

# 1 ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## 1.1 ЗАДАЧИ И ФОРМЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение (МТО) автомобильного транспорта, являющееся важным элементом системы технической эксплуатации, предназначено для обеспечения автопредприятий подвижным составом, агрегатами, запасными частями, автомобильными шинами, аккумуляторами и эксплуатационными материалами.

Задачами служб материально-технического снабжения на автотранспорте являются определение потребности в материальных и технических ресурсах, возможностей их удовлетворения, организация получения, хранение и выдача материалов, топлива, оборудования, автомобилей и других средств, а также контроль за использованием этих ресурсов.

Правильная организация материально-технического снабжения, комплексное и своевременное обеспечение производства материальными ресурсами являются важнейшей предпосылкой для обеспечения стабильности производственного процесса, поддержания автомобилей в технически исправном состоянии, сокращения продолжительности ремонта, качественного выполнения перевозок, способствует повышению рентабельности предприятия, снижению расходов материалов, топлива, шин, других материальных фондов, а также ускорению оборачиваемости оборотных средств.

Для приобретения запасных частей и материалов в качестве обеспечения работы автотранспорта применяют следующие формы:

- прямые хозяйственные связи между производителями и потребителями;
- оптовая торговля;
- приобретения материалов на предприятиях мелкой розничной торговли.

При прямых связях между поставщиком и потребителем заключается договор на поставку продукции, в котором учитываются все требования к продукции, сроки и объёмы поставок, формы и сроки оплаты, взаимная ответственность за нарушение условий договора. В этом случае могут использоваться договорные цены, устанавливаемые продавцом и покупателем в процессе заключения договора на поставку продукции.

Прямая (транзитная) форма материально-технического обеспечения способствует сокращению сроков пребывания материальных ресурсов в сфере обращения, а также затрат на погрузочно-разгрузочные работы и хранение на промежуточных складах и базах предприятий оптовой торговли.

В случае заключения договора с оптовой организацией – она выступает в качестве посредника между изготовителем и потребителем (оптовая торговля). Оптовая организация осуществляет поставку запчастей и материалов широкого перечня, и часто оказывается экономически более выгодной формой организации материально-технического снабжения потребителей.

Розничными потребителями запасных частей и материалов в основном являются малые предприятия, индивидуальные предприниматели и индивидуальные владельцы автотранспортных средств.

## 1.2 ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Объектами материально-технического обеспечения на автотранспорте являются: подвижной состав; инструменты; гаражное и ремонтное оборудование; автомобильное топливо; смазочные и прочие эксплуатационные материалы; автомобильные шины; запасные части; материалы для ремонта автомобилей; хозяйственное и технологическое топливо; электроэнергия; теплоэнергия; водопотребление и др.

**Подвижной состав.** В настоящее время в стране выпускается около 150 моделей автомобильной техники (грузовые и легковые автомобили, автобусы, специализированные автомобили, прицепы и полуприцепы) различных марок: ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ, "Урал", ЛиАЗ, ПАЗ, УАЗ, ВАЗ, "Москвич" и др. Кроме того, широко используется подвижной состав, выпускающийся в других странах: МАЗ, КрАЗ, БелАЗ, "Татра", "Икарус", "Шкода", "Мерседес-Бенц", "Вольво", "Форд", "Сааб", БМВ, "Опель", "Рено", "Ниссан" и др. Автомобильный парк страны превышает 30 млн. ед. и укомплектован отечественными и зарубежными автотранспортными средствами (АТС) всех существующих категорий.

АТП укомплектованы обычно несколькими типами и моделями автомобилей, и число их в отдельных случаях достигает 10 и более. Своевременный заказ, получение и доставка на предприятие новой автомобильной техники - одна из функций материально-технического обеспечения.

**Запасные части.** Запасные части - это механические детали и узлы, детали и узлы топливной аппаратуры, электрооборудования и приборов, подшипники качения, изделия из стекла, резины, асбеста, войлока и текстиля, пробки, пластмассы, картона и бумаги. На их долю приходится около 70% номенклатуры изделий и материалов, используемых автомобильным транспортом. В целом по парку номенклатура запасных частей для грузовых,

специализированных автомобилей и автобусов насчитывает около 200 тыс., а для легковых автомобилей – более 150 тыс. наименований.

Номенклатура запасных частей по каждой модели автомобиля содержит до 1,5 тыс. наименований, и любая из них может понадобиться на предприятии в любой момент времени. Это существенно осложняет МТО, особенно если предприятие обслуживает или располагает несколькими моделями автомобилей. Поэтому определение потребности и рациональных объемов хранения запасных частей, их заказ, своевременное получение и правильное хранение являются основной и наиболее сложной задачей МТО.

**Автомобильные шины и аккумуляторы.** Эти виды технических изделий не входят в номенклатуру автомобильных запасных частей, и поэтому их учитывают отдельно. В стране выпускается около сотни моделей различных шин и камер для легковых и грузовых автомобилей, автобусов и прицепов. Еще больше шин самых разных типов и размеров, в том числе пригодных для отечественных автомобилей, поступает на рынок запасных частей и материалов из-за рубежа. Номенклатура используемых на автомобилях аккумуляторных батарей отечественного и иностранного производства насчитывает около 100 наименований.

**Топливносмазочные материалы.** Имеющийся парк автомобилей использует около 100 наименований отечественных ТСМ.

Выпускаются бензины А-72, А-76, АИ-91, АИ-93, АИ-95 (ГОСТ 2084-77) и А-80, А-92, А-%, АИ-98 (ТУ 38.001165-97). Производятся также четыре марки неэтилированного бензина повышенного качества (ГОСТ 51105-97) и шесть марок "городского" бензина с улучшенными экологическими характеристиками (ТУ 38.401-58-171-96 и ТУ 38.301-25-41-97). Выпускаются три основные марки (Л, З, А) дизельного топлива по ГОСТ 305-82, экологически чистое дизельное топливо трех марок (ДЛЭЧ-В, ДЛЭЧ, ДЗЭЧ) по ТУ 38.1011348-89, зимнее топливо с депрессорными присадками (ДЗп-15/-25, ДАп-35/-45) по ТУ 38.401-58-36-92, экспортное топливо ДЛЭ и ДЗЭ по ТУ 38.401-58-110-94; пять марок газообразного топлива; моторные масла более 25 марок (М-8-Г<sub>2</sub>, М-8-В, М-10-Г<sub>2</sub>, М-12-Б<sub>2</sub>, М-Г<sub>2</sub>К, М-6з/12-Г| и др.); трансмиссионные масла более 10 марок (ТМ-2-18, ТМ-3-9, ТМ-5-9, ТМ-3-18, ТМ-5-18 и др.); пластичные смазки более 10 марок (солидол С, смазка 1-13, Консталин-1, Литол-24, Фиол-2М, ЦИАТИМ-221, ШТРУС-4, Зимол), масла для гидравлических систем более 10 наименований (МГ-15-В, МГ-22-Б, МГ- 10-Б, МГ-32-А и др.), масла А, Р и МГТ для гидромеханических передач.

**Технические жидкости.** Общее их число насчитывает более 20 наименований. В зависимости от назначения они подразделяются на охлаждающие (антифризы марок ОЖ-6, ОЖ-40 и ОЖ-60/тосолы А-40 и А-65М), тормозные (БСК, "Нева", "Томь", "Роса" и др.),

амортизаторные (ГРЖ-12, АЖ-12Т, МГП-12) и пусковые (Холод-Д40, НИИАТ ПЖ-25, "Арктика").

**Лакокрасочные материалы.** Для поддержания надлежащего внешнего вида автомобилей и защиты металлических поверхностей от коррозии применяются лакокрасочные материалы (лаки, краски, грунтовки, шпатлевки, растворители и т.д.), насчитывающие более сотни отечественных наименований. Еще больше таких материалов поступает на рынок из-за рубежа.

**Технологическое оборудование.** Уборочно-моечное, подъемно-транспортное и подъемно-осмотровое, смазочно-заправочное, диагностическое, ремонтное и другое оборудование, а также специальный инструмент, применяемый при проведении ТО и ремонта подвижного состава, - более 200 наименований.

**Прочие материалы.** Перечень материалов, которые используются для удовлетворения хозяйственных нужд АТП, также достаточно велик. Среди них: металлы (прутки круглые и шестигранные, листовая сталь, проволока, швеллеры, двутавры и уголки различных размеров, свинец, олово, медь, припой, стальные и латунные трубки и т.п.); режущий и мерительный инструмент (сверла, плашки, метчики, напильники, резцы, фрезы, развертки, цековки, штангенциркули, микрометры, линейки, индикаторы и др.); электротехнические устройства и материалы (провода, электродвигатели, трансформаторы, пускатели, предохранители, щиты распределительные, лампы электрические и т.д.); химикаты (растворители и краски общего назначения, серная и соляная кислоты, клеи, олифа, шампуни технические, полировочная паста и т.д.); ремонтно-строительные материалы (доски, фанера, цемент, алебастр, кирпич и т.д.); спецодежда для рабочих.

Таким образом, на предприятиях автомобильного транспорта применяется несколько десятков тысяч наименований разнообразных изделий и материалов. Работникам МТО необходимо заблаговременно определить потребность в них, в нужном количестве заказать, вовремя получить и рационально использовать.

### 1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЗАПАСНЫХ ЧАСТЯХ

#### 1.3.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ НОРМ

Потребность в запасных частях для ТО и ремонта проявляется в процессе эксплуатации и определяется

- надежностью изделия;
- уровнем технической эксплуатации;

- условиями эксплуатации.

Потребность в запасных частях

- диктует спрос на них;
- определяет размер запасов на предприятиях, объем и периодичность заказов;
- определяет финансовые затраты на приобретение и содержание запасных частей,

которые, например, при ТР достигают 40%.

Потребность в запасных частях оформляется в виде норм расхода.

Виды норм:

- финансовые - средние удельные затраты на запасные части, расходуемые на эксплуатацию, в том числе по видам ТО и ремонта (ТО-1, ТО-2, ТР), руб./1000 км; применяются для парка автомобилей при планировании расходов; определяются обобщением опыта, данными по фактическим расходам, аналитическими расчетами;
- номенклатурные (Н) - устанавливают средний расход конкретной детали в штуках на  $n$  автомобилей в год (в России  $n = 100$ ), содержатся в каталогах заводов-производителей, номенклатурных тетрадах, у дистрибьюторов; включают от 400 до 800 наименований деталей;
- индивидуальные - разрабатываются для конкретного АТП, фирмы, маршрута; учитывают специфику эксплуатации.

### 1.3.2 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ

В основе расчета всех норм - данные по надежности и условиям эксплуатации автомобилей»

Аналитический (точный) - использование данных по ведущей функции потока отказов или замен  $Q(t)$ .

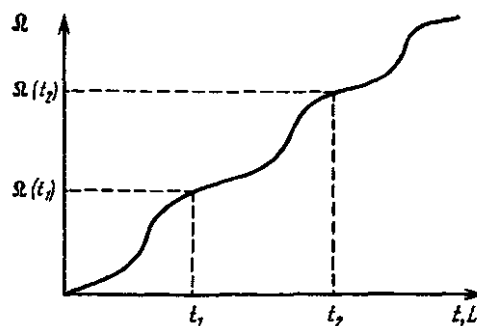


Рис. 1 Определение нормы по  $Q(t)$

Из рис. 1 следует, что за  $t$

$$H_I = \frac{\Omega(t)}{t} 100,$$

за  $\Delta t = t_2 - t_1$

$$H_I = \frac{\Omega(t_2) - \Omega(t_1)}{t_2 - t_1} 100.$$

Приближенная оценка по ресурсу до 1-й замены детали.

$$H_{II} = \frac{L_r}{\eta L_1} 100,$$

где  $L_r$  - средний годовой пробег автомобиля;  $L_1$  - ресурс до 1-й замены детали;  $\eta$  - коэффициент восстановления ресурса.

