зоны или участка АТП.

### 2. Подбор оборудования для зон и участков АТП

#### Порядок выполнения

Используя таблицу технологического оборудования подобрать оборудование для своей зоны или участка.

Таблица 1.1 – Варианты для выполнения лабораторной работы

Вариант	Зона/участок
1	ЕО
2	ТО-1
3	ТО-2
4	ТР
5	Агрегатный
6	Слесарно-механический
7	Кузнечно-рессорный
8	Сварочный
9	Жестяницкий
10	Медницкий
11	Электротехнический
12	Аккумуляторный
13	Топливный
14	Шиномонтажный

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	Зона/участок
15	Окрасочный
16	Обойный
17	Деревообрабатывающий

### Содержание отчета

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, оборудование (учебный материал) рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, индивидуальное задание, заключение.

Индивидуальное задание: составить презентацию по проделанной работе.

### Контрольные вопросы

1. Организация ЕО.
2. Организация ТО на универсальных постах.
3. Организация ТО на специализированных постах.
4. Организация ТР на постах.
5. Агрегатный метод ремонта.
6. Индивидуальный метод ремонта.
7. Организация ТР на участках.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Комплексные показатели оценки эффективности технической эксплуатации и надежности автомобилей

**Цель работы:** приобретение знаний по комплексным показателям оценки эффективности технической эксплуатации и надежности автомобилей.

### Общие положения

Автомобиль является сложным восстанавливаемым изделием и субъектом транспортного процесса, который может в определенные моменты времени находиться в одном из состояний: работать на линии, проходить ТО или ремонт, ожидать клиентуру и т.д. Вероятность перехода автомобиля из одного состояния в другое определяется по закономерностям марковского процесса с непрерывным временем.

При достаточно больших промежутках времени работы автомобиля или группы автомобилей эти вероятности, называемые в этом случае финальными, становятся достаточно стабильными (или близкими к стабильным) и характеризуют среднее время нахождения автомобилей в определенном состоянии (таблица 2.1), а суммарная продолжительность этих состояний составляет цикл  $D_{\text{ц}} = D_{\text{э}} + D_{\text{н}} + D_{\text{р}}$ . Цикл может быть кратковременным (сутки, неделя, месяц) или длительным: от года ( $D_{\text{ц}} = D_{\text{г}}$ ) до проведения капитального ремонта ( $D_{\text{ц}} = L_{\text{к}}$ ) или списания ( $D_{\text{ц}} = L_{\text{а}}$ ). Стационарные показатели характеризуют:

- уровень работоспособности автомобиля или парка;
- взаимоотношения между инженерно-технической и перевозочной службами;
- эффективность работы инженерно-технической службы.

Таблица 2.1 – Стационарные состояния автомобилей

Техническое состояние автомобиля	Местонахождение	Процесс	Продолжительность, дни (смены, часы)
Исправен	На линии – в эксплуатации	Перевозочный	$D_3$
Исправен	В зоне хранения	Ожидание работы (выходные дни, отсутствие работы, персонала)	$D_n$
Неисправен	В зоне ТО и ремонта	ТО, ремонт, ожидание ТО или ремонта	$D_p$

Основные показатели стационарного состояния автомобиля (парка):

$\alpha_a$  – коэффициент выпуска, определяющий долю календарного времени, в течение которого автомобиль (или парк) фактически осуществляет транспортную работу на линии:

$$\text{автомобиля } \alpha_a = D_3 / (D_3 + D_p + D_n) = D_3 / D_{\Sigma}$$

$$\text{парка } \alpha_a = A D_3 / (A D_3 + A D_p + A D_n) = A D_3 / A D_{\Sigma}$$

где  $A D$  – число автомобилей, находящихся в зафиксированном состоянии определенное число дней (смен);

$\alpha_r$  – коэффициент технической готовности (КТГ), определяющий долю рабочего времени, в течение которого автомобиль (парк) исправен и может быть использован в транспортном процессе:

$$\text{автомобиля } \alpha_r = D_3 / (D_3 + D_p)$$

$$\text{парка } \alpha_r = A D_3 / (A D_3 + A D_p)$$

$\alpha_n$  – коэффициент нерабочих дней, определяющий долю календарного времени, в течение которого исправный автомобиль (группа автомобилей) не используется в транспортном процессе по организационным причинам (выходные, отсутствие работы, персонала, погоднo-климатические условия):

$$\text{автомобиля } \alpha_n = D_n / D_{\Sigma}$$

$$\text{парка } \alpha_n = A D_n / A D_{\Sigma}$$

Коэффициент технической готовности является одним из показателей, характеризующих работоспособность автомобиля и парков. Рассмотрим соотношение

$$\alpha_a / \alpha_r = (D_3 + D_p) / (D_3 + D_p + D_n) = (D_{\Sigma} - D_n) / D_{\Sigma} = 1 - D_n / D_{\Sigma} = 1 - \alpha_n$$

Откуда

$$\alpha_a = \alpha_r (1 - \alpha_n)$$

Таким образом, коэффициент выпуска непосредственно зависит от коэффициента технической готовности и коэффициента нерабочих дней, а соотношение этих трех коэффициентов определяет вклад каждой из подсистем автомобильного транспорта в транспортный процесс и производительность автомобиля  $W_a$  и парка  $W_A$ . Для грузовых перевозок

$$W_a = 365 \cdot \alpha_a \cdot (1 - \alpha_n) \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot l_{oc}$$

где 1 – потенциальная производительность автомобиля; 2 – вклад в транспортную работу ИТС посредством предоставления для перевозок технически исправных автомобилей; 3 – вклад службы перевозок и управления (наличие заказов, организация перевозочного процесса, работа с клиентурой, организация движения, режимы работы предприятия и др.);  $q$  – номинальная грузоподъемность;  $\gamma$  – коэффициент использования гру-

зоподъемности;  $\beta$  – коэффициент использования пробега автомобиля;  $l_{cc}$  – среднесуточный пробег.

Для парка автомобилей

$$W_A = A_n \cdot W_a$$

где  $A_n$  – инвентарное количество автомобилей в парке.

Связь коэффициента технической готовности с организацией технического обслуживания и ремонта определяется формулой

$$\alpha_T = 1 / (1 + D_p / D_a)$$

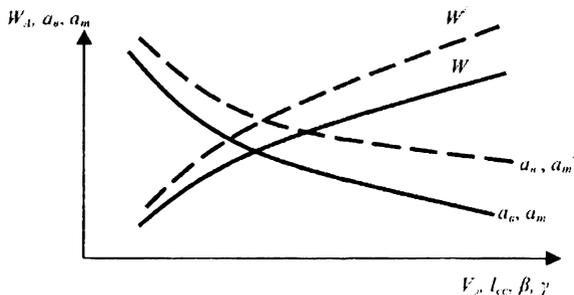
Продолжительность эксплуатационного цикла в днях зависит от планируемого пробега или наработки за цикл  $L_K$  и среднесуточного пробега  $l_{cc}$ :  $D_a = L_K / l_{cc}$ .

Простой на ТО и в ремонте за цикл  $D_p$  складывается из простоя в капитальном ремонте, если он производится, и простоя на ТО и ТР:  $D_p = D_{кр} + D_{тр.то}$ . Простой в капитальном ремонте обычно нормируется в календарных днях, а простой на ТО и в ТР – в виде удельной нормы  $d_{тр}$  в днях на 1000 км пробега. Таким образом,  $D_{тр.то} = d_{тр} \cdot L_K / 1000$ . Следует обратить внимание, что основная доля простоев (до 85 – 95 %) приходится на текущий ремонт. Поэтому сокращение простоев в ремонте на АТП является для ИТС главным резервом увеличения  $\alpha_a$  и  $\alpha_T$ .

Анализ коэффициента технической готовности с учетом дней ремонта и эксплуатации описывается следующим выражением:

$$D_p / D_a = D_p \cdot l_{cc} / L_K = V_p \cdot l_{cc}$$

где  $V_p = D_p / L_K$  – удельные простои с потерей рабочего времени за цикл автомобиля во всех видах ТО и ремонта, дней/1000 км.



**Рисунок 2.1 – Влияние интенсивности использования автомобилей на производительность и работоспособность**

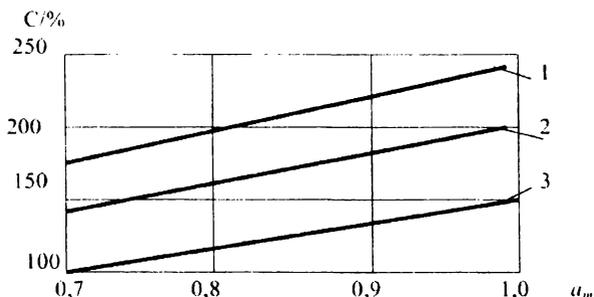
В этом случае

$$\alpha_T = 1 / (1 + V_p \cdot l_{cc}) = 1 / (1 + V_p \cdot T_n \cdot V_a)$$

где  $V_a$  – эксплуатационная скорость км/ч;  $T_n$  – продолжительность рабочей смены (или времени наряда), ч.

$V_p$  определяет влияние ИТС на  $\alpha_T$ , а  $l_{cc}$ ,  $T_n$  и  $V_a$  – интенсивности перевозочного процесса на коэффициент технической готовности, т.е. уровень работоспособности автомобиля и парка.

Из всего выше приведенного следует, что интенсификация использования автомобилей (рост  $V_3$ ,  $l_{cc}$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $T_n$ ) увеличивает производительность  $W$ , но объективно сокращает КТГ и увеличивает нагрузку на ИТС. Таким образом, повышенные и обоснованные требования к уровню работоспособности автомобилей (например, увеличение необходимого коэффициента технической готовности и выпуска или уровня линейной безотказности) вызывают дополнительные затраты ИТС (рисунок 2.2).



