



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация и ремонт транспортных средств»

В.В. Савельев

ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Самара
Самарский государственный технический университет
2016

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

УДК 656.1 (088.1)

ББК 39.33-08

Савельев В. В.

Основы работоспособности автомобилей в процессе эксплуатации: учебное пособие / *В.В. Савельев.* - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. - 123 с.

ISBN 978-5-7964-1958-8

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 23.03.03 для изучения дисциплин "Развитие и современное состояние автомобильного транспорта", "Основы технической эксплуатации автомобилей", "Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования" и "Системы, технологии и организация услуг на предприятиях автосервиса".

Даны основные понятия технической эксплуатации автомобилей - качество, работоспособность, техническое состояние, отказ и неисправность. Рассмотрены содержание и структура планово-предупредительных систем ТО и ремонта коммерческих и легковых автомобилей. Описаны нормативы эксплуатации автомобилей (периодичность ТО, трудоёмкость ТО и ремонта, ресурс автомобилей и агрегатов до капремонта и др.), а также методы их корректирования с учётом условий эксплуатации. Приведена подробная технология планового технического обслуживания автомобилей КАМАЗ-65115 и LADA VESTA.

УДК 656.1 (088.1)

ББК 39.33-08

Рецензенты: заместитель генерального директора по техническому обслуживанию АО "Сызранская СТО" *А.А. Гилязетдинов*

руководитель "Бюро экспертизы и юридической помощи",
эксперт-техник *Ю.В. Солдаткин*

ISBN 978-5-7964-1958-8

© В.В. Савельев, 2016

© Самарский государственный
технический университет, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем учебном пособии описаны принципиальные основы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта. Подготовленный материал выполнен с учётом требований ФГОС ВО и рекомендаций Примерной основной образовательной программы подготовки студентов по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" по профилям "Автомобильный сервис" и "Автомобили и автомобильное хозяйство".

Целью данного издания является изучение теоретических основ обеспечения работоспособности и технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

В первой главе пособия даны основные понятия технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) - качество, работоспособность, техническое состояние, отказ, неисправность, наработка.

Во второй главе рассмотрены важнейшие нормативы ТЭА: периодичность технического обслуживания (ТО), трудоёмкость ТО и ремонта, расход запасных частей и материалов, ресурс автомобилей и агрегатов до капитального ремонта, перечень работ по ТО и ремонту.

В третьей главе издания описаны стратегии обеспечения работоспособности, содержание и структура действующих планово-предупредительных систем ТО и ремонта коммерческого транспорта и легковых автомобилей. Кроме того, рассмотрены ресурсный и оперативный методы корректирования нормативов ТЭА.

В четвёртой главе приведена подробная технология планового ТО автомобилей КАМАЗ-65115 и LADA VESTA.

В *Приложениях* указаны перечень неисправностей и условий, с которыми запрещена эксплуатация транспортных средств, а также некоторые выдержки из "Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта".

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность использования, обеспечение дорожной и экологической безопасности зависят от технического состояния подвижного состава. Ни один производитель в мире не может гарантировать высокий уровень работоспособности на протяжении всего жизненного цикла автомобиля без выполнения каких-либо профилактических и ремонтных работ. Количество неисправностей и отказов автомобилей значительно увеличивается при нарушении требований Руководства по эксплуатации и регламента ТО, применении не рекомендованных эксплуатационных материалов и низкокачественного топлива, использовании неоригинальных запасных частей и т.п.

Расходы на обеспечение работоспособности подвижного состава в несколько раз превышают затраты на его приобретение. Особенно значительные средства (до 70%) приходится на текущий ремонт, который выполняют, как правило, по потребности. Одной из причин таких больших расходов является недостаточное использование профилактических работ, позволяющих предупредить основную долю отказов и снизить затраты, в среднем в 1,5...3 раза [9].

В современных условиях специалист инженерно-технической службы автотранспортного предприятия или дилерского центра (независимого автосервиса, авторемонтного производства и пр.) должен знать не только теоретические основы обеспечения работоспособности и технологических процессов в области эксплуатации, но и практически использовать их при решении текущих и перспективных задач по управлению техническим состоянием автомобиля.

Таким образом, дисциплина "Основы работоспособности технических систем" рассматривает пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием автопарка с целью обеспечения регулярности и безопасности транспортного процесса при обеспечении требуемых уровней эксплуатационной надёжности автомобилей, оптимизации материальных и трудовых затрат, минимизации отрицательного влияния технического состояния на окружающую среду.

Глава 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, КАЧЕСТВО И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ

Эффективность использования автомобиля зависит от его качества, которое в процессе эксплуатации изменяется. Под *качеством* понимается совокупность технико-эксплуатационных свойств, определяющих степень пригодности автомобиля (агрегата, узла, системы, детали) к выполнению заданных функций при использовании по назначению [14, 15]. Часть эксплуатационных свойств автомобиля, например, габаритные размеры, грузоподъёмность или вес остаются практически неизменными в течение срока службы. Однако большинство свойств, например, надёжность, экономичность, экологичность и пр., в процессе работы автомобиля изменяются, как правило, ухудшаются. Это снижает производительность подвижного состава и безопасность дорожного движения, а также увеличивает затраты на эксплуатацию и вредное воздействие на окружающую среду.

В связи с этим требуемый уровень технико-эксплуатационных свойств автомобиля в процессе эксплуатации необходимо поддерживать и (или) восстанавливать, т.е. содержать автомобиль в технически исправном состоянии.

Техническое состояние - это совокупность фактических количественных значений конструктивных Y_i и диагностических параметров S_i , описывающих объект, и качественных признаков автомобиля. Номенклатура данных параметров и признаков, а также их предельно-допустимые значения устанавливаются нормативно-технической документацией (НТД). К НТД можно отнести государственные стандарты, технические условия, руководства по эксплуатации и ремонту автомобилей, технологические инструкции и т.п.

Например, техническое состояние сопряжения "шейка коленчатого вала - вкладыш" (рис.1.1) характеризуется следующими *конструктивными параметрами*: характеристики рабочих поверхностей шейки и вкладыша (параметры профиля, твёрдость поверхностного слоя), наружный диаметр шейки $\Phi_{Ш}$, внутренний диаметр вкладыша Φ_B и

зазор в подшипнике скольжения Z_{Π} ($Z_{\Pi} = \Phi_B - \Phi_{Ш}$). Непосредственное измерение конструктивных параметров сопряжения возможно только на снятом и разобранном двигателе, что требует значительных трудовых и финансовых затрат. Поэтому при определении технического состояния также используют косвенные величины или *диагностические параметры*, которые связаны с конструктивными и дают о них определённую информацию.

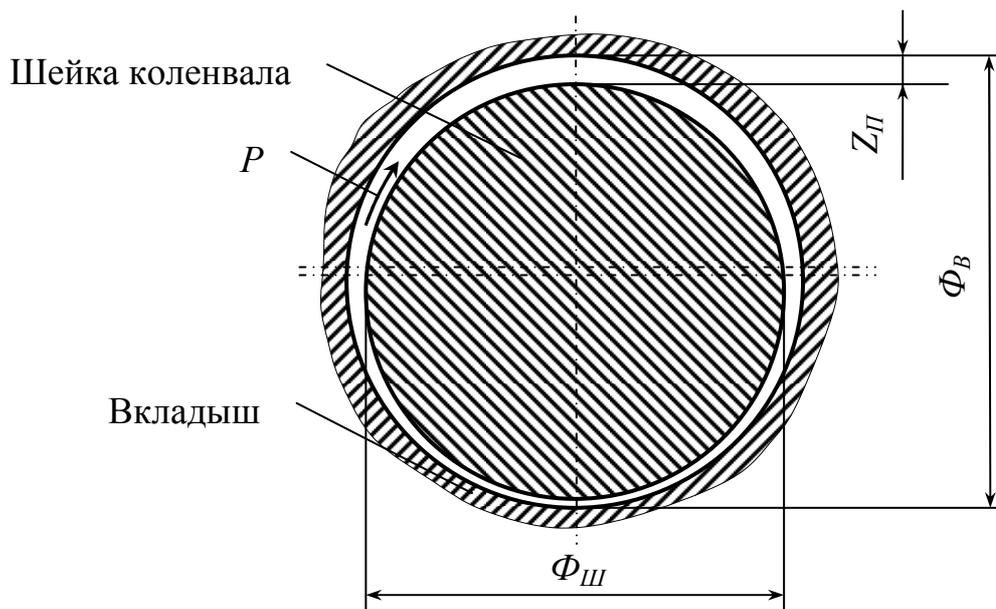


Рис.1.1. Схема сопряжения "шейка коленчатого вала - вкладыш":

$\Phi_{Ш}$ - диаметр наружный шейки; Φ_B - диаметр внутренний вкладыша;

Z_{Π} - зазор в подшипнике скольжения; P - давление масла в системе смазки двигателя

Так, для сопряжения "шейка коленчатого вала - вкладыш" диагностическим параметром является давление масла P в системе смазки двигателя. Достижение параметром P предельно-допустимых значений свидетельствует о предельном износе подшипников коленчатого вала и необходимости перешлифовки вала под следующий ремонтный размер [26]. Например, минимальное значение давления масла P в системе смазки двигателей ВАЗ-2111 при частоте вращения коленчатого вала 5 600 об/мин должно составлять не менее 0,8 кгс/см² [1]. Для удобства контроля, сигнализатор недостаточного (аварийного) давления масла P в системе смазки двигателя вынесен на щиток комбинации приборов автомобиля.

Обычно текущие значения конструктивных и диагностических параметров связывают с *наработкой*, т.е. продолжительностью работы автомобиля. Различают наработку с начала эксплуатации, наработку до определённого состояния, например, до предельно-допустимого, а также интервальную наработку. На автомобильном транспорте наработка автомобилей, как правило, выражается в километрах пробега (l), реже для специальных автомобилей, внедорожных карьерных самосвалов и т.д. - в мото-часах работы (t).

По мере увеличения наработки $l(t)$ параметры технического состояния (*рис.1.2*) изменяются от номинальных $Y_H (S_H)$, свойственных новому автомобилю, до предельных $Y_{ПР} (S_{ПР})$, при достижении которых дальнейшая эксплуатация по требованиям безопасности, а также техническим, экономическим, экологическим и другим причинам недопустима.

Начальный период эксплуатации (участок *I*, *рис.1.2*) называют периодом обкатки. В этот период происходит интенсивная приработка пар трения, взаимоустановка элементов конструкции автомобиля, поэтому скорость изменения параметров технического состояния $Y_i (S_i)$ выше. Например, для автомобиля LADA KALINA и его модификаций период обкатки согласно Руководству по эксплуатации составляет 2 000 км [24]. В этом интервале наработки производитель рекомендует при движении автомобиля не превышать скорости 110 км/ч и частоты вращения коленчатого вала 3 500 об/мин, избегать перегрузки, резкого трогания с места с пробуксовкой или включенным ручным тормозом и пр.

Второй период (участок *II*), наиболее продолжительный, называют периодом нормальной эксплуатации. На участке *II* интенсивность изменения технического состояния медленно возрастает по мере увеличения пробега автомобиля, до наступления предельного состояния.

Нарботка автомобиля до предельного состояния $Y_{ПР} (S_{ПР})$ называется ресурсом L_P . В интервале наработки от нуля до $l = L_P$, *рис.1.2*, автомобиль технически исправен, т.е. работоспособен (зона работоспособности ЗР).

Работоспособность - это состояние автомобиля (агрегата, узла, системы), при котором он может выполнять заданные функции с параметрами технического состояния, значения которых соответствуют НТД.