Метод применим, если  $\eta L_1 < L_r$ .

Определение по среднему числу замен деталей за срок службы автомобиля (агрегата) или другую назначенную наработку (рис. 2).

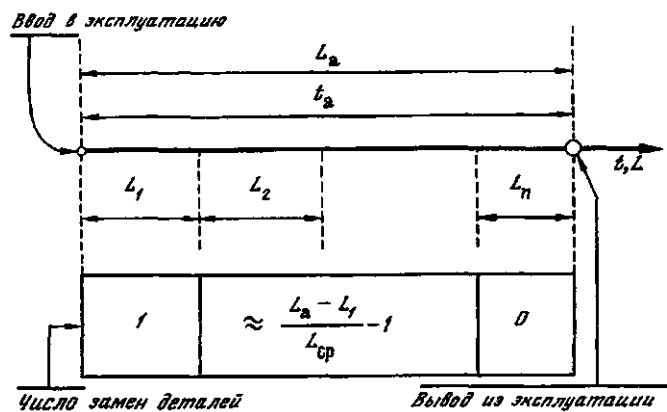


Рис. 2 Схема замены деталей

$L_a$  - ресурс,  $t_a$  - срок службы автомобиля

Среднее число замен данной детали за срок службы одного автомобиля

$$n_z = 1 + \frac{L_a - L_1}{\bar{L}} - 1 = \frac{L_a - L_1}{\eta L_1},$$

Средний годовой пробег автомобиля,

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n-1} \approx L_1 \bar{\eta}.$$

Тогда

$$H_{III} = \frac{n_z \cdot 100}{t_a} = \frac{(L_a - L_1) 100}{t_a \eta L_1} = \frac{100}{\eta} \left( \frac{L_r t_a - L_1}{t_a L_1} \right) = \frac{100}{\eta} \left( \frac{L_r}{L_1} - \frac{1}{t_a} \right).$$

Метод дополнительного учета вариации ресурса деталей. Для деталей с ресурсом, сопоставимым со среднегодовым пробегом автомобиля  $L_r$ , среднюю норму расхода

целесообразно определять за полный срок службы, с учетом вариации ресурса детали по формуле

$$H_{IV} = \frac{100}{t_a} \left[ \underbrace{\frac{L_r t_a - L_1}{\eta L_1}}_{\text{III метод}} + \underbrace{0,5 \left( \frac{\nu^2}{\eta} + 1 \right)}_{\text{Учет вариации}} \right]$$

### 1.3.3 ФАКТОРЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РАСХОДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

На расход запасных частей оказывают влияние следующие основные факторы:

- сокращение надежности (ресурса) до первой и последующих замен (качество изготовления, ТО и ремонта);
- ухудшение качества восстановления (сокращение  $\eta$ );
- увеличение вариации ресурса детали ( $\nu, \sigma$ );
- увеличение интенсивности эксплуатации (суточного и годового пробега);
- увеличение общего срока службы автомобиля  $t_a$  (старение, сокращение  $\eta$ ).

### 1.3.4 ОЦЕНКА И СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ

- Наиболее точную оценку дает первый метод - по  $\Omega(x)$ ;
- при малых ресурсах деталей ( $L_1 \ll L_r$ ) расхождение между методами незначительно;
- при оценке расхода только по ресурсу до первой замены погрешность наибольшая;
- учет вариации ресурса детали дает значительное уточнение норм при больших вариациях ( $\nu > 0,3 + 0,4$ ) и значительных ресурсах деталей  $\eta L_1 > L_r$ .

Таким образом, наличие объективной информации по надежности ( $\Omega, L_1, \eta$ ) и условиям эксплуатации автомобилей ( $L_r, L_a$ ) позволяет повысить точность определения норм, обеспечить надежную работу автомобилей, сократить затраты на запасные части.

## 1.4 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОТРЕБНОСТЬ В ЗАПАСНЫХ ЧАСТЯХ И МАТЕРИАЛАХ

Всю совокупность факторов, определяющих потребность в запасных частях, делят на четыре группы: конструктивные, эксплуатационные, технологические и организационные (рис. 3).

В число конструктивных факторов входят уровни надежности, сложности и унификации конструкции.

Потребность в запасных частях возрастает при снижении надежности автомобилей. Поэтому для поддержания в технически исправном состоянии автомобилей с высокой и низкой надежностью необходимо разное количество запчастей.

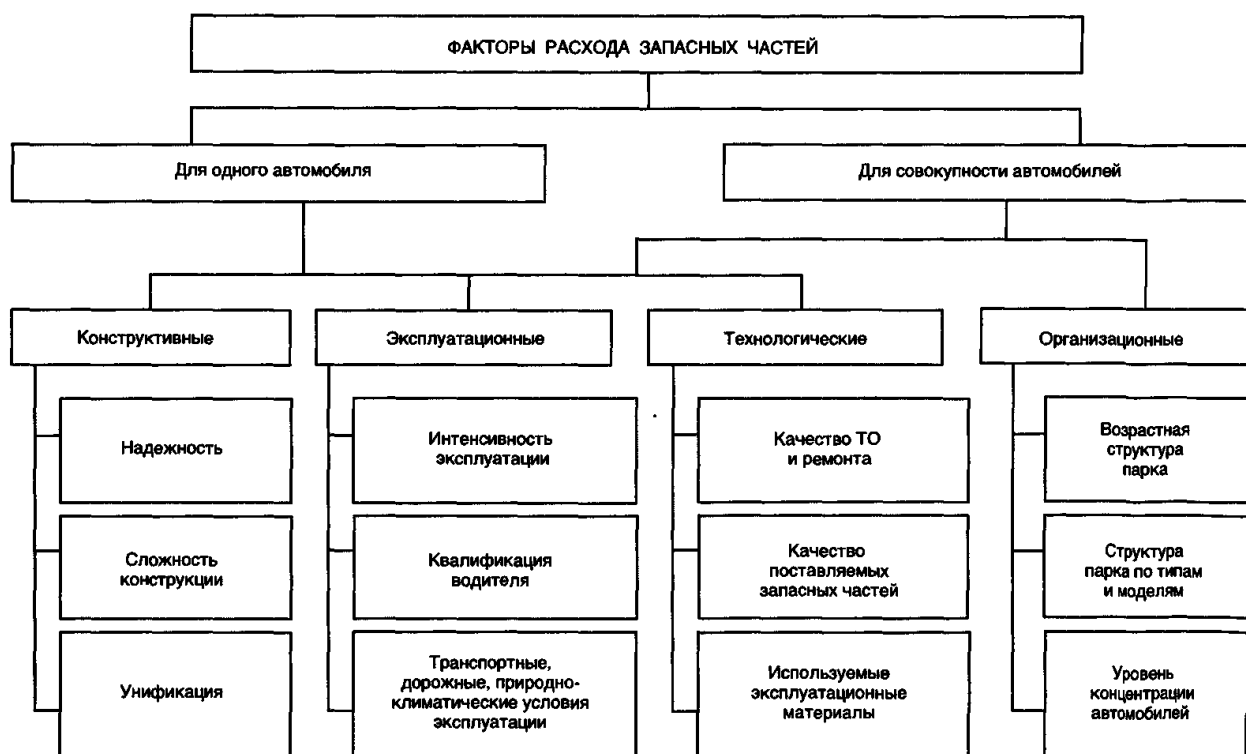


Рис. 3 Классификация факторов, определяющих потребность в запасных частях

В свою очередь, надежность зависит от пробега автомобиля с начала эксплуатации. По мере его увеличения наблюдается расширение в несколько раз номенклатуры запасных частей, расходуемых на поддержание работоспособности автомобиля. Уже на третьем году эксплуатации эта номенклатура в 2-3 раза больше, чем в первый год, что обусловлено выходом из строя большего количества деталей по мере старения автомобиля (табл. 1). Наличие на АТП разнома- рочного парка автомобилей, имеющих различную надежность, а именно это имеет место на практике, значительно осложняет МТО.

Развитие автомобилестроения характеризуется постоянным улучшением технико-экономических показателей автомобилей. Достигается это в основном за счет усложнения конструкции и, следовательно, увеличения номенклатуры конструктивных элементов. Соответственно увеличивается и номенклатура необходимых запчастей.

Одним из способов сокращения номенклатуры конструктивных элементов автомобилей является их унификация.

Таблица 1 Зависимость номенклатуры запасных частей, расходуемых на ремонт, от пробега, шт.

Тип автомобиля	Пробег с начала эксплуатации» тыс км					
	50	100	150	200	250	300
Легковой среднего класса	45	70	92	120	148	176
Автобус большого класса	60	125	175	200	230	265

В число эксплуатационных факторов, влияющих на расход запчастей, входят: интенсивность эксплуатации, квалификация водителя, транспортные, дорожные и природно-климатические условия. Чем выше интенсивность эксплуатации автомобилей и ниже квалификация водителя, тем больше при прочих равных условиях расход запасных частей.

С ухудшением дорожных и природно-климатических условий также происходит существенное увеличение расхода запчастей (табл. 2).

Таблица 2 Зависимость накопленных затрат на запасные части автомобилей ЗИЛ-431410 от природно-климатических условий, %

Климатический район	Пробег с начала эксплуатации» тыс. км					
	50	100	150	200	250	300
Умеренный	8	32	100 (условно)	264	480	800
Холодный	36	76	200	472	816	1280

В числе технологических факторов наибольшее влияние на потребность в запчастях оказывает качество ТО и ремонта автомобилей. Чем оно ниже, тем больше отказов и тем больше деталей требуется для поддержания парка в технически исправном состоянии. Низкое качество используемых запчастей и материалов сказывается аналогичным образом.

Организационные факторы также заметно влияют на потребность в запчастях. Чем меньше моделей автомобилей в парке АТП и чем меньше их средний возраст тем меньше запчастей необходимо иметь в наличии.

На практике находят применение следующие методы определения потребности в запасных частях.

По номенклатурным нормам (И), устанавливающим средний годовой расход конкретной детали на 100 автомобилей в год. Основой определения номенклатурных норм являются данные по надежности деталей и методы их пересчета в потребность. При этом номенклатурная норма рассчитывается для определенных эталонных условий.

Данный метод используют заводы-изготовители при определении объемов производства запасных частей для обеспечения всего парка автомобилей, находящихся в эксплуатации.

С помощью номенклатурных норм определяют потребность в запасных частях крупные и средние АТП, имеющие развитую ПТБ (автокомбинаты, автобусные и таксомоторные парки, автобазы агропромышленных предприятий, строительно-монтажных управлений и др.):

$$П_{зч} = \frac{НА}{100} K_n K_1 K_2 K_3,$$

где Н - номенклатурная норма расхода детали, шт. на 100 автомобилей в год; А - наличный иномодельный парк, шт.;  $K_n$  - коэффициент, учитывающий отклонение среднегодового пробега автомобиля от пробега, заложенного в норму;  $K_1, K_2, K_3$  - коэффициенты, учитывающие условия эксплуатации, модификацию подвижного состава и природно-климатические условия.

Мелкие АТП и владельцы автомобилей, СТО и авторемонтные мастерские при планировании своей деятельности могут определять потребность в запасных частях по формуле, а в случае отсутствия номенклатурных норм - по фактическому расходу деталей за предыдущие периоды или приобретать их на рынке по потребности.

По фактическому рыночному спросу на запасные части (поток требований), который должным образом обобщается, систематизируется и трансформируется в планы их производства заводами-изготовителями.