**Рисунок 2.2 – Влияние коэффициента технической готовности и уровня линейной безотказности (1 – 3) на удельные затраты  $C$  городских пассажирских перевозок автобусом особо большой вместимости 1 – 100 %; 2 – 80 %; 3 – 60 %**

Поэтому при наличии спроса, определяющего возможность увеличения объема транспортной работы  $\Delta W$ , следует:

- из ряда альтернативных (рост парка, изменение структуры автомобилей, увеличение КТГ, увеличение  $V_3$ ,  $l_{cc}$ ,  $T_n$ , сокращение числа нерабочих дней и др.) выбрать способ увеличения  $W$ ;
- при принятии решения об увеличении уровня технической готовности, а также более интенсивного использования автомобилей ( $\Delta q$ ,  $\Delta V_3$ ,  $\Delta l_{cc}$ ,  $\Delta \alpha_T$ ,  $\Delta \gamma$ ) предусмотреть из дополнительного дохода от перевозочного процесса компенсацию ИТС, объективно определяемую ростом затрат (трудоемкость, расход материалов и запасных частей, дополнительная потребность в площадях и др.).

Связь коэффициента технической готовности с показателями надежности автомобилей. Общий простой автомобиля с потерей рабочего времени за определенный период его работы складывается из  $n$  простоев в результате отказов различных агрегатов и систем. В этом случае средняя наработка на отказ, вызывающий простой автомобиля,  $x_{np} = L/n$ . Тогда при средней продолжительности одного простоя  $t_{np}$  продолжительность простоя автомобиля за эксплуатационный цикл  $D_p = t_{np} \cdot n$  и, следовательно,

$$D_p/D_3 = t_{np} \cdot n \cdot l_{cc}/L_k = t_{np} \cdot n \cdot l_{cc}/x_{np} \cdot n = t_{np} \cdot l_{cc}/x_{np}$$

Откуда следует

$$\alpha_T = 1/(1 + l_{cc} \cdot t_{np}/x_{np}) = 1/(1 + l_{cc} \cdot V_p) = 1/(1 + l_{cc} \cdot t_{np} \cdot \omega_{np})$$

где  $\omega_{np}$  – параметр потока отказов, вызвавших простой автомобиля с потерей рабочего времени.

Из формулы следует, что на  $\alpha_T$  и  $V_p$  влияют:

$t_{np}$  – средняя продолжительность простоя в рабочее время автомобиля (когда устраняется отказ или неисправность), характеризующая уровень технологии и организации

производства, а также приспособленность автомобиля и его агрегатов к ТО и ремонту (или эксплуатационная технологичность);

$x_{np}$  – средняя наработка на отказ, определяющая надежность автомобиля, условия эксплуатации, а также качество проведения ТО и ремонта;

$l_{cc}$  – среднесуточный пробег, характеризующий условия и интенсивность эксплуатации автомобилей.

Кроме того, появляется возможность управления работоспособностью автомобилей на основе количественной оценки мероприятий, которые следует провести для обеспечения заданного уровня  $\alpha_b$  и  $\alpha_r$ , т.е., в конечном итоге, работоспособности и производительности. Для достижения этого возможны два пути.

При решении прямой задачи изменение коэффициента технической готовности  $\Delta\alpha_r$  диктуется необходимостью прироста объема перевозок и производительности автомобилей  $\Delta W$  по схеме (без учета знаков):

$$\Delta W \rightarrow \Delta\alpha_b \rightarrow \Delta\alpha_r \rightarrow \Delta B_p \rightarrow (\Delta x_{np}, \Delta t_{np})$$

Обратная задача рассматривает конкретные мероприятия, проводимые ИТС и влияющие на повышение показателей эффективности, например коэффициента технической готовности, на производительность автомобиля и объем перевозок, т.е.:

$$(\Delta x_{np}, \Delta t_{np}) \rightarrow \Delta B_p \rightarrow \Delta\alpha_r \rightarrow \Delta\alpha_b \rightarrow \Delta W$$

Подобные мероприятия должны влиять на изменение (увеличение) наработки на случай простоя ( $x_{np}$ ) и уменьшение продолжительности простоя ( $t_{np}$ ), т.е. сокращение  $B_p$ .

Из рисунка 2.3 видно, что удельный простой в ремонте определяется тангенсом угла наклона линии  $B_p$  к оси абсцисс, а переход от исходного значения  $B_p$  к необходимому  $B_p$  возможен:

- при сокращении средней продолжительности простоя в ремонте (1) – улучшение ПТБ, механизация, совершенствование технологии и организации;
- при увеличении средней наработки на случай ремонта (3) – повышение качества ТО и ремонта, «омоложение» парка и др.;
- многочисленными комбинациями этих способов (2).

Иными словами, для ИТС появляются варианты решений.

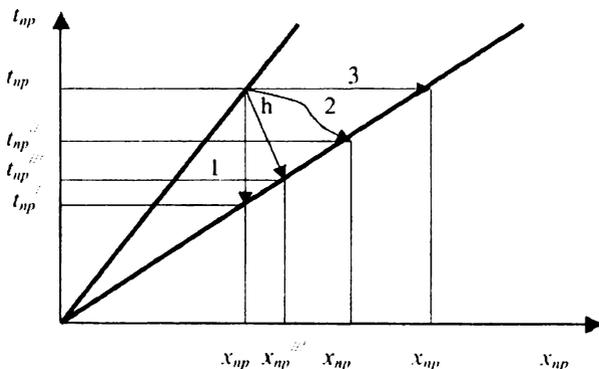


Рисунок 2.3 – Способы сокращения удельного простоя на ТО и в ремонте

При заданном изменении целевого показателя удельного простоя  $B_p \rightarrow B'_p$  (рисунок 2.3) необходимые изменения целевых показателей по средней наработке  $x_{np}$  и продолжительности простоя  $t_{np}$  определяются следующим образом.

При изменении только  $t_{np}$  (траектория 1 на рисунке 2.3  $x_{np} = \text{const}$ ):

$$t'_{np} = t_{np} \cdot B'_p / B_p$$

При изменении только  $x_{np}$  (траектория 3 на рисунке 2.3  $t_{np} = \text{const}$ ):

$$x'_{np} = x_{np} \cdot B'_p / B_p$$

При кратчайшей траектории от  $B_p$  к  $B'_p$  ( $h$  на рисунке 2.3):

$$h = t_{np} \cos \beta (1 - B'_p / B_p)$$

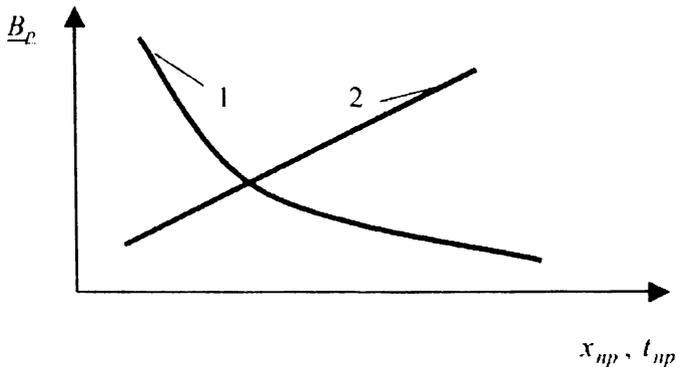
где  $\text{tg} \beta = B'_p = t_{np} / x'_{np} = t'_{np} / x_{np} = t''_{np} / x''_{np}$

Рациональная траектория определяется соотношением затрат на необходимые изменения целевого показателя

$$Z = \Delta \text{ЦП}(x, t) : \Delta Z(x, t)$$

где  $\Delta \text{ЦП}(x, t)$  – необходимые изменения целевых показателей для  $x_{np}$  и  $t_{np}$ ,  $\Delta Z(x, t)$  – удельные затраты на изменение (увеличение или сокращение) целевых показателей.

При небольшой начальной наработке  $x_{np}$ , т.е. низком уровне эксплуатационной надежности (рисунок 2.4), наибольший эффект по сокращению удельного простоя и соответственно увеличению коэффициента технической готовности дает увеличение наработки, т.е. качества ТО и ремонта. Влияние на удельный простой продолжительности ремонта линейно, поэтому мероприятия по сокращению продолжительности ремонта, требующие, как правило, больших капиталовложений и времени для реализации, можно проводить на следующем этапе.



**Рисунок 2.4 – Влияние наработки на случай простоя (1) и продолжительности простоя (2) на удельный простой на ТО и в ремонте  $B_p$ .**

### Содержание работы

При выполнении работы необходимо ознакомиться с комплексными показателями оценки эффективности технической эксплуатации и надежности автомобилей.

## Содержание отчета

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, оборудование (учебный материал) рабочего места, порядок выполнения работы, заключение.

## Контрольные вопросы

1. Приведите комплексные показатели оценки эффективности технической эксплуатации автомобилей.
2. Приведите комплексные показатели оценки надежности автомобилей.
3. Охарактеризуйте комплексные показатели оценки эффективности технической эксплуатации и надежности автомобилей.
4. Опишите связь коэффициента технической готовности с показателями надежности автомобилей.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### Организация ТО и ТР газобаллонных автомобилей

**Цель работы:** ознакомление с особенностями организации ТО и ТР газобаллонных автомобилей, их систем и агрегатов.

### Общие положения

В основе организации технологических процессов ТО и ТР газобаллонных автомобилей лежит принцип совмещения технического обслуживания базового автомобиля и газобаллонного оборудования с учетом его надежности.