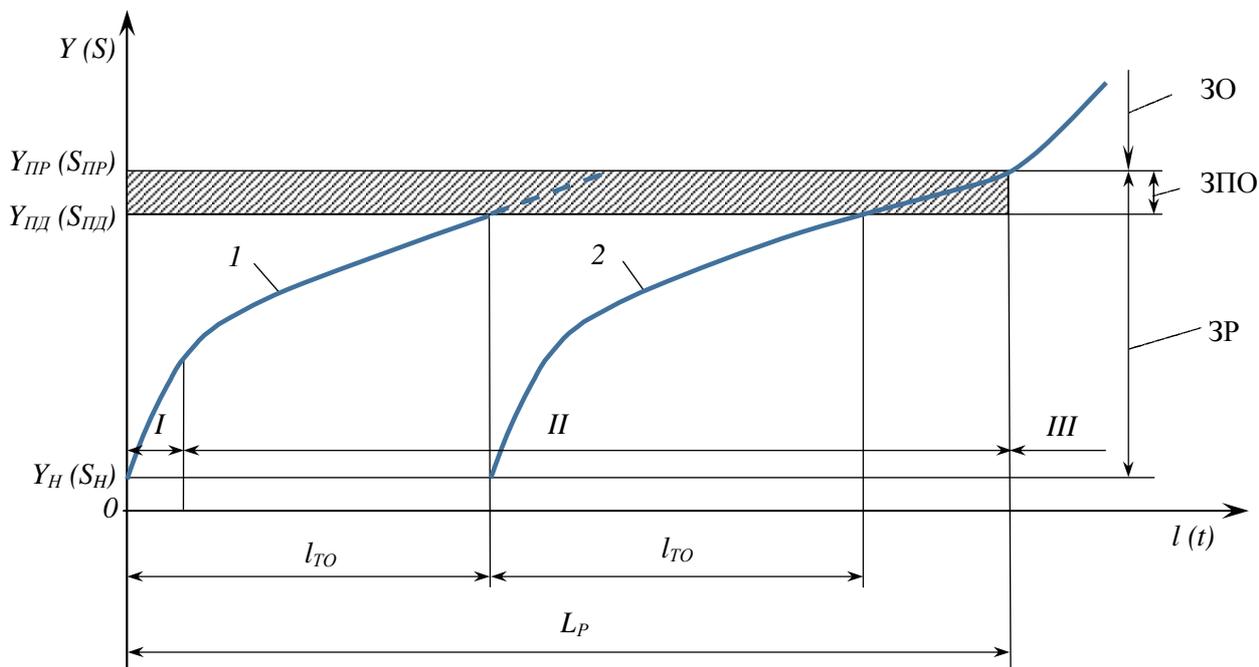


Рис.1.2. Схема изменения параметра технического состояния $Y(S)$ в процессе эксплуатации:

ЗР - зона работоспособности; ЗПО - зона профилактики отказа (неисправности);

ЗО - зона отказа; $l_{ТО}$ - периодичность ТО; L_P - ресурс;

I и II - изменение параметра до и после ТО; $Y_H(S_H)$, $Y_{ПД}(S_{ПД})$ и $Y_{ПР}(S_{ПР})$ - номинальное, предельно-допустимое и предельное значения параметра

Неисправное состояние или *неисправность* - состояние автомобиля (агрегата, узла, системы), при котором он не соответствует хотя бы одному из требований НТД.

Неисправный автомобиль является работоспособным, если несоответствие состояния требованиям НТД не мешают ему выполнять заданные функции. Например, если у автомобиля деформировано крыло, не соответствуют норме уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее (АКБ) и т.п., транспортное средство (ТС) считается неисправным, но работоспособным.

Переход объекта из исправного состояния в неисправное при сохранении работоспособности называют *повреждением*.

Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств [40], определены Правительством РФ (*Приложение 1*). Данный перечень устанавливает ряд требований к техническому состоянию конструктивных элементов автомобилей, отвечающих за безопасность транспортных средств (активную, пассивную, послеаварийную и экологическую). Например, шины легковых автомобилей должны иметь остаточную высоту рисунка протектора не менее 1,6 мм, грузовых автомобилей - 1,0 мм, автобусов - 2,0 мм, мотоциклов и мопедов - 0,8 мм. На одной оси автомобиля должны быть установлены шины одинаковых размеров, конструкций (радиальные, диагональные, камерные, бескамерные), моделей, с одинаковым типом рисунка протектора, морозостойкие или неморозостойкие, новые или восстановленные. В случае установки шин с шипами противоскольжения подобные шины должны быть установлены на все колеса ТС. Кроме того, эксплуатация автомобилей запрещена, если: шины имеют повреждения (прорезы, разрывы), обнажающие корд, а также расслоение каркаса, отслоение протектора и боковины; отсутствует болт (гайка) крепления или имеются трещины и другие повреждения дисков колёс.

Если продолжать эксплуатировать автомобиль (агрегат, узел, систему) за пределами его ресурса, т.е. при наработке $l > L_p$ (участок *III*), возникает *отказ* - событие, заключающееся в нарушении или потере работоспособности (зона отказа ЗО, *рис.1.2*). Другими словами, отказ - это такое изменение технического состояния автомобиля, которое приводит к невозможности начать транспортный процесс или к прекращению уже начатого транспортного процесса, что в коммерческой эксплуатации трактуется, как *линейный отказ*. Неисправный автомобиль является обязательно неисправным.

Существует следующая классификация отказов и неисправностей автомобилей (*табл.1.1*).

По практическим соображениям внутри зоны работоспособности ЗР, *рис.1.2*, выделяют так называемую зону профилактики отказа (ЗПО), в начале которой параметр технического состояния достигает

своего предельно-допустимого значения $Y_{ПД} (S_{ПД})$.

Таблица 1.1

Классификация отказов и неисправностей автомобилей [27]

Признак	Вид
1	2
1. По источнику и причинам возникновения.	<p>1.1. Конструктивные (ошибки при расчётах, недостатки конструкции).</p> <p>1.2. Производственные (несовершенство ТП изготовления, ТО и ремонта).</p> <p>1.3. Эксплуатационные (нарушение правил эксплуатации, несоблюдение регламента ТО и пр.).</p>
2. По характеру изменения и возможности прогнозирования технического состояния.	<p>2.1. Постепенные (например, вследствие изнашивания). Прогноз технического состояния возможен.</p> <p>2.2. Внезапные (перегрузки, нарушение правил эксплуатации и т.д.). Прогноз технического состояния невозможен.</p> <p>2.3. Перемежающийся (многократно возникающий и самоустраняющийся).</p>
3. Связь с отказами других элементов.	<p>3.1. Зависимые (отказ одного элемента вызван отказом или неисправностью другого).</p> <p>3.2. Независимые (вызваны изменением технического состояния автомобиля или внешними факторами).</p>
4. По группам сложности.	<p>4.1. Первая группа сложности (устраняется заменой легкодоступных деталей).</p> <p>4.2. Вторая группа сложности (устраняется заменой, ремонтом с раскрытием внутренних полостей агрегатов).</p> <p>4.3. Третья группа сложности (устраняется путём полной разборки снятого узла или агрегата).</p>

1	2
5. По влиянию на работоспособность.	5.1. Отказ элемента вызывает отказ автомобиля в целом. 5.2. Отказ элемента вызывает отказ узла или системы.
6. По трудоёмкости устранения.	6.1. С малой трудоёмкостью устранения (до 2-х чел.-ч). 6.2. Со средней трудоёмкостью устранения (от 2-х до 4-х чел.-ч). 6.3. С высокой трудоёмкостью устранения (свыше 4-х чел.-ч).
7. По влиянию на потерю рабочего времени (применимо для коммерческого транспорта).	7.1. Устраняемые без потери рабочего времени, т.е. при ТО и ремонте или в межсменное время. 7.2. Устраняемые с потерей рабочего времени, т.е. линейные отказы.

Попадание параметра в эту зону свидетельствует о приближении отказа (неисправности) и необходимости принять профилактические меры по его предупреждению, т.е. поддержанию работоспособности.

Основным профилактическим мероприятием, выполняемым с определённой периодичностью $l_{ТО}$, является техническое обслуживание (ТО). В момент проведения ТО параметр технического состояния $Y_i (S_i)$ путём выполнения ряда технических воздействий возвращается в номинальное или близкое к нему состояние $Y_H (S_H)$, *рис.1.2*. Далее процесс профилактики может осуществляться многократно, до тех пор, пока не наступит предельное состояние $Y_{ПР} (S_{ПР})$. В этом случае требуется восстановление утраченной работоспособности, которое производится заменой или ремонтом.

При определении технического состояния автомобиля применяются прямой и косвенный методы. Сущность *прямого* или *контактного* метода заключается в непосредственном измерении конструктивных параметров после проведения необходимого объёма разборочных работ. При *косвенном* или *диагностическом* методе о техни-

ческом состоянии автомобиля (агрегата, узла, системы) судят по диагностическим параметрам. Например, при контроле технического состояния тормозной системы автомобиля возможно измерение следующих конструктивных параметров: остаточной толщины (рис.1.3) и торцевого биения тормозного диска, остаточной толщины колодок, а также внутреннего диаметра и отклонения от круглости барабана. При проверке эффективности тормозной системы с использованием стендового оборудования (рис.1.4) контролируются такие диагностические параметры, как удельная тормозная сила рабочей и стояночной тормозных систем, разность тормозных сил одной оси, время срабатывания тормозной системы и пр.



Рис.1.3. Измерение толщины тормозного диска



Рис.1.4. Проверка эффективности торможения на стенде

Преимуществами прямого метода определения технического состояния являются:

- использование простого измерительного инструмента (штангенциркули, нутромеры, микрометры, индикаторные головки на штативе и т.д.);
- высокая точность измерения и наглядность процесса.

К недостаткам метода следует отнести:

- необходимость частичной или полной разборки автомобиля;
- нарушение приработки, а, следовательно, снижение ресурса узла или агрегата;

- бóльшие трудозатраты;
- невозможность контроля электронных систем автомобилей (системы активной безопасности; система зажигания, впрыска и пуска двигателя; противоугонная и т.д.) и неразборных элементов (электроусилитель рулевого управления, АКБ и пр.).

Преимуществами диагностического метода являются: отсутствие или незначительный объём разборочно-сборочных работ, оперативность, возможность контроля сложных систем. Вместе с тем, к недостаткам метода можно отнести сложность технологий контроля, значительную стоимость диагностического оборудования, а также более высокие требования, предъявляемые к квалификации исполнителей.

Изменение технического состояния автомобиля в процессе эксплуатации от номинального до предельного происходит по определённым закономерностям, позволяющим определить сроки и объёмы проведения профилактических и ремонтных воздействий на автомобиле, срок его службы и рациональную систему обеспечения работоспособности.

Контрольные вопросы:

1. *Что такое качество автомобиля? Работоспособность, отказ?*
2. *Чем характеризуется техническое состояние автомобиля?*
3. *В каких единицах она измеряется наработка автомобилей?*
4. *Дайте характеристику номинальному, фактическому, предельно-допустимому и предельному параметрам технического состояния.*
5. *Назовите перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация ТС?*
6. *Является ли автомобиль работоспособным, если на нём не работает механизм стеклоочистителя ветрового стекла? Прокомментируйте ответ.*
7. *Для чего производитель в период обкатки автомобиля рекомендует соблюдать скоростной режим, избегать перегрузок и пр.*
8. *Приведите классификацию отказов и неисправностей автомобиля.*
9. *Назовите какой-либо узел или механизм автомобиля. Приведите конструктивные и диагностические параметры, которыми он характеризуется.*
10. *Назовите преимущества и недостатки прямого и диагностического методов определения технического состояния.*

Глава 2. НОРМАТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Любое государственное или коммерческое автопредприятие может эффективно функционировать только в том случае, если оно имеет соответствующую программу производства и планы дальнейшего развития. Для составления и реализации этих планов и программ предприятие должно применять обоснованные нормативы. Под *нормативом* понимается качественный или количественный показатель, используемый для упорядочения процессов принятия и реализации решений [14, 15].

По *назначению* различают нормативы, регламентирующие:

а) технико-эксплуатационные свойства автомобиля (надёжность, экономичность, экологичность, безопасность и т.д.);

б) состояние агрегатов, узлов и деталей (номинальное, предельно-допустимое и предельное) и материалов (плотность, вязкость, содержание примесей и пр.);

в) ресурсное обеспечение (капиталовложения, расход запасных частей и материалов, трудовые затраты);

г) технологические требования, определяющие порядок проведения операций ТО и ремонта автомобиля.

По *уровню* нормативы подразделяются на:

а) федеральные (законы, стандарты, требования по дорожной, пожарной безопасности и т.п.);

б) межотраслевые и отраслевые (Положение о ТО и ремонте подвижного состава, типовые технологические и методические указания, руководящие документы);

в) хозяйственные, применяемые на конкретном предприятии или группе предприятий (стандарты предприятия, внутренние правила, технологические инструкции и т.д.).

Нормативы используются при определении уровня работоспособности автомобилей и парков, планировании программ производства ТО и ремонта, определении необходимого числа исполнителей,

потребности в производственной базе, в технологических расчётах.