Главным условием применения этого метода является достоверность исходной информации по спросу и наличие оперативной обратной связи в системе МТО. Неточность информации и колебания спроса компенсируются многоуровневой системой складирования запасных частей и созданием на каждом из них определенных резервных запасов.

Смешанный метод предусматривающий комбинацию первых двух. Потребность АТП в других материалах для ремонтно-эксплуатационных нужд определяется на основе прогрессивных норм их расхода (нормы расхода топлива и смазочных материалов, нормы расхода материалов и инструментов, нормы расхода ремонтно-эксплуатационных материалов на ТО и ТР автомобилей и др.), которые разработаны Министерством транспорта России.

В России до 1991 г. функционировала централизованная система МТО, которая через сеть государственных складов обеспечивала распределение подвижного состава, запасных частей и эксплуатационных материалов среди потребителей. В настоящее время происходит трансформация этой системы в рыночную со значительным использованием зарубежного опыта (рис. 4).

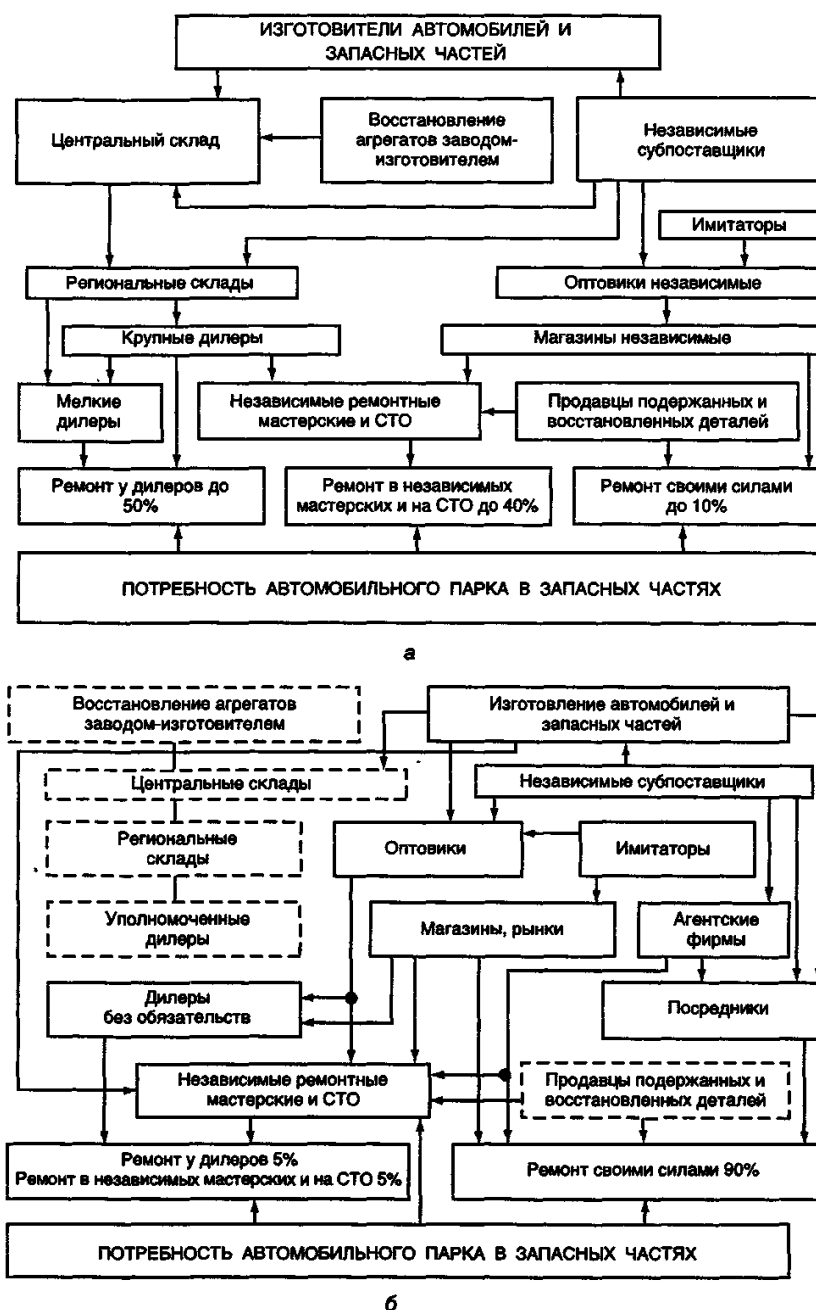


Рис. 4 Структура системы обеспечения автомобильного транспорта запасными частями за рубежом (а) и в России (б)

Основой зарубежной системы является товаропроводящая сеть заводов-изготовителей автомобилей. Обычно она состоит из складов трех уровней: центрального склада запасных частей, региональных складов и складов дилеров. Некоторые фирмы применяют четырехуровневую систему, которая предусматривает обслуживание группы региональных складов с зональных складов.

Центральный склад является основным звеном системы. На нем хранят около 80% номенклатуры запасных частей, необходимой для удовлетворения спроса парка автомобилей данной фирмы, эксплуатируемого в стране и за рубежом.

Поступление деталей на склад производится с заводов фирмы (оригинальные запчасти) и с заводов субпоставщиков в соответствии с планом, составленным на основании данных о движении запчастей за предыдущий год и данных об изменении парка автомобилей. Средний запас деталей каждого наименования поддерживается на уровне четырехмесячной годовой потребности, а общая номенклатура деталей составляет 20-40 тыс. наименований.

При центральном складе имеется вычислительный центр, в функции которого входят: учет парка автомобилей, регистрация заказов, контроль реализации запасных частей, контроль запасов, учет трудозатрат, бухгалтерский учет и т.д.

Региональные склады являются отделениями центрального склада фирмы. Они располагаются в районах сосредоточения парка автомобилей и предназначены для удовлетворения потребности в этих районах. Например, у фирмы "Рено" на территории Франции расположено 14 региональных складов, а у фирмы "Фиат" на территории Италии - 43 таких склада.

Региональные склады создаются и на территории других стран, имеющих значительный парк автомобилей данной фирмы.

Размеры региональных складов определяются потребностью в запасных частях обслуживаемых ими районов. На них хранят 60% общей номенклатуры запасных частей (10-15 тыс. деталей) и 2,5-3-месячный запас по каждому их наименованию.

Региональные склады ежедневно сообщают центральному складу сведения о движении запасных частей. Обработка их на ВЦ позволяет определить номенклатуру, объем и время поставки очередной партии запчастей. Пополнение запасов региональных складов производится с центрального склада фирмы, а в некоторых случаях - прямо с заводов субпоставщиков.

В зоне действия регионального склада располагается крупный центр ТО фирмы или крупный дилер, осуществляющий продажу автомобилей, их ТО и ремонт.

Склад центра ТО фирмы (или крупного дилера) обеспечивает собственную потребность в запчастях, а также потребности мелких дилеров, расположенных в зоне его действия. На нем

хранят 20% общей номенклатуры запасных частей, преимущественно высокого спроса (5-7 тыс. деталей). Средний их запас по каждому наименованию равен 1,5-месячной потребности.

Массовым звеном системы являются дилеры, которые покупают детали на складах центров ТО (крупных дилеров) или на региональном складе и продают их владельцам автомобилей, главным образом путем установки при проведении ремонтных работ.

Номенклатура и объемы хранимых запасных частей определяются размером СТО дилера (от 400 до 1000 наименований). При этом учитывается, что в случае отсутствия какой-либо детали она будет доставлена со склада центра ТО фирмы (крупного дилера) или с регионального склада в течение 1-2 дней, а иногда и нескольких часов.

Параллельно с дилерской сетью на местах имеется значительное количество других предприятий автосервиса (независимые ремонтники). Как правило, это небольшие частные СТО и мастерские, осуществляющие самые разные виды ремонтных работ (ремонт и окраска кузовов, ремонт двигателей и др.). Их услугами пользуются до 40% владельцев, в основном после окончания срока гарантии.

Независимые ремонтники обеспечиваются запасными частями через дилеров и независимые магазины. Ими также используются подержанные детали.

Остальные 10% владельцев (АТП, имеющие свою ремонтную базу; частные владельцы с низкими доходами) обслуживают и ремонтируют принадлежащие им автомобили своими силами.

Таким образом, дилеры и независимые мастерские потребляют основную массу запасных частей. В этих условиях изучение спроса и планирование поставок деталей в регион облегчаются. Региональные склады превращают случайный спрос потребителей в свой спрос, поддающийся анализу и прогнозу. Это, в свою очередь, позволяет определить размеры оптовых заказов заводам-субпоставщикам, планировать производство запасных частей и гибко управлять их совокупным запасом.

Кроме продуцентов автомобилей на рынке запасных частей действует ряд других предприятий. В первую очередь это специализированные фирмы по изготовлению деталей и узлов, используемых заводами-изготовителями в качестве комплектующих (независимые субпоставщики). Они поставляют продуценту детали и узлы, используемые при сборке новых автомобилей. Те же детали в качестве запасных частей поступают на центральный и региональные склады продуцента. Кроме того, эти же достаточно мощные фирмы, например "Солекс" (карбюраторы), "Бош" (топливная аппаратура), Тирлинг" (тормозные системы), торгуют своими изделиями через независимых оптовиков и магазины запчастей (см. рис. 19.2,а).

Второй достаточно многочисленной группой конкурентов являются предприятия-имитаторы, изготавливающие запчасти специально для продажи на рынке. Обычно они производят детали узкой номенклатуры и продают их по более низким ценам, чем основные поставщики. При этом ни качество, ни соответствие стандартам не гарантированы. Однако их продукция находит покупателей среди населения с низким уровнем дохода.

К третьей группе конкурентов относятся фирмы, занимающиеся разборкой списанных автомобилей и продажей подержанных деталей, а также предприятия по восстановлению изношенных деталей и агрегатов. Эти детали покупают независимые ремонтные мастерские, мелкие частные СТО и небогатые владельцы автомобилей.

Обнаружив потерю части доходов вследствие деятельности последних двух групп конкурентов, крупные фирмы-производители в начале 80-х годов стали организовывать качественное восстановление изношенных деталей своими силами. Ими же производится капитальный ремонт двигателей и других агрегатов.

Структурная схема складывающейся в России рыночной системы материально-технического обеспечения автомобильного транспорта представлена на рис. 19.2 Д

Все отечественные заводы-изготовители автомобилей, за исключением ВАЗ и КамАЗ (по состоянию на 2000 г.), еще не создали современную сбытовую инфраструктуру, включающую центральный и региональные склады запасных частей и предприятия дилеров. Однако дилеры без обязательств уже появились и число их увеличивается. Они осуществляют продажу автомобилей и запасных частей к ним, а также в небольших объемах осуществляют ремонтные работы и постепенно приобретают черты полноправных дилеров.

Продажей запасных частей к отечественным автомобилям занимается множество мелких, средних и больших предприятий (оптовики, магазины, рынки), которые получают детали как у заводов-изготовителей автомобилей и запасных частей, так и у имитаторов (отечественных и зарубежных). Появились на рынке и независимые ремонтники, приобретающие запасные части у перечисленных выше предприятий, включая предприятия, торгующие подержанными и восстановленными деталями.

На рынке работает достаточно большое количество различных агентских фирм, которые торгуют оптом и в розницу запасными частями к изделиям, используемым производителями автомобилей в качестве комплектующих (например, запасные части к изделиям Ярославского завода топливной аппаратуры, Рязанского завода автомобильной аппаратуры и др.)» Поскольку производители автомобилей запасные части к этим узлам не поставляют (не созданы региональные склады, нет дилеров), спрос на них удовлетворяют агентские фирмы.