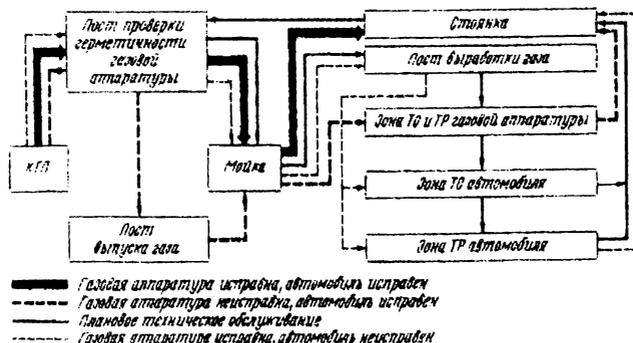
Организация технической эксплуатации ГБА связана с приспособлением производственно-технической базы существующих АТП и может быть обеспечена при выполнении следующих требований:

- размещение на территории АТП поста выпуска (слива), аккумулирования газа и дегазации газовых баллонов;
- организация поста (зоны) ТО и ТР газового оборудования;
- создание системы контроля воздушной среды, аварийного освещения и вытяжной вентиляции во взрывозащищенном исполнении в производственных помещениях;
- обеспечение электроснабжения потребителей по 1-й категории надежности правил устройства электроустановок.

Для газобаллонных автомобилей, использующих в качестве топлива газ сжиженный нефтяной (ГСН) и компримированный (сжатый) природный (КПГ) газ, установлены те же виды и периодичность технического обслуживания, что и для базовых бензиновых автомобилей.

Наличие у автомобиля газовой и бензиновой систем питания увеличивает трудоемкость работ по ТО и ТР на 10-15%.

Организация ТО и ТР газобаллонных автомобилей на АТП имеет ряд особенностей, связанных с наличием на автомобиле газообразного топлива (см. рисунок 3.1).



**Рисунок 3.1 – Схема организации технологического процесса ТО и ТР газобаллонных автомобилей, работающих на КПГ**

Выбор того или иного маршрута обусловлен состоянием газовой аппаратуры и автомобиля. При этом возможны следующие варианты:

– Газовая аппаратура исправна, автомобиль исправен.

В этом случае автомобиль после прохождения КТП направляется на расположенный на открытой площадке пост проверки герметичности; если неисправности отсутствуют, автомобиль направляется на мойку, а затем на открытую стоянку;

– Газовая аппаратура неисправна, автомобиль исправен.

В случае обнаружения неисправности, в том числе на посту проверки герметичности, автомобиль направляется на специальный пост выпуска газа, представляющий собой открытую площадку на территории АТП, оснащенную необходимым оборудованием (резервуар для слива ГСН, устройство для выпуска КПГ в сеть или в атмосферу). После выпуска газа автомобиль, работая на бензине, идет на мойку, а затем в зону ТР, где устраняются обнаруженные неисправности, а затем на открытую стоянку. После проведения ремонта обязательна повторная проверка газовой магистрали на герметичность:

– Плановые ТО-1 и ТО-2.

Работающий на газе автомобиль поступает на пост проверки герметичности, затем на мойку, а после на пост выработки газа. После выработки газа и перевода двигателя на бензин автомобиль направляется в зону ТО-1 или ТО-2:

– Газовая аппаратура исправна, автомобиль неисправен.

После проверки герметичности газовой аппаратуры автомобиль направляется на мойку и на пост выработки газа. Затем, работая на бензине, он перемещается в зону ТР, а после устранения неисправности – на стоянку.

При проведении работ по техническому обслуживанию газобаллонных автомобилей дополнительно к профилактическим операциям, предусмотренным для базового автомобиля, проводятся операции по газобаллонному оборудованию.

#### Ежедневное техническое обслуживание

Перед выездом внешним осмотром проверяют:

- состояние и крепление газовых баллонов,
- редукторов высокого и низкого давления,
- смесителя,
- подогревателя газа, газопроводов и измерительных приборов.

Затем с помощью специального прибора или пенным раствором проверяют герметичность соединений газовой магистрали.

Особое внимание обращают на то, чтобы баллоны были надежно закреплены и не касались пола кузова, а газопроводы и арматура не были деформированы.

После возвращения с линии:

- проводят уборочно-моечные работы,
- проверяют герметичность соединений газовой магистрали высокого давления и состояние элементов газовой системы питания.

Обязательной операцией является слив конденсата из редуктора низкого давления. В зимнее время также сливают воду из испарителя.

Техническое обслуживание №1 включает работы ЕО, а также смазочноочистительные:

- очистка фильтрующих элементов газовых фильтров, электромагнитного клапана, редукторов высокого и низкого давления;
- смазка резьбовых штоков магистрального, наполнительного и расходных вентилей.

После этого проверяют герметичность газовой системы питания сжатым воздухом, запускают двигатель и проверяют его работу на холостом ходу на газе и бензине при различной частоте вращения коленчатого вала, определяют содержание СО в отработавших газах и в случае необходимости регулируют смеситель.

Техническое обслуживание №2 включает работы ТО-1 и ряд дополнительных контрольно-диагностических, крепежных и регулировочных операций, производимых со снятием в необходимых случаях элементов газовой системы питания.

При ТО-2 тщательно проверяют крепление узлов и приборов газовой системы, работу редукторов высокого и низкого давления, предохранительного клапана, подогревателя, испарителя, смесителя, манометров высокого и низкого давлений. В случае обнаружения неисправностей их устраняют и регулируют названные узлы и приборы.

Затем производится проверка герметичности соединений всех элементов газовой системы питания.

При проведении сезонного обслуживания дополнительно продувают трубопроводы сжатым воздухом, проверяют работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала, давление срабатывания предохранительного клапана газового баллона для газа сжиженного нефтяного.

При подготовке к зимней эксплуатации с помощью стендового оборудования и приспособлений проводят ревизию газовой аппаратуры: редукторов высокого и низкого давления, вентилей, электромагнитных клапанов, фильтрующих элементов, смесителей, манометров.

Все эти узлы и приборы снимают с автомобиля, разбирают, очищают, промывают, при необходимости заменяют негодные детали, а затем регулируют и проверяют.

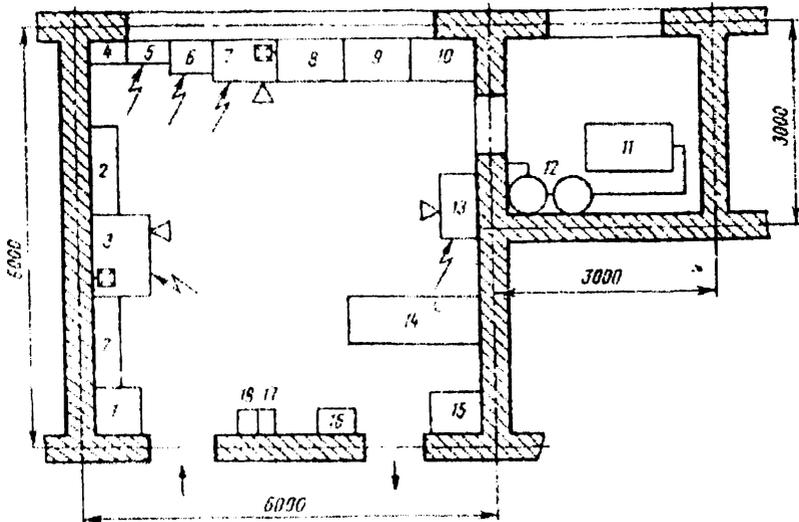
Текущий ремонт газовой аппаратуры связан, как правило, с частичной или полной разборкой узлов и приборов или их заменой.

Необходимые работы проводятся на автомобиле на специализированных постах или после демонтажа аппаратуры с автомобиля на специализированном участке по ремонту газовой системы питания (рисунок 3.2).

Постовые работы связаны в основном с заменой неисправных узлов и включают:

- замену подогревателя или испарителя, замену подводящей трубы от глушителя к подогревателю, замену редукторов, электромагнитных клапанов и др.

Участковые работы включают мойку и сушку сжатым воздухом поступивших в ремонт узлов, их разборку, дефектовку, комплектовку, сборку и испытание.



1 – стол приемки; 2 – стеллаж; 3 – ванна для мойки узлов; 4 – шкаф для обтирочных материалов; 5 – заточный станок; 6 – сверильный станок; 7 – ванна для мойки деталей; 8 – пост ремонта редуктора высокого давления; 9 – пост ремонта редуктора низкого давления; 10 – пост ремонта смесителей; 11 – компрессор; 12 – ресиверы для сжатого воздуха; 13 – стенд для проверки газовых аппаратов; 14 – стеллаж для отремонтированных узлов; 15 – стол; 16 – шкаф для приборов; 17 – ящик с песком; 18 – ящик для мусора  
**Рисунок 3.2 – Планировка участка ТР газовой системы питания на АТП**

### Содержание работы

При выполнении работы необходимо ознакомиться с особенностями организации ТО и ТР газобаллонных автомобилей, требованиями к производственно-технической базе АТП, перечнем специфических операций по ТО и ТР газобаллонного оборудования, дополнительных постов и участков при обслуживании газобаллонных автомобилей.

### Содержание отчета

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, оборудование (учебный материал) рабочего места, приборы, стенды, инструмент, транспортные средства, порядок выполнения работы, полученные результаты, индивидуальное задание, заключение.

Индивидуальное задание: описать одну неисправность (указать причину возникновения, признаки проявления, метод диагностирования, метод устранения и последствия не устранения неисправности) рассмотренного в лабораторной работе агрегата, узла, системы автомобиля.

Индивидуальное задание выполняется в виде презентации.

## Контрольные вопросы

1. Требования к ПТБ АТП, эксплуатирующих ГБА.
2. Какие виды газообразного и жидкого топлива используются на ГБА?
3. Виды и периодичность ТО ГБА.
4. На сколько увеличивается трудоемкость работ по ТО и ТР на ГБА в связи с применением двух систем питания (газовой и бензиновой).
5. Особенности организации ТО и ТР ГБА на АТП в связи с наличием на автомобиле газообразного топлива.
6. Перечень операций ЕО, ТО-1, ТО-2, СО и подготовка к зиме.
7. Текущий ремонт газовой аппаратуры.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### Планирование производства ТО и ТР автомобилей и применяемая документация

**Цель работы:** приобретение знаний по планированию производства ТО и ТР автомобилей и ознакомление с применяемой при этом документацией.

