

Министерство образования и науки  
Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет

**В. Б. ДЖЕРИХОВ**

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**

**Часть V**

Экономия топливно-энергетических ресурсов

Учебное пособие

Санкт-Петербург  
2010

УДК 662.75 (076.5)

*Рецензент* О. А. Барков, канд. техн. наук, доцент (НОУ «Центр менеджмента «Бастион»»)

**Джерихов, В. Б.**

Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие. Ч. V. Экономия топливно-энергетических ресурсов / В. Б. Джерихов; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 39 с.

ISBN 978-5-9227-0246-1

Предназначено для студентов специальностей: 190500 – эксплуатация транспортных средств; 190601 – автомобили и автомобильное хозяйство; 190603 – сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт); 060800 – экономика и управление на предприятиях автомобильного транспорта.

Данное пособие по курсу «Автомобильные эксплуатационные материалы» логически вписывается в разработанный автором комплекс учебных пособий «Топлива», «Масла и смазки», «Охлаждающие жидкости», «Специальные технические жидкости». Соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта и учебной программе. Содержит основные вопросы по рациональному применению горюче-смазочных материалов. Пособие помогает студентам успешно подготовиться к сдаче экзамена или зачета.

Табл. 4. Библиогр.: 6 назв.

*Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ в качестве учебного пособия.*

ISBN 978-5-9227-0246-1

© В. Б. Джерихов, 2010  
© Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет, 2010

## ВВЕДЕНИЕ

Автотранспортное предприятие (АТП) является важнейшим звеном в решении экономических проблем автомобильного транспорта. Однако все средства, находящиеся в этом отдельном экономическом субъекте, всегда ограничены. Поэтому используемые им топливные ресурсы, в том числе и горюче-смазочные материалы (ГСМ), требуют к себе определенного рационального и рентабельного подхода, так как они являются основой экономической прибыли предприятия.

Действительно, без топлива, масла и специальных технических жидкостей автомобиль работать не сможет. В то же время расход горюче-смазочных материалов во время эксплуатации автомобилей часто бывает неоправданно высоким. В связи с этим будущий инженер-автомобилист для обеспечения экономного и эффективного использования ГСМ на подвижном составе должен четко знать:

- устройство и технические характеристики эксплуатируемых автомобилей, принцип действия их механизмов и систем;
- приемы и стиль вождения автомобилей водительским составом в соответствующих дорожно-климатических условиях как в темное, так и в светлое время суток;
- причины, из-за которых происходит перерасход ГСМ, и способы их устранения;
- основные принципы экономии ГСМ.

Для экономного использования ГСМ в автомобильном предприятии важное значение имеет их качество, при несоответствии которого предъявляемым требованиям неизбежно увеличивается их расход и ухудшаются показатели работы подвижного состава в целом.

Исходя из вышеизложенного основными факторами, влияющими на расход горюче-смазочных материалов в автотранспортных предприятиях, являются:

- правильная организация транспортного процесса перевозки грузов;
- соответствие применяемых сортов горюче-смазочных материалов конструктивным особенностям автомобилей, находящихся на автотранспортном предприятии, и условиям их эксплуатации;

- техническое состояние и правильная регулировка узлов и механизмов агрегатов автомобиля;
- мастерство водительского состава, работающего на данном предприятии;
- экономия ГСМ при транспортировке и хранении.

Цель данного учебного пособия – научить студентов автомобильно-дорожного факультета дневного и заочного отделений выделять главные методы и способы управления расходом горюче-смазочных материалов при эксплуатации автомобильного транспорта.

## **Глава 1. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫМ РАСХОДОМ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

### **1.1. Управление расходом топливно-энергетических ресурсов**

Все мероприятия, направленные на экономию нефтепродуктов на автомобильных предприятиях (АТП), осуществляются за счет бухгалтерского и оперативного учета горюче-смазочных материалов (ГСМ), систематического анализа фактического расхода по видам работ, упорядоченного хранения и механизированной заправки, а также за счет качественного технического обслуживания автомобилей.

Эффективность использования ГСМ, количественная и качественная их сохранность во многом зависят от организации управления расходом топливно-энергетических ресурсов.

В транспортных управлениях функционирует служба топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), основу которой составляет отдел или группа.

На АТП с числом автомобилей свыше 300 единиц создаются самостоятельные структурные подразделения – отделы ТЭР. При меньшем числе автомобилей на АТП создается группа ТЭР, входящая в состав производственно-технического отдела. Начальнику отдела (группы) ТЭР по вопросам, связанным с использованием ТЭР, подчиняются все водители и ремонтные рабочие.

Обычно отделы (группы) ведут оперативный учет ГСМ, разрабатывают планы организационно-технических мероприятий по их экономии, проводят систематический анализ расхода топлива на предприятии каждым водителем.

Всю свою деятельность отдел (группа) ТЭР осуществляет во взаимодействии с организациями, которые снабжают АТП нефтепродуктами, газом, твердым топливом, а также тепловой и электрической энергией, т. е. с нефтебазами, автозаправочными станциями (АЗС), складами угля, дров, газонаполнительными станциями и организациями энергосбыта.

Таким образом, основными задачами отдела (группы) ТЭР являются:

- планирование потребности, заказ, прием, хранение и выдача топливно-энергетических материалов;
- организация рационального использования топливно-энергетических материалов, контроль и улучшение их качества;
- организация сбора и хранения отработавших масел, сдача их на регенерацию, а также рациональное их использование и утилизация.

Исходя из указанных задач отдел (группа) выполняет свои функции в соответствии с имеющимся на каждом АТП примерным (типовым) положением о его работе.

Нефтепродукты на склад АТП поступают централизованно: по товарно-транспортным накладным, расчетным счетам и паспортам качества. Особое внимание уделяется состоянию емкостей и тары, в которых были доставлены нефтепродукты. Если нефтепродукты поступают без паспорта качества, то составляется акт приемки, и тогда эти нефтепродукты должны обязательно храниться в отдельной емкости, пока не будут определены их сорт и качество. При этом расход их запрещается.

Основным документом для оприходования нефтепродуктов является товарно-транспортная накладная.

АТП, осуществляющие заправку автомобилей на собственных автозаправочных пунктах, обязаны так организовать хранение ГСМ, чтобы исключить их потери и не ухудшить качество. Также должно быть обеспечено выполнение правил техники безопасности, произведена механизация складских операций и выполнены санитарно-гигиенические требования.

С местными органами пожарной охраны согласовываются размещение складов, их оснащение, порядок функционирования, а также предельные объемы хранимых на складах нефтепродуктов.

Важнейшим мероприятием по обеспечению надежной работы автомобилей является контроль качества нефтепродуктов. Для проверки качества проводятся приемные, контрольные и полные анализы.

Приемный анализ должен проводиться отделом ТЭР АТП и включать в себя определение цвета, прозрачности, плотности, содержания механических примесей и воды в нефтепродуктах.

Контрольный анализ проводится лабораторией транспортного управления для установления соответствия качества поступивших нефтепродуктов требованиям ГОСТ и ТУ.

Сохранение качества нефтепродуктов всегда зависит от их химического состава, условий хранения, транспортирования и применения, а также от конструктивных особенностей используемых технических средств и состояния поверхностей, контактирующих с нефтепродуктами.

Расчеты по расходам ГСМ на автомобильном транспорте достигают 30 % от общих затрат на единицу транспортной работы. А опыт показывает, что фактический расход ГСМ может быть понижен на 20 % и более, в результате чего себестоимость перевозок грузов понижается на 3...4 %.

## 1.2. Нормирование расхода горюче-смазочных материалов

На основе норм расхода можно дифференцированно определять требуемое количество ГСМ для определенной марки и модели подвижного состава в зависимости от расстояния перевозок, числа поездок и массы перевезенного груза, а также дорожных и климатических условий.