Потребителями запасных частей на рынке являются многочисленные предприятия разных форм собственности и владельцы автомобилей. В первую очередь это крупные АТП,

имеющие большой, но достаточно однотипный парк, располагающие собственной ГГБ (автобусные парки, автокомбинаты, таксомоторные парки). Они сами оптом закупают необходимые запчасти и материалы, хранят их на своих складах и используют для проведения ТО и ремонта.

Другие крупные предприятия, имеющие большой разномарочный парк и свою развитую ПТБ (агропромышленные предприятия, крупные заводы, строительно-монтажные управления, горнодобывающие предприятия), из-за сравнительно большой необходимой номенклатуры покупают запчасти мелким оптом и в розницу, пользуясь услугами посредников.

Многочисленная группа средних и мелких АТП, имеющих небольшой автопарк, - типичные мелкооптовые и розничные потребители запасных частей и материалов. Мелким оптом и частично в розницу приобретают запчасти, в том числе оригинальные, восстановленные и подержанные, различные авторемонтные предприятия и мастерские, осуществляющие капитальный ремонт агрегатов и узлов. Кроме того, они сами продают восстановленные агрегаты и детали на рынке.

Таким образом, существующий в настоящее время рынок автомобильной техники и запасных частей постепенно приближается по структуре к зарубежному. Однако его характерной особенностью является наличие многочисленных посредников, которые не имеют четких обязательств перед покупателями и не гарантируют качество поставляемой продукции и услуг.

Основным способом устранения этого недостатка является создание современной развитой товаропроводящей и сервисной инфраструктуры, в том числе и заводов-изготовителей.

## 2 ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И МАТЕРИАЛОВ

### 2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ И ОБЪЕМОВ ХРАНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ НА СКЛАДАХ

Очевидно, что хранить все выпускаемые в качестве запасных частей детали у дилера, и тем более на АТП, не рационально. Это приведет к значительному увеличению запасов, росту складских площадей и, самое главное, к неэффективному использованию запасов - большая их часть останется лежать "мертвым грузом". С другой стороны, поскольку выход деталей из строя носит случайный характер, то теоретически в любой момент может понадобиться любая из запасных частей.

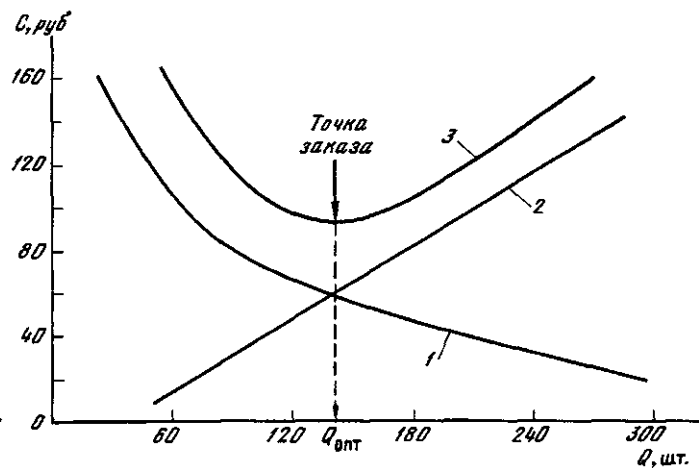


Рис. 5 Определение оптимального размера и момента заказа запасных частей 1 - затраты на закупку, 2 - на хранение, 3 – суммарные

Изучение отечественного и зарубежного опыта организации МТО показало, что решается эта сложная задача путем применения складской формы продвижения продукции от изготовителей к потребителям, заключающейся в централизации различных по номенклатуре и объему запасов на складах различных уровней.

По мере необходимости детали нужной номенклатуры со склада высшего уровня передаются на склад низшего уровня, поддерживая тем самым необходимый для удовлетворения спроса запас на каждом из них.

Определение номенклатуры запасных частей и объемов хранения на складах разного уровня осуществляется различными методами. В основу наиболее распространенного положено деление всей номенклатуры запасных частей для каждой модели автомобиля по частоте спроса на группы А, В и С.

Первая группа (детали высокого спроса) включает около 20% общей номенклатуры запасных частей. Ими удовлетворяется около 85% заказов потребителей, а стоимость составляет 65% стоимости всей потребляемой номенклатуры. Именно эти детали чаще всего выходят из строя, и заменой их у дилеров, на СТО и АТП устраняют большую часть неисправностей и отказов.

Вторая группа (детали среднего спроса) включает около 20% общей номенклатуры, но ими удовлетворяется только 10% спроса на запасные части, а стоимость составляет около 30%.

Третья группа (детали редкого спроса) включает более 60% общей номенклатуры. Ими удовлетворяется 5% спроса на запасные части, стоимость составляет около 5%.

Детали, относящиеся к той или иной группе, определяют на основе анализа продаж за предыдущие периоды и перераспределяют с учетом текущей информации о спросе и движении запасных частей в системе.

Для определения объема хранения каждой детали и момента заказа очередной партии для пополнения запаса применяются различные методы - от простейших таблиц спроса до сложных экономико-математических расчетов. С их помощью определяют размер заказа и количество заказов в году, при которых суммарные затраты на закупку и хранение одной детали минимальны (рис. 5).

Если одновременно заказать всю годовую потребность в деталях, то затраты на закупку (подготовка заказа, получение и доставка, контроль и др.) будут на единицу заказа минимальными, а затраты, связанные с хранением, - максимальными. Например, при годовой потребности в 300 деталей и единовременном их заказе запас в течение года будет изменяться от максимального, равного 300, до минимального, равного нулю. При этом расходы на хранение будут определяться средним по году уровнем запаса, равным 150 деталям.

Если размер заказа сократить в 10 раз (до 30 деталей), то расходы на хранение будут определяться новым средним уровнем запаса, равным 15 деталям, т.е. сократятся, а затраты на закупку увеличатся (вместо одного - 10 заказов).

Оптимальный размер заказа  $Q$  по критерию минимизации совокупных затрат на хранение запаса и повторение заказа рассчитывается по формуле Вильсона:

$$Q = \sqrt{2AS/C},$$

где  $A$  - затраты на закупку единицы заказа, руб.;  $S$  - годовой расход данной детали, шт.;  $C$  - затраты на хранение единицы заказа, руб.

Сеть сбыта строится таким образом, чтобы гарантировать получение клиентами деталей, относящихся к группе А, в течение суток, а к группам В и С - через 2-3 сут. после поступления заказа. Для обеспечения этого объемы хранения деталей во всех звеньях сети регулируются так, чтобы на складах дилеров хранились 1-2-месячные запасы деталей высокого спроса, а на региональных - 2-3-месячные запасы деталей высокого и среднего спроса.

## 2.2 УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ НА СКЛАДАХ

Формирование и контроль запасов - основные составляющие, от которых зависит своевременное устранение дефицита или затоваривания. Они предусматривают поддержание такого соотношения деталей частого и нерегулярного спроса, которое обеспечивает высокую оборачиваемость запасов, при удовлетворительном обеспечении покупателей, и оптимальные расходы на их содержание.

Эта цель достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса на складах различных уровней;
- определение размера минимального (страхового) уровня запаса;

- расчет размера заказа;
- определение интервала времени между заказами.

Для удовлетворения спроса в любой момент, независимо от задержек в поставках или от скачка заказов, применяют систему, предусматривающую наличие страхового запаса (рис. 6). Из графика видно, что наличие страхового запаса, например в 50 деталей, позволило обеспечить продажи в одном случае в период запаздывания поставки, а в другом - при непредвиденном увеличении спроса выше расчетного.

Установление рационального уровня страховых запасов крайне важно, так как отклонения от оптимума приводят к снижению сбыта и потере клиентуры либо к дополнительным расходам по содержанию лишних запасов.

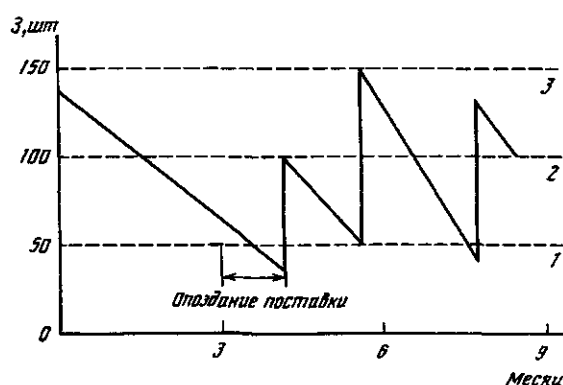


Рис. 6 Упрощенная схема движения запасов на складе 1 - страховой, 2 - средний текущий, 3 - максимальный запас

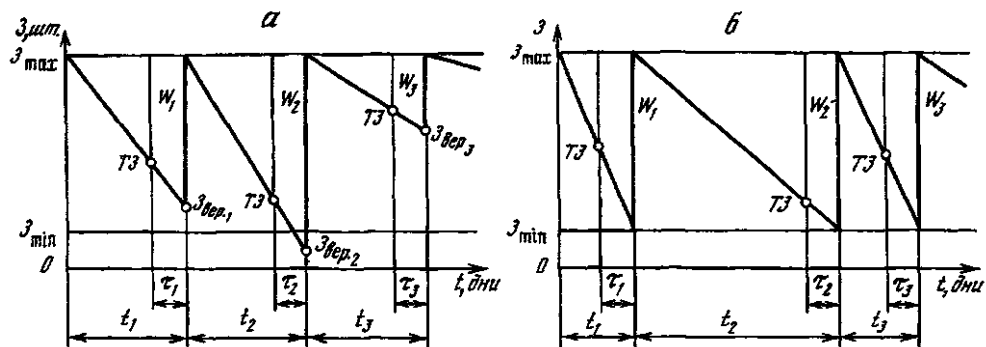


Рис. 7 Методы управления запасами на складах

Средний текущий запас также является важным показателем, так как определяет среднюю величину средств, вложенных в запасы и среднюю стоимость их содержания.

Оптимальный размер запасов каждой детали определяется с учетом разделения номенклатуры по частоте спроса. Для деталей группы А в общий размер запаса включается наибольший страховой запас, чем обеспечивается покрытие любых скачков спроса. Для деталей постоянного спроса (группа В) в размер запаса включается средний страховой запас, а

для деталей группы С - низкий или нулевой страховой запас. Периодичность контроля наличных запасов на складе также разная: группы А - частый контроль, например раз в неделю; группы В - раз в месяц; группы С - раз в квартал.

Для управления запасами на складах запасных частей с целью обеспечения оптимального их уровня применяют два метода: метод с постоянной периодичностью поставок (рис. 7,а) и метод с постоянным объемом поставок (рис. 7, б).

Сущность 1-го метода: запасные части заказываются и поступают на региональный склад или склад дилера через равные промежутки времени ( $t_1 = t_2 = t_3$ ), а регулирование размера запаса осуществляется путем изменения объема партии поставки ( $W_1 \neq W_2 \neq W_3$ ). Поставка осуществляется несколько раз в месяц (например, 10, 20 и 30 числа), а заказ на склад высшего уровня направляется за несколько дней до поставки (например, 8, 18 и 28 числа) ( $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3$ ). Управление складскими запасами заключается в том, что в момент заказа (ГЗ) по фактическим данным о наличии деталей данного наименования на складе устанавливается вероятный размер их запаса  $Z_{вер.1}$  в момент поставки и заказывается партия, равная разности между максимальным запасом  $Z_{max}$  и вероятным  $Z_{вер.1}$  ( $Z_{max} - Z_{вер.1}$ ). Тем самым обеспечивается гарантированное наличие на складе требуемого количества деталей, достаточного для полного удовлетворения спроса.

Достоинство этого метода в простоте. Однако он применяется только в случае, когда запасные части расходуются достаточно равномерно.