К важнейшим нормативам ТЭА относятся: периодичность технического обслуживания, трудоёмкость ТО и ремонта, расход запасных частей и материалов, ресурс автомобилей и агрегатов до капремонта, перечень работ по ТО и ремонту. Определение нормативов производится на основе анализа данных о надёжности автомобилей, продолжительности и стоимости их обслуживания и ремонта, расходе запасных частей и материалов и пр.

2.1. Периодичность технического обслуживания

Периодичность технического обслуживания $l_{ТО}$ - это нормативная наработка (в километрах пробега) или время работы (мото-часы) между двумя последовательно проводимыми однородными операциями или видами ТО.

При обслуживании автомобилей (агрегатов, узлов и систем) применяются два метода доведения технического состояния до требуемого уровня.

Первый метод условно называется *по наработке*. При этом устанавливается определённая периодичность $l_{ТО}$, в соответствии с которой агрегат, узел или система восстанавливаются до заданного НТД уровня при достижении автомобилем определённой наработки. Например, замена эксплуатационных жидкостей, протяжка ответственных крепёжных соединений и т.д.

Данная тактика проста в применении и гарантирует работоспособность автомобиля с высокой вероятностью. Её основной недостаток состоит в том, что значительная доля объектов обслуживания имеет потенциальную наработку до отказа (запас ресурса L_p), существенно превосходящую установленную периодичность ТО $l_{ТО}$.

При втором методе (*по состоянию*) при заданной периодичности $l_{ТО}$ сначала производится контроль технического состояния, а затем принимается решение о необходимости проведения исполнительской части операции ТО, т.е. доведение технического состояния до требу-

емого уровня. Например, проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов двигателя, углов установки передних (задних) колёс, натяжения троса ручного тормоза и т.п. В этом случае операция ТО складывается из двух частей: *контрольной* и *исполнительской*, что необходимо учитывать при определении трудоёмкости ТО $t_{ТО}$:

$$t_{ТО} = t_K + k * t_{И}, \quad (2.1)$$

где t_K и $t_{И}$ - трудоёмкость контрольной и исполнительской частей операции ТО; k - коэффициент повторяемости.

При первом методе $k = 1$, а контрольная и исполнительская части сливаются в единую операцию профилактики. При втором методе каждый раз с установленной периодичностью выполняется контроль, а исполнительская часть операции проводится в зависимости от результатов, полученных в ходе контроля с определённой вероятностью или *коэффициентом повторяемости* k . Данное обстоятельство учитывается при нормировании трудовых затрат и организации работ по ТО. Например, трудоёмкость регулировки зазоров между кулачками распределительного вала и рычагами привода клапанов на карбюраторном двигателе ВАЗ-2106 составляет 1,1 нормо-часа [2]. Данный норматив складывается из контрольной части операции по определению величины фактического зазора в каждом из восьми клапанных механизмов, и исполнительской - регулировки зазора до требуемых значений. Значение коэффициента повторяемости k (от 0 до 1) учитывает вероятность выполнения исполнительской части операции, т.е. проведения регулировочных работ.

Преимущество тактики ТО с контролем - более полное использование ресурсов агрегатов, узлов и систем автомобиля с учётом фактического изменения их технического состояния. Однако реализация этой тактики требует совершенствования организации контроля при каждом ТО автомобиля, что требует от предприятия приобретения дорогостоящего диагностического оборудования и повышения квалификации персонала.

Как правило, целесообразность использования той или иной тактики профилактики, по наработке или с контролем технического со-

стояния, определяется соотношением разовых затрат на устранение C и предупреждение d_{II} отказа (неисправности) или *коэффициентом опасности отказа* K_o , т.е.

$$K_o = \frac{C}{d_{II}}, \quad (2.2)$$

где C - разовые (абсолютные) затраты на устранение отказа (неисправности), руб.; d_{II} - разовые (абсолютные) затраты на предупреждение отказа (неисправности), руб.

Если $K_o = 1$ или близко, нет смысла предупреждать отказ в плановом порядке, а проще устранить возникший отказ по ремонтной стратегии или стратегии "ожидания отказа". К непрофилактируемым относятся внезапные отказы (*табл.1.1*), а также отказы, которые нецелесообразно предупреждать по экономическому критерию (замена сменных реле, ламп, прокладок и пр.).

Остальные отказы, в основном постепенные, относятся к профилактируемым. По некоторым оценкам [7] доля таких отказов в эксплуатации автомобиля составляет от 61 до 73%. Как правило, для этих отказов $K_o \gg 1$, то есть предупреждать их значительно выгоднее, чем устранять (профилактическая стратегия).

2.2. Трудоёмкость ТО и ремонта

Трудоёмкость представляет собой затраты труда на выполнение операции или группы операций ТО или ремонта, измеряемые в человеко-часах или нормо-часах. Трудоёмкость, равная 0,5 человеко-часа (нормо-часа), означает, что соответствующую операцию в оговорённых условиях (оборудование, оснастка, освещение и т.д.) один исполнитель требуемой квалификации *в среднем* должен выполнить за 30 минут. Норматив трудоёмкости необходим для определения стоимости работ (услуг) по ТО и ремонту автомобилей и оплаты труда исполнителей за фактически выполненную работу с учётом квалификации (тарифной ставки), а также в технологических расчётах.

На автомобильном транспорте применяются три вида норм: а)

дифференцированные, устанавливаемые на отдельные операции, например, балансировка колеса в сборе с диском, замена передних тормозных колодок и т.п.; б) *укрупнённые* (комплексные) - на группу операций обслуживания или ремонта, например, плановое ТО автомобиля, замена сцепления со снятием коробки передач с автомобиля и пр.; в) *удельные*, отнесённые к пробегу (чел.ч/1000 км) или выполненной транспортной работе.

Нормативы трудоёмкости ограничивают время выполнения работ, т.е. фактические трудозатраты должны быть не больше нормативных, при условии качественного выполнения работ.

Норма трудоёмкости выполнения операций ТО и ремонта $t_{ТОиР}$ определяется с учётом коэффициента повторяемости k и складывается из следующих элементов времени: подготовительно-заключительное, оперативное, обслуживание рабочего места, а также перерыв на отдых и личные надобности [15]:

$$t_{ТОиР} = t_{ОП} * (1 + \frac{t_{ПЗ} + t_{ОРМ} + t_{ОТД}}{100}) * k, \quad (2.3)$$

где $t_{ОП}$ - оперативное время, чел.-час (нормо-час); $t_{ПЗ}$ - доля подготовительно-заключительного времени, %; $t_{ОРМ}$ - доля времени обслуживания рабочего места, %; $t_{ОТД}$ - доля времени на отдых и личные надобности, %; k - коэффициент повторяемости.

Подготовительно-заключительное время необходимо для ознакомления исполнителя с порученной работой, подготовкой рабочего места и получения необходимых для ремонта запасных частей и материалов на складе, а также специнструмента и оснастки в инструментальной кладовой.

Оперативное время, требуется для выполнения производственной операции, подразделяется на основное и вспомогательное. В течение *основного* (технологического) времени осуществляется собственно операция, например, поверка и регулировка углов установки колёс, ремонт коробки передач, шлифование коренных и шатунных шеек коленчатого вала и т.д. *Вспомогательное* время требуется для обеспечения возможности выполнения операции, например, установка автомобиля на стационарный пост или подъёмник, обеспечение

доступа к объекту обслуживания или ремонта, переустановка детали в приспособлении и т.п.

Время обслуживания рабочего места необходимо для уборки рабочего места, в том числе технологического оборудования и оснастки, используемых при ТО и ремонте.

Время на обслуживание рабочего места, *перерыв на отдых и личные надобности* называется дополнительным.

Норма оперативного времени определяется как средняя величина ряда хронометражных наблюдений за выполнением данной операции несколькими исполнителями различной квалификации, работающих в одинаковых условиях (модель автомобиля, рабочее место, оборудование и оснастка, выполнение работ в соответствии с инструкцией по ТО и ремонту изготовителя). Остальные элементы нормы, как правило, определяются расчётом, как доля от оперативного времени. Например, для слесаря-ремонтника доля других элементов нормы по отношению к оперативному составляет: подготовительно-заключительное время - 3,5%; обслуживание рабочего места - 2,5%; перерыв на отдых и личные надобности - 6,0% [там же].

Обычно работой по нормированию операций ТО и ремонта занимаются производители автомобилей. Типовые пооперационные нормы приводятся в соответствующих справочниках, которые содержат нормативные трудоёмкости основных работ (услуг) по ТО и ремонту автомобилей.

2.3. Расход запасных частей и материалов

Потребность автопредприятия в запасных частях и материалах оформляется в виде норм, которые определяются исходя из надёжности и уровня организации ТО и ремонта подвижного состава, объёма выполняемой транспортной работы, условий эксплуатации и пр.

Различают следующие виды норм [15].

1) *Финансовые* - средние удельные затраты на запчасти и материалы, расходуемые на эксплуатацию, в том числе по видам ТО и ре-

монта (ТО-1, ТО-2, ТР), руб./1000 км. Применяются для парка автомобилей при планировании расходов на эксплуатацию. Определяются обобщением опыта, данных фактического расхода запчастей и материалов, аналитическими расчётами.

2) *Номенклатурные*, устанавливающие средний расход детали конкретного наименования в штуках на 100 автомобилей в год. Определяются производителями автомобилей (запасных частей) и используются, прежде всего, для определения объёмов производства запчастей для обеспечения ими автопарка, находящегося в эксплуатации. В общем случае норма расхода запасной части H определяется с использованием ведущей функции потока замен $\Omega(t)$ соответствующей детали, т.е.

$$H = \frac{\Omega(t)}{t} * 100, \quad (2.4)$$

где t - продолжительность периода, в годах, для которого получено значение $\Omega(t)$ и определяется соответствующая норма.

Ведущая функция потока замен $\Omega(t)$ определяет накопленное количество первых и последующих замен детали одного наименования к определённой наработке автомобиля.

3) *индивидуальные*, которые разрабатываются конкретным АТП и учитывают специфику эксплуатации подвижного состава предприятия.

Для оценки норм расхода запчастей применяются следующие методы [].

1) По ресурсу детали до первой замены $l_{ТП1}$

$$H_1 = \frac{L_{Г}}{\eta * l_{ТП1}} * 100, \quad (2.5)$$

где $L_{Г}$ - годовой пробег автомобиля, км; $l_{ТП1}$ - ресурс до первой замены детали, км; η - коэффициент полноты восстановления ресурса, $0 \leq \eta \leq 1$. Метод применим, если $\eta l_{ТП1} < L_{Г}$.

Например, наработка детали до её первой замены $l_{ТП1}$ в среднем составляет 60 тыс. км. Коэффициент полноты восстановления ресурса $\eta = 0,6$. Годовой пробег автомобиля $L_{Г}$ равен 45 тыс. км.

Решение.

Условие, необходимое для применения метода, выполняется, т.е.

$$\eta l_{TP1} = 0,6 * 60 = 36 < L_{\Gamma} = 45 \text{ тыс. км.}$$

Таким образом, номенклатурная норма расхода детали H_1 , шт., составит:

$$H_1 = \frac{L_{\Gamma}}{\eta * l_{TP1}} * 100 = \frac{45}{0,6 * 60} * 100 = 125.$$

Данный метод даёт наибольшую норму расхода запасных частей.

2) По числу замен деталей за срок службы автомобиля t_A :

$$H_2 = \frac{100}{\eta} * \left(\frac{L_{\Gamma}}{l_{TP1}} - \frac{1}{t_A} \right). \quad (2.6)$$

Для тех же условий и $t_A = 10$ лет номенклатурная норма расхода детали H_2 , шт., составит:

$$H_2 = \frac{100}{\eta} * \left(\frac{L_{\Gamma}}{l_{TP1}} - \frac{1}{t_A} \right) = \frac{100}{0,6} * \left(\frac{45}{60} - \frac{1}{10} \right) \approx 108.$$

3) По числу замен с учётом вариации ν ресурса детали. Для деталей с ресурсом, сопоставимым со среднегодовым пробегом автомобиля L_{Γ} , средняя норма расхода H_3 определяется за полный срок службы по следующей зависимости:

$$H_3 \approx \left[\frac{L_{\Gamma} * t_A - l_{TP1}}{\eta * l_{TP1}} + 0,5 * \left(\frac{\nu^2}{\eta} + 1 \right) \right] * \frac{100}{t_A}. \quad (2.7)$$

При тех же исходных данных и коэффициенте вариации $\nu = 0,2$ (табл.3.5) средняя норма расхода H_3 составит 114 деталей, при $\nu = 0,8$ - $H_3 = 119$ деталей. Учёт вариации ресурса детали даёт значительное уточнение норм при больших вариациях $\nu > 0,3 \dots 0,4$ и значительных ресурсах детали, т.е. при $\eta l_{TP1} > L_{\Gamma}$.