В каждом автохозяйстве для всех видов техники расход нефтепродуктов должен производиться по утвержденным удельным и эксплуатационным нормам. *Под нормой расхода понимается количество эксплуатационных материалов, необходимых для выполнения каких-либо перевозок (или какой-либо другой работы) автомобилем при установленном режиме работы двигателя с учетом конкретных технико-эксплуатационных условий выполнения этих перевозок (работы).*

Одним из основных требований, которому должны отвечать нормы, устанавливаемые на расход ГСМ, является их соответствие техническому процессу в автомобилестроении, а также более совершенным формам и методам организации транспортного процесса, внедряемым на автомобильном транспорте общего пользования. Поэтому действующие нормы на расход ГСМ для автомобилей периодически пересматриваются и приводятся в соответствие как с изменившимися организационными формами работы автомобильного транспорта, так и с его постоянно совершенствующейся материальной частью.

Например, существуют два вида расхода топлива: линейный (индивидуальный) и удельный (групповой).

**Линейное (индивидуальное) нормирование** заключается в том, что для грузовых автомобилей расход топлива поставлен в прямую зависимость от выполненной работы в *тонно-километрах* и указывается в литрах на 100 000 км или на 100 км пробега автомобиля, т. е. на транспортную работу и на пробег. Такое нормирование отражает фактический расход топлива, способствует лучшему использованию грузоподъемности автомобилей и ставит в более выгодные условия водителей тех автомобилей, у которых меньше пробег без грузов и эффективнее используется грузоподъемность автомобиля.

Норма расхода топлива на каждые 100 000 км транспортной работы для карбюраторных двигателей составляет 2 л, для дизельных – 1,3 л, для газобаллонных двигателей, работающих на сжиженном газе, – 2,5 л.

Норма расхода топлива на 100 км пробега устанавливается в зависимости от модели автомобиля. Например, для автомобиля ГАЗ-53А она равна 25 л, для автомобиля ЗИЛ-130 – 31 л, а для автомобиля МАЗ-5355 – 23 л.

Линейный расход топлива рассчитывается по формуле

$$Q_n = K_1 \frac{L}{100} (1 \pm Д) + K_2 \frac{P}{100} + K_3 m,$$

где  $K_1$  – норма расхода топлива на 100 км пробега, л;

$K_2$  – норма расхода топлива на 100 т · км транспортной работы и на дополнительную массу прицепа, л;

$K_3$  – норма расхода топлива на одну поездку с грузом;

$L$  – пробег автомобиля, км;

$Д$  – поправочный коэффициент (надбавка к нормам);

$P$  – транспортная работа, т · км;

$m$  – число поездок с грузом.

Применяют формулы для частных случаев: для самосвалов

$$Q_n = K_1 \frac{L}{100} (1 \pm Д) + K_3 m, \text{ для автобусов, легковых и грузовых автомо-}$$

$$\text{билей с почасовой оплатой } Q_n = K_1 \frac{L}{100} (1 \pm Д).$$

Маршрутные нормы расхода топлива устанавливаются, как правило, для автобусов, выполняющих пассажирские перевозки по определенным, заранее запланированным маршрутам.

Утверждаются маршрутные нормы руководителями АТП дифференцированно для автобусов каждой марки на основании расчета, выполненного с учетом особенностей каждого отдельного маршрута. Основой для такого расчета служат линейные нормы, а также фактический расход топлива за предыдущий период работы (квартал, год).

При работе за городом на дорогах с современным покрытием нормы снижаются на 15 %.

Общий расход топлива на АТП, рассчитанный по маршрутным нормам, должен быть в пределах потребности, определенной по действующим линейным нормам.

Нормы расхода повышаются при эксплуатации автомобилей:

- зимой в южных районах – до 10 %;
- зимой в северных районах – до 15 %;
- зимой на Крайнем Севере – до 20 %;
- при движении по дорогам со сложным рельефом местности – до 10 %;
- в городских условиях – от 5 до 20 %;
- для автомобилей, работающих с частыми остановками, – до 10 %;
- при работе в карьерах, на вспаханном поле и в тяжелых дорожных условиях – до 20 %;
- для новых автомобилей и после капитального ремонта на первой тысяче километров пробега – до 5 %;
- на учебную езду по городу – на 20 %.

**Групповое (удельное) нормирование** разрабатывается с учетом структуры парка, объема грузооборота, общего пробега, линейных норм, коэффициентов использования пробега, грузоподъемности автомобилей и фактического расхода топлива за отчетный год.

Групповые нормы определяют затраты топлива на выполнение единицы работы и указываются в граммах на тонно-километры, при этом служат показателем эффективности использования автотранспорта.

*Групповая норма – это максимальное количество топлива, которое допускается расходовать при выполнении единицы транспортной работы.*

На основании групповых норм определяется *фонд на топливо*.

Групповые нормы устанавливают для АТП вышестоящие организации, а внутри АТП удельные нормы распределяются по автоколоннам, участкам, цехам.

*Средневзвешенная грузоподъемность автопарка  $q$*  рассчитывается следующим образом:

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i A_{c_i}}{\sum_{i=1}^n A_{c_i}},$$

где  $q_i$  – грузоподъемность автомобиля  $i$ -й марки;

$A_{c_i}$  – списочное число автомобилей данной марки на первое число первого месяца года;

$i$  – порядковый номер марки автомобиля в перечне структуры грузового парка;

$n$  – число марок автомобилей в парке.

*Коэффициент полезной работы автотранспорта  $Z$*  определяется выражением

$$Z = \beta\gamma = \frac{W}{qS},$$

где  $\beta$  – коэффициент использования пробега;

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$W$  – грузооборот в отчетном году;

$S$  – общий пробег автомобилей.

*Групповая норма расхода топлива без надбавок* определяется по формуле

$$H_{\omega}^* = \frac{10\rho H_{SZ}}{qZ},$$

где  $H_{SZ}$  – средневзвешенная линейная норма на 100 км пробега автомобиля;

$\rho$  – плотность топлива.

*Групповая норма расхода топлива с учетом надбавки* рассчитывается по формуле

$$H_{\omega} = H_{\omega}^* (1 + D/100),$$

где  $D$  – надбавка к групповым нормам, %.

Нормы расхода масел и смазок устанавливаются на каждые 100 л общего расхода топлива, рассчитанного по линейным нормам. Так, на каждые 100 л топлива по норме полагается:

- моторного масла – 2,4 л для автомобилей с бензиновыми двигателями и 3,2 л – с дизельными двигателями;
- трансмиссионного масла – 0,3 л для автомобилей с бензиновыми двигателями и 0,4 л для автомобилей с дизельными двигателями;
- пластичных смазок – 0,2 кг для автомобилей с бензиновыми двигателями и 0,3 кг для автомобилей с дизельными двигателями.

Обычно при расчетах нормы могут быть снижены для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее 3 лет, до 50 %, но увеличены до 20 % для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 8 лет.

Таким образом, введенные в действие с 1 июля 1989 г. линейные и групповые нормы ГСМ для автомобильного транспорта предусматривают:

- для бортовых автомобилей и автопоездов, выполняющих работу, учитываемую в тонно-километрах, – дополнительный расход топлива на каждые 100 т · км;
- для бортовых автомобилей с прицепами и седельных тягачей с полуприцепами – увеличение линейной нормы расхода на каждую тонну собственной массы прицепов и полуприцепов.

### 1.3. Сохранение качества и количества горюче-смазочных материалов

#### 1.3.1. Сохранение моторных топлив

Высокая испаряемость моторных топлив при приеме, хранении и транспортировании ведет к их потерям, поэтому, как показывают исследования, потери от испарения в процессе заполнения и опорожнения резервуаров для их хранения могут быть снижены. Для этого необходимо соблюдать следующие условия:

- скорость заполнения резервуара должна быть максимально возможной;
- скорость полной откачки топлива из резервуара, последующей его очистки и проветриваемости должна быть максимально возможной;

- откачка должна производиться с максимально возможной скоростью, если после откачки резервуар будет быстро заполнен;
- откачка топлива из резервуара должна вестись максимально медленно, если он длительное время хранится с остатком топлива;
- время между смежными циклами частичной откачки и заполнения резервуаров должно быть максимально сокращено.