#### Общие положения

Назначения автомобиля на ТО, ремонт осуществляется группой обработки анализа информации или техником по учету на основании лицевой карточки автомобиля.

Нормативы периодичности ТО и трудоемкости всех видов обслуживания и ремонта принимаются в соответствии с действующим в Республике Беларусь ТКП 248-2010 (02190) «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Нормы и правила проведения». При отсутствии в указанном кодексе данных по пробегам транспортные средства обслуживаются в соответствии с требованиями ТД предприятий-изготовителей.

Планирование, как правило, производится в электронном виде на основании информации о пробегах транспортных средств, проведенных ТО и ремонтах, датах смены масел, замене основных агрегатов по каждой единице подвижного состава.

При планировании проведения технических обслуживания и ремонтов составляется план-наряд производства ТО-1 и ТО-2 для автотранспорта (рисунок 4.1).

Фактическая периодичность проведения ТО, ТР транспортных средств может отличаться от нормативной не более чем на  $\pm 15\%$ .

План-наряд  
производства ТО-1 (ТО-2) подвижного состава на «    »      20     г.

Гаражный номер	Государственный номер	Марка транспортного средства	Сопутствующие работы	Время выполнения		Отметка о выполнении
				Начало	Окончание	

Итого \_\_\_\_\_ транспортных средств

**Рисунок 4.1 – Форма план-наряда производства ТО**

План-наряд производства ТО-1 и ТО-2 составляется и передается для ознакомления на КТП, в ремонтную мастерскую и диспетчерскую АТП не позднее, чем за двое суток до проведения ТО.

При выявлении технической неисправности в результате контроля технического состояния на контрольно-техническом пункте или водителем при работе на линии, а также в случае проведения планового ТО и (или) ремонта на основании плана-наряда производства ТО-1, ТО-2 или ремонта работником ОТК в электронном или бумажном виде оформляется листок учета ремонта и ТО автомобиля (рисунок 4.2). Работником ОТК заполняются следующие графы: дата, время, ФИО водителя транспортного средства. ФИО работника ОТК, оформившего заявку на ремонт, номер по порядку заявки на ремонт, характеристика неисправности.

Листок учета ремонта и ТО автомобиля

		Гаражный №		Государственный №		Марка				
Дата	Время	Водитель	Механик	№ заявки	Характеристики неисправности	Дата начала и окончания выполнения работ	Время	Исполнители	Мастер	Работник ОТК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

**Рисунок 4.2 – Форма листка учета ремонта и ТО автомобиля**

В процессе выполнения ремонта мастером производственного участка заполняются следующие графы листка учета ремонта: дата начала и окончания ремонта, время, ФИО исполнителя, выполнившего заявку на ремонт, ФИО и подпись мастера, ответственного за ремонт, краткая характеристика выполненных работ.

После выполнения ТО мастер участка оформляет ведомость выполненного ТО (рисунок 4.3).

На основании плана-наряда выполнения ТО-2 транспортные средства, как правило, не планируются для выполнения транспортной работы в указанный в нем день.

Постановку на плановый ремонт и ТО осуществляют водители-перегонщики ремонтной мастерской.

Ведомость выполнения ТО-1 (ТО-2)

«    » 20    г.

№ п/п	Гаражный номер	Государственный номер	Марка транспортного средства	Отметка о замене масла	ТО выполнено в полном объеме	Дополнительные работы	Неустраненные неисправности, требующие постановки на ТР	Ответственный исполнитель

**Рисунок 4.3 – Форма ведомости выполненного ТО**

Постановка транспортных средств на участки ТО и ремонтов производится к моменту времени начала проведения планового ТО и ремонта. В случае возникновения необходимости внепланового ремонта транспортные средства направляются на площадки ожидания ремонта. Решение о постановке транспортного средства в ремонт принимает начальник ремонтных мастерских или мастер соответствующего производственного участка по мере возникновения возможности выполнения данного вида ремонта.

Допускается постановка на пост ТО или ремонта автомобиля закрепленным водителем по устному распоряжению мастера соответствующего производственного участка.

Инженером технического отдела ведется лицевая карточка транспортного средства (рисунок 4.4), в которой ведется учет проведения ТО, простоев в ремонте, простоев в исправном состоянии, замены основных агрегатов, замены масел и пробега транспортного средства.

Лицевая карточка транспортного средства  
 Марка \_\_\_\_\_ Номерной знак \_\_\_\_\_  
 Гаражный № \_\_\_\_\_  
 Фактический пробег с начала эксплуатации \_\_\_\_\_

Месяц	Пробег ТО, ТР	Дни месяца				Пробег за месяц, км	Общий пробег, км	Машино-дни			Количество случаев ремонта
		1	2	3	...			На линии	ТО-1, ТО-2 и в ремонте	Прочих простоев	
Январь											

**Рисунок 4.4 – Форма лицевой карточки**

На основании имеющихся в лицевой карточке данных производится:

- оценка качества выполнения ТО и ремонта подвижного состава как в самом филиале, так и на ремонтных предприятиях;
- оценка отношения водителя к подвижному составу;
- оценка целесообразности дальнейшей эксплуатации подвижного состава и его агрегатов без капитального ремонта;
- контроль своевременности выполнения ТО подвижного состава;
- расчет количества отказов за определенный период времени (пробег);
- анализ ходимости основных агрегатов.

По результатам указанного анализа данных лицевых карточек начальником технического отдела при необходимости готовится информация в произвольной форме первому заместителю директора — главному инженеру с указанием:

- часто ремонтируемых агрегатов, механизмов и т.д., на техническое состояние которых необходимо уделить особое внимание;
- нарушений в проведении ТО. частых и длительных простоев подвижного состава в ремонте.

При составлении оперативного плана работ по ТР на смену учитывают следующие положения:

- обеспечение выполнения сопутствующих ремонтов ТО-2 и запланированного регламента работ;
- выполнение работ с большими объемами, что позволяет выпустить автомобиль на линию в течение смены;
- наличие требуемых агрегатов, заменяемых частей, материалов;
- быть уверенным, что этот ремонт не окажется растянутым на несколько смен.

Основными методами планирования ТО и ремонта на АТП являются такие, которые обеспечивали бы своевременное его выполнение через установленный для данного вида ТО пробег автомобиля. В связи с этим на АТП широкое применение нашло оперативное планирование по календарному времени и по фактическому пробегу.

При планировании по календарному времени составляется месячный (иногда двух-месячный) план постановки автомобилей на ТО. В этом случае для каждого автомобиля выделяют день выполнения соответствующего ТО. При составлении графика очередную постановку автомобиля на обслуживание определяют путем деления регламентной периодичности обслуживания (ТО-1 и ТО-2) на среднесуточный пробег автомобиля. Последний принимают как среднюю величину по автомобильному парку однотипных автомобилей за прошлый или плановый период.

На графике отмечают плановый день постановки автомобиля на очередное ТО. Однако, учитывая, что фактический пробег автомобиля в планируемом периоде по различным причинам отличается от планового или среднего за предыдущий месяц, такой метод планирования трудно реализовать без снижения профилактического значения системы ТО автомобилей. Этот метод планирования целесообразно применять в том случае, когда ежедневные пробеги автомобилей относительно стабильны, а коэффициент использования парка близок к единице.

При планировании ТО по фактическому пробегу на каждый автомобиль ведется лицевая карточка, в которую записываются ежедневный пробег и регламентный пробег между очередными видами ТО и на этой основе устанавливается день фактической постановки автомобиля на обслуживание.

По лицевой карточке подсчитывается фактический пробег автомобиля от последнего обслуживания, и если его значение близко к регламентному, то назначается ближайший день постановки автомобиля на очередное ТО.

Такой метод планирования обеспечивает постановку каждого автомобиля на ТО в соответствии с его фактическим пробегом, техническим состоянием и условиями эксплуатации и одновременно позволяет контролировать фактическое выполнение обслуживания. Прицепной состав направляется на соответствующее обслуживание одновременно с автомобилями-тягачами.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо осуществить планирование производства ТО и ТР имеющихся в учебном корпусе автомобилей. Заполнить соответствующую документацию.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, оборудование (учебный материал) рабочего места, транспортные средства, порядок выполнения работы, полученные результаты, индивидуальное задание, заключение.

Индивидуальное задание: планирование производства ТО и ТР и заполнение необходимой документации осуществляется в индивидуальном порядке.

### **Контрольные вопросы**

1. Документы устанавливающие нормативы ТО и ремонта транспортных средств.

2. План-наряд производства ТО.
3. Листок учета ремонта и ТО автомобилей.
4. Ведомость выполненного ТО-1 (ТО-2).
5. Лицевая карточка.
6. Основные методы планирования ТО.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

### Организация контроля подвижного состава

**Цель работы:** изучить особенности организации контроля подвижного состава.

#### Общие положения

Для осуществления контроля подвижного состава в АТП оборудуются контрольно-технические пункты (КТП), станции диагностики либо посты контроля в ремонтных подразделениях, оснащенные оборудованием, приборами, приспособлениями, инструментом и необходимой документацией, утвержденной директором филиала в соответствии с наличием подвижного состава.

Контроль технического состояния подвижного состава подразделяется на ежедневный и выборочный. Ежедневный контроль осуществляется работниками ОТК и механиками колонн.

Деятельность по обеспечению контроля технического состояния подвижного состава включает в себя:

- проверки перед выпуском на линию;
- проверки при возвращении с линии;
- проверки после проведения ТО;
- проверки после проведения ремонтов;
- углубленный целевой контроль;
- комиссионные проверки перед выпуском на линию;
- проверки при работе на линии.