На расход запчастей оказывает влияние множество факторов, которые можно разбить на четыре группы: конструктивные (надёжность автомобиля, сложность конструкции, унификация); эксплуатационные (интенсивность эксплуатации, квалификация водителя, условия эксплуатации); технологические (качество ТО и ремонта, используемых запчастей и материалов, квалификация ремонтников) и

организационные (возрастная структура парка, уровень концентрации автомобилей).

С увеличением наработки автомобиля с начала эксплуатации, его надёжность снижается. По мере увеличения пробега происходит увеличение номенклатуры запасных частей, расходуемых на ремонт автомобиля (табл.2.1).

Таблица 2.1

**Зависимость номенклатуры запасных частей,
расходуемых на ремонт, от пробега автомобиля [15]**

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

Наличие в АТП разномарочного автопарка, имеющего различную надёжность и сроки эксплуатации, расширяет перечень деталей, необходимых для ремонта. Одним из способов сокращения номенклатуры запчастей является их *унификация*, т.е. возможность использования при ремонте одной и той же детали на автомобилях разных производителей.

С ухудшением дорожных и природно-климатических условий расход запасных частей также растёт.

В числе технологических факторов наибольшее влияние на потребность в запчастях оказывает качество ТО и ремонта. Чем оно ниже, тем меньше ресурс агрегатов и узлов автомобиля и, соответственно, больше потребность в деталях. Как показывает практика, основными причинами брака при ТО и ремонте являются "человеческий фактор", использование неисправного оборудования и оснастки, а также применение запчастей и материалов низкого качества.

С помощью номенклатурных норм определяют потребность в запчастях $P_{зч}$ крупные АТП (автокомбинаты, группы компаний и др.), имеющие развитую производственно-техническую базу:

$$P_{зч} = \frac{H * A}{100} * K_{II} * K_1 * K_2 * K_3, \quad (2.8)$$

где H - номенклатурная норма расхода детали, шт. на 100 автомобилей в год (формулы 2.4, 2.6 и 2.7); A - размер автопарка предприятия, шт.; K_D - коэффициент, учитывающий отклонение среднегодового пробега автомобиля от пробега, заложенного в норму; K_1 , K_2 и K_3 - коэффициенты, учитывающие условия эксплуатации, модификацию подвижного состава и природно-климатические условия.

Средние и мелкие АТП, а также предприятия автосервиса при планировании своей деятельности чаще всего ориентируются на расход запасных частей и материалов за предыдущий календарный период (год, квартал, месяц), который уточняется при помощи поправочных коэффициентов, учитывающих возраст подвижного состава, изменение размера обслуживаемого автопарка и другие факторы.

Нормы эксплуатационного расхода смазочных материалов (с учётом замены и текущих дозаправок) q_{CM} утверждены Министерством транспорта РФ №АМ-23-р от 14 марта 2008 года и устанавливаются из расчёта на 100 л от общего расхода топлива. Нормы расхода смазочных материалов приведены в *Приложении 2*.

Для автомобилей и их модификаций, для которых отсутствуют индивидуальные нормы расхода масел и смазок, установлены временные нормы расхода, представленные в *табл.2.2*.

Таблица 2.2

Нормы расхода масел, л и смазок, кг на 100 л общего расхода топлива [30]

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

Нормы расхода масел увеличиваются до 20% для автомобилей после капитального ремонта и находящихся в эксплуатации более 5 лет.

2.4. Ресурс автомобилей и агрегатов до капитального ремонта

В связи с тем, что автомобиль и его агрегаты являются технически сложными изделиями, которые в эксплуатации многократно восстанавливают утраченную работоспособность, нормирование их ресурсов является условным и носит скорее технико-экономический и расчётный характер.

При этом используются следующие нормы, разрабатываемые заводами-изготовителями автомобилей:

а) ресурс до первого капитального ремонта автомобиля и агрегатов, в тыс. км пробега;

б) ресурс до списания (амортизационный срок службы) автомобиля, в годах.

Фактический ресурс автомобиля и агрегатов должен быть с определённой вероятностью не ниже нормативного.

Следует рассматривать физический и технико-экономический ресурсы. *Физический ресурс агрегата* - это достижение им предельного состояния, вызванного отказами базовой и основных деталей. При этом в качестве норматива используется средняя наработка и гамма-процентный ресурс [15]. При наличии на предприятии достоверных данных по надёжности и затратам на ТО и ремонт подвижного состава с использованием экономико-вероятностного или технико-экономического методов может быть определена рациональная периодичность планово-предупредительного ремонта (замены) агрегата или узла и назначен внутри предприятия норматив *технико-экономического ресурса*.

Нормативные и фактические значения ресурсов применяются для решения следующих задач:

а) определение потребности парков в пополнении для компенсации выбытия списанных автомобилей и агрегатов, а также планирования

денежных средств для этих целей;

б) оценка уровня работоспособности и производительности автомобилей и парка с учётом простоя в капитальном ремонте;

в) определение и планирование денежных средств, необходимых для капитального ремонта автомобилей и агрегатов;

г) определение потребности в запчастях и затрат на создание и поддержание необходимого уровня запасов на складах.

2.5. Перечень работ по ТО и ремонту

Эффективное использование автомобильного транспорта связано с необходимостью регулярного выполнения ряда технических воздействий, направленных на обеспечение работоспособности, путём проведения профилактических и ремонтных работ (*рис.2.1*).

В общем виде *технология* (от др.-греч. τέχνη - искусство, мастерство, умение и λόγος - слово, мысль, смысл, понятие [31]) представляет собой совокупность методов и инструментов, направленных на достижение поставленных целей.

Применительно к ТЭА цель технологии - обеспечение исправного технического состояния автомобиля или парка наиболее эффективными способами.

Технологический процесс - рациональная совокупность воздействий, выполняемых последовательно во времени и пространстве по отношению к конкретному объекту.

Завершённая часть технологического процесса (ТП) одним или несколькими исполнителями на рабочем месте называется *технологической операцией* (чаще операцией). Часть операции, характеризующая неизменностью применяемого оборудования, приспособления или специнструмента, называется *переходом*. Переходы ТП могут расчленены на *движения* исполнителя, совокупность которых представляет собой *технологический приём*.

Как правило, ТП ТО и ремонта автомобилей отражается в технологических картах или инструкциях, разработанных заводом-

изготовителем автомобиля. В них содержатся следующие данные:

- объект воздействия (автомобиль, агрегат, узел, система, деталь);
- содержание операции ТО или ремонта;
- место выполнения работ (снизу автомобиля, в моторном отсеке, в салоне и пр.);
- нормативная трудоёмкость операции ТО или ремонта;

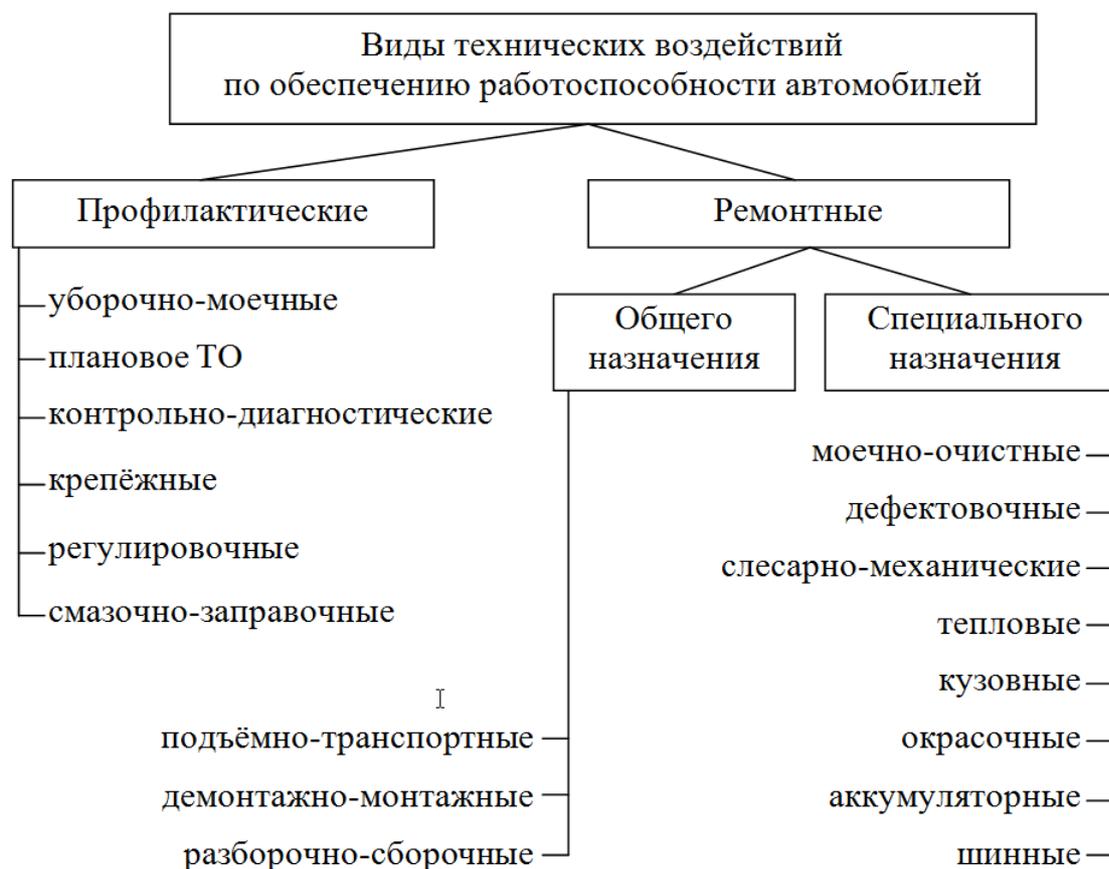


Рис.2.1. Виды технических воздействий по обеспечению работоспособности автомобилей

- оборудование, приспособление и специнструмент, используемые при выполнении операции;
- требования, предъявляемые к квалификации исполнителя и условиям труда;
- технические требования (условия) выполнения операции, например, моменты затяжки ответственных крепёжных соединений, норма расхода материалов, требования к техническому состоянию и т.д.

Совокупность технологических процессов ТО и ремонта автомобилей с их привязкой к производственным помещениям, рабочим постам, режиму работы предприятия представляет собой *производственный процесс*. Производственный процесс обеспечивается работой соответствующих служб предприятия (склады запасных частей и материалов, служба снабжения, отдел главного механика и пр. Производственный процесс должен быть организован таким образом, чтобы обеспечить получение дохода за счёт реализации потребителям товаров и услуг (продажа автомобилей и запчастей, перевозка грузов или пассажиров, ТО и ремонт автомобилей и т.п.) в соответствии с действующими НТД и законодательством РФ.

Контрольные вопросы:

1. *Что такое норматив? Виды нормативов по назначению, уровню.*
2. *Перечислите нормативы ТЭА? Для решения каких задач их используют?*
3. *Дайте определение периодичности ТО?*
4. *Какие методы используются при доведении технического состояния до требуемого уровня? В чём их смысл? Их преимущества и недостатки.*
5. *Из каких частей складывается операция ТО? Приведите примеры.*
6. *Каким образом определяется коэффициент опасности отказа.*
7. *Что из себя представляет трудоёмкость ТО и ремонта автомобиля? Назовите элементы, входящие в состав нормы трудоёмкости.*
8. *Перечислите методы определения норм расхода деталей. В чём их смысл? Какие факторы влияют на расход запчастей?*
9. *Для каких целей применяются нормативные и фактические значения ресурсов автомобилей и агрегатов?*
10. *Приведите примеры профилактических и ремонтных воздействий на автомобиль (агрегат, систему, узел, деталь).*

Глава 3. СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

3.1. Стратегии обеспечения работоспособности

Как следует из ранее изложенного, в процессе эксплуатации происходит изменение технического состояния автомобиля (агрегатов, узлов и систем), которое может привести к частичной или полной потере работоспособности. Для обеспечения работоспособности автомобилей используют три стратегии: 1) поддержание работоспособного состояния путём проведения технического обслуживания (профилактическая стратегия); 2) восстановление утраченной работоспособности или ремонтная стратегия; 3) комбинация первой и второй стратегий, т.е. планово-предупредительная стратегия.