Годовые потери от испарения топлива при вместительности резервуаров 200, 400, 1000, 2000 м<sup>3</sup> составляют соответственно 5,75; 4,24; 3,25; 2,75 % от соответствующей емкости резервуара.

Потери в резервуарных парках могут возникнуть в результате выхода наружу топлива или его паров при механических повреждениях корпусов резервуаров, крыш или трубопроводов.

Причинами таких повреждений чаще всего являются:

- повышенное давление при несоответствии интенсивности закачки топлива и пропускной способности дыхательной арматуры;
- закачка топлива с увеличенным содержанием растворенных газов или нагретого выше установленной температуры;
- примерзание в холодное время года тарелок дыхательных клапанов;
- обледенение насадки огневого преградителя.

Механические повреждения возможны также в результате переполнения резервуара, сильной коррозии металла или снижения его прочности под воздействием чрезмерно низкой или высокой температуры.

Окраска резервуаров является наиболее простым и доступным способом борьбы с потерями топлива из-за «малых дыханий», не требующим капитальных затрат и применяемым в любых условиях, так как цвет в значительной степени влияет на нагревание стенок резервуара солнечными лучами, а следовательно, и на испарение нефтепродуктов. Например, находящийся в одинаковых условиях хранения бензин нагревается в зависимости от цвета окраски резервуара следующим образом:

- до 11,5 °С – при алюминиевой окраске;
- до 14,6 °С – при серой окраске;
- до 16,6 °С – при окраске суриком;
- до 22 °С – при зеленой окраске;
- до 30 °С – при черной.

Подсчитано, что при хранении в резервуаре вместимостью 100 м<sup>3</sup> при температуре 11 °С в течение года испаряется более 850 кг бензина. При температуре 21 °С испаряется до 3800 кг, а при температуре 27 °С потери доходят до 6500 кг.

Одним из самых эффективных способов является хранение легкоиспаряющихся топлив в заглубленных и подземных резервуарах, имеющих относительно постоянный температурный режим. При таком хранении почти полностью исключаются потери от «малых дыханий» топлива, так как, будучи засыпанными грунтом, резервуары не подвергаются солнечному облучению и, следовательно, в них почти отсутствуют суточные изменения температуры газового пространства. По сравнению с наземным хранением потери от «малых дыханий» топлива в заглубленных резервуарах сокращаются в 8–10 раз, а также несколько снижаются потери от «больших дыханий» (при отсутствии газоравнительных трубопроводов).

Для хранения топлива, наряду с металлическими резервуарами, находят применение железобетонные резервуары. Отмечено, что при хранении в заглубленных железобетонных резервуарах по сравнению с хранением в металлических наземных резервуарах потери топлива в весенне-летний период в южной климатической зоне сокращаются в 9 раз, в северной – в 6 раз, а в средней климатической зоне – в 7,5 раза. В осенне-зимний период при хранении в заглубленных железобетонных резервуарах потери топлива сокращаются в 4,8 раза по сравнению с хранением в металлических резервуарах во всех климатических зонах.

В 50-х годах XX века в США, Канаде, скандинавских странах, СССР, позднее в западно-европейских странах стали создавать подземные хранилища для природного газа, сырой нефти и нефтепродуктов. Они устраивались в устойчивых горных породах: гранитах, гнейсе, известняке, в отложениях каменной соли, глинах, суглинках, в отработанных шахтах для добычи руды и вечномерзлых влагонасыщенных породах.

Кроме того, создавались ледогрунтовые хранилища, которые имеют меньший объем, чем шахтные хранилища в устойчивых горных породах. Такие хранилища очень дорогостоящие, так как их необходимо оборудовать специальными охлаждающими устройствами ввиду того, что главной особенностью таких хранилищ при эксплуатации

является заполнение их продуктом, охлажденным до отрицательной или минимально допустимой положительной температуры. В этих хранилищах нельзя хранить летнее дизельное топливо, газойль, котельное топливо и т. д., так как эти топлива имеют высокую температуру застывания.

### **1.3.2. Сохранение качества и количества нефтепродуктов (смазочных материалов и технических жидкостей)**

Источниками потерь на нефтебазах могут служить любые объекты, связанные с проведением операций по приему, хранению, подогреву, перекачке и выдаче. Чтобы уменьшить эти потери и сохранить количество и качество нефтепродуктов, необходимо внедрять усовершенствованное сливноналивное оборудование, аппаратуру и устройства, которые обеспечивали бы герметизацию и автоматизацию процессов приема, хранения и транспортирования.

Хорошая герметизация оборудования и сооружений позволяет одновременно решить три важнейшие задачи:

- сократить потери нефтепродуктов от испарений и проливов, при этом сохранить их качество и количество;
- снизить пожароопасность;
- предотвратить загрязнение окружающей среды.

При транспортировании, хранении, заправке, наливе происходят потери в результате растекания и разбрызгивания масла по наружным поверхностям используемых бочек, ведер и кружек. Кроме того, остаются масляные подтекания и остатки его на шланге, рукавах и раздаточных кранах, в резервуарах, бочках и кружках. При периодическом сливе отстоя из резервуаров и удалении остатков масла во время их зачистки также происходят потери масла.

Количество потерь зависит от технического состояния сливноналивного оборудования, квалификации обслуживающего персонала и технологии заправки, а также от вязкости масла и совершенства применяемого оборудования. Так, при заправке техники при помощи мерной кружки или ведра потери моторного масла достигают 4,56 %, а при заправке с помощью механизированного заправочного аппарата или маслораздаточной колонки потери составят только 0,2 %.

Хранят смазочные масла и технические жидкости чаще всего в резервуарах, установленных под землей, а также в специальной таре в отапливаемом помещении. Резервуары для хранения масел вместо дыхательного клапана могут быть снабжены вентиляционной трубкой.

Тарные хранилища должны ежедневно осматриваться ответственным лицом для проверки состояния укупорки и тары. При обнаружении течи немедленно принимаются меры по ее устранению.

Для предупреждения случайного смешивания нефтепродуктов все технические средства, используемые при их транспортировании, хранении, перекачке и заправке техники, должны иметь четкую легко запоминающуюся маркировку, которая содержит основную надпись: марку нефтепродукта, а также дополнительные надписи на резервуарах: стандарт, дату залива и анализа нефтепродуктов. На таре должны быть нанесены стандарт, масса брутто и нетто, дата изготовления или залива, номер партии, номер бочки в партии нефтепродукта, предупредительные надписи, знак или кольца (полосы). На автозаправщиках и автоцистернах с нефтепродуктами и маслозаправщиках наносят предупредительную надпись «Огнеопасно», а на емкостях, заполненных ядовитыми техническими жидкостями, обязательно делается предупредительная надпись «Яд».

### **1.4. Сбор отработанных нефтепродуктов и их регенерация**

Масла, употребляемые для смазывания трущихся поверхностей, обычно тратятся в механизмах агрегатов не полностью. Значительное их количество (30...40 % и более) стекает и может быть собрано в специально предназначенную для этого посуду или поглощено обтирочным материалом.

Эти отработанные масла по своим физическим и химическим свойствам больше или меньше отличаются от свежего масла – в зависимости от условий их работы: времени, температуры и рода смазываемой поверхности. Отработанные масла, стекающие с проточной системы смазки, работающей в незапыленном закрытом помещении, мало загрязнены и химически изменены, а отработанные автотракторные масла претерпевают глубокие изменения.