Сущность 2-го метода заключается в фиксированном размере заказа. Поступление запасных частей происходит равными, заранее определенными партиями ( $W_1 = W_2 = W_3$ ), но интервалы между поставками различны ( $t_1 \neq t_2 \neq t_3$ ). Очередной

заказ производится, когда запас снижается до определенного, так называемого порогового, уровня. Он рассчитывается таким образом, чтобы поступление очередной партии произошло в момент, когда фактический запас деталей на складе достигнет  $Z_{min}$ .

При этом методе достигается поступление партий поставок одинакового размера, снижаются затраты на доставку и содержание запаса, но требуется систематический и непрерывный контроль запасов.

## 2.3 ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА И УЧЕТА РАСХОДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Номенклатура материальных ценностей, хранящихся на среднем АТП, может достигать 3-4 тыс. наименований и подразделяется на

- агрегаты, узлы и запасные части,

- эксплуатационные материалы,
- материалы общего назначения,
- малоценные и быстроизнашивающиеся материалы.

Для облегчения учета всю хранимую номенклатуру кодируют с помощью многоразрядного логического кода. Для этого агрегаты, узлы и детали для ТО и ТР, по аналогии с кодированием, используемым в каталогах запасных частей, делят на группы и подгруппы. Номер группы определяет агрегат, номер подгруппы - узел, а порядковый номер подгруппы - деталь.

Материалы общего назначения обычно разбивают на 10 групп: металлы, инструменты и приспособления, электротехнические устройства и материалы, хозяйственные товары, химикаты, ремонтно-строительные материалы, вспомогательные материалы, спецодежда, станки и прочие материалы. Каждая из групп также делится на 10 подгрупп по признаку однородности материалов и получает свой второй номенклатурный номер. Каждую подгруппу, в свою очередь, подразделяют на 10 частей, из которых каждая получает свой номенклатурный номер и т.д. Таким образом, каждый материал, хранящийся на складе, имеет определенный трех- или четырехзначный номер, который полностью его характеризует.

Изделия и материалы располагают на специальных стеллажах, позволяющих быстро отыскивать то, что необходимо для производства.

Запасные части обычно хранят на многоярусных стеллажах. Агрегаты автомобиля устанавливают на специальных подставках.

Металлы в прутках хранят на многоярусных стеллажах в горизонтальном положении. Листовые металлы - в кипах или в вертикальном положении в клетках стеллажей.

Легковоспламеняющиеся материалы и кислоты хранят в огнестойком изолированном помещении. Бутыли с кислотой располагают отдельно, в отгороженном помещении в специальной мягкой таре.

Моторные, трансмиссионные и другие смазочные материалы хранят на специальных складах. На этих же складах хранят технические жидкости и пластичные смазки.

Монтажный, режущий, контрольно-измерительный инструмент и приспособления хранят в инструментально-раздаточной кладовой в многоярусных клеточных стеллажах, с тем чтобы каждый номенклатурный номер имел свою отдельную ячейку.

В такелажной кладовой хранят и выдают погрузочный инвентарь (брезенты, веревки, цепи и т.п.), а также выполняют его просушку, ремонт, учет и пополнение. Для хранения такелажа применяют полочные многоярусные стеллажи.

Склад утиля оборудуется специальной тарой. Он принимает от производства негодное имущество и отработанные материалы и сдает их соответствующим организациям для вторичного использования или утилизации.

Шины и другие резинотехнические изделия и материалы хранят на специальных складах, желательно в подвальных или полуподвальных помещениях, температура в которых не должна превышать +20 °С, а относительная влажность 50-60%. Кроме того, помещения для хранения шин должны быть защищены от дневного света. На складах для хранения резиновых материалов не допускается хранение материалов, отрицательно действующих на резину: керосина, бензина и т.п.

Покрышки хранятся на деревянных или металлических стеллажах в вертикальном положении и располагаются на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. При долгосрочном хранении их необходимо периодически (раз в квартал) поворачивать, меняя точку опоры. Складывать покрышки в штабеля, укладывая друг на друга, не допускается. Камеры хранятся на специальных вешалках с полукруглой полкой слегка накачанными, припудренными тальком или вложенными в новые покрышки. Периодически (через 1-2 мес.) камеры также поворачивают, меняя точки опоры.

Сырую резину, применяемую при ремонте, хранят в рулонах на полках стеллажей. Клей для ремонта - в закрытой стеклянной посуде.

Таким образом, на АТП должны функционировать основной материальный склад (запасные части, материалы, имущество), специализированный склад для приема, хранения и выдачи ТСМ; склад утиля. Основной склад должен иметь в своем составе секции для шин, лакокрасочных материалов и химикатов.

Учет материальных ценностей, поступающих на склад, а также выданных производству и возвращенных обратно, осуществляется с использованием типовой первичной документации, утвержденной Министерством финансов РФ: приходного ордера (формы М-3 и М-4), акта о приемке материалов (формы М-10 и М-11), накладной на внутреннее перемещение материалов (формы М-12 и М-13), накладной на отпуск материалов "на сторону" (формы М-14 и М-15), карточки складского учета (форма М-17), ведомости учета остатков материалов на складе (форма М-20), справки об отклонениях фактического остатка от установленных норм запаса (форма М-34).

При поступлении на склад новых запасных частей и материалов оформляется приходный ордер. Поступление материалов от подразделений АТП (сдача запасных частей собственного изготовления, возвращение неиспользованных материалов, сдача на склад отходов и т.п.) оформляется накладной в двух экземплярах. Таким же образом оформляется перемещение материалов со склада на склад.

Запасные части и материалы отпускают производству на основании требования, подписанного руководителем ИТС. Для оперативного контроля за использованием установленного лимита вносится соответствующая запись в карту учета использования лимита. На средних и крупных АТП широко используется отпуск материалов производству по лимитно-заборным картам (формы М-8 и М-9), оформляемым сроком на 2 мес. Один ее экземпляр находится на складе, другой - у потребителя. Отпуск материалов "на сторону" оформляется специальной накладной, которая выписывается в трех экземплярах.

Общий учет материальных ценностей на АТП обычно ведется по сальдовому методу: на складах осуществляется количественный учет, а в бухгалтерии - стоимостный. Данные первичных документов по приходу и расходу на складе заносятся в карточки складского учета, в которых указывается остаток запасных частей, материалов и быстроизнашивающихся изделий в натуральном выражении. В бухгалтерии на основе этих же документов составляются оборотные ведомости. В конце каждого месяца остатки с карточек складского учета переносятся в сальдовые книги, подсчитывается их общая стоимость, и итоги сравниваются с оборотными ведомостями.

При поступлении материальных ценностей их оценка и учет производятся по фактической себестоимости приобретения (стоимость, уплаченная поставщику, плюс транспортно-заготовительные расходы). При отпуске ценностей производству в документацию вносится та же оценка.

### 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

#### 3.1 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСХОД ТОПЛИВА

Основные факторы, влияющие на расход топлива, связаны с механическими потерями в двигателе и трансмиссии, а также с преодолением сопротивления движению автомобиля, которое складывается из расходов на преодоление сопротивления качению, аэродинамического сопротивления и сил инерции.

Топливный баланс автомобиля характеризуется следующей зависимостью:

$$Q_{\Sigma} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6,$$

где  $Q_{\Sigma}$  - суммарный расход топлива на движение автомобиля;  $Q_1$  - расход топлива на преодоление механических, тепловых и насосных потерь в двигателе;  $Q_2$  - на преодоление сопротивления качению;  $Q_3$  - аэродинамического сопротивления;  $Q_4$  - механических потерь в трансмиссии;  $Q_5$  - сил инерции автомобиля;  $Q_6$  - подъемов и спусков.

При равномерном движении легкового автомобиля по горизонтальной дороге со скоростью 60 км/ч доля основных составляющих топливного баланса характеризуется следующими цифрами:  $Q_1 = 66\%$ ;  $Q_2 = 13,5\%$ ;  $Q_3 = 10\%$ ;  $Q_4 = 10,5\%$ , а при движении со скоростью 100 км/ч - соответственно 45%, 20%, 26%, 9%.

Повышения топливной экономичности можно достичь совершенствуя конструкцию автомобиля и его агрегатов: уменьшением массы автомобиля, повышением КПД двигателя и трансмиссии, снижением сопротивления качению и аэродинамического сопротивления.

Эксплуатационный расход топлива, как правило, превышает контрольный расход, приведенный в технической характеристике автомобиля. Обусловлено это тем, что в реальных условиях эксплуатации на расход топлива оказывает влияние ряд дополнительных факторов (рис. 8), которые на уровне пользователя автомобилем можно разделить на управляемые и учитываемые.



Рис. 8 Классификация факторов расхода топлива

При эксплуатации автомобилей в зоне холодного климата наблюдается резкое увеличение эксплуатационного расхода топлива - изменение температуры окружающего воздуха от 0 до -20 °С увеличивает расход топлива на 12%, а до -40 °С - на 28%. Обусловлено это ухудшением теплового режима работы двигателя, тяжелыми условиями движения, необходимостью периодического прогрева двигателя на стоянках, снижением КПД трансмиссии и др.

Эксплуатация автомобилей в жаркой сухой местности вызывает снижение наполнения цилиндров и переобогащение рабочей смеси, перегрев двигателя и его систем. В результате этого топливная экономичность существенно ухудшается. Так, при повышении температуры окружающего воздуха с 20 до 40 °С удельный расход топлива у дизеля увеличивается на 30%.

При эксплуатации автомобилей в условиях высокогорья также наблюдается ухудшение топливной экономичности. На каждые 1000 м подъема в среднем на 12-13% снижается мощность двигателя, а экономичность ухудшается на 12-15%.

Встречающиеся на практике характерные неисправности двигателя и других агрегатов оказывают существенное влияние на расход топлива. Например, увеличение пропускной способности главного жиклера карбюратора, нарушение герметичности клапана экономайзера, увеличение зазора в контактах прерывателя, раннее или позднее зажигание, нарушение зазоров в газораспределительном механизме приводят к увеличению расхода топлива на 7-20%. Другие, также часто встречающиеся на практике, неисправности (снижение давления воздуха в шинах, выход из строя одной свечи или форсунки, неправильные углы установки колес, уменьшенные зазоры в тормозных механизмах) могут увеличить расход топлива на 8-30%. Поэтому ИТС АТП необходимо обеспечивать качественное проведение ТО и ТР и поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии.

### 3.2 НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА И ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ

Нормирование расхода ТСМ и других материалов - это установление допустимой меры их потребления в эксплуатации.

Нормирование расхода топлива. Нормы расхода топлива на автомобильном транспорте - это плановые показатели его расхода на единицу пробега и единицу транспортной работы. Они являются нормами технологическими, т.е. включают расход топлива, необходимый для осуществления транспортного процесса. Расход топлива на ремонт автомобилей и прочие хозяйственные расходы в состав этих норм не включаются и формируются отдельно.

Нормы расхода топлива разрабатываются в соответствии с методикой определения базовых норм расхода топлива на АТ, утверждаются Министерством транспорта РФ и периодически (раз в 2-3 года) пересматриваются.

Для автомобилей общего назначения установлены следующие виды норм:

- базовая норма на 100 км пробега автомобиля;
- норма на 100 ткм транспортной работы;
- норма на езду с грузом.

Базовая норма устанавливается для однозначно определенных дорожно-эксплуатационных, климатических и нагрузочных условий работы. Норма на транспортную работу зависит от разновидности двигателя (бензиновый, дизельный или газовый) и полной массы автомобиля. Норма расхода топлива на езду с грузом учитывает увеличение расхода, связанное с маневрированием в пунктах погрузки- выгрузки.