1. *Техническое обслуживание* - профилактическое мероприятие, основными целями которого являются предупреждение и отдаление момента достижения автомобилем и его элементов предельного состояния, а также поддержание надлежащего внешнего вида. Для подвижного состава, занятого на перевозках пищевых продуктов, к ТО также относится санитарная обработка кузовов [21].

Характерные работы ТО, *рис.2.1*: моечно-уборочные, плановое ТО, контрольно-диагностические, крепёжные, регулировочные, смазочно-заправочные.

К особенностям ТО следует отнести:

- а) поддержание технического состояния в заданных пределах, т.е. от Y_H до $Y_{ПД}$ (*рис.1.2*);
- б) регулярность и плановость, т.е. выполнение с определённой наработкой, называемой периодичностью ТО $l_{ТО}$;
- в) значительное влияние на технико-эксплуатационные свойства автомобиля;
- г) выполнение, как правило, без разборки или с минимальным объёмом разборочно-сборочных работ;
- д) сравнительно малая трудоёмкость операций ТО;
- е) выполнение операций группами или ступенями (видами) ТО.

Например, в России для коммерческого транспорта применяются следующие виды технического обслуживания: ЕО, ТО-1, ТО-2, СО; для легковых автомобилей - ТО-1, ТО-2, ТО-3 и т.д. В зарубежной практике получили распространение комплексные работы ТД-1, ТД-2, ТД-3 и др. [13, 14].

2. *Ремонт* предназначен для восстановления и поддержания работоспособности автомобиля и его элементов, а также устранения отказов и неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации или найденных в ходе диагностирования и ТО.

Характерные ремонтные работы, *рис.2.1*: разборочно-сборочные, монтажно-демонтажные, подъёмно-транспортные, моечно-очистительные, дефектовочные, слесарно-механические, тепловые, сварочные, кузовные, окрасочные, аккумуляторные и шинные.

К особенностям ремонтных работ следует отнести:

- а) выполнение, как правило, при достижении предельного состояния $Y_{ПР}$, *рис.1.2*, т.е. по потребности;
- б) наработка до ремонта $l_{ТР}$ обычно превышает периодичность ТО $l_{ТО}$;
- в) необходимость частичной или полной разборки агрегата, узла или системы автомобиля;
- г) значительная трудоёмкость и стоимость;
- д) применение сложного технологического оборудования (металлорежущее, шиномонтажное, сварочное, окрасочное и пр.);
- е) объектом ремонта могут быть и автомобиль, и агрегат, и сборочная единица, и конкретная деталь.

Если при достижении предельного состояния $Y_{ПР}$ объект конструктивно может быть восстановлен, то он называется *восстанавливаемым*. Восстанавливаемыми объектами являются: автомобиль в целом, основные узлы и агрегаты, ряд деталей (корпусные, валы, детали кузова, рама, диски колёс, шины и пр.). У таких объектов полный ресурс L_P или ресурс до списания значительно превосходит наработку до первого ремонта $l_{ТР-1}$.

Если объект конструктивно не допускает восстановления (свечи

зажигания, приводные ремни, прокладки, лампы и т.п.), то он называется *невосстанавливаемым*. Нарботка до первого ремонта l_{TP-1} и полный ресурс L_p у таких объектов совпадают.

Если в конкретных условиях (стоимость ремонта с учётом запчастей, остаточный ресурс объекта, производственная база, применяемая технология) ремонт объекта является целесообразным, но он называется *ремонтируемым*. В противном случае - *неремонтируемым*.

3. *Планово-предупредительная стратегия*. Выполняя профилактические работы, нельзя полностью исключить возникновение отказов и неисправностей автомобиля, возникающие в процессе эксплуатации под действием многих факторов. В тоже время наработка на отказ является случайной величиной, минимальное значение которой может приближаться к нулю. Поэтому на практике принимается комбинация первых двух стратегий поддержания и восстановления работоспособности, реализованная в виде *планово-предупредительной системы* (ППС) ТО и ремонта автомобилей. Оптимальные периодичности и перечень профилактических работ обуславливают бóльшую наработку на отказ автомобиля, и, соответственно, мёньшие затраты на эксплуатацию.

Альтернативной является тактика технических воздействий по состоянию ОР-Д-УН, предложенная проф. Н.Я. Говорущенко [6], которая предполагает проведение трёх видов работ: обязательные работы (ОР), контрольно-диагностические (Д) и устранение выявленных неисправностей (Н). В этой системе обязательные работы и диагностика носят плановый характер, а устранение неисправностей, выявленных при диагностировании, являются предупредительными работами. Если суммарную трудоёмкость работ на 1000 км пробега принять за 100%, то в ней 22-23% составят ОР, 5-6 % - диагностика, 71-73% - устранение неисправностей [там же].

3.2. Системы ТО и ремонта автомобилей

При эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта за срок их службы (20-30 и более лет!) может возникнуть поток отказов и неисправностей сотни наименований. Для обеспечения высокого уровня работоспособности, дорожной и экологической безопасности, необходимо, чтобы значительная доля из них была предупреждена до наступления предельного состояния $Y_{ПР}$, *рис.1.2*.

Выполнение набора профилактических операций упорядочивается *системой ТО и ремонта*, которая является комплексом взаимосвязанных положений и норм, определяющих порядок, организацию, содержание и нормативы проведения работ по обеспечению работоспособности парка автомобилей.

К системе ТО и ремонта предъявляются следующие требования [7, 15]:

- 1) обеспечение заданного уровня надёжности парка автомобилей при рациональных материальных и трудовых затратах;
- 2) ресурсосберегающая и природоохранная направленность, обеспечение дорожной безопасности;
- 3) планово-нормативный характер, позволяющий определять: программу работ по ТО и ремонту; ресурсы, необходимые для обеспечения работоспособности; планировать и организовывать работу по ТО и ремонту подвижного состава;
- 4) доступность использования в процессе принятия решений на всех уровнях инженерно-технической службы автопредприятий;
- 5) стабильность основных принципов и гибкость нормативов технической эксплуатации, учитывающих изменение условий эксплуатации, модификацию подвижного состава, пробег с начала эксплуатации, а также конкретные условия работы предприятия;
- 6) объективная оценка качества транспортных средств, в том числе эксплуатационной надёжности, позволяющая автопредприятиям предъявлять обоснованные требования к производителям по совершенствованию конструкции и технической эксплуатации автомобилей.

Основой системы ТО и ремонта являются её структура и нормативы. Структура системы определяется видами (ступенями) соответствующих технических воздействий и их числом. Нормативы включают в себя конкретные значения периодичности и трудоёмкости воздействий, ресурсы автомобилей и агрегатов, перечень операций и ряд других.

На автомобильном транспорте России применяются два вида систем обеспечения работоспособности: 1) ППС ТО и ремонта коммерческих автомобилей; 2) фирменные системы ТО и ремонта автопроизводителей.

3.2.1. Планово-предупредительная система ТО и ремонта

Формирование планово-предупредительной системы в нашей стране началось в 30-х годах прошлого века. В качестве официально сформулированной система планово-предупредительных ремонтов (СППР) была принята в 1933 году [13]. Данная система характеризовалась жёсткой регламентацией режимов ТО в сочетании с принудительным ремонтом по большой номенклатуре агрегатов, узлов и деталей с одной стороны, и сведением технического обслуживания к инспекторским осмотрам, проводимых через 400-600 км пробега и выполнением ремонтов по результатам осмотров или по факту отказа ("стратегия ожидания ремонта") с другой.

В начале 40-х годов на основе обобщения опыта эксплуатации была предложена система профилактического обслуживания, которая в виде Положения о профилактическом обслуживании была утверждена в 1943 году [21]. В дальнейшем документ периодически корректировался с учётом изменения конструкции и надёжности автомобилей, а также проводимой научно-исследовательской работы.

Принципиальные основы ППС ТО и ремонта были установлены *Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта* (далее Положение). Первая редакция Положения была разработана и утверждена в 1963 г. Государ-

ственным комитетом по автоматизации и машиностроению при Госплане СССР, представляющим автомобильную промышленность, и Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР [15]. В этом документе была впервые дана классификация условий эксплуатации и рекомендованы методы корректирования нормативов в зависимости от этих условий.

В 1974 г. Министерством автотранспорта РСФСР было принято решение о создании сети опорных автотранспортных предприятий, на базе которых были организованы научно-производственные подразделения ("лаборатории надёжности"), которые в реальных условиях эксплуатации собирали сведения о реализуемых показателях качества автомобилей, характерных неисправностях, отказах и их причинах, расходе запасных частей и материалов. Эта информация позволяла: 1) предъявлять обоснованные требования к автомобильной промышленности по повышению качества производимой продукции; 2) совершенствовать нормативы ТО и ремонта автомобилей; 3) разрабатывать конкретные мероприятия и предложения по совершенствованию самой технической эксплуатации.

Очередная и последняя редакция Положения была утверждена в 1984 г. В ней было продолжено развитие практики взаимодействия изготовителей автомобилей и потребителей техники, предложена гибкая схема оперативного учёта происходящих изменений конструкции, показателей надёжности и условий эксплуатации.

В соответствии с Уставом автомобильного транспорта, Положение было обязательным для всех организаций и предприятий автомобильной и смежных отраслей промышленности в части обеспечения установленных нормативов и взаимодействия между автопредприятиями.

Положение-84 состояло из двух частей [22]. Первая определяла систему ТО и ремонта подвижного состава и техническую политику на автомобильном транспорте, виды ТО и ремонта, исходные нормативы и методы корректирования, классификацию условий эксплуатации, а также основные принципы организации производства ТО и ремонта. Вторая часть разрабатывалась в виде отдельных приложений к первой

и содержала нормативы и другие материалы, необходимые для организации ТО и ремонта по конкретным моделям автомобилей. Каждое приложение утверждалось государственной административной структурой, представляющей интересы автомобильного транспорта и заводом-изготовителем с учётом данных по качеству, полученных в опорных автотранспортных предприятиях. Эта схема в течение 1985-1993 гг. была успешно реализована по большинству моделей отечественного производства. В дальнейшем предполагалось обобщить материалы нормативных приложений, практический опыт эксплуатации и результаты научно-исследовательской работы, чтобы через 7-10 лет сформулировать обновлённую версию системы ТО и ремонта подвижного состава, что, к сожалению, не произошло.

Тем не менее, совершенствование системы ТО и ремонта, особенно с широким внедрением методов и средств диагностирования технического состояния, позволило существенно снизить затраты на обеспечение работоспособности (*табл.3.1*).

Таблица 3.1

Изменение затрат на обеспечение работоспособности автомобилей в зависимости от сочетания стратегий [7]

Сочетаний стратегий	Затраты, %
Устранение отказов по потребности (стратегия "ожидания ремонта")	100
Проведение ТО по плану и ремонта по потребности (ППС)	64
ТО и ремонт с диагностированием (действующая ППС)	20-54

В 1991 г. были утверждены Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01-91 или РД 3107938-0176-91) [17], уточняющие некоторые нормативы технической эксплуатации и содержащие подробные рекомендации, учитываемые при разработке технологических проектов на строительство новых, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий, зданий и сооружений, предназначенных для межсменного хранения, ТО и ремонта подвижного состава.

Структура действующей ППС ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта с диагностированием представлена на *рис.3.1*. Согласно Положению, техническое обслуживание носит предупредительный (профилактический) характер и выполняется через определённые пробеги или промежутки времени, в объёме установленного перечня операций, а ремонт осуществляется по потребности или по результатам диагностирования.