Отработанные масла загрязняются пылью, волокном обтирочного материала и частицами отколовшегося от трущихся поверхностей



металла. В них проникают мельчайшие частицы кокса и капельки воды. Под действием кислорода воздуха и влаги при повышении температуры углеводороды, составляющие основу смазочного масла, могут подвергаться различным химическим превращениям (окислению, осмолению, усталости), изменяющим первоначальные качества смазочного материала. В силу этого отработанные масла постепенно теряют свои качества и, наконец, становятся непригодными для дальнейшего употребления по своему прямому назначению.

Отработанные нефтепродукты, как правило, являются отходами потребления и включают в себя отработанные моторные и промышленные масла, а также смесь отработанных нефтепродуктов, образующихся при зачистке резервуаров, трубопроводов, автомобильных и железнодорожных цистерн, танкерных судов, очистных сооружений и извлекаемых из нефтесодержащих вод и нефтяных промывочных жидкостей.

**Отработанное нефтяное масло** – это масло, проработавшее установленный срок службы или утратившее свои качества в процессе эксплуатации и слитое из рабочей системы.

**Отработанные нефтяные промывочные жидкости** – это бензины, керосины, дизельные топлива, утратившие в процессе работы свои эксплуатационные свойства.

Для сбора отработанных масел и при их замене в двигателях и трансмиссиях автомобилей применяют различное оборудование. На автотранспортных и авторемонтных предприятиях при отсутствии стационарных постов для слива масла из агрегатов слив производят в противни (емкости), изготовленные самодельно из половинок выбракованных воздушных баллонов системы тормозов. Но транспортировать в таких противнях неудобно, поэтому применяют передвижные баки. В этом случае из двигателя автомобиля, установленного на смотровой канаве или поднятого подъемником на определенный угол, масло сливается в воронку под сливную пробку картера агрегата без точной установки самого бака.

Для слива трансмиссионного масла из картеров ведущих мостов применяется устройство, представляющее собой комбинацию торцевого гаечного ключа (под пробку сливного отверстия) с воротком-маслоприемником. Применение такого устройства позволяет полностью предотвратить разлив масла, повышает производительность и культу-

ру производства. Обычно оно изготавливается из выбракованных деталей и материалов.

Таким образом, сбор и рациональное использование отработанных нефтепродуктов в качестве вторичного сырья позволяет расширить топливно-энергетические ресурсы и предотвратить загрязнение окружающей среды.

Одним из наиболее реальных источников пополнения масляных ресурсов является *регенерация*, т. е. восстановление качества отработанных масел и повторное их использование. Регенерация отработанных масел получила интенсивное развитие. Она проводится на специальных установках.

Обычно для рационального использования отработанных нефтепродуктов их целесообразно собирать отдельно по группам:

- масла моторные отработанные (ММО);
- масла промышленные отработанные (МИО);
- смесь нефтепродуктов отработанных (СНО).

Содержание ценных углеводородов в отработанных нефтяных маслах очень высокое. При регенерации моторных масел выход из них базовых масел составляет от 70 до 85 % и зависит как от глубины очистки, так и от технологии регенерации, после которой обезвоженное масло может содержать до 5 % низкокипящих фракций (бензинокеросиновых и легких газойлевых).

По групповому углеводородному составу и физико-химическим свойствам регенерированные масла очень близки соответствующим свежим маслам.

Отработанные моторные масла регенерируют разнообразными методами, в том числе многоступенчатыми технологическими процессами:

- *физическим*, который включает отстаивание, фильтрацию, отгон топливных фракций, центрифугирование, промывку водой, вакуумную перегонку и др.;
- *физико-химическим*, который включает коагуляцию загрязнений поверхностно-активными веществами и контактную очистку отбеливающими глинами, селективную очистку пропаном, фенолом, фурфуролом и др.;
- *химическим*, который включает сернокислотный, щелочной, гидрогенизационный методы очистки.

Во ВНИИ НП разработан технологический процесс регенерации отработанных масел, включающий коагуляцию их в растворе бензина, отделение загрязнений и воды на центробежных сепараторах, отгон бензина, воды и топливных фракций и последующую вакуумную перегонку масла с получением дистиллятных фракций и остатка от перегонки. Из дистиллятных фракций после гидроочистки получают дистиллятные компоненты масел, а из остатков от перегонки после селективной очистки пропаном и гидроочистки – остаточные компоненты.

Эти дистиллятные и остаточные компоненты масел по основным физико-химическим свойствам не уступают новым товарным маслам. Кроме этого, их можно использовать для получения товарных моторных масел.

### Выводы

1. Эффективность использования горюче-смазочных материалов, количественная и качественная их сохранность во многом зависят от организации управления расходом топливно-энергетических ресурсов.

2. Качество нефтепродуктов всегда зависит от их химического состава, условий хранения, транспортирования и применения, а также от конструктивных особенностей используемых технических средств и состояния их поверхностей, с которыми контактируют нефтепродукты.

3. На основе норм расхода можно дифференцированно определять требуемое количество горюче-смазочных материалов определенной марки и модели подвижного состава в зависимости от расстояния перевозок, числа поездок и массы перевозимого груза, а также от дорожных и климатических условий.

4. Самым эффективным способом хранения легко испаряющихся топлив является заливка их в заглубленные и подземные железобетонные резервуары, имеющие относительно постоянный температурный режим.

5. Природный газ, сырую нефть и другие нефтепродукты эффективнее хранить в подземных хранилищах, созданных в устойчивых вечномерзлых горных породах или отработанных шахтах, где добывается руда.

6. Количество потерь нефтепродуктов во многом зависит от технического состояния сливноналивного оборудования, квалификации

обслуживающего персонала, технологии заправки, вязкости продуктов и совершенства применяемого оборудования.

7. Отработанные моторные и трансмиссионные масла по своим свойствам отличаются от свежих масел, так как в зависимости от условий работы (под действием кислорода воздуха и влаги) они окисляются, осмоляются, засоряются пылью и отработавшими газами и в результате претерпевают глубокие физико-химические изменения, что делает их непригодными для дальнейшей эксплуатации.

8. Сбор и рациональное использование отработанных нефтепродуктов в качестве вторичного сырья позволяют расширить топливно-энергетические ресурсы и предотвратить загрязнение окружающей среды.

9. Одним из наиболее реальных источников пополнения масляных ресурсов является *регенерация*, т. е. восстановление качества отработанных масел и повторное их использование.

### Контрольные вопросы

1. Какова система управления топливно-энергетическими ресурсами на АТП?
2. Какие виды норм расхода автомобильного топлива вы знаете?
3. В каких резервуарах необходимо хранить топливо для предотвращения его потерь?
4. Какие виды нормирования расхода топлива существуют?
5. В чем заключается линейное нормирование?
6. В чем заключается удельное нормирование?
7. Как устанавливаются нормы расхода масел и смазочных материалов?
8. Каковы принципы сохранения качества и количества смазочных материалов?
9. Что такое регенерация моторного масла?
10. В каких наиболее эффективных хранилищах необходимо хранить природный газ, сырую нефть и нефтепродукты?

## ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЯ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

### 2.1. Организация транспортного процесса

Для экономного использования ГСМ важное значение имеет их качество. Если оно не соответствует предъявленным требованиям, то неизбежно увеличивается их расход и ухудшаются показатели работы автомобиля в целом.

Большое влияние на расход ГСМ оказывает структура подвижного состава, т. е. в парках автопредприятий должны быть малотоннажные автомобили для внутригородских перевозок и большегрузные автопоезда – для междугородних.

Основными факторами, влияющими на расход ГСМ в автопредприятии, являются:

- правильная организация транспортного процесса;
- соответствие применяемых сортов ГСМ конструктивным особенностям автомобиля и условиям эксплуатации;
- техническое состояние и регулировка узлов и механизмов;
- мастерство водительского состава;
- экономия топлива при транспортировке и хранении.