Базовые нормы расхода топлива на 100 км пробега автомобиля устанавливаются в следующих измерениях:

- для бензиновых и дизельных автомобилей - в литрах;
- для автомобилей, работающих на сжиженном газе, - в литрах;
- для автомобилей, работающих на сжатом природном газе, - в метрах кубических (при нормальных условиях);
- для газодизельных автомобилей: сжатого газа - в кубических метрах, дизельного топлива - в литрах.

Учет дорожно-транспортных, климатических и других эксплуатационных факторов производится с помощью ряда поправочных коэффициентов увеличения или снижения базовых норм.

Нормы расхода топлива устанавливаются отдельно по автомобильному бензину, дизельному топливу, сжиженному и сжатому газу и служат для нормирования расхода этих ресурсов на АТП, планирования их потребления, оценки эффективности использования и расчетов налогообложения.

При работе автомобилей в зимнее время базовые нормы расхода топлива увеличиваются: в южных районах страны - на 5%, в северных районах - на 15%, в районах Крайнего Севера - на 20%, в остальных районах страны - на 10%. Увеличение базовых норм предусмотрено также при работе автомобилей в черте города, в горных местностях, при перевозке грузов, требующих пониженных скоростей движения, для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 8 лет, и в

ряде других случаев. При работе автомобилей на внегородских дорогах с усовершенствованным покрытием базовые нормы уменьшаются. При необходимости применения одновременно нескольких надбавок они алгебраически складываются.

Ниже приведены формулы, по которым определяют нормативные значения расхода топлива для различных видов автомобилей.

Легковые автомобили.

$$Q_n = 0,01 H_s S (1 \pm 0,01 D),$$

где  $Q_n$  - нормативный расход топлива, л.;  $H_s$  - базовая норма расхода топлива на пробег, л/100 км;  $S$  - пробег автомобиля, км;  $D$  - поправочный коэффициент к норме, %.

Автобусы. Для автобусов нормативное значение расхода топлива определяется так же, как для легковых автомобилей.

При наличии на автобусе штатных независимых отопителей нормативный расход топлива определяется следующим образом:

$$Q_n = 0,01 H_s S (1 + 0,01 D) + H_{от} T,$$

где  $H_{\text{от}}$  - норма расхода топлива на работу отопителя или отопителей, л/ч;  $\Gamma$  - время работы автобуса с включенными отопителями.

Бортовые грузовые автомобили, седельные тягачи. Для этих автомобилей и автопоездов нормативное значение расхода топлива определяется по следующему соотношению:

$$Q_n = 0,01(H_{S \text{ АП}} S + H_w W)(1 \pm 0,01 D),$$

где  $Q_n$  - нормативный расход топлива, л или  $\text{м}^3$ ,

$$H_{S \text{ АП}} = H_s + H_A G_{\text{пр}}$$

- норма расхода топлива на пробег автопоезда, л/100 км или  $\text{м}^3/100 \text{ км}$ ;  $H_{\text{л}}$  - норма расхода топлива на дополнительную массу прицепа или полуприцепа, л/100 ткм или  $\text{м}^3/100 \text{ т км}$ ;  $H_s$  - базовая норма расхода топлива на пробег автомобиля (тягача), л/100 км или  $\text{м}^3/100 \text{ км}$ ;  $H_w$  - норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 т км или  $\text{м}^3/100 \text{ т км}$ ;

$$W = G_{\text{гр}} S_{\text{гр}}$$

- объем транспортной работы, т км;  $G_{\text{гр}}$  - масса груза, т;  $S_{\text{гр}}$  - пробег с грузом;

$G_{\text{пр}}$  - собственная масса прицепа или полуприцепа, т.

Для грузовых бортовых автомобилей и автопоездов установлена следующая норма на 100 т км транспортной работы: бензин - 2 л, дизельное топливо - 1,3 л, сжиженный нефтяной газ - 2,5 л, сжатый природный газ - 2  $\text{м}^3$ ; при газодизельном двигателе - 1,2  $\text{м}^3$  природного газа и 0,25 л дизельного топлива.

При работе бортовых автомобилей с прицепами и седельных тягачей с полуприцепами норма расхода топлива на пробег автопоезда увеличивается на каждую тонну собственной массы прицепов и полуприцепов: бензин - 2 л, дизельное топливо - 1,3 л, сжиженный газ - 2,5 л, природный газ - 2  $\text{м}^3$ ; при газодизельном двигателе - 1,2  $\text{м}^3$  природного газа и 0,25 л дизельного топлива.

Самосвалы. Для автомобилей-самосвалов и самосвальных автопоездов значение нормативного расхода топлива определяется следующим образом:

$$Q_n = 0,01 H_{S \text{ АП с}} S (1 \pm 0,01 D) + H_z z,$$

где  $H_{S \text{ АП с}} = H_s + H_w (G_{\text{пр}} + 0,5 q)$  - норма расхода топлива самосвального автопоезда, л/100 км;  $H_w$  - норма расхода топлива на транспортную работу и на дополнительную массу прицепа или полуприцепа  $G_{\text{пр}}$ , л/100 ткм (или  $\text{м}^3/100 \text{ т-км}$ );  $H_z$  - дополнительная норма расхода топлива на каждую езду с грузом за смену независимо от типа двигателя и грузоподъемности: бензин, дизельное топливо, сжиженный газ - 0,25 л, природный газ - 0,25  $\text{м}^3$ ;  $q$  - грузоподъемность прицепа, т;  $z$  - количество ездов с грузом за смену.

Фургоны. Для автомобилей-фургонов (ГАЗ-2705 "Газель", ГАЗ-3Э022 "Газель", ГСЭА-3704, ПАЭ-3742 и др.), выполняющих работу, учитываемую в тонно-километрах,

нормативное значение расхода топлива определяется так же, как для бортовых грузовых автомобилей.

Для фургонов, работающих с почасовой оплатой, нормативное значение расхода определяется так же, как для легкового автомобиля, плюс 10% надбавки.

Специальные автомобили. Специальные и специализированные автомобили делятся на две группы: автомобили, выполняющие работу во время стоянки (автокраны, компрессорные, бурильные и т.п.), и автомобили, выполняющие работу во время движения (снегоочистители, поливочные и т.п.).

Нормативный расход топлива для специальных автомобилей первой группы определяется по формуле

$$Q_n = (0,01H_{sc}S + H_r T + (1 \pm 0,01D)),$$

где  $H_{sc}$  - базовая норма расхода топлива на пробег специального автомобиля, л/100 км (если специальный автомобиль предназначен также для перевозки груза, норма расхода топлива рассчитывается с учетом транспортной работы  $H'_{sc} = \bar{H}_{sc} + \bar{H}_w W$ );  $H_r$  - норма расхода топлива на работу специализированного оборудования, л/ч (или расход топлива на выполненную операцию); Т - время работы оборудования, ч (или количество выполненных операций).

Нормативный расход для автомобилей второй группы:

$$Q_n = 0,01(H_{sc}S' + H_s''S'')(1 \pm 0,01D),$$

где  $S'$  - пробег спецавтомобиля к месту работы и обратно, км;  $H_s$  - норма расхода топлива на пробег при выполнении специальной работы во время передвижения, л/100 км;  $S''$  - пробег автомобиля при выполнении специальной работы при передвижении, км.

Нормирование расхода смазочных материалов\* Нормы расхода масел устанавливаются для каждой марки и модели автомобилей в литрах на 100 л общего нормативного расхода топлива, а нормы расхода пластичных смазок - в килограммах на 100 л расхода топлива. Значения установленных норм расхода масел и смазок уменьшаются на 50% для всех автомобилей (кроме ВАЗ и легковых иностранных), находящихся в эксплуатации до 3 лет, и увеличиваются до 20% для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 8 лет.

Для автомобилей отечественного производства и их модификаций, на которые отсутствуют индивидуальные нормы расхода масел и смазок, установлены временные нормы (табл. 3).

Нормирование расхода электрической энергии, тепла и воды заключается в установлении плановой меры их потребления. Сравнение фактических затрат с нормативными показателями позволяет оценить эффективность использования этих ресурсов на АТП.

Электрическая энергия. Автотранспортные предприятия обеспечиваются электроэнергией в соответствии с договором, который заключается с организацией,

эксплуатирующей местную электросеть. В нем оговариваются установленная и максимальная одновременно потребляемая мощность, а в приложении приводится заявка на необходимое количество электроэнергии с разбивкой по месяцам.

Таблица 3 Временные нормы расхода масел, л, и смазок, кг, на 100 л общего расхода топлива

Вид масел (смазок)	Легковые, грузовые автомобили и автобусы, работающие на бензине	Грузовые автомобили и автобусы, работающие на дизельном топливе	Внедорожные автомобили-самосвалы, работающие на дизельном топливе
Моторные масла	2,4	3,2	5,0
Трансмиссионные масла	0,3	0,4	0,5
Специальные масла	0,1	0,1	1,0
Пластичные смазки	0,2	0,3	0,2

Расход электрической энергии на АТП складывается из расходов на основное технологическое оборудование, освещение территории и помещений, выработку сжатого воздуха, вентиляцию и подачу воды.

Расчет нормативного расхода электроэнергии  $W$ , кВт-ч, проводится по группам оборудования и по каждому потребителю (табл. 4) и определяется по формуле

$$W = PДТК,$$

где  $P$  - установленная мощность потребителя, кВт;  $Д$  - количество дней работы в году;  $Т$  - продолжительность работы в сутки, ч;  $К$  - коэффициент использования мощности.

Техническое обслуживание и ремонт сетей проводятся потребителем или поставщиком электроэнергии. Линия разграничения, показывающая, какая часть электросети относится к потребителю, а какая - к поставщику, определяется актом о балансовой и иной ответственности. Счетчики расхода электроэнергии могут находиться на балансе потребителя или поставщика. Перерасход энергии предприятие оплачивает по повышенному тарифу.

Надлежащее содержание электрохозяйства на АТП (техническое обслуживание и ремонт, проверка электроприборов, своевременное включение и выключение освещения и др.) позволяет существенно сократить расход электроэнергии и заметно снизить плату за нее.

Таблица 4 Пример расчета нормативного годового расхода электроэнергии

Потребитель	Количество потребителей	Установленная мощность, кВт	Коэффициент использования мощности	Продолжительность работы в сутки, ч	Количество рабочих дней	Расход электроэнергии, кВт-ч
Технологическое оборудование						
Сверлильный станок	5	1,5	0,12	3	261	705
Токарный станок	3	7	0,12	4	261	2631
Подъемник	6	3	0,10	5	261	2349
Вспомогательное оборудование						
Вентилятор	5	4,5	0,60	8	261	28188
Насос	3	3	0,60	8	261	11275
Компрессор	2	6,5	0,60	4	261	8143
Освещение наружное и внутреннее						
Лампа ДРЛ-250	20	0,25	1,0	5	261	6525
Лампа ЛБ-80	30	0,1	1,0	8	261	6264
Итого						66080

Тепловая энергия. Расход тепла на АТП складывается из расходов на отопление:  $Q_{от}$ , вентиляцию  $Q_{в}$  и горячее водоснабжение  $Q_{г.в.}$ . Годовое нормативное количество тепла определяется как сумма составляющих нормативных расходов

$$Q_{общ} = Q_{от} + Q_{в} + Q_{г.в.}$$

Они рассчитываются на основе данных об объеме отапливаемых зданий, температуре внутри них, средней температуре наружного воздуха; данных о расходе горячей воды потребителями в течение года и др.