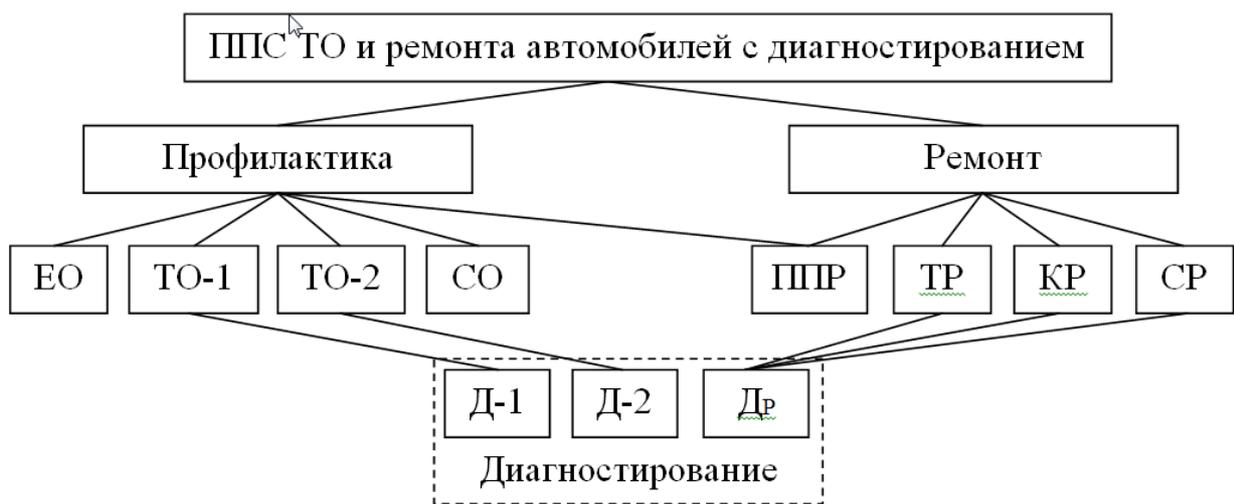


Рис.3.1. Структура ППС ТО и ремонта автомобилей с диагностированием

Техническое обслуживание по периодичности, перечню и трудоёмкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды, *рис.3.1*: ежедневное обслуживание, первое и второе технические обслуживания, а также сезонное техническое обслуживание.

Задачами *ежедневного обслуживания* (ЕО) являются: общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля; заправка его топливом и эксплуатационными материалами, а для некоторых видов подвижного состава - санитарная обработка кузова. ЕО выполняется после работы подвижного состава и перед выездом автомобиля на линию. Контроль технического состояния перед выездом на линию, а также при смене водителей на линии осуществляется ими за счёт подготовительно-заключительного времени.

Первое и второе техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2)

включают в себя контрольно-диагностические, крепёжные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности изменения параметров технического состояния подвижного состава, обеспечение безопасности дорожного движения, снижение расхода топлива, уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду.

Рекомендуемые периодичности технического обслуживания $l_{ТО-1}$ и $l_{ТО-2}$ согласно Положению-84 и ОНТП-91 указаны в табл.3.2.

Таблица 3.2

Рекомендуемые периодичности ТО-1 и ТО-2, тыс. км

Автомобили	Положение-84 [22]		ОНТП-91 [17]	
	$l_{ТО-1}$	$l_{ТО-2}$	$l_{ТО-1}$	$l_{ТО-2}$
Легковые	4,0	16,0	5,0	20,0
Автобусы	3,5	14,0	5,0	20,0
Грузовые и автобусы на базе грузовых	3,0	12,0	4,0	16,0
Прицепы и полуприцепы	3,0	12,0	4,0	16,0

Сезонное обслуживание (СО), проводимое два раза в год, включает в себя работы по подготовке подвижного состава к осенне-зимней и весенне-летней эксплуатации. В качестве отдельно планируемого вида ТО сезонное обслуживание проводится для подвижного состава, эксплуатируемого в очень холодном, холодном, жарком, сухом и очень жарком сухом климатических районах.

Нормативы трудоёмкости СО составляют от трудоёмкости ТО-2: 50% для очень холодного, очень жаркого и сухого климатических районов; 30% - для холодного и жаркого сухого районов; 20% - для прочих районов. В остальных условиях СО совмещается с очередными ТО-2 с увеличением трудоёмкости ТО-2 на 20%.

Техническое обслуживание должно обеспечивать безотказную работу подвижного состава в пределах установленных периодичностей по воздействиям, включённым в перечень операций ТО.

Важное значение при проведении планового технического об-

служивания имеет кратность проведения ТО (отношение периодичности ТО-2 к ТО-1), которая выражается целым числом. Например, плановое ТО автомобиля-самосвала КАМАЗ-65115 уровня ЕВРО-3 в основной период эксплуатации (после периода обкатки) выполняется с кратностью 3 (три). Кратность 3 означает, что на каждые три последовательно проведённые на автомобиле работы по ТО-1 приходится одно ТО-2, которое производится совместно с третьим ТО-1. Структура планового ТО автомобиля КАМАЗ-65115 уровня ЕВРО-3 для I категории условий эксплуатации (за пределами пригородной зоны или более 50 км от границ города, тип дорог - Д₁, тип рельефа местности - Р₁, Р₂, Р₃) представлена на *рис.3.2*.

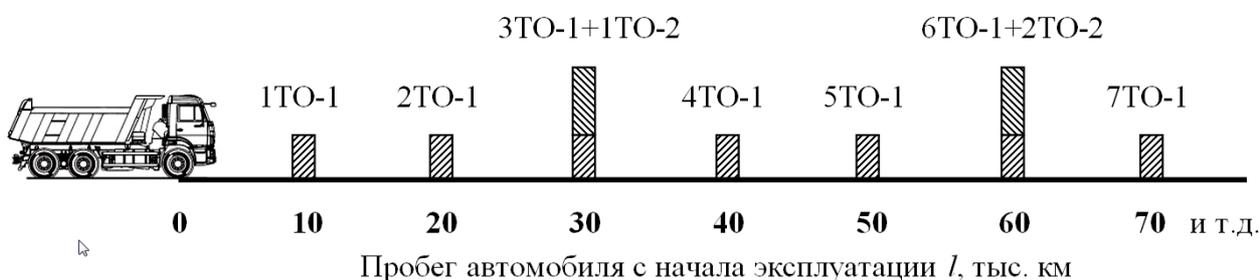


Рис.3.2. Структура планового ТО автомобиля-самосвала КАМАЗ-65115 уровня ЕВРО-3 в основной период эксплуатации (ЕТО и СТО не указаны)

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) автомобиля выполняется один раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении линии. Проверка технического состояния в объёме ЕТО также выполняется после длительного хранения автомобиля.

В начальный период эксплуатации самосвала КАМАЗ-65115 уровня ЕВРО-3 введены дополнительные виды обслуживания ТО-1000 и ТО-5000 [11], целью которых является предупреждение появления неисправностей путём выполнения крепёжных, регулировочных и смазочно-очистительных работ на новом автомобиле. ТО-1000 (сервис А) выполняется в интервале первых 500...1 000 км пробега с начала эксплуатации автомобиля, ТО-5000 (сервис В) - после 4 000...5 000 км пробега. Дополнительное техническое обслуживание производится в указанных интервалах независимо от категорий условий эксплуатации.

На автомобили КАМАЗ-65115 производителем предоставляется гарантия 65 тыс. км пробега или 12 месяцев эксплуатации, что наступит ранее [20]. На данный момент дилерская сеть ПАО "КАМАЗ" в России насчитывает более 160 сервисных центров во всех регионах страны.

Согласно сервисной книжке [11] периодичность ТО-1 (сервис 1) для I категории условий эксплуатации составляет 10 тыс. км пробега, ТО-2 (сервис 2) - 30 тыс. км, *рис.3.2*. Для сравнения, периодичности ТО-1 и ТО-2 для V категории (все зоны, тип дорог - Д₆, тип рельефа местности - Р₁...Р₅) значительно меньше и составляют, соответственно, 6 и 18 тыс. км. Трудоёмкость ТО-1 равна 6,53 чел.ч, ТО-2 совместно с ТО-1 - 18,91 чел.ч, ТО-2 совместно с ТО-1 и СТО - 47,26 чел.ч. [30]. График проведения технического обслуживания автомобилей КАМАЗ-65115 уровня ЕВРО-3 по сервисной книжке предусматривает выполнение плановых ТО до пробега 800 тыс. км с начала эксплуатации. Допустимое отклонение от нормативов периодичности ТО в основной период эксплуатации составляет ±10%.

Сезонное техническое обслуживание (СТО или сервис С), выполняется один раз осенью и совмещается, с учётом фактического пробега автомобиля, с очередным по графику ТО-2. Работы по подготовке к зимнему сезону входят в дополнительные осенние работы.

Нормативы трудоёмкостей ЕО, ТО-1 и ТО-2, чел.ч, подвижного состава согласно Положению-84 представлены в *Приложении 3*.

ТО выполняется либо на автотранспортных предприятиях (комплексные АТП), либо на специализированных автосервисных предприятиях (базы централизованного технического обслуживания, дилерские центры, станции технического обслуживания).

Для повышения объективности оценки технического состояния подвижного состава, проходящего ТО и ремонт, а также информационного обеспечения подготовки производства, в АТП перед и при ТО-1, ТО-2 и ремонтом проводится *диагностирование*. Другими словами, диагностические работы являются технологическим элементом ТО и ремонта автомобиля. В зависимости от назначения, периодичности,

перечня и места выполнения диагностические работы подразделяются на два вида: *общее* (Д-1) и *углубленное* (Д-2 и Д_р) диагностирование.

При общем диагностировании Д-1 определяется техническое состояние узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения, нормативных показателей токсичности и экономичности, пригодность автомобиля к эксплуатации. Углубленное диагностирование Д-2 предназначено для контроля состояния всех агрегатов, узлов и систем автомобиля, прогнозирование их остаточного ресурса, а также уточнения объёмов технического обслуживания и потребности в ремонте. При Д_р происходит выявление или уточнение при ремонте причин отказов и неисправностей, оценка качества выполненных работ, а также установление в отдельных случаях технического состояния объекта, в котором он находился в прошлом (ретроспекция).

Диагностирование завершается выдачей заключения о необходимости проведения исполнительской части операции ТО или ремонта. В отличие от контрольных осмотров (органолептических методов контроля) диагностирование отличается:

1) объективностью и достоверностью информации, что достигается применением инструментальных методов контроля;

2) возможностью определения выходных параметров эффективности агрегатов и систем автомобиля (мощности, топливной экономичности, тормозных качеств и т.д.);

3) наличием условий для повышения надёжности и организации производства ТО и ремонта автомобилей за счёт более эффективного оперативного управления;

4) отсутствием полной разборки узла или агрегата, что снижает трудовые и материальные затраты и не влияет на сокращение ресурса в связи с нарушением взаимного положения приработавших деталей.

Ремонт в соответствии с характером и назначением работ подразделяется на текущий, планово-предупредительный, средний и капитальный, *рис.3.1*.

Текущий ремонт (ТР) предназначен для устранения возникших неисправностей и отказов, а также обеспечения нормативных значе-

ний ресурсов агрегатов и автомобиля до капитального ремонта. При ТР допускается замена деталей, достигших предельного состояния $Y_{ГР}$, кроме базовых. ТР должен обеспечить безотказную работу отремонтированных агрегатов и узлов на пробеге не меньшем, чем до очередного ТО-2. Для ТР регламентируется удельная трудоёмкость (*Приложение 3*), т.е. трудозатраты, отнесённые к пробегу автомобиля (чел.ч/1000 км), а также суммарные удельные простои на ТО и ТР (смен/1000 км), указанные в *Приложении 4*.

Для сокращения времени простоя подвижного состава ТР выполняется преимущественно в межсменное время *агрегатным* методом, при котором производится замена неисправных или требующих капитального ремонта агрегатов и узлов на исправные, взятые из оборотного фонда. Это, с одной стороны, сокращает время простоя подвижного состава в ремонте, а с другой - требует от предприятия значительных финансовых затрат на организацию и содержание оборотного фонда. При *индивидуальном* методе ремонта агрегаты, снятые с автомобиля, не обезличиваются, их ремонтируют, а затем устанавливают на тот автомобиль, с которого сняли.

Нормативы количества оборотных агрегатов в АТП приведены в *Приложении 5*. Меньшие значения количества оборотных агрегатов принимаются для подвижного состава, не бывшего в капитальном ремонте и имеющего пробег с начала эксплуатации не более 75% от установленных нормативных пробегов. При этом годовой пробег для грузовых автомобилей не должен превышать 40 тыс. км, для автобусов и легковых автомобилей-такси - 70 тыс. км [22].

Предметный состав оборотного фонда зависит от типа подвижного состава, условий работы АТП, системы управления запасами и включает следующие основные агрегаты и узлы в сборе: двигатель, коробку передач (гидромеханическую передачу), переднюю ось, рулевое управление, задний мост.