От правильной организации перевозок зависит эффективное использование грузоподъемности и пробега автомобилей. Степень использования грузоподъемности автомобиля определяется отношением массы перевозимого груза к номинальной грузоподъемности, т. е. *коэффициентом использования грузоподъемности* –  $\gamma$ . С увеличением  $\gamma$  уменьшается удельный расход топлива на единицу транспортной работы, и при стопроцентном использовании грузоподъемности, когда  $\gamma = 1,0$ , удельный расход топлива будет минимальным. Увеличение  $\gamma$  на 1 % снижает удельный расход топлива на 1,6 %.

Расход топлива на единицу транспортной работы может быть сокращен при увеличении *коэффициента использования пробега* –  $\beta$ , который определяется по формуле

$$\beta = \frac{S_{\Gamma}}{S},$$

где  $S_{\Gamma}$  – пробег автомобиля с грузом;

$S$  – общий пробег автомобиля.

Увеличение  $\beta$  на 1 % снижает удельный расход топлива на 1,3 %, а использование прицепов снижает удельный расход топлива на 25...30 %.

### 2.2. Использование сортов горюче-смазочных материалов в соответствии с конструктивными особенностями автомобилей и условиями их эксплуатации

Использование топлива и масла, не соответствующих конструктивным особенностям двигателя, неизбежно вызывает их перерасход. Это в первую очередь относится к таким показателям качества топлива, как октановое число и фракционный состав для бензинов, а также цетановое число и фракционный состав для дизельных топлив.

Например, работа двигателя на бензине с тяжелым фракционным составом может дать увеличение расхода топлива до 70 % и повысить износ двигателя на 30...40 %.

Работа двигателя на бензине с меньшим октановым числом может незначительно отличаться от обычной. Однако вследствие детонационного сгорания топлива при этом могут произойти серьезные повреждения двигателя.

Посредством уменьшения угла опережения зажигания можно несколько сгладить жесткость работы двигателя, но в этом случае увеличится удельный расход топлива и снизится мощность. Продолжительность работы двигателя уменьшится.

Применение несоответствующих сортов масел приводит к перерасходу не только масла, но и топлива. Использование моторного масла с высокой вязкостью ведет к перерасходу топлива, а с низкой вязкостью – к перерасходу самого масла.

Главными причинами повышенного расхода моторного масла являются:

- плохие механические условия для двигателя, особенно возможное частичное приклеивание бандажей к стенкам камеры сгорания;

- движение автомобиля на большой скорости в течение длительного времени, так как в этом случае большое количество масла попадает в камеру сгорания и сгорает в ней;
- наличие чрезмерного зазора при закрытии клапанов;
- утечки через прокладки картера и уплотнительные кольца коленчатого вала;
- потери, возникающие из-за испарения и зависящие от состава масла;
- использование масла с несоответствующей вязкостью;
- неправильная работа системы управления, так как резкое повышение или понижение скорости автомобиля вызывает сильный выброс отработавших газов во впускной трубе и привлекает большое количество масла в камеру сгорания.

Для каждого типа двигателя задается диапазон значений расхода масла в зависимости от его качества (щелочности), и особенно важно при этом техническое состояние двигателя.

Пластическая смазка с недостаточной температурой каплепадения будет вытекать из узлов трения.

Отрицательные результаты дает использование топлива и масла, которые не соответствуют климатическим условиям эксплуатации автомобиля. Например, зимой при работе грузового автомобиля, заправленного летними сортами ГСМ, расход топлива при движении за городом по дороге с твердым покрытием оказывается выше на 3...6 %, а при движении в городских условиях – выше на 8...12 % по сравнению с автомобилем, заправленным ГСМ в соответствии с сезоном.

### 2.3. Влияние технического состояния узлов и агрегатов автомобиля и качества их регулировок на экономию горюче-смазочных материалов

Анализ зависимости расхода ГСМ от технического состояния узлов и агрегатов автомобиля показал, что износ деталей влияет на расход топлива в меньшей степени, чем неверная регулировка. Так, износ цилиндропоршневой группы кривошипно-шатунного механизма двигателя до состояния, когда из маслоналивной горловины начинают активно выходить отработавшие газы, приводит к росту расхода топлива

на 10...12 %, а нарушение регулировки этого же механизма увеличивает расход топлива на 20...25 %. Но больше всего увеличивается расход топлива при неправильном регулировании тормозных механизмов, ступиц колес, схождении колес, а также при неисправности системы зажигания и систем питания.

Так, увеличение скорости прорыва газов в картерное пространство с 15...25 л/мин на новом двигателе до 60...100 л/мин на изношенном двигателе увеличивает расход масла в 2...2,5 раза. В табл. 1 показано влияние неисправностей некоторых деталей и узлов на расход топлива и масла.

Таблица 1

#### Влияние неисправностей деталей и узлов на расход топлива и масла

Неисправность	Увеличение расхода ГСМ, %	
	Топливо	Масло
Неправильная регулировка тормозных механизмов и ступиц колес	10...20	30...50
Неправильное схождение передних колес	5...10	10...15
Пониженное давление воздуха во всех шинах на 0,05 МПа	4...5	4...5
Неточность регулировки клапанов	5...8	15...20
Неисправность экономайзера в карбюраторе	10...15	–
Увеличение пропускной способности главного жиклера карбюратора на 10 %	5...10	–
Засорение воздушного фильтра или трубопровода	4...5	15...29
Отказ в работе одной свечи зажигания в восьмицилиндровом двигателе	15...18	–
Отказ в работе одной свечи зажигания в шестицилиндровом двигателе	25	–
Засорение системы вентиляции картера	–	150...200
Неисправность одной форсунки	25...39	–
Установка зажигания на 5° позже	6...8	–
Неверное установление зазора между контактами в прерывателе	5...7	–
Уменьшение зазора между электродами свечи зажигания в 2 раза	10...15	–

Окончание табл. 1

Неисправность	Увеличение расхода ГСМ, %	
	Топливо	Масло
Повышение уровня топлива в поплавковой камере карбюратора на 4 мм	10	–
Неисправность центробежного регулятора угла опережения зажигания в прерывателе	2...4	–
Засорение воздушных жиклеров главной дозирующей системы карбюратора с уменьшением их пропускной способности на 7 %	2...4	–

Таким образом, для эффективного использования ГСМ водитель должен обладать определенными знаниями по устройству и эксплуатации автомобиля, а также определенным мастерством вождения, которое заключается:

- в правильной оценке дорожных и климатических условий;
- максимальном использовании экономических режимов работы двигателя;
- знании устройства и работы всех механизмов и систем автомобиля;
- знании причин, вызывающих перерасход топлива и смазочных материалов, и способов их устранения.

Большой экономии ГСМ может добиться только квалифицированный водитель и только на технически исправном автомобиле.

#### 2.4. Влияние техники вождения автомобиля на экономию горюче-смазочных материалов

Влияние техники вождения на расход топлива может изменяться, достигая 20...25 %. Частое торможение увеличивает расход топлива, так как каждый раз водителю приходится форсировать двигатель для очередного разгона, поэтому предпочтителен режим установившегося движения. Также необходимо поддерживать нормальный тепловой режим двигателя, так как и перегрев, и переохлаждение двигателя приводят к перерасходу топлива.

Высокие скорости движения, безусловно, вызывают повышенный расход топлива, так как при этом приходится преодолевать сопротивление воздуха, а оно возрастает пропорционально скорости движения. Например, при скорости движения грузового автомобиля 70 км/ч на преодоление сопротивления воздуха затрачивается сила тяги на ведущих колесах в 10 раз большая, чем при скорости 30 км/ч. Но чтобы увеличить силу тяги, надо дополнительно получить тепловую энергию, на которую будет потрачено дополнительное топливо.

Пустой багажник на крыше автомобиля увеличивает расход топлива на 3...4 %. Еще больше расход увеличивается при езде с открытыми окнами.

При полной загрузке автомобиля диапазон экономичных скоростей повышается, поскольку улучшается топливная экономичность двигателя, рассчитанного на эту нагрузку. Переднеприводной автомобиль существенно экономичнее заднеприводного. При движении переднеприводного автомобиля с постоянной скоростью экономится до 6...8 % топлива.