Проверка подвижного состава производится ежедневно перед выпуском на линию и при возвращении с линии. Перед выпуском на линию водителем транспортного средства проверяется исправность рулевого управления, тормозной системы, компрессора, сцепного устройства, приборов освещения и сигнализации, стеклоочистителей, работоспособность информационных систем, состояние салона и приводов дверей, состояние шин, крепление колес, наличие и состояние зеркал заднего вида, заправка подвижного состава эксплуатационными жидкостями (топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, тормозной жидкостью), отсутствие подтеканий эксплуатационных жидкостей, отсутствие аварийных повреждений.

В случае отсутствия замечаний водитель удостоверяет своей подписью в соответствующей графе путевого листа автотранспортного средства, что оно принято им в исправном состоянии, а фактические показания спидометра, количество топлива в баке и время выпуска соответствуют отметке в путевом листе.

При возвращении с линии транспортное средство направляется на КТП, где работник ОТК производит проверку транспортного средства по тем же параметрам, что и при вы-

пуске. Осуществляет приемку работник ОТК в присутствии водителя. Приемка производится в объеме ЕО.

Транспортное средство по указанным параметрам должно соответствовать техническим характеристикам завода изготовителя, требованиям СТБ 1641-2006 «Транспорт дорожный. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки», приложению № 4 Правил дорожного движения «Перечень неисправностей транспортных средств и условий, при которых запрещается их участие в дорожном движении».

При обнаружении водителем технической неисправности работником ОТК совместно с водителем оформляется заявка на ремонт.

В случае обнаружения аварийных повреждений работником ОТК в присутствии водителя дополнительно оформляется акт установленной формы и делается запись в специальный журнал.

После проверки транспортного средства работник ОТК сверяет показания спидометра, количество топлива в баке, отмечает в путевом листе фактическое время выпуска транспортного средства на линию (записью или с помощью штамп-часов) и в случае отсутствия замечаний в соответствующей графе путевого листа ставит подпись и личный штамп.

В случае исправности транспортного средства при возврате с линии работником ОТК в путевом листе ставится штамп «Автомобиль технически исправен» и подтверждается подписью; штампом и подписью подтверждаются также показания спидометра и количество топлива в баке.

По окончании приемки транспортное средство направляется на линию мойки для выполнения уборочно-моечных работ в соответствии с технологическим процессом, разработанным в установленном порядке. Транспортные средства, признанные по результатам приемки технически исправными, после прохождения уборочно-моечных работ направляются на площадки хранения подвижного состава. Транспортное средство, требующее ремонта или технического обслуживания, направляется в ремонтную мастерскую.

При проведении технических обслуживаний (ТО-1, ТО-2, СО), всех видов ремонтов контроль объема и качества выполненных работ, а также технического состояния производится работником ОТК по каждой единице подвижного состава и работниками ПТО в соответствии с графиком.

Контроль качества выполненных работ по ТО и ремонту осуществляется согласно соответствующим технологическим процессам проведения ТО и ремонта подвижного состава на участках (постах) по ТО и ремонту.

Соответствие качества и объема выполненных работ требованиям технологического процесса подтверждается работником ОТК. При проверке качества проведения технического обслуживания и (или) ремонта работником ПТО составляется акт произвольной формы. Если техническое обслуживание (ремонт) выполнены не в полном объеме или некачественно, работник ОТК делает запись в заявочном листе технического обслуживания или ремонта с указанием неисправности или невыполненных работ и оформляет карточку повторного ремонта (рисунок 5.1) и транспортное средство направляется в ремонт. После выполнения повторного ремонта проверка производится в том же порядке, как указано выше.

КАРТОЧКА ПОВТОРНОГО РЕМОНТА № \_\_\_\_\_  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в \_\_\_\_\_ ч. \_\_\_\_\_ ОТК \_\_\_\_\_  
 при осмотре АТС \_\_\_\_\_ гар. № \_\_\_\_\_ гос. № \_\_\_\_\_  
 представленного водителем \_\_\_\_\_, установлено:

Заявка на ремонт \_\_\_\_\_  
 поступила «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата	Время	Исполнитель	Характер выполненной работы

Механик \_\_\_\_\_  
 Объяснение слесаря (бригадира, мастера) \_\_\_\_\_

Предложения мастера, начальника АРМ: \_\_\_\_\_

Предложения начальника ОТК: \_\_\_\_\_

Решение технической комиссии, главного инженера \_\_\_\_\_

**Рисунок 5.1 – Карточка повторного ремонта**

Качество ремонта контролируется также в установленные гарантийные периоды эксплуатации после проведения ТО или ремонта, которые устанавливаются организацией, проводящей ТО. Для автобусных парков Беларуси эти нормативы обычно принимаются:

- после проведения ТО-1 или заявочного ремонта – 8 дней;
- после проведения ТО-2 – 15 дней.

При возникновении неисправности в установленные гарантийные сроки после проведения ТО или ремонтов работник ОТК оформляет карточку повторного ремонта, которая регистрируется в журнале учета повторных ремонтов. В журнале указывается дата выявленного брака, государственный номер транспортного средства, характеристика неисправности, ФИО исполнителя, дата некачественно проведенного ТО или ремонта, ФИО должностного лица, которому направляется карточка повторного ремонта для проведения разбора, принятые меры.

Порядок разбора причин некачественного ремонта (обслуживания) устанавливается приказом, инструкцией, изданными в установленном порядке. Принятие решений о степени привлечения к ответственности виновных лиц производится первым заместителем директора – главным инженером. По окончании месяца начальником ОТК оформляется справка о количестве повторных ремонтов по вине ремонтных служб, которая подается в планово-экономический отдел для снижения премии ремонтным бригадам согласно положению о премировании. В случаях установления персональной ответственности работников, по вине которых допущен некачественный ремонт (обслуживание), издается приказ о привлечении к ответственности виновных лиц.

Контроль качества проведения ТО-2 после приемки работником ОТК производится на диагностической станции.

Углубленный целевой контроль технического состояния транспортных средств производится по мере необходимости по указанию начальника колонны, механиком колонны

совместно с механиком (контролером) отдела технического контроля с целью выявления причин преждевременных отказов деталей, узлов и агрегатов, перерасхода автомобильного топлива, износа шин и т.п. Результаты углубленного контроля записываются в специальном журнале по форме, установленной приказом директора филиала.

Транспортные средства, признанные по результатам углубленного контроля неисправными, направляются на ремонт.

Каждое полугодие автобусы, осуществляющие пассажирские перевозки, и ежегодно— другие автомобильные транспортные средства проходят государственный технический осмотр на диагностических станциях. При проведении государственного технического осмотра контролируется техническое состояние транспортного средства в соответствии с технологическим процессом проведения государственного технического осмотра.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо провести контроль технического состояния имеющихся в учебном корпусе автомобилей.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, оборудование (учебный материал) рабочего места, приборы, стенды, инструмент, транспортные средства, порядок выполнения работы, полученные результаты, заключение.

### **Контрольные вопросы**

1. Виды контроля технического состояния транспортных средств.
2. Что включает в себя деятельность по обеспечении контроля технического состояния транспортных средств?
3. Ежедневный контроль технического состояния транспортных средств.
4. Выборочный контроль технического состояния транспортных средств.
5. Каким документам должно соответствовать техническое состояние транспортных средств.
6. Порядок разбора причин некачественного ремонта или обслуживания.
7. Когда составляется карточка повторного ремонта?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

### **Организация производства ЕО**

**Цель работы:** изучить особенности организации производства ЕО.

### **Общие положения**

Ежедневное обслуживание проводят после возвращения автомобиля с линии и перед выпуском его на линию на КТП, а также в зоне уборочно-моечных работ. При этом необходимость проведения уборочно-моечных работ определяет дежурный механик КТП во время приемки автомобилей с линии. Контрольно-осмотровые работы выполняют механики КТП и водитель; уборочно-моечные работы — водитель или бригада мойщиков в

зоне ЕО. Операции ЕО водитель производит в подготовительно-заключительное время, предусмотренное режимом его работы.

Выполненные работы по ЕО проверяют водитель машины или перегонщик, которые несут всю ответственность за чистоту и внешний вид автомобиля, а также исправность механизмов, обеспечивающих безопасность; выборочный контроль может проводиться работниками ОТК.

Уборочно-моечные работы (УМР) выполняются в отдельном здании или в изолированной части производственного корпуса. Эти работы могут выполняться на отдельных постах при небольшом количестве дорожно-транспортных средств и суточной программе менее 50 обслуживаний либо на поточных линиях. Автомобили-тягачи проходят уборочно-моечные работы вместе с прицепами и полуприцепами.

Наибольшее распространение получили линии, состоящие из трех рабочих постов, одного поста подпора и поста в выездном тамбуре. Пост подпора создает резерв автомобилей для ритмичной работы линии, обеспечивает подогрев автомобилей зимой перед мойкой и позволяет очистить автомобиль от крупных загрязнений до поступления на рабочие посты.

На первом рабочем посту производится уборка кузова, кабины, салона, на втором осуществляется мойка автомобиля, на третьем производится сушка автомобиля и протирка стекол. На посту в тамбуре линии производится дозаправка автомобилей маслом и водой и другие работы. Иногда пост подпора и тамбур не предусматриваются, а линия ЕО автомобилей состоит только из двух постов – уборки и мойки. В этом случае дозаправка автомобилей производится за пределами зоны ЕО автомобилей.

### Содержание работы

При выполнении работы необходимо в соответствии с вариантом (таблица 6.1) работать зону ЕО.