Оборотный фонд создаётся и поддерживается за счёт поступления новых и отремонтированных агрегатов и узлов, в том числе и оприходованных со списанных автомобилей. Примерный состав ме-

ханизмов, узлов и деталей, рекомендуемых для включения в оборотный фонд, при агрегатном методе ремонта, выглядит следующим образом. Для двигателя и его систем требуются: масляный насос, масляный радиатор, бензонасос и т.д. (всего 20 позиций), для сцепления - ведомый и нажимной диски сцепления, подшипник выключения сцепления, для подвески - передняя и задняя рессоры, амортизаторы и пр.

Для автобусов, автомобилей-такси и других видов подвижного состава, к которым предъявляются повышенные требования безопасности движения, рекомендуется проведение *планово-предупредительного ремонта* (ППР). Организация работ по ППР имеет целью:

- а) повышение безотказности работы автомобилей на линии;
- б) сокращении удельных затрат на эксплуатацию по сравнению с традиционным проведением ремонта по потребности.

Для обоснования перечня и определения периодичности выполнения работ по ТО и ППР необходимо получение следующих данных: наработки на случай ТР $l_{ТР}$; коэффициента вариации v наработки на случай ТР; трудовых и материальных затрат на ППР и потерь от простоев подвижного состава при его выполнении; трудовых и материальных затрат, связанных с выполнением ремонта по потребности с учётом дополнительных затрат, связанных с прекращением работы подвижного состава на линии по техническим причинам (на перегрузку грузов, буксировку, штрафы за срыв доставки грузов и пассажиров).

Часть операций текущего или планово-предупредительного ремонта малой трудоёмкости (не более 20% трудоёмкости ТО) может выполняться совместно с ТО. Данный вид ремонта называется *сопутствующим*.

Другие работы по ТР выполняются в виде самостоятельных комплексов, например, по поддержанию исправного состояния кузовов, кабин, рам. Они проводятся с периодичностью 0,5...0,6 от пробега до капремонта автомобиля и включают в себя:

- углубленный осмотр, контроль технического состояния элемен-

тов и установленных на них узлов;

- восстановление или замену деталей, достигших предельного состояния;
- обеспечение герметичности и прочности сварных швов;
- удаление продуктов коррозии и нанесение антикоррозионных покрытий;
- устранение вмятин и трещин на панелях кузова и каркасе;
- проведение работ, обеспечивающих комфортные условия для водителя и пассажиров;
- частичную или полную окраску кузова, кабины и рамы.

Текущий ремонт может также выполняться как в самих АТП, так и в специализированных автосервисных и ремонтных предприятиях.

В виде исключения допускается выполнение *среднего ремонта* (СР) автомобилей для случаев их эксплуатации в тяжёлых дорожных условиях. СР предусматривает: замену двигателя, требующего капитального ремонта; углубленную диагностику D_p технического состояния автомобиля с последующим устранением выявленных при этом неисправностей агрегатов, с заменой деталей или ремонтом; окраску кузова и проведение других работ, необходимых для восстановления работоспособности всего автомобиля [18, 22].

Капитальный ремонт (КР) подвижного состава, агрегатов и узлов предназначен для восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80%) восстановлению ресурса.

Как правило, КР производится на авторемонтных производствах (АРП) обезличенным методом, предусматривающим полную разборку объекта ремонта, дефектацию, восстановление или замену составных частей, сборку, регулировку и обкатку (ходовые испытания).

Направление подвижного состава и агрегатов в КР производится на основании результатов анализа: их технического состояния с применением средств технического диагностирования; с учётом пробега с начала эксплуатации или после КР; а также суммарной стоимости израсходованных на ТР запчастей и других затрат.

Агрегат направляется в КР, если:

1) базовая и основные детали (*Приложение б*) требуют ремонта с полной разборкой агрегата;

2) работоспособность агрегата не может быть восстановлена или его восстановление экономически нецелесообразно путём ТР.

Основные детали обеспечивают выполнение функциональных свойств агрегатов и определяют их эксплуатационную надёжность. Поэтому восстановление основных агрегатов при капитальном ремонте должно обеспечивать уровень качества, близкий или равный качеству новых изделий.

К базовым или корпусным деталям относятся детали, составляющие основу агрегата или обеспечивающие правильное размещение, взаимное расположение и функционирование всех остальных деталей и агрегата в целом. Работоспособность и ремонтпригодность базовых деталей, как правило, определяют полный ресурс (срок службы) агрегата и условия его списания. При КР должно также обеспечиваться восстановление до уровня новых изделий или близких к нему: зазоров и натягов, взаимного расположения деталей (осей, плоскостей и т.п.), микро- и макрогеометрии рабочих поверхностей, структуры и твёрдости металла, форм и внешнего вида составных частей агрегата.

Автобусы и легковые автомобили направляются в КР при необходимости капитального ремонта кузова. Грузовые автомобили направляются в КР при необходимости капремонта рамы, кабины, а также не менее трёх агрегатов в любом сочетании.

Нормы пробега до КР подвижного состава и основных агрегатов приведены в *Приложении 7*. Подвижной состав подвергается, как правило, не более чем одному капитальному ремонту, не считая КР агрегатов и узлов до и после КР автомобиля.

Подвижной состав, не пригодный по своему техническому состоянию к дальнейшей эксплуатации и имеющий срок службы за пределами амортизации, подлежит списанию в установленном порядке. В соответствии с Общероссийской классификацией основных средств [16, 41] подвижной состав автомобильного транспорта распределяется

по следующим амортизационным группам:

- *третья группа* (свыше 3 до 5 лет включительно): автомобили легковые, автомобили грузовые общего назначения грузоподъемностью до 0,5 т, автобусы особо малые и малые длиной до 7,5 м включительно;

- *четвёртая группа* (свыше 5 до 7 лет включительно): автомобили грузовые общего назначения грузоподъемностью от 0,5 до 5,0 т; автомобили-самосвалы; автоцистерны; автомобили специализированные, автобусы средние и большие длиной до 12 м включительно, троллейбусы;

- *пятая группа* (свыше 7 до 10 лет включительно): автомобили легковые с рабочим объёмом двигателя свыше 3,5 л, автомобили грузовые общего назначения грузоподъемностью от 5,0 до 15,0 т; автомобили-тягачи седельные с нагрузкой на седло свыше 3,0 до 7,5 т; автомобили-фургоны; автоцистерны для пищевых продуктов и строительных грузов, прицепы и полуприцепы, автобусы особо большие длиной свыше 16,5 до 24,0 м включительно;

- *шестая группа* (свыше 10 до 15 лет включительно): автомобили грузовые общего назначения грузоподъемностью свыше 15,0 т; автомобили-тягачи с нагрузкой на седло от 7,5 до 18,0 т.

В случае использования грузовых автомобилей при работе с прицепами (менее 70% пробега), эксплуатирующихся в экстремальных природно-климатических и дорожных условиях, перевозящих химические и сильно пылящие грузы, срок полезного использования рекомендуется принимать по нижней границе интервала.

При списании подвижного состава агрегаты, узлы и детали, годные к дальнейшему использованию, должны оприходоваться в установленном порядке для пополнения оборотного фонда АТП, а подлежащие КР (восстановлению) должны направляться на АРП для восстановления в качестве товарной продукции. Номенклатура агрегатов и узлов, подлежащих КР на АРП в качестве товарной продукции, приведена в *Приложении 8*.

Корректирование нормативов. Нормативы ТЭА, установленные Положением, относятся к эталонным. За эталонные условия принята работа базовых моделей автомобилей, имеющих пробег с начала эксплуатации в интервале от 50 до 75% от норм пробега до КР в первой категории условий эксплуатации, в умеренном климатическом районе с умеренной агрессивностью окружающей среды. При этом предусматривается, что ТО и ТР выполняется в АТП, располагающим подвижным составом в 200-300 единиц, объединённых в три технологически совместимые группы [22].

При работе подвижного состава в реальных условиях, отличающихся от эталонных, изменяются надёжность автомобилей, а также затраты на обеспечение их работоспособности. Поэтому Положением предусматривается два вида корректирования нормативов ТЭА.

1. *Ресурсное* корректирование применяется для создания автотранспортным предприятиям сопоставимых условий работы по обеспечению ресурсами (материальные, трудовые) и показателям эффективности (коэффициенты технической готовности подвижного состава α_T , выпуска на линию α_B и др.).

При этом учитываются пять поправочных коэффициентов, влияющих на периодичность технического обслуживания l_{TO} , удельную трудоёмкость технического обслуживания t_{TO} и текущего ремонта $t_{ТР}$, пробег автомобиля (агрегата) до капремонта $L_{КР}$, расход запасных частей $P_{ЗЧ}$ и продолжительность простоя в ТО и ремонте $P_{ТОиР}$:

- а) K_1 - категория условий эксплуатации (*Приложение 9*);
- б) K_2 - модификация подвижного состава и организация его работы (*Приложение 10*);
- в) K_3 - природно-климатические условия (*Приложение 11*);
- г) K_4 - пробег автомобиля с начала эксплуатации (*Приложение 12*);
- д) K_5 - размер АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава (*Приложение 13*).

Распределение подвижного состава по количеству технологически совместимых групп представлено в *Приложении 14*.

Категории условий эксплуатации в зависимости от типа

дорожного покрытия Д, типа рельефа местности Р и дорожных условий указаны в *Приложении 15*.

Районирование территории РФ в зависимости от климатических условий и экологического состояния окружающей среды по степени её агрессивности приведено в *Приложениях 16 и 17*.

Корректирование осуществляется путём умножения действующих нормативов ТЭА на соответствующие поправочные коэффициенты (*табл.3.3*). При этом результирующие коэффициенты корректирования периодичности технического обслуживания l_{TO} и пробега до капремонта L_{KP} должны быть не менее **0,5**.

Таблица 3.3

Корректирование нормативов ТЭА ресурсным методом

Норматив ТЭА	Расчётная формула
Периодичность технического обслуживания	$l_{TO}^K = l_{TO} * K_1 * K_3$
Пробег до капремонта	$L_{KP}^K = L_{KP} * K_1 * K_2 * K_3$
Удельная трудоёмкость технического обслуживания	$t_{TO}^K = t_{TO} * K_2 * K_5$
Удельная трудоёмкость текущего ремонта	$t_{TP}^K = t_{TP} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$
Расход запасных частей	$P_{ЗЧ}^K = P_{ЗЧ} * K_1 * K_2 * K_3$
Продолжительность простоя в ТО и ремонте	$\Pi_{TOuP}^K = \Pi_{TOuP} * K_4'$

Пример 1. На АТП, расположенном в Самарской области, работает 120 автомобилей-самосвалов КАМАЗ-55111, имеющих пробег с начала эксплуатации от 170 до 200 тыс. км. Автомобили перевозят песок на плечах более 5 км в пригородной зоне на естественных грунтовых дорогах, в слабохолмистой местности. Требуется скорректировать нормы пробега до КР, периодичности ТО-1 и ТО-2, трудоёмкости ТО и ТР, а также продолжительность простоя автомобиля в ТО и ремонте для данных условий эксплуатации.

Решение. Условия эксплуатации относятся к V категории (*Приложение 15*). Самарская область расположена в умеренном климатическом районе, степень агрессивности окружающей среды - неагрессивная.

Для удобства результаты корректирования заносим в *табл.3.4*.

Согласно *табл.3.1* периодичность ТО-1 и ТО-2 для грузовых автомобилей, в т.ч. автомобилей КАМАЗ, составляет 4 и 16 тыс. км.

Скорректированная периодичность технического обслуживания l_{TO}^K , км, принимается с учётом *Приложений 9 и 11*:

$$l_{TO-1}^K = l_{TO-1} * K_1 * K_3 = 4000 * 0,6 * 1,0 = 2400, \quad (2.1)$$

$$l_{TO-2}^K = l_{TO-2} * K_1 * K_3 = 16000 * 0,6 * 1,0 = 9600. \quad (2.2)$$

Норма пробега до КР L_{KP} для автомобиля-самосвала КАМАЗ-55111 по данным производителя составляет 300 тыс. км.