Рациональное использование различных передач при эксплуатации автомобиля эффективно способствует экономии топлива. Движение автомобиля с постоянной скоростью возможно как на высшей, так и на предшествующей ей низшей передаче. При движении на низшей передаче с малой скоростью недостаточно эффективно используется мощность двигателя и затрачивается на 15...45 % топлива больше, чем при движении на высшей передаче. Расход топлива возрастает пропорционально передаточному числу низшей передачи, поэтому выбор низшей передачи должен быть оправдан условиями движения. Использование низших передач целесообразно только при маневрировании автомобиля или автопоезда, при движении в тяжелых дорожных условиях, вне дорог и т. д. Если отпадает необходимость использования низшей передачи, следует сразу же переключить ее на высшую.

Многочисленное чередование замедлений и разгонов создает неустановившийся скоростной режим, ухудшая топливную экономичность автомобиля.

Большое количество топлива расходуется при выполнении обгона, т. е. на 20...25 % больше, чем при движении с постоянной скоростью. Нельзя допускать и длительного движения на малой скорости, так как это тоже повышает расход топлива.

Поскольку замедление движения автомобиля при эксплуатации неизбежно, следует использовать приемы экономичного его выполнения. Различают следующие виды замедления движения автомобиля:

- накатом с включенной передачей;
- выбегом с выключенной передачей;
- с использованием тормозных систем.

Накат и выбег – это части комбинированного цикла замедления.

*Накат* начинается в момент полного или частичного освобождения педали управления дроссельными заслонками карбюратора, а заканчивается, когда рычаг управления коробкой передач переведен в нейтральное положение при полном снятии нагрузки с педали подачи топлива.

В этот момент начинается *выбег* автомобиля, продолжающийся до начала его торможения с помощью рабочей тормозной системы.

При выполнении наката с включенной передачей, отпуская частично или полностью педаль управления дроссельной заслонкой и переключая передачи, можно достичь наиболее экономичного замедления движения автомобиля (0,5...0,6 м/с).

Использование выбега с выключенной передачей целесообразно на загородных дорогах с сухим неизношенным покрытием при достаточном сцеплении с ним колес в сочетании с другими приемами. Выбег нельзя использовать в горной местности на затяжных и крутых спусках, перед поворотом дороги, на скользких и неровных покрытиях в условиях городского движения.

При умелом использовании выбега автомобиля экономия топлива может достигать 3...4 %. Путь выбега зависит от скорости перед началом замедления движения, внутренних потерь мощности в трансмиссии и сопротивления движению автомобиля.

Замедление движения автомобиля посредством тормозной системы наиболее неэкономично, и его лучше не использовать без крайней необходимости. Например, к светофору целесообразно подъезжать в момент включения зеленого света. В этом случае исключаются замедление движения, остановка и разгон автомобиля, что обеспечивает значительную экономию топлива. Если такой подъезд к светофору невозможен, то перед перекрестком следует двигаться накатом без применения тормозных систем. Однако нужно быть внимательным и осторожным, чтобы не создать аварийную ситуацию.

Остановка автомобиля связана с дополнительным расходом топлива на замедление движения и на режим холостого хода двигателя при его работе во время стоянки, поэтому в целях экономии топлива нужно стараться избегать непредусмотренных остановок автомобиля в пути.

Расход топлива при кратковременных остановках у светофоров и на перекрестках уменьшается, если двигатель работает с малой частотой вращения коленчатого вала. При работе двигателя в течение 1 ч в режиме холостого хода расход топлива составляет 1...2,5 л.

Таким образом, экономия топлива во многом зависит от того, какого стиля вождения придерживается водитель, но при этом большое влияние на экономию ГСМ оказывают конструкции двигателя, трансмиссии и аэродинамические качества автомобиля.

## 2.5. Экономия горюче-смазочных материалов при транспортировке и хранении

### *Экономия топлива*

Топливо легко испаряется и обладает большой текучестью. Летом, например, через открытую пробку бочки за час может испариться до 1 кг бензина, а через открытую горловину резервуара за сутки может быть потеряно более 100 кг топлива.

Бензин может проникать через самые незначительные неплотности швов, через которые вода и керосин не проходят, образуя так называемое «потение», причем этого можно не увидеть, так как бензин мгновенно испаряется. Исследования показывают, что через 1 м потеющего сварного шва в сутки теряется до 2 л бензина.

Подтекание ГСМ в виде капель со скоростью одной капли в секунду ведет к потере 4,5 л топлива за сутки. При испарении теряются наиболее ценные фракции нефти.

При хранении и перевозке ГСМ тара должна быть чистой. Не допускается применять емкости, ранее использованные для хранения низшего сорта нефтепродуктов, без промывки.

При наполнении цистерны или резервуара сливной шланг должен быть опущен ниже поверхности уровня топлива для уменьшения контакта топлива с воздухом и испарения. При хранении бензина в

бочках не следует заполнять их под пробку, иначе бензин при повышении температуры будет просачиваться по резьбе.

При соблюдении всех правил хранения ГСМ необходимо соблюдать сроки хранения:

- для бензина – до 5 лет;
- для дизельного топлива – до 6 лет;
- для масел всех видов – до 5 лет;
- для пластичных смазок – от 1,5 до 3 лет.

Потери топлива в резервуарах, заполненных наполовину, в 5...6 раз больше, чем в полных, при этом в полузаполненных резервуарах интенсивнее идет смолообразование.

Незаглубленные резервуары окрашиваются в светлые тона для уменьшения поглощения ими солнечной энергии.

Смолообразование с увеличением температуры на 10 °С увеличивается в 2,4...2,8 раза, поэтому резервуары необходимо заглублять под землю.

Анализ практического опыта хранения ГСМ показывает, что при сливе и заливе резервуаров на каждую тонну бензина потери обычно составляют от 5 до 7 кг.

Для обеспечения чистоты топлива необходимо систематически удалять отстой из резервуара и один раз в год его чистить.

Использование для ГСМ ведер, леек, ручных солидолонагнетателей увеличивает потери в 12...30 раз.

Все потери нефтепродуктов нормированы.

### *Экономия масел*

На расход масла в большинстве случаев влияют те же причины, что и на расход топлива. Неслучайно нормы расхода моторного масла поставлены в прямую зависимость от норм расхода топлива. Однако здесь есть и свои особенности. Низкая вязкость моторного масла будет приводить к увеличению расхода топлива, так как оно в большом количестве будет попадать в камеру сгорания и вытекать через неплотности картера.

На расход моторного масла большое влияние оказывает и износ цилиндропоршневой группы (поршневых колец, гильз цилиндров, поршней). Причем по этой причине расход масла может возрасти в 2 раза.

Очень сильно увеличивается расход моторного масла при перегреве и переохлаждении двигателя, а также при неисправной системе вентиляции картера. Особенно большой расход масла возникает при неисправных уплотнениях.

### **2.6. Влияние качества топлив и масел на их расход**

Качество топлива и масла оказывает влияние на их расход. Например, при тяжелом фракционном составе топливо проникает в больших количествах в картер и преждевременно приводит масло в негодность.

Влияние отдельных показателей качества разных топлив на их расход показано в табл. 2 и 3.

*Таблица 2*

**Влияние качества бензина на его расход**

Изменение показателя качества	Влияние на работу двигателя	Возможное повышение расхода бензина, %
Уменьшение октанового числа	Снижение мощности и экономичности работы двигателя. Повышение износа деталей двигателя	5...10
Утяжеление фракционного состава	Затруднение пуска двигателя. Замедление прогрева двигателя. Повышенный износ цилиндропоршневой группы	5...8
Облегчение фракционного состава	Образование паровых пробок	2...3
Увеличение содержания фактических смол	Образование нагара и других отложений на деталях двигателя. Ухудшение процесса смолообразования. Потеря мощности двигателя	2...3
Увеличение содержания серы	Коррозионное воздействие, нагарообразование и повышенный износ деталей	До 10

Установлено, что использование ГСМ необходимого качества позволяет увеличить на 10...15 % моторесурс агрегатов автомобиля и снизить на 15...20 % затраты на техническое обслуживание.