Таблица 6.1 – Варианты для выполнения лабораторной работы

Вариант	Зона ЕО для транспортных средств
1	МАЗ-107
2	МАЗ-5516А5
3	МАЗ-5440В3-1480 с п/п МАЗ-938660-2054
4	МАЗ-5340В3-420
5	МАЗ-203
6	МАЗ-5551
7	МАЗ-6310Е9-520
8	МАЗ-6430В9-8429-012 с п/п МАЗ-950600-020
9	МАЗ-206
10	МАЗ-5550В3-520-012
11	МАЗ-533603
12	МАЗ-6501В5-482-000
13	МАЗ-437040
14	МАЗ-105

### Содержание отчета

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, оборудование (учебный материал) рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, индивидуальное задание, заключение.

Индивидуальное задание: составить презентацию по проделанной работе.

## Контрольные вопросы

1. Кто выполняет контрольно-осмотровые работы?
2. Где выполняются работы по ЕО?
3. Кто выполняет уборочно-моечные работы?
4. Кто проверяют выполненные работы по ЕО?
5. Особенности выполнения работ ЕО для седельных тягачей.
6. Какие линии получили наибольшее распространение при выполнении УМР?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### Планирование и организация производства постановки автомобилей в ТО-1 с диагностикой Д-1

**Цель работы:** изучить особенности планирования и организации производства постановки автомобилей в ТО-1 с диагностикой Д-1.

#### Общие положения

Планирование ТО-1 производится группой обработки и анализа информации (ГОАИ) по фактическому пробегу, отражаемому в лицевой карточке автомобиля. Действующим ТКП 248-2010 (02190) допускаются отклонения планируемой периодичности ТО на  $\pm 15$  % от нормативной. На основании данных лицевых карточек автомобилей, скорректированной нормативной периодичности и расчетной суточной программы ТО-1 составляется план-отчет ТО в трех экземплярах, которые передаются:

- 1-й экземпляр – механику КТП (колонны) не позднее чем за сутки до постановки автомобилей в ТО-1 с Д-1;
- 2-й экземпляр вместе с комплектом бланков диагностических карт Д-1 – бригадиру участка ТО-1 перед началом смены;
- 3-й экземпляр – в транспортный участок комплекса подготовки производства дежурному водителю-перегонщику.

Механик КТП (колонны) на основании полученного плана-отчета ТО предупреждает водителя перед выездом на линию о запланированном ТО-1 (эта информация дублируется обычно через службу эксплуатации, которая проставляет штамп «ТО-1» в путевом листе) и после возвращения автомобиля в парк контролирует подготовку его водителем к проведению ТО-1 с Д-1, что включает в себя контроль:

- качества уборочно-моечных работ;
- постановки автомобиля на специальные места ожидания с удобным выездом;
- отсутствия на автомобиле включенных противоугонных устройств и запоров.

С началом работы зоны ТО-1 с Д-1 водитель-перегонщик доставляет автомобиль на рабочие посты (линию) для выполнения работ в соответствии с принятой технологией. В процессе проведения регламентных работ ТО-1 с Д-1 бригадир заполняет диагностическую карту Д-1 и по окончании работ делает отметку в плане-отчете о техническом обслуживании и ставит подпись в диагностической карте.

Контролер ОТК проводит выборочный контроль полноты и качества выполнения работ (20...30 % суточной программы), подписывает диагностические карты Д-1 и план-отчет ТО. Если в процессе выполнения работ ТО-1 или, что чаще, работ Д-1 выявляются неисправности по тормозной системе, рулевому управлению, переднему мосту, ходовой

части, устранение которых не предусмотрено технологией ТО-1 и утвержденным перечнем сопутствующих работ (для их выполнения требуется более 5...10 чел.-мин), то бригадиром выписывается листок учета ремонта и ТО автомобиля и передается в группу оперативного управления (ГОУ) ЦУП.

Диспетчер ГОУ вносит заявку в свой оперативный сменный план, дает указание водителю-перегонщику доставить автомобиль после окончания работ ТО-1 с Д-1 на рабочий пост зоны ТР и принимает меры к организации технологической подготовки указанных в ремонтном листке работ. Специализированной бригаде комплекса ТР дается задание на выполнение работ, как правило, в межсменное время с тем, чтобы утром автомобиль был готов к выходу на линию.

В конце смены бригадир ТО-1 передает весь комплект заполненных и подписанных документов (план-отчет ТО, диагностические карты Д-1) в ГОАИ для обработки и анализа.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо изучить особенности планирования и организации производства постановки автомобилей в ТО-1 с диагностикой Д-1.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, учебный материал рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, заключение.

### **Контрольные вопросы**

1. Как осуществляется планирование ТО-1?
2. Кому передается план-отчет ТО?
3. Обязанности механика КТП при постановке автомобилей в ТО-1 с Д-1.
4. Организация производства ТО-1 с Д-1.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

### **Планирование и организация производства постановки автомобилей в ТО-2 с диагностикой Д-2**

**Цель работы:** изучить особенности планирования и организации производства постановки автомобилей в ТО-2 с диагностикой Д-2.

### **Общие положения**

Планирование производится ГОАИ ЦУП по фактическому пробегу, отражаемому в лицевой карточке автомобиля. На основании данных лицевых карточек, скорректированной нормативной периодичности и расчетной суточной программы ТО-2 ГОАИ за трое суток до постановки на обслуживание составляется план-отчет ТО в нескольких экземплярах и выписывается на каждый автомобиль листок учета ремонта, в который в графу «Внешние проявления неисправностей» заносится объем ТО-2. Один экземпляр плана-отчета ТО-2 передается за трое суток механику КТП (колонны) вместе с комплектом выписанных ремонтных листов; по экземпляру передается в зону Д-2 и мастеру участка ТО-2.

Механик КТП (колонны) совместно с водителем проводит общий осмотр автомобиля и заносит в листок учета ТО и ремонта выявленные в результате субъективного контроля внешние проявления неисправностей. Это обычно всевозможные мелкие неисправности типа «заменить сломанную доску борта», «приварить брызговик», «подкрасить крыло», которые накапливаются и устранение которых приурочивают к очередному обслуживанию, чтобы не снимать автомобиль с линии. Ремонтный листок остается у водителя, который по плану после смены за 2 дня до ТО-2 доставляет автомобиль на участок Д-2.

Механик-диагност по мере выполнения Д-2 заполняет диагностическую карту и заносит в ремонтный листок выявленные при диагностировании скрытые неисправности. Если неисправность удалось устранить на участке Д-2, то она записывается в раздел «Фактически выполненные работы», в противном случае — в раздел «Внешние проявления неисправностей» ремонтного листка с пометкой «Д-2» или соответствующим шифром. Одновременно на участке Д-2 проверяются и по возможности устраняются неисправности, выявленные механиком КТП (колонны). Перечень неисправностей, устраняемых при Д-2, регламентируется. Заполненная диагностическая карта Д-2 и листок учета ТО и ремонта передаются в ЦУП.

Диспетчер ЦУП изучает занесенную в них информацию и принимает одно из двух решений.

Если выявленные объемы сопутствующих текущих ремонтов не влияют на безопасность движения и экономичность и не превышают 20 % от объема ТО-2, автомобиль направляется в эксплуатацию и в соответствии с графиком через 2 дня поступает на ТО-2, где бригада ТО-2 проводит его обслуживание и выполняет сопутствующие текущие ремонты.

Если выявленный объем текущего ремонта имеет значительную трудоемкость и требует продолжительного простоя (замена агрегатов, сложные ремонты ходовой части, подвески и т.п.), автомобиль предварительно направляется в зону ТР, а затем в установленные сроки поступает с регламентным объемом обслуживания на ТО-2. Все работы, выполненные в зоне ТР, регистрируются в ремонтном листке.

Далее в соответствии с графиком автомобиль поступает в зону ТО-2, где после выполнения регламентных работ обслуживания и сопутствующего ТР, а также проведения заключительных контрольно-регулирующих операций в объеме Д-1 по узлам, обеспечивающим безопасность движения, мастер зоны ТО-2 делает отметку в плане-отчете ТО и заносит в листок учета ТО и ремонта сведения о выполнении текущих сопутствующих ремонтов, расходе запасных частей и материалов, а также информацию о значениях диагностических параметров комплекса Д-1 в диагностическую карту Д-2 (оборотная сторона). Контролер ОТК проверяет качество и полноту выполнения работ по обслуживанию и ремонту автомобиля, проставляет свой шифр и расписывается в листке учета ТО и ремонта, плане-отчете ТО и на диагностической карте Д-2, после чего эти документы (обычно в конце смены) передаются в ГОАИ для дальнейшей обработки и анализа.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо изучить особенности планирования и организации производства постановки автомобилей в ТО-2 с диагностикой Д-2.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, учебный материал рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, заключение.

## Контрольные вопросы

1. Как осуществляется планирование ТО-2?
2. Кому передается план-отчет ТО?
3. Обязанности механика КТП при постановке автомобилей в ТО-2 с Д-2.
4. Организация производства ТО-2 с Д-2.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

### Организация работы комплекса ремонтных участков

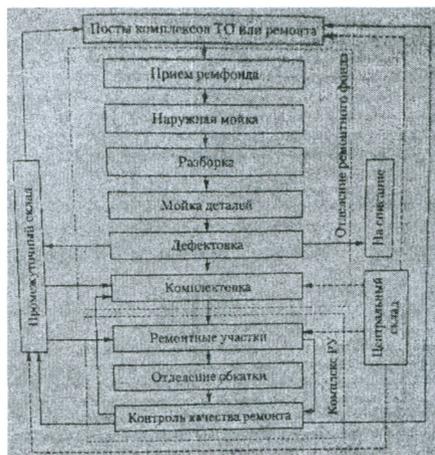
**Цель работы:** изучить особенности организации работы комплекса ремонтных участков (РУ).

#### Общие положения

По каждому подразделению комплекса РУ устанавливают размер неснижаемого запаса деталей, узлов, агрегатов (ДУА), наличие которого в промежуточном складе АТП должно обеспечиваться ежедневно.