Нормативный годовой расход тепла на отопление, кДж:

$$Q_{от} = 4,19qV_d(t_{вн} - t_{н.в})ТДК_c \cdot 10^{-3},$$

где  $q$  - удельная тепловая характеристика<sup>1</sup> здания, ккал/м<sup>3</sup>ч°С;  $V_d$  - объем здания, м<sup>3</sup>;  $T$  - продолжительность работы отопления в сутки, ч;  $D$  - продолжительность отопительного периода, дней;  $t_{вн}$  - температура внутри помещения, °С;  $t_{н.в.}$  - средняя температура наружного воздуха, °С;  $K_c$  - коэффициент, учитывающий тип системы отопления.

Нормативный годовой расход тепла на вентиляцию, кДж,

$$Q_v = 4,19qV(t_{вн} - t_{нв})TДп \cdot 10^{-3},$$

где п - кратность воздухообмена в помещениях.

Нормативный годовой расход тепла на горячее водоснабжение, кДж;

$$Q_{г.в} = 4,19q_{г.в}CV_3(t_{г.в} - t_{х.в})ТДК \cdot 10^{-3},$$

где С - теплоемкость воды, ккал/л-°С;  $q_{г.в}$  - часовой расход горячей воды всеми потребителями, л/ч;  $t_{г.в}$  - температура горячей воды, °С;  $t_{х.в}$  - температура холодной воды, °С; К - коэффициент, учитывающий снижение расхода горячей воды в летний период.

Общий расход тепла на АТП  $Q_{общ}$  определяет размер платы за теплоснабжение. На практике его, как правило, определяют аналитически. Поскольку результат расчета зависит от ряда меняющихся во времени параметров (см. формулы (21.9) - (21.11)), расчетное потребление тепла может отличаться от фактического. В связи с этим на АТП целесообразно устанавливать стандартные счетчики, что позволит точно определять расход тепла и размер оплаты.

Водопотребление. Годовой расход воды на АТП складывается из расходов на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, мойку полов и территории, пожаротушение.

Предприятия обеспечиваются водой централизованно из водопроводной сети либо осуществляют ее забор из артезианской скважины или открытого водоема. Основанием для этого является договор, заключаемый с местной водоснабжающей организацией, в котором оговариваются балансовая ответственность сторон, размеры потребления воды и порядок оплаты.

Нормативный годовой расход определяется суммированием номинальных расходов всех потребителей (технологическое и вспомогательное оборудование, душевые и др.). Общий расчетный расход определяет размер платы за воду.

Фактическое потребление воды на АТП зависит от ряда изменяющихся факторов и может отличаться от расчетного. В связи с этим целесообразно устанавливать стандартные водомеры, что, как правило, позволяет уменьшить размер взимаемой с АТП платы за воду.

### 3.3 ПЕРЕВОЗКА, ХРАНЕНИЕ И РАЗДАЧА ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Перевозка жидкого топлива. Жидкое топливо доставляется на АТП и АЗС с нефтебаз в автомобилях-цистернах. Для транспортирования и заправки топлива в полевых условиях применяют автомобили-топливозаправщики, снабженные насосом и раздаточным устройством.

Количество топлива, отпускаемого нефтебазой в цистерны автомобилей, определяют взвешиванием на автомобильных весах или по объему и удельному весу топлива, залитого в цистерну. Поэтому каждая автоцистерна должна иметь паспорт местных органов стандартизации, удостоверяющий ее вместимость в кубических метрах и грузоподъемность в тоннах.

При приемке топлива на нефтебазе проверяют наличие и правильность оформления документов, количество и качество топлива. Для этого определяют высоту налива топлива в цистерне, а также после 10 мин отстоя - наличие воды. При расхождении фактического количества топлива с данными товарно-тран-спортной накладной составляется акт с указанием количества принятого топлива за подписями сдающего и принимающего нефтепродукт.

Из цистерны топливо сливается в подземные резервуары самотеком или с помощью насосов.

Хранение и раздача топлива. Различают наземное, полуподземное и подземное хранение.

Подземное хранение получило наибольшее распространение и имеет ряд преимуществ: менее огнеопасно, дешевле в эксплуатации, не требует для слива топлива насосных установок и, самое существенное, снижает как потери топлива от испарения, так и ухудшение его качества в процессе хранения.

Известно, что смесь паров бензина с воздухом взрывоопасна, в случае когда в воздухе содержится 2,4-5% паров бензина (по объему). Такое соотношение характерно для температуры воздуха 0 °С и ниже.

Учитывая, что и при температуре выше 0 °С смесь паров бензина с воздухом в резервуаре может оказаться взрывоопасной, необходимо предусматривать меры, обеспечивающие полную пожарную безопасность. Для этого при хранении бензина и других видов топлива в резервуарах применяют различные защитные системы: с огневыми предохранителями, с использованием инертных газов или жидкостей и основанные на принципе полного насыщения.

Наибольшее распространение получила система хранения топлива с огневыми предохранителями. Резервуар сообщается с внешней средой, но воздух может попасть в него, ХРЛКО пройдя огневой предохранитель, который представляет собой две латунные сетки (200 ячеек на 1 см<sup>2</sup>), установленные в трубопроводе на расстоянии 2 см одна от другой (рис. 9).

Устройство топливозащитных дизельного топлива отличается от рассмотренного наличием приемной трубки с поплавком для забора топлива с верхних слоев и дополнительных фильтров между резервуаром и раздаточной колонкой. При транспортировке, хранении и раздаче дизельного топлива необходимо принимать меры, исключающие попадание в него

пыли и воды. Емкости, в которых хранят и перевозят топливо, а также баки автомобилей периодически следует промывать.

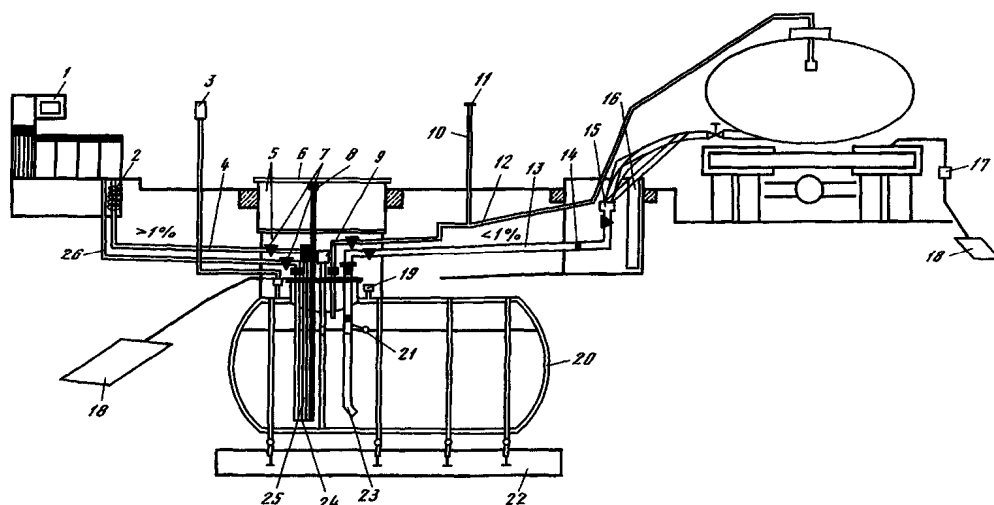


Рис. 9 Схема подземного хранилища топлива, оснащенного устройствами, уменьшающими загрязнение окружающей среды 1 - топливозаправочная колонка; 2 - гибкий трубопровод; 3 - труба контроля уровня антифриза; 4 - трубопровод к колонке; 5 - колодец горловины резервуара; 6 - крышка люка; 7 - компенсатор трубопровода; 8 - мерная труба; 9 - дистанционный уровнемер; 10 - труба дыхательного клапана; 11 - дыхательный клапан; 12 - труба возврата паров в топливозаправщик; 13 - сливная магистраль; 14 - огневой предохранитель; 15 - муфта сливная; 16 - контрольная труба утечки топлива; 17 - заземление бензовоза; 18 - заземляющий контур; 19 - вентиль выпуска воздуха из рубашки; 20 - резервуар; 21 - датчик максимального уровня; 22 - фундамент; 23 - сливная труба; 24 - обратный клапан с огневым предохранителем; 25 - всасывающая труба; 26 - труба возврата паров топлива из колонки

В местах хранения топлива нельзя пользоваться открытым огнем. Заправлять автомобили разрешается только при неработающем двигателе. АЗС должна быть оборудована огнетушителями и ящиками с песком. На опорах наружного освещения должны быть установлены молниеотводы. Все металлические и токоведущие части электрооборудования и колонки заземляют, а магнитный пускатель монтируют в закрытом помещении.

Газобаллонные автомобили заправляют сжиженным нефтяным газом на стационарных автомобильных газонаполнительных станциях (АГЗС). Применяют также передвижные заправочные станции, смонтированные на автомобильном шасси. В первом случае газ из подземного резервуара под давлением 1,6-2,0 МПа подается к заправочным колонкам. Во втором - поступает в баллон автомобиля из автоцистерны. В обоих случаях заправляемые

автомобили необходимо устанавливать на горизонтальной площадке, с тем чтобы уровень жидкости в баллоне не превысил максимального значения (85-90% его вместимости).

Во время заправки запрещается: подтягивать гайки соединений металлическими инструментами, курить. Если после заправки двигатель плохо запускается или работает с перебоями, его следует остановить и откатить автомобиль на расстояние не менее 15 м от газораздаточного устройства. Запрещается заправлять автомобиль при наличии в кузове взрывоопасного груза.

Газонаполнительные станции должны быть оснащены углекислотными огнетушителями, иметь ящики с песком и гидрант для воды. Автомобили тоже оснащаются углекислотными огнетушителями.

Заправка газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе, производится на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС). Газ на АГНКС поступает по магистральному трубопроводу под давлением 0,4-1,2 МПа, очищается от механических примесей и компрессорами сжимается до 25 МПа. Проходя затем через влагомаслоотделитель и блбк осушки, он поступает в аккумулятор высокого давления, а оттуда через специальные узлы запорной и регулирующей арматуры по трубопроводам направляется к заправочным колонкам.

Колонки расположены в специальных боксах, куда въезжают автомобили для заправки. Они снабжены шлангом высокого давления, присоединяемым к наполнительному вентилю автомобиля, и имеют контрольный манометр. Количество заправленного газа определяется исходя из разности давлений в баллонах до и после заправки по специальной номограмме.

Для дозаправки газобаллонных автомобилей на линии используются специальные передвижные установки, в которых газ находится в аккумуляторных агрегатах под давлением 25 МПа. Для таких же целей применяют батареи стандартных автомобильных баллонов, установленных на специально оборудованных для этого автомобилях.

Наполнение баллонов автомобиля сжатым газом при заправке осуществляется под действием перепада давлений между аккумулятором установки и баллонами автомобиля. Количество заправленного газа определяется по таблицам, разработанным ВНИИГАЗ. Исходными данными служат начальное и конечное давление газа в баллонах (МПа) и температура окружающей среды (°C).

Автомобильные баллоны для сжатого природного газа должны подвергаться периодическому освидетельствованию на специальных пунктах. Срок освидетельствования баллонов из легированной стали - раз в 5 лет, баллонов из углеродистой стали - раз в 3 года.

Сжатые и сжиженные газы пожароопасны. При поступлении в атмосферу их объем увеличивается соответственно в 600 и 300 раз, образуя взрывоопасную смесь. В случае пожара

на автомобиле надо немедленно закрыть магистральный и баллонный вентили, увеличить частоту вращения коленчатого вала и израсходовать газ из газопроводов. Вспыхнувший газ нужно тушить углекислотным огнетушителем, направляя струю не навстречу огню, а наоборот, чтобы сбить его.

Хранение и раздача смазочных материалов. Масла перевозят в автоцистернах, бочках или специальной таре и хранят в соответствующим образом оборудованных помещениях-складах.