Таблица 3

**Влияние качества дизельного топлива на его расход**

Изменение показателя качества	Влияние на работу двигателя	Возможное повышение расхода топлива, %
Уменьшение цетанового числа	Затруднение пуска двигателя. Повышение жесткости его работы	5...10
Утяжеление фракционного состава	Затруднение пуска двигателя. Повышение износа топливной аппаратуры. Ухудшение смесеобразования и процесса сгорания. Ухудшение экономичности работы двигателя. Повышение дымности отработавших газов	2...5
Увеличение содержания серы	Коррозионное воздействие на детали двигателя. Нагарообразование. Повышение износа топливной аппаратуры и цилиндропоршневой группы двигателя	10...15
Увеличение вязкости	Ухудшение распыления топлива из форсунок. Ухудшение испаряемости и смесеобразования. Увеличение дымности отработавших газов	До 15
Повышение температуры помутнения и застывания	Ухудшение прокачиваемости и фильтруемости топлива. Замедление прогрева двигателя	10...15
Увеличение содержания фактических смол	Закоксовывание форсунок. Повышение нагарообразования и износа топливной аппаратуры	5...10

Применение несоответствующих моторных и трансмиссионных масел вызывает увеличение расхода не только самих масел, но и топлива. Влияние качества моторного масла на расход топлива показано в табл. 4.

Пластичные смазки, имеющие недостаточные пределы прочности, вязкость и низкую температуру каплепадения, расходуются в больших количествах, так как они легко плавятся и вытекают из узлов трения.

Таблица 4

**Влияние масла улучшенного качества на расход топлива**

Масла	Снижение расхода топлива, %	
	зимой	летом
Загущенные на минеральной основе	4...6	2
Синтетические моторные	6...12	2...4
С модификаторами трения	0...1,2	2...4

Масла или смазки, не обладающие необходимыми свойствами, быстрее становятся непригодными для дальнейшей эксплуатации, и их чаще приходится заменять свежими.

**2.7. Организация контроля за качеством горюче-смазочных материалов**

При поступлении бензина можно определить его качество по данным паспорта, который сопровождает топливо. Он выдается снабжающей организацией. В паспорте указываются физико-химические показатели бензина, которые можно сравнить с требуемыми ГОСТами.

Чтобы определить качество бензина, не имеющего паспорт, необходим сложный лабораторный анализ. В этом случае надо правильно отобрать пробу бензина в соответствии с ГОСТ 2517-85, т. е. взять для анализа 2 л бензина или меньше, если анализ будет проводиться не по всем показателям.

Обычно проба бензина, хранящегося в горизонтальном цилиндрическом резервуаре диаметром более 250 см, должна состоять из трех частей, отобранных с трех уровней:

- верхнего – 200 мм ниже поверхности бензина;
- среднего – с середины высоты столба бензина;
- нижнего – на 250 мм выше нижней внутренней образующей резервуара.

Количество отобранного бензина с этих уровней должно быть в соотношении 1:6:1.

Качество **дизельного топлива** контролируется аналогично качеству бензина. При этом в зимнее время года особое внимание следует



обращать на вязкостно-температурные показатели. Дизельное топливо обладает хорошей химической и физической стабильностью, поэтому храниться оно может дольше, чем бензин, но попадание в дизельное топливо воды и механических примесей более опасно. Присутствие воды в дизельном топливе можно обнаружить по помутнению его вследствие выделения кристаллов льда, которое наблюдается при его охлаждении до температуры ниже  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Установить марку дизельного топлива по внешнему виду практически невозможно, поэтому на таре должны быть бирки или надписи.

Качество свежего *масла* также контролируется по данным паспорта. Особое внимание следует обращать на состояние тары, так как негерметичная тара может стать причиной попадания в масло воды или абразива.

Тара для масла должна иметь этикетку или ярлык, так как установить качество масла по цвету, запаху, густоте и другим внешним признакам практически невозможно.

В настоящее время не существует методов определения качества масла, находящегося в эксплуатации, поэтому критерием для замены масла является срок его службы, предел которого устанавливается проведением исследовательских работ с учетом опыта эксплуатации.

Для определения качества *пластичных смазок* следует использовать такие признаки, как цвет, влагостойкость, растворимость в воде и жировое пятно. Например, для графитной смазки признаком является *цвет* (от темно-коричневого до черного), а цвет смазки ПХВ бывает от темно-коричневого до светло-коричневого, при этом должна быть прозрачность в тонком слое. Качество остальных смазок по цвету определить нельзя.

*Влагостойкость* смазок определяется простым способом: при растирании смазок пальцами с небольшим количеством воды солидолы и влагостойкая смазка ПХВ не мылятся и не смываются.

*Жировое пятно* на фильтрованной бумаге от небольшого комочка смазки может указать вид смазки. Для этого бумагу подогревают до полного растворения смазки. Смазка ПХВ полностью расплавляется, оставляя равномерное жирное пятно.

Солидолы оставляют пятно с мягким остатком в центре того же цвета, что и само пятно.

Смазка ЯНЗ-2 образует пятно меньшего диаметра и частично остается на бумаге в нерасплавленном виде.

Любая пластичная смазка должна представлять собой однородную массу без наличия комков, посторонних включений, примесей или выделяющегося масла.

Для проверки наличия абразивных примесей смазку растирают между двумя стеклянными пластинками или расплавляют на фильтрованной бумаге.

### Выводы

1. От правильной организации транспортного процесса зависит эффективное использование грузоподъемности и пробега автомобилей.

2. Если горюче-смазочные материалы не будут соответствовать конструктивным особенностям двигателей внутреннего сгорания, обязательно возникнет их перерасход.

3. Износ деталей в узлах и агрегатах автомобиля сильно влияет на расход горюче-смазочных материалов.

4. Для эффективного использования горюче-смазочных материалов водители должны обладать хорошими знаниями по устройству и эксплуатации автомобиля, а также владеть мастерством вождения в различных дорожных условиях.

5. При эксплуатации автомобиля необходимо всегда поддерживать нормальный тепловой режим двигателя, так как его перегрев или переохлаждение всегда приводят к перерасходу горюче-смазочных материалов.

6. Экономичность горюче-смазочных материалов во многом зависит от того, какого стиля вождения придерживается водитель, но большее влияние на расход горюче-смазочных материалов все же оказывают конструкция двигателя, конструкции агрегатов трансмиссии и аэродинамические качества автомобиля.

7. Для обеспечения чистоты топлива при хранении его в резервуарах необходимо систематически удалять из них отстой и один раз в год осуществлять их чистку.

8. Качество топлива и масла всегда оказывает влияние на их расход при эксплуатации автомобиля.

9. Качество топлива и масла контролируется по данным их паспортов, которые выдаются снабжающими организациями, с указанием физико-химических показателей.

10. Качество пластичных смазок определяют по их признакам: цвету, влагостойкости, растворимости в воде и жировому пятну на фильтрованной бумаге.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные факторы оказывают влияние на расход горюче-смазочных материалов в АТП при транспортном процессе?

2. Что такое коэффициент использования пробега и как он влияет на расход ГСМ при транспортной работе автомобиля?

3. Как влияют на перерасход топлива такие его показатели, как октановое или цетановое число, а также фракционный состав?

4. Какие главные причины вызывают повышенный расход моторного масла?

5. Что больше влияет на расход топлива: износ деталей в узлах механизмов или неверная их регулировка?

6. Как влияет техника вождения автомобиля на расход горюче-смазочных материалов?

7. Каким образом нужно правильно осуществлять хранение топлив?

8. Как нужно правильно хранить масла?

9. Какое влияние оказывает качество горюче-смазочных материалов на их расход?