Программа и объем работ комплекса РУ определяются годовыми и месячными планами. Планируемые объемы работ корректируются по месяцам в соответствии с изменениями в потребности тех или иных ДУА при производстве ТО и ремонта автомобилей в различных условиях эксплуатации. В программу комплекса РУ не входят работы, выполняемые на авторемонтных заводах или в мастерских по внешней кооперации.

При системе централизованного управления производством оперативное управление восстановлением (изготовлением) ДУА в комплексе РУ осуществляется комплексом подготовки производства (ПП) по определенной технологии, зависящей от программы, уровня механизации и других факторов (рисунок 9.1).



**Рисунок 9.1 – Схемы технологического процесса восстановления деталей, узлов и агрегатов в комплексе РУ**

Как видно из схемы технологического процесса восстановления ДУА, все снятые с автомобилей на постах производственных комплексов ДУА поступают в отделение ремонтного фонда, где после наружной мойки разбираются на детали, которые затем также проходят мойку. После мойки детали поступают на дефектовку, где негодные детали списывают в металлолом. Некоторые годные детали могут передаваться в промежуточный склад, если восстановление агрегата (узла) нецелесообразно. Неисправные ДУА направляются на восстановление в комплекс РУ.

Исправные детали используют для комплектования агрегата (узла). Кроме того, агрегаты комплектуют за счет деталей, поступающих из промежуточного и центрального складов и восстановленных в комплексе РУ. Комплектование и доставку необходимых для ремонта материалов и запасных частей обеспечивают участок комплектации и транспортный участок комплекса подготовки производства.

Укомплектованные ДУА поступают на сборку в комплекс РУ. Собранные агрегаты проходят обкатку, контроль качества и поступают на промежуточный склад при агрегатном методе ремонта или на пост производственного комплекса при индивидуальном методе ремонта.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо изучить особенности организации работы комплекса ремонтных участков (РУ).

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, учебный материал рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, заключение.

### **Контрольные вопросы**

1. Чем определяется программа и объем работ комплекса РУ?
2. Что не входит в программу комплекса РУ?
3. Схема технологического процесса восстановления деталей, узлов и агрегатов в комплексе РУ.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10**

### **Ресурсосбережение на автомобильном транспорте**

**Цель работы:** приобретение знаний по ресурсосбережению на автомобильном транспорте.

#### **Общие положения**

##### **1. Основные понятия в ресурсосбережении.**

Ресурсы — это природные или созданные человеком ценности, которые предназначены для удовлетворения производственных и непроизводственных потребностей. Из этого определения следует, что материальные ресурсы — это комплекс вещественных элементов, предназначенных для обработки в процессе труда.

Экономия материальных ресурсов — это экономическая категория, которая характеризуется снижением удельного расхода материальных ресурсов на единицу продукции по сравнению с базисным или текущим периодом, но без снижения качества и технического уровня продукции.

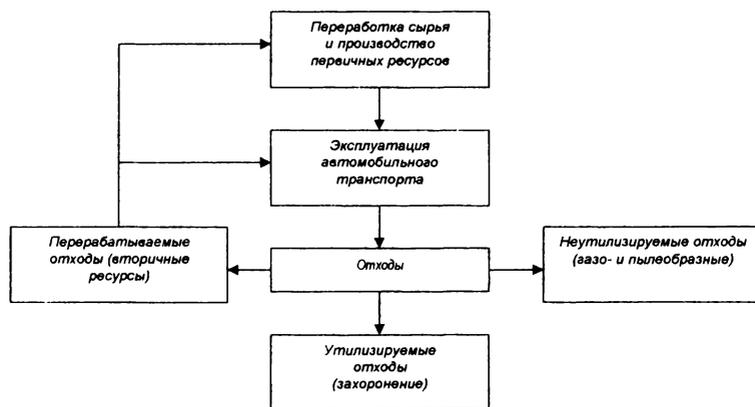
Под рациональным потреблением обычно понимают процесс осознанного, общественно необходимого потребления материалов. Этот процесс — явление непрерывного характера, связанное с развитием человеческой мысли и деятельности.

Прежде всего необходимо провести четкую дифференциацию между понятиями «рациональное потребление» и «экономия». Ведь эти термины обозначают не одно и то же: рациональное потребление характеризует процесс, а экономия материальных ресурсов — тот или иной результат процесса рационализации материалопотребления. Таким образом, экономия материальных ресурсов является количественным выражением результата рационализации их потребления.

Ресурсосбережение — это процесс обеспечения роста полезных результатов при относительной стабильности материальных затрат.

Основной задачей ресурсосбережения как науки является экономия материальных ресурсов.

Автомобильный транспорт является крупным потребителем материальных и энергетических ресурсов, которые подразделяются на первичные и вторичные (рисунок 10.1).



**Рисунок 10.1 – Схема потребления первичных и вторичных ресурсов на автомобильном транспорте.**

## **2. Классификация первичных ресурсов.**

К первичным ресурсам, используемым АТП в ходе производственной деятельности, относятся новые автомобили, агрегаты, узлы, приборы, запасные части, автошины, аккумуляторы, технологическое оборудование и инструмент; топливные, смазочные и другие эксплуатационные материалы, различные изделия и материалы для хозяйственных нужд. Кроме того, АТП потребляют значительное количество тепловой и электрической энергии и воды.

К вторичным ресурсам относятся отработавшие свой срок агрегаты, узлы и детали автомобилей, аккумуляторы, моторные и трансмиссионные масла, технические жидкости, шины, отходы черных и цветных металлов и др. Они являются частью отходов АТП, образующихся в процессе работы автомобилей и проведения ТО и ремонта.

Различают утилизируемые и не утилизируемые отходы. Первые включают отходы, не годные для переработки (невозвратная тара, коксовый и сварочный шлак, сметаемый с территории АТП мусор, твердые бытовые отходы и др.). Они собираются на АТП и вывозятся для захоронения на свалках. Вторые представляют собой газообразные и пылевые выбросы, образующиеся при движении автомобилей и поступающие в окружающую среду (продукты износа шин, тормозных накладок и др.).

Из общего количества отходов, образующихся на АТП, около 70 % приходится на долю вторичных ресурсов. Существенно сократить их расход позволяет повторное их использование на АТП (отремонтированные двигатели, коробки передач, редукторы, шины и др.) и при производстве первичных ресурсов, потребляемых автотранспортом.

Экономное расходование первичных ресурсов на АТП обеспечивается следующим. Во-первых, комплектованием парка автомобилями, имеющими высокую надежность, и применением качественных эксплуатационных материалов. Во-вторых, соблюдением норм, правил и требований действующей системы ТО и ремонта, предусматривающей своевременное проведение и выполнение в полном объеме регламентных работ EO, ТО-1, ТО-2, качественного ремонта и поддержание тем самым автомобилей в технически исправном состоянии. В обоих случаях увеличивается срок службы наличного подвижного состава, снижается расход запасных частей, топливно-смазочных и других эксплуатационных материалов, что существенно сокращает потребность АТП в первичных ресурсах. В-третьих, соблюдением действующих норм расхода изделий и материалов на ремонтно-эксплуатационные и хозяйственные нужды и организацией на АТП строгого учета их потребления. В-четвертых, использованием и переработкой вторичных ресурсов, образующихся в процессе ТО и ремонта автомобилей.

Значительная экономия агрегатов, узлов, запасных частей обеспечивается за счет ремонта двигателей и других агрегатов автомобилей, а также топливных насосов и других сложных узлов, аккумуляторов, шин и восстановления основных деталей (блоков цилиндров, коленчатых и распределительных валов, шатунов, клапанов, дисков сцепления картеров коробки передач и редуктора и т.д.). Эти работы следует выполнять на специализированных предприятиях, что может существенно сократить потребность в новых изделиях и запасных частях.

### **3. Мероприятия, обеспечивающие экономию вторичных ресурсов.**

Около 50 % вторичных ресурсов, образующихся на АТП, составляют отходы черных и цветных металлов (кузова и кабины списанных автомобилей, утильные детали и др.). Сдача образовавшегося металлолома непосредственно металлургическим заводам для переработки сокращает их потребность в соответствующем природном сырье.

В состав металлолома входят различные изношенные и непригодные для ремонта детали, изготовленные из качественных материалов (полуоси, шкворни, рессорные пальцы и т.п.), которые могут использовать сами АТП или другие предприятия в качестве заготовок.

Изношенные автомобильные шины (17 % общего количества вторичных ресурсов) восстанавливаются на шиноремонтных заводах наложением нового протектора и повторно используются на АТП.

Не подлежащие восстановлению покрышки следует собирать и передавать специальным организациям для переработки и последующего изготовления различных изделий (отделочных плиток, наполнителя изделий из бетона и др.).

Отработанные моторные и трансмиссионные масла (16 % общего количества вторичных ресурсов) АТП используют в качестве котельного топлива или сдают для переработки на маслорегенерационные станции или на нефтеперерабатывающие заводы.

Отработавшие свой срок аккумуляторы вместе с электролитом сдают специализированным организациям по сбору вторичного сырья или непосредственно на аккумуляторные или перерабатывающие заводы, где они используются для производства вторичного свинца, сурьмы и серной кислоты.

Люминесцентные лампы также сдают организациям вторичного сырья. Содержащаяся в них ртуть извлекается и повторно используется при производстве.

Загрязненная при мойке автомобилей вода и стоки с территории АТП также являются вторичным ресурсом. В связи с этим предприятия обязаны с помощью специальных сооружений оточать сточные воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов. Очистные сооружения с системой оборотного водоснабжения обеспечивают вторичное использование воды непосредственно на АТП. Собранные нефтепродукты и нефтешлам очистных сооружений также сдают для вторичного использования.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо изучить мероприятия обеспечивающие экономию материальных и энергетических ресурсов.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, учебный материал рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, индивидуальное задание, заключение.