Склад масел располагается обычно в полуподвальном помещении рядом с постом смазки, что обеспечивает слив в резервуары самотеком масел из транспортной тары и отработанных масел с постов смазки. Для каждого сорта смазочного материала предусматривают отдельную емкость. Здесь же хранят керосин, промывочные жидкости для системы смазки двигателя, тормозную жидкость и антифриз.

На крупных АТП масла из складских резервуаров насосами подаются по трубопроводам к раздаточным устройствам, размещенным на постах смазки. Отработанные масла собирают и затем перекачивают в автомобиль-цистерну для вывоза.

В небольших автохозяйствах для заправки автомобилей моторными и трансмиссионными маслами, а также пластичными смазками используют стационарные и переносные маслораздаточные установки.

### 3.4 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Автомобильный транспорт является крупным потребителем материальных и энергетических ресурсов, которые подразделяются на первичные и вторичные (рис. 10).

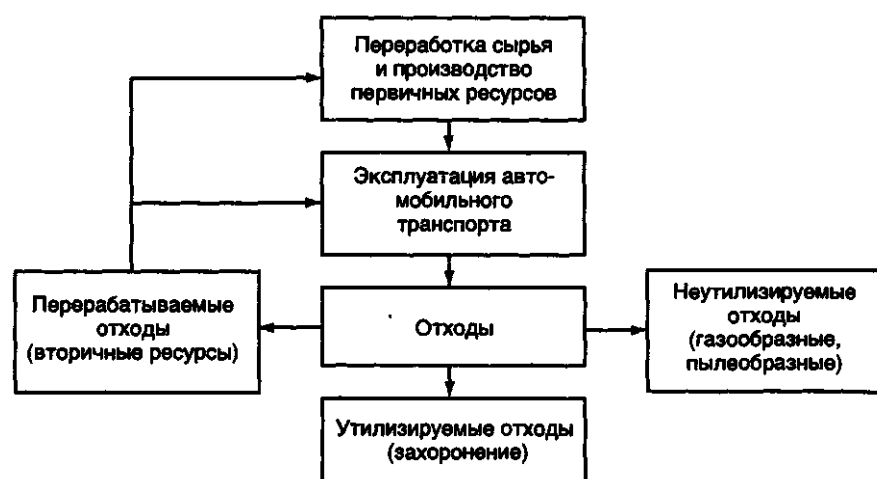


Рис. 10 Схема потребления первичных и вторичных ресурсов на автомобильном транспорте

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 автотранспортного предприятия, образующихся в процессе работы автомобилей и проведения ТО и ремонта на АТП (рис. 11).

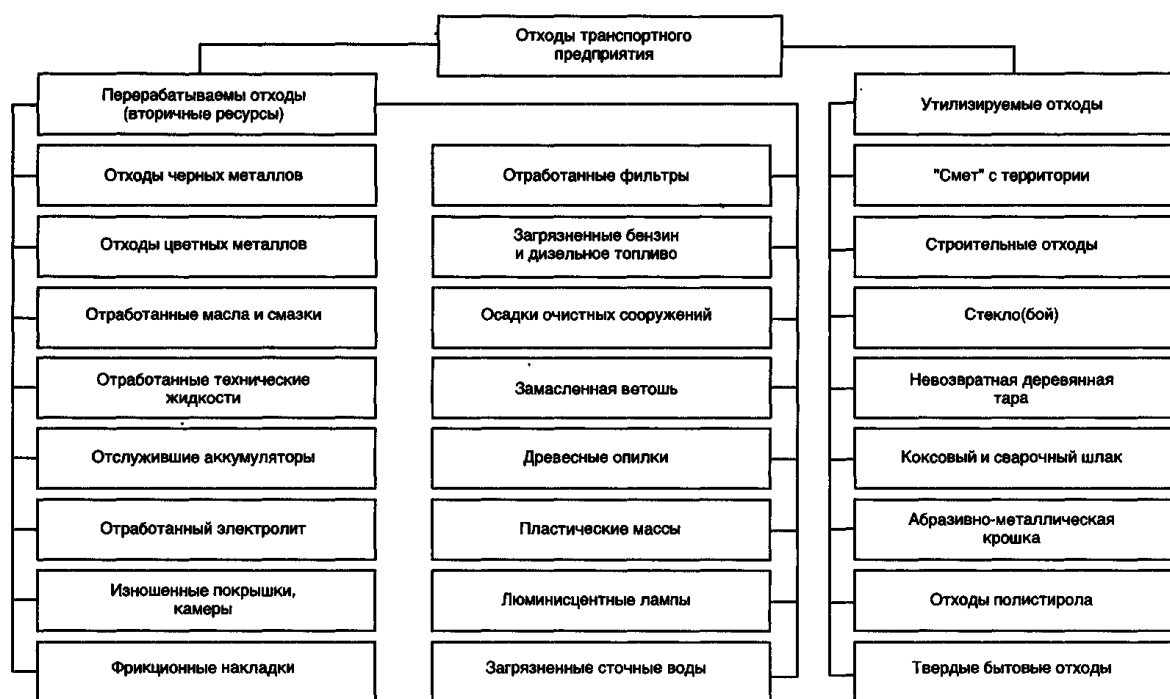


Рис. 11 Классификация производственных отходов автотранспортного предприятия

Две другие части представляют собой 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 ( $\text{CO}$ ,  $\text{C}_x\text{HNO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , продукты износа шин, тормозных накладок и др.).

Из общего количества отходов, образующихся на АТП, около 70% приходится на долю вторичных ресурсов (табл. 5). 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.

Таблица 5 Источники и количество основных вторичных ресурсов, образующихся на комплексных АТП

Источник образования и вид ресурсов	Количество ресурсов, кг/1 авт. в год		
	легковой	грузовой	автобус
Зоны ТО-1, ТО-2, ТР: отработанные масла, смазки, фильтры	37,9	145,7	227,7
Сварочный участок: электроды, окалина	0,5	1,9	3,1
Аккумуляторный участок: свинец, электролит, пластмасса	2,7	10,9	16,1
Шиноремонтный участок: покрышки, камеры, ободные ленты	43,7	160,2	262,0
Моечный участок: осадок очистных сооружений, нефтешлам	25,8	96,2	154,4
Другие производственные участки:			
металлолом черный	62,8	349,6	437,4
металлолом цветной	43,4	140,1	229,7
промасленная ветошь	2,8	12,3	17,7
промасленные опилки	2,1	8,7	11,4
люминесцентные лампы	1,3	1,4	1,5
Всего	223,0	927,0	1361,0

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 ЕО, 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.

Рассмотрим основные мероприятия, обеспечивающие экономию этих ресурсов.

Моторное топливо. 1. Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и осуществление контроля за расходом топлива обеспечивает наибольший эффект.

2. Совершенствование организации перевозочного процесса обеспечивает значительное снижение удельного расхода топлива на единицу транспортной работы и позволяет в масштабах страны экономить сотни тысяч тонн бензина и дизельного топлива. Повышение коэффициентов пробега и грузоподъемности на 1% снижает удельный расход топлива бензиновых автомобилей на 0,62%, а дизельных - на 0,59%. Использование автомобилей с прицепами, по сравнению с одиночными автомобилями, снижает удельный расход в среднем на 30%.

3. Применение в качестве моторного топлива для грузовых и легковых автомобилей сжиженного и сжатого газа сокращает потребление жидких топлив и обеспечивает значительную экономию природных ресурсов нефти.

4. Использование бензинов повышенного качества, например неэтилированного бензина с добавкой метилтретбутилового эфира (МТБЭ), снижает расход топлива на 3-5%. Применение дизельного топлива с содержанием серы 0,05% снижает износы, повышает ресурс двигателей и тем самым уменьшает расход запасных частей и других первичных ресурсов.

5. Оборудование открытых стоянок современными средствами подогрева или разогрева в зимний период эксплуатации позволяет исключить дополнительный расход топлива на прогрев двигателей.

6. Установка на серийных бензиновых автомобилях бесконтактных систем зажигания (БСЗ) высокой энергии и экономайзера принудительного холостого хода снижает расход топлива на 7-10% и одновременно улучшает экологические характеристики двигателей.

7. Обучение водителей рациональным приемам управления автомобилем в процессе движения обеспечивает заметную экономию топлива - разница в расходе при вождении по одному и тому же маршруту водителями разной квалификации достигает 18%.

Значительные потери топлива происходят в процессе его транспортировки, хранения и при заправке автомобилей.

К ним относятся утечки из резервуаров и трубопроводов, проливы при перекачке из бензовозов в резервуары АЗС, утечки из пистолетов и шлангов топливозаправочных колонок и др.

Основными причинами и источниками потерь являются:

- разбрызгивание топлива при заполнении автоцистерн (0,5-0,6% вместимости цистерны);
- испарение бензина при неплотно закрытой горловине цистерны (0,7-1,7% вместимости цистерны);
- испарение топлива при сливе в резервуар открытой падающей струей (0,3-0,4% сливаемого топлива);
- остаток топлива в автоцистерне и в сливных рукавах (1,2-2,0% сливаемого топлива);
- испарение бензина из резервуаров (при заполнении на 90%-0,3% вместимости, при заполнении на 20%-9,6% вместимости);
- испарение бензина из неплотно закрытого резервуара (1,2% вместимости);
- утечка топлива через неплотные соединения, пропускающие 2 капли в 1 с (1,3 т/год);
- испарение бензина из резервуара, не оснащенного дыхательным клапаном (0,4% вместимости);
- пролив топлива при заправке ведрами (200 кг на 1 автомобиль в год);
- загрязнение и обводнение при транспортировке и хранении.

Общие потери бензина при несоблюдении правил транспортировки автоцистернами могут достигать 1,0-1,5% объема перевозки, потери при хранении в резервуарах на АЗС и в АТП - 4-5% объема хранения, потери при заправке автомобилей - 1,5% объема заправки.

Наибольшая часть потерь (около 75%) приходится на испарение. Полностью их предотвратить нельзя, но можно значительно уменьшить путем рациональной организации работ и поддержания на должном уровне технического состояния оборудования.

Остальные потери происходят в основном из-за неудовлетворительного технического состояния средств хранения, транспортирования, перекачки, заправки и несоблюдения правил их эксплуатации. В отличие от потерь на испарение они могут быть полностью устранены.

Основные причины и мероприятия по предотвращению и сокращению потерь моторного топлива приведены в табл. 6.

Агрегаты, узлы, запасные части. Значительная экономия этих ресурсов 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.

Таблица 6 Мероприятия по сокращению потерь моторного топлива на АЗС и пунктах заправки

Источник и причина потерь	Мероприятия
Испарение топлива из резервуаров в результате "дыхания"	Газовая обвязка резервуаров в общую "дыхательную систему". Использование "дыхательных" клапанов повышенного давления и систематический контроль их состояния. Сокращение продолжительности слива топлива из автоцистерн. Увеличение коэффициента заполняемости резервуаров. Применение системы улавливания паров бензина, вытесняемых из резервуара при сливе
Утечка топлива при сливе в резервуары АЗС при заправке автомобилей из резервуаров в результате нарушения их герметичности	Применение совершенных соединительных устройств. Контроль исправности сливного оборудования Использование автоматически перекрывающихся раздаточных пистолетов. Контроль исправности топливозаправочных колонок Своевременное и качественное выполнение регламентных работ по техническому обслуживанию резервуаров и арматуры
Неполный слив топлива из автоцистерн в резервуары	Устройство наклонных площадок для установки автоцистерн при сливе. Использование индикаторов полного слива

Вторичные ресурсы. 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 (плиток отделочных, 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 АТП обязаны с помощью специальных сооружений очищать 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.