10. Как влияет качество бензина на его расход?

11. Как влияет качество дизельного топлива на его расход?

12. Как влияет качество масла на расход топлива?

13. В чем заключается организация контроля за качеством бензина?

14. В чем заключается организация контроля за качеством дизельного топлива?

15. В чем заключается организация контроля за качеством масел?

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из вышеизложенного материала можно подвести итоги по нормам расхода и способам экономии горюче-смазочных материалов.

Для грузовых автомобилей, работа которых не учитывается в тонно-километрах, установлена норма расхода топлива на 100 км пробега. Например, эта норма составляет: для автомобиля ГАЗ-66 – 32,5 л, ЗИЛ-131 – 52,5 л, ЗИЛ-130 – 38,0 л. Обычно эти нормы являются основными и приводятся для средних условий эксплуатации.

Зимой, при установившейся температуре ниже 0 °С, основные нормы могут быть увеличены на 5 % в южных районах, на 10 % – в районах с умеренным климатом, на 15 % – в северных районах и на 20 % – в районах Крайнего Севера.

В горной местности выше 1500 м над уровнем моря норма расхода ГСМ увеличивается на 10 % летом и на 20 % зимой.

При работе автомобиля с прицепом надбавка на каждую тонну буксируемого груза (включая массу самого прицепа) при условии полной нагрузки самого автомобиля может быть до 6 %.

Для учебных автомобилей норма расхода горючего увеличивается на 25 %.

При движении автомобиля без прицепа, например, по булыжным дорогам или твердой целине нормы могут быть увеличены на 20 %; по грунтовым дорогам – на 35 %; по бездорожью – на 75 %. В этих же условиях при движении с прицепом на каждую тонну массы прицепа, включая сам прицеп, норма расхода увеличивается для автомобилей грузоподъемностью до 2,5 т – на 15 %, свыше 2,5 т – на 10 %.

Для автомобилей, работающих в тяжелых дорожных условиях, т. е. в период сезонной распутицы, снежных заносов, в карьерах, при вывозе леса и т. д., норма расхода может быть увеличена до 35 %.

На период обкатки нового или капитально отремонтированного автомобиля норма расхода увеличивается на 5 %.

*Расход масла для двигателей* установлен в процентах от расхода горючего, выраженного в литрах. Для двигателей, не прошедших ремонта, норма расхода масла составляет 3,5 %, прошедших ремонт – 4,2 % от расхода топлива.

*Расход трансмиссионных масел* также нормируется в процентах от расхода горючего в литрах: для автомобилей с одной ведущей осью – 0,8 %, с двумя ведущими осями – 1,1 %, с тремя осями – 1,4 %.

*Расход пластичных смазок* обычно составляет 0,5 % от нормы расхода горючего, выраженной в литрах, а смазка – в кг.

*Расход тормозной жидкости* установлен в год в размере 3,2 части заправки системы, из них на замену и прокачку при сезонных обслуживаниях – 2,2 части заправки и на долив – до 1 части заправки.

*Расход низкозамерзающей жидкости* определяется исходя из емкости системы охлаждения двигателя и потребности на долив из расчета 0,08 заправки на каждый месяц зимней эксплуатации.

Важнейшей обязанностью всех водителей автомобилей является **борьба за экономию топлива, масел и других эксплуатационных материалов.**

При заправке автомобиля необходимо контролировать количество и качество выдаваемого горючего и смазочных материалов и немедленно выяснять причины перерасхода горючего и масел, не допуская их подтекания и разлива. Заправлять автомобиль необходимо только теми сортами ГСМ, которые установлены заводом-изготовителем. Не допускать расхода горючего не по прямому назначению, т. е. для промывки деталей, мытья рук, чистки одежды и т. д. Содержать топливные баки в чистоте и постоянно закрытыми стандартными пробками.

Во время движения необходимо правильно выбирать нужную скорость движения, поддерживать нормальный тепловой режим работы двигателя, своевременно обнаруживать и устранять неисправности, возникающие в процессе движения по маршруту.

Отработавшие масла также следует собирать в исправную и чистую тару. Собранное отработавшее масло необходимо сдавать на склад АТП для переработки и восстановления.

Проблема экономичности автомобиля всегда волнует каждого водителя, тем более будущего инженера-автомобилиста. Но на каждом автотранспортном предприятии эту проблему решают по-разному. На одних предприятиях вносят изменения в конструкцию автомобилей; на других требуют от водителей всегда экономичного стиля езды; на третьих вообще отказываются от использования дополнительного оборудования (например, кондиционеров), а на четвертых делают все вместе взятое.

Однако желаемых результатов добиваются только те предприятия, на которых умелые действия водительского состава приводят к экономии горюче-смазочных материалов.

## Рекомендуемая литература

1. *Котлов, Г. И.* Эксплуатация армейских машин: учеб. пособие / Г. И. Котлов. – Челябинск: ЧВВАИУ, 1978. – 183 с.
2. *Стуканов, В. А.* Автомобильные эксплуатационные материалы / В. А. Стуканов. – М.: Форум – Инфра-М., 2003. – 207 с.
3. *Кириченко, Н. Б.* Автомобильные эксплуатационные материалы / Н. Б. Кириченко. – М.: АСАДЕМА, 2003. – 226 с.
4. *Синельников, А. Ф.* Автомобильные топлива, масла и эксплуатационные жидкости: краткий справочник / А. Ф. Синельников, В. И. Балабанов // За рулем. – М., 2003. – С. 178–183.
5. *Колесниченко, В. В.* Экономия топливо-смазочных материалов при эксплуатации строительных машин / В. В. Колесниченко. – М.: ВШ, 1987. – 302 с.
6. *Громаковский, А. А.* Хитрые способы экономить топливо / А. А. Громаковский. – СПб.: Питер, 2009. – 128 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
<b>Глава 1. Организация управления рациональным расходом горюче-смазочных материалов на автомобильных предприятиях .....</b>	<b>5</b>
1.1. Управление расходом топливно-энергетических ресурсов .....	5
1.2. Нормирование расхода горюче-смазочных материалов .....	7
1.3. Сохранение качества и количества горюче-смазочных материалов .....	11
1.3.1. Сохранение моторных топлив .....	11
1.3.2. Сохранение качества и количества нефтепродуктов (смазочных материалов и технических жидкостей) .....	14
1.4. Сбор отработанных нефтепродуктов и их регенерация .....	15
Выводы .....	18
Контрольные вопросы .....	19
<b>Глава 2. Экономия горюче-смазочных материалов при эксплуатации автомобильной техники .....</b>	<b>20</b>
2.1. Организация транспортного процесса .....	20
2.2. Использование сортов горюче-смазочных материалов в соответствии с конструктивными особенностями автомобилей и условиями их эксплуатации .....	21
2.3. Влияние технического состояния узлов и агрегатов автомобиля и качества их регулировок на экономию горюче-смазочных материалов .....	22
2.4. Влияние техники вождения автомобиля на экономию горюче-смазочных материалов .....	24
2.5. Экономия горюче-смазочных материалов при транспортировке и хранении .....	27
2.6. Влияние качества топлив и масел на их расход .....	29
2.7. Организация контроля за качеством горюче-смазочных материалов .....	31
Выводы .....	33
Контрольные вопросы .....	34
Заключение .....	35
Рекомендуемая литература .....	37

Учебное издание

**Джерихов** Виталий Борисович

### **АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **Часть V**

#### **Экономия топливно-энергетических ресурсов**

Учебное пособие

Редактор А. В. Афанасьева

Корректоры М. А. Котова, К. И. Бойкова

Компьютерная верстка И. А. Яблоковой

Подписано к печати 03.12.10. Формат 60×84 1/16. Бум. офсетная.

Усл. печ. л. 2,3. Тираж 100 экз. Заказ 136. «С» 110.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.

190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

Отпечатано на ризографе. 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 5.

**ДЛЯ ЗАПИСЕЙ**