Индивидуальное задание: предложить мероприятие обеспечивающие экономию ресурсов. Представляется в виде презентации.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое ресурсы?
2. В чем заключается экономия материальных ресурсов?
3. Что понимается под рациональным потреблением?
4. Что такое ресурсосбережение?
5. Что относится к первичным ресурсам?
6. Что относится к вторичным ресурсам?
7. Мероприятия, обеспечивающие экономию вторичных ресурсов.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11**

### **Расчет тепла, необходимого для разогрева или подогрева двигателя**

**Цель работы:** научиться определять количество тепла, необходимого для разогрева или подогрева двигателя.

## Общие положения

При длительном хранении автомобиля в межсезонное время для пуска двигателя используется тепло от внешнего источника, которое направляется на подогрев двигателя или его разогрев.

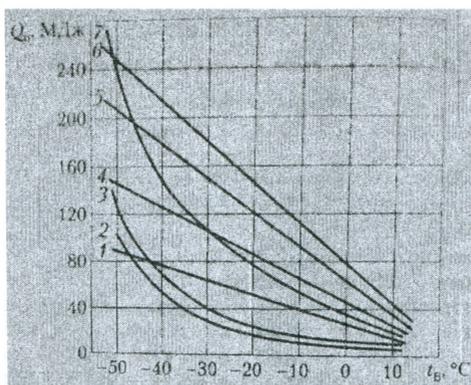
Степень подогрева (разогрева) двигателя оценивают по температуре охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения блока цилиндров. Учитывая, что при длительном подогреве разница в температурах рубашки охлаждения и наиболее холодных частей двигателя (подшипников коленчатого вала) меньше, чем при разогреве, температура в головке цилиндров должна быть 40...60 °С (при подогреве) и 80...90 °С (при разогреве).

При выборе внешнего источника тепла расчет необходимого количества теплоты производят по общему уравнению передачи теплоты от источника к отогреваемому объекту с учетом потерь

$$gd\tau = C_{\text{дв}}\Delta t + \alpha F(t - t_{\text{окр}})d\tau$$

где  $g$  – количество теплоты, подводимой от источника к двигателю в единицу времени (теплопроизводительность источника). Дж/ч;  $\tau$  – время, в течение которого подводится тепло, ч;  $C_{\text{дв}}$  – общая теплоемкость двигателя, Дж/К;  $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи двигателя, Вт/(м<sup>2</sup>·К);  $t$  – температура двигателя, К;  $F$  – поверхность теплоотдачи, м<sup>2</sup>;  $t_{\text{окр}}$  – температура окружающего воздуха, К.

При составлении этого уравнения приняты допущения, что теплотери лучеиспусканием и на нагрев рядом расположенных агрегатов пренебрежимо малы, а также, что текущие средние температуры двигателя и температура стенки двигателя достаточно близки и поэтому обозначаются одним символом ( $t$ ). Первое слагаемое правой части уравнения не зависит от времени подвода теплоты; второе – потери конвекцией  $\alpha F(t - t_{\text{окр}})d\tau$  – в процессе повышения температуры двигателя возрастает, так как возрастают  $t$  и разность  $(t - t_{\text{окр}})$ . Если тепло подводится в режиме межсезонного подогрева, то  $t$  остается постоянным, т.е.  $dt=0$  и  $C_{\text{дв}}=0$ .



1 – подогрев стационарной газовой горелкой; 2 – разогрев подачи воздуха в картер двигателя; 3 – разогрев стационарной газовой горелкой;  
4 – электроподогрев; 5 – водоподогрев; 6 – воздухоподогрев; 7 – воздухоподогрев  
**Рисунок 11.1 – Затраты энергии (теплоты)  $Q_n$  на один пуск при обогреве двигателей в зависимости от температуры окружающей среды  $t_v$**

В большинстве встречающихся на практике случаев  $\alpha=5...30$  Вт/(м<sup>2</sup>·К): меньшее значение – для хорошо утепленного двигателя при отсутствии ветра, большее – для неутепленного двигателя при умеренном ветре.

Для экономической оценки при выборе способа облегчения запуска двигателя можно воспользоваться зависимостями, разработанными в Московском автодорожном институте и представленными на рисунке 11.1.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо изучить методы определения количества тепла, необходимого для разогрева или подогрева двигателя.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, учебный материал рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, индивидуальное задание, заключение.

Индивидуальное задание: привести один из способов подогрева (разогрева) двигателя. Представляется в виде презентации.

### **Контрольные вопросы**

1. Способы разогрева и подогрева двигателя.
2. Чем оценивают степень подогрева (разогрева) двигателя?
3. Уравнение передачи теплоты от источника к отогреваемому объекту с учетом потерь.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12**

### **Организация работ по охране окружающей среды на АТП**

**Цель работы:** приобретение знаний по организации работ по охране окружающей среды на АТП.

### **Общие положения**

Деятельность АТП по охране окружающей среды включает четыре направления:

- охрана атмосферного воздуха;
- обращение с отходами производства и потребления;
- охрана и рациональное использование водных ресурсов;
- охрана земель.

Контроль за содержанием вредных веществ в отработавших газах транспортных средств осуществляется в следующем порядке:

– проверка транспортных средств на токсичность и дымность после проведения ТО-2, всех видов ремонта и регулировки систем питания и зажигания двигателя, замены и ремонта двигателя в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по выбросам токсичных веществ в процессе эксплуатации;

– ежедневные контрольные выборочные проверки транспортных средств (не менее 5% от списочного состава) на токсичность и дымность отработавших газов при выезде на линию или по возвращению в АТП;

– выборочные комиссионные проверки токсичности и дымности транспортных средств в процессе выпуска на линию (не реже раз в месяц с охватом не менее 30 единиц подвижного состава);

– результаты замеров проверок транспортных средств на токсичность и дымность отработавших газов оформляются в специальных журналах и актами произвольной формы;

– при обнаружении превышения содержания вредных веществ в отработавших газах транспортных средств в процессе проверок оформляется заявка на ремонт с последующей проверкой подвижного состава на участке (посту) контроля.

Со специалистами, водителями, ремонтными рабочими проводятся занятия по нормам и методике измерения дымности, СО и СН (не реже одного раза в год). Результаты проведения занятий отражаются в журнале, в котором указываются ФИО, подписи обучаемых, темы занятий, подписи и ФИО проводившего занятия.

Деятельность по организации работ по обращению с отходами производства и потребления включает в себя:

– получение разрешения на размещение отходов производства в соответствующих организациях;

– организацию раздельного сбора, учета, нормирования, инвентаризации и т.д. отходов в соответствии с требованиями законодательства (для Республики Беларусь Закон «Об обращении с отходами» от 20.07.2007 г. № 271-3);

– заключение договоров на вывоз и переработку отходов с организациями, имеющими соответствующие разрешения;

– ведение книг первичного и общего учета отходов;

– оборудование складов для хранения ртутьсодержащих отходов;

– ведение журналов учета ртутьсодержащих отходов;

– разработку технологии и оборудование места для проведения нейтрализации отработанного электролита из аккумуляторных батарей;

– хранение отработанного карбида кальция в выгребных ямах и по мере накопления его вывоз для захоронения организацией, имеющей соответствующее разрешение;

– сбор, хранение и вывоз лома и отходов черных металлов;

– сбор, хранение утильных шин на специально оборудованных площадках; по мере накопления шины сдаются на переработку организациям, имеющим соответствующее разрешение на переработку;

– сбор, хранение и вывоз отработанных масел.

Деятельность по организации работ по охране и рациональному использованию водных ресурсов включает в себя очистку сточных вод оборотного водоснабжения и ливневых на оборудованных очистных сооружениях.

Деятельность по организации работ по охране земли включает в себя:

– содержание зеленых зон на закрепленных территориях в соответствии с требованиями природоохранного законодательства;

– предотвращение разлива нефтепродуктов, токсичных веществ на территории АТП;

– обустройство территорий АТП зелеными насаждениями.

### **Содержание работы**

При выполнении работы необходимо изучить особенности организации работ по охране окружающей среды на АТП.

### **Содержание отчета**

Отчет должен содержать: наименование и цель работы, учебный материал рабочего места, порядок выполнения работы, полученные результаты, заключение.

### **Контрольные вопросы**

1. Направления деятельности АТП по охране окружающей среды.
2. Порядок осуществления контроля за содержанием вредных веществ в отработавших газах транспортных средств.
3. Что включает в себя деятельность по организации работ по обращению с отходами производства и потребления?
4. Что включает в себя деятельность работ по охране и рациональному использованию водных ресурсов?
5. Что включает в себя деятельность по организации работ по охране земли?

### Список используемых источников

1. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. / Под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Наука, 2001. – 535с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. / Под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 1991. – 416с.
3. Шумик С.Б., Савич Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. – Мн.: Высш. школа, 1996. – 355с.
4. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3: Ремонт, организация, планирование, управление Учебник. – Мн.: Новое знание; М.: ИН-ФРА-М, 2015. – 632 с.

## Содержание

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 .....	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 .....	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 .....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 .....	17
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 .....	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 .....	24
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 .....	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 .....	27
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 .....	29
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 .....	30
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 .....	33
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 .....	35
Список используемых источников .....	38

**Составители:**  
*Концевич Павел Сергеевич,  
Монтик Сергей Владимирович,  
Волощук Антон Анатольевич*

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к лабораторным занятиям  
по дисциплине**

**«Техническая эксплуатация автомобилей»**

для студентов специальностей

1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,

1 – 37 01 07 «Автосервис».

**«Организация технического обслуживания  
и ремонта транспортных средств»**

**Текст печатается в авторской редакции**

Ответственный за выпуск: Концевич П.С.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная верстка: Соколюк А.П.

---

Подписано к печати 10.09.2015 г. Формат 60x84 1/16. Гарнитура Arial Narrow.  
Бумага «Performer». Усл. п. л. 2,33. Уч. изд. 2,5. Заказ № **953**. Тираж **40** экз.  
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный  
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.