Скорректированная норма пробега до первого капремонта L_{KP1}^K , км, определяется с учётом поправочных коэффициентов K_1 , K_2 и K_3 (*Приложения 9-11*):

$$L_{KP1}^K = L_{KP} * K_1 * K_2 * K_3 = 300000 * 0,5 * 0,85 * 1,0 = 127500. \quad (2.3)$$

С учётом того, что результирующий коэффициент при определении L_{KP1}^K равен 0,42, что меньше рекомендуемого минимума, равного 0,5, принимаем

$$L_{KP1}^K = L_{KP} * 0,5 = 300000 * 0,5 = 150000.$$

Нормативные значения удельных трудоёмкостей ТО и ремонта автомобиля-самосвала КАМАЗ-55111 по данным производителя равны, чел.ч: (чел.ч/1 000 км) $t_{EO} = 0,5$; $t_{TO-1} = 3,4$; $t_{TO-2} = 14,5$; $t_{TP} = 8,5$.

Скорректированные удельные трудоёмкости технического обслуживания t_{TO}^K , чел.ч, и текущего ремонта t_{TP}^K , чел.ч/1 000 км, с учётом *Приложений 9-13* равны:

$$t_{EO}^K = t_{EO} * K_2 * K_5 = 0,5 * 1,15 * 1,05 = 0,60, \quad (2.4)$$

$$t_{TO-1}^K = t_{TO-1} * K_2 * K_5 = 3,4 * 1,15 * 1,05 = 4,10, \quad (2.5)$$

$$t_{TO-2}^K = t_{TO-2} * K_2 * K_5 = 14,5 * 1,15 * 1,05 = 17,51, \quad (2.6)$$

$$t_{TP}^K = t_{TP} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 = 8,5 * 1,5 * 1,15 * 1,0 * 1,0 * 1,05 = 15,4. \quad (2.7)$$

Грузоподъёмность автомобиля КАМАЗ-55111 составляет 13 тонн, поэтому согласно *Приложению 4* продолжительность простоя

Таблица 3.4

Результаты корректирования нормативов ТО и ремонта для автомобилей КАМАЗ-55111 и ПАЗ-32053

№ п/п	Воздействие	Единица измерения	Норматив	Значения коэффициентов					Результирующий коэффициент	Скорректированное значение норматива
				K_1	K_2	K_3	K_4	K_5		
Автомобиль КАМАЗ-55111										
Периодичность										
1.	ТО-1	км	4 000	0,60	-	1,00	-	-	0,60	2 400
2.	ТО-2	км	16 000	0,60	-	1,00	-	-	0,60	9 600
3.	Пробег до КР	км	300 000	0,50	0,85	1,00	-	-	0,42 ≈ 0,50	150 000
Трудоёмкость										
4.	ЕО	чел.ч	0,50	-	1,15	-	-	1,05	1,21	0,60
5.	ТО-1	чел.ч	3,40	-	1,15	-	-	1,05	1,21	4,10
6.	ТО-2	чел.ч	14,50	-	1,15	-	-	1,05	1,21	17,51
7.	ТР	чел.ч/1000 км	8,50	1,50	1,15	1,00	1,00	1,05	1,81	15,40
Простой										
9.	в ТО и ТР	смен/1000 км	0,55	-	-	-	1,00	-	1,00	0,55
10.	в КР	дни	22	-	-	-	1,00	-	1,00	22
Автомобиль ПАЗ-32053										
Периодичность										
11.	ТО-1	км	5 000	0,90	-	0,90	-	-	0,81	4 050
12.	ТО-2	км	20 000	0,90	-	0,90	-	-	0,81	16 200
13.	Пробег до КР	км	180 000	0,90	1,00	0,80	-	-	0,72	230 400
Простой										
14.	в КР	дни	20	-	-	-	0,70	-	0,70	14

автомобиля в ТО и ТР $\Pi_{ТОиТР}$ составит 0,5 смен/1000 км, в КР $\Pi_{КР}$ - 22 дня.

Скорректированный простой в ТО и ТР $\Pi_{ТОиТР}^K$, смен/1000 км, и КР $\Pi_{КР}^K$, дней, принимают с учётом поправочного коэффициента K_4' (Приложение 12):

$$\Pi_{ТОиТР}^K = \Pi_{ТОиТР} * K_4' = 0,55 * 1,0 = 0,55, \quad (2.8)$$

$$\Pi_{КР}^K = \Pi_{КР} * K_4' = 22 * 1,0 = 22. \quad (2.9)$$

Пример 2. Пассажирское АТП эксплуатирует в городе с населением 75 тыс. человек на асфальтовых дорогах 40 автобусов ПАЗ-32053. Автобусы имеют пробеги от 90 до 130 тыс. км с начала эксплуатации. Город располагается в холодном климатическом районе в равнинной местности с высокой агрессивностью окружающей среды. Определить нормы периодичностей ТО-1 и ТО-2, пробега до и после КР, а также простоя автомобиля в КР.

Решение. Условия эксплуатации относятся ко II категории (Приложение 15).

Скорректированная периодичность технического обслуживания $l_{ТО}^K$, км с учётом Приложений 9 и 11, составит:

$$l_{ТО-1}^K = l_{ТО-1} * K_1 * K_3 = 4000 * 0,9 * 0,9 = 4050,$$

$$l_{ТО-2}^K = l_{ТО-2} * K_1 * K_3 = 20000 * 0,9 * 0,9 = 16200.$$

Скорректированная норма пробега до капремонта $L_{КР1}^K$, км, с учётом Приложений 9-11, определяется как

$$L_{КР1}^K = L_{КР} * K_1 * K_2 * K_3 = 320000 * 0,9 * 1,0 * 0,8 = 230400.$$

Норма пробега между первым и вторым КР $L_{КР12}$, км, должна составлять не менее 80% от пробега до первого капремонта $L_{КР1}^K$, т.е.

$$L_{КР12} = L_{КР1}^K * 0,8 = 230400 * 0,8 = 184320. \quad (2.10)$$

Скорректированный простой в капитальном ремонте $\Pi_{КР}^K$, дней, с учётом Приложения 12, составит:

$$\Pi_{КР}^K = \Pi_{КР} * K_4' = 20 * 0,7 = 14.$$

Результаты расчёта представлены в *табл.3.4*.

2. *Оперативное* корректирование проводится непосредственно в АТП с целью повышения работоспособности автомобилей путём изменения состава операций ТО с учётом условий работы и особенностей конкретного АТП. Этот вид корректирования основывается на объективных данных системы учёта неисправностей, а также результатов диагностирования Д-1, Д-2 и Др. Основным методом корректирования является совместный анализ фактически выполняемых операций ТО, диагностирования и возникающей потребности в работах ТР, которые непосредственно связаны с режимами и качеством выполнения работ. При этом в перечень профилактических операций могут вноситься наиболее повторяющиеся в данных условиях операции ТР, повышающие работоспособность автомобиля. Нехарактерные в данных условиях операции ТО из перечня исключаются. Целесообразность корректирования оценивается технико-экономическим методом.

Для обоснования перечня и определения периодичности ТО и ППР учитывают наработку на случай ТР $l_{ТР}$, её вариацию ν и коэффициент относительных затрат $k_{П}$ (*табл.3.5*).

Таблица 3.5

Примерные условия определения перечня и периодичности ТО и ППР [22]

Отношение затрат при выполнении ТО (ППР) к затратам на ремонт по потребности $k_{П}$	Вариация ν наработки на случай ТР $l_{ТР}$		
	Малая (до 0,3)	Средняя (0,3-0,7)	Большая (>0,7)
	Операцию следует включить в перечень работ, если:		
Менее 0,1	$0,10l_{ТР} < l < l_{ТР}$	$0,15l_{ТР} < l < l_{ТР}$	$0,20l_{ТР} < l < l_{ТР}$
0,1-0,2	$0,15l_{ТР} < l < l_{ТР}$	$0,20l_{ТР} < l < l_{ТР}$	$0,40l_{ТР} < l < l_{ТР}$
0,2-0,3	$0,25l_{ТР} < l < l_{ТР}$	$0,30l_{ТР} < l < l_{ТР}$	-
0,3-0,4	$0,35l_{ТР} < l < l_{ТР}$	$0,50l_{ТР} < l < l_{ТР}$	-
0,4-0,5	$0,45l_{ТР} < l < l_{ТР}$	-	-
0,5-0,6	$0,55l_{ТР} < l < l_{ТР}$	-	-
Более 0,6	-	-	-

Диапазоны характерных значений коэффициентов вариации ν наработки на случай текущего ремонта l_{TP} в зависимости от вида разрушений при отказе агрегатов, узлов и деталей подвижного состава приведены ниже [22]:

Износ трущихся пар (подшипники скольжения, кольца поршневые, гильзы цилиндров, фрикционные пары)	0,1...0,3
Усталостный излом при изгибе и кручении, износ подшипников скольжения. Поверхностное усталостное выкрашивание, разрушение зубчатых передач. Комплексное разрушение (сочетание износа, усталости, коррозии)	0,3...0,7
Разрушение по причинам ослабления крепёжных соединений. Отказы системы питания по причине засорения топливных жиклёров, фильтров, магистралей. Отказы элементов электрооборудования по причинам ослабления и коррозии токопроводящих контактов	0,7...0,9

Например, средняя наработка автомобиля на случай ТР l_{TP} составляет 26 тыс. км, средняя вариация $\nu = 0,6$, а коэффициент относительных затрат $k_{II} = 0,35$. Эту операцию экономически целесообразно проводить в интервале наработки от $0,50l_{TP} < l < l_{TP}$, т.е. в интервале 13...26 тыс. км. Если в данном АТП приняты периодичности ТО-1 и ТО-2, равные, соответственно, 4 и 16 тыс. км, рассматриваемую операцию ТР целесообразнее включить в перечень работ по ТО-2.

3.2.2. Фирменные системы ТО и ремонта автопроизводителей

Фирменные системы обеспечения работоспособности разрабатываются заводами-изготовителями и рассчитаны на проведение сервисного обслуживания автомобилей на предприятиях дилерской сети производителя. Фирменные системы ТО и ремонта сохраняют основные принципы планово-предупредительной стратегии, т.е. через определённую наработку автомобиля или промежутки времени про-

изводится ТО совместно контрольно-диагностическими работами, а ремонт осуществляется по потребности или по результатам диагностирования.

Основным отличием фирменных систем обеспечения работоспособности от ППС коммерческого транспорта - это рекомендательный характер проведения ТО. В соответствии с п.12 "Основных положений по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностям должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения" обязанность по проверке автомобиля перед выездом и обеспечению исправного технического состояния в эксплуатации возложена на водителя. Несмотря на то, что фирменные системы ТО и ремонта направлены на обеспечение работоспособности автомобиля, владельцы могут соблюдать или не соблюдать установленный производителем регламент ТО (периодичность, состав операций, рекомендуемые материалы и пр.) по сервисной книжке.

С учётом того, что своевременное выполнение потребителем планового ТО является одним из условий сохранения гарантийных обязательств, как правило, автомобили обслуживаются в дилерских сетях только в период гарантии. По окончании срока гарантии большинство владельцев пользуются услугами предприятий независимого автосервиса, частных мастерских или занимаются самообслуживанием [29], осуществляя ТО и ремонт автомобиля по своему усмотрению.

Контроль технического состояния легковых автомобилей на предмет их соответствия обязательным требованиям безопасности дорожного движения также осуществляется операторами техосмотра. Однако действующую систему инструментального контроля, даже с учётом произошедших в последние годы изменений, нельзя признать эффективной - большинство автомобилистов проходят техосмотр неформальным путём.

Одним из основателей фирменного сервиса в нашей стране является Волжский автомобильный завод, который в 60-х гг. прошлого века создал не только конкурентоспособный и доступный широким

массам автомобиль, но и крупнейшую сеть предприятий системы "АвтоВАЗтехобслуживание" по продаже, гарантийному и послегарантийному обслуживанию автомобилей ВАЗ [8].

Структура фирменной системы ТО и ремонта ПАО "АВТОВАЗ" указана на *рис.3.4*.



Рис.3.4. Структура фирменной системы ТО и ремонта ПАО "АВТОВАЗ"

В отличие от ППС, в фирменной системе ПАО "АВТОВАЗ" ежедневное (ЕО) и сезонное (СО) обслуживания в перечень профилактических мероприятий не входят. Ответственность по проверке технического состояния автомобиля перед выездом (проверка работоспособности узлов и систем, отвечающих за безопасность дорожного движения, уровней эксплуатационных жидкостей и т.п.), а также подготовке ТС к смене сезона (смена резины, проверка уровня и плотности электролита АКБ, ТО двигателя и пр.) лежит на собственнике ТС либо лице, эксплуатирующим автомобиль.

Плановое техническое обслуживание регламентируется сервисной книжкой, которая содержит перечень контрольно-осмотровых (диагностических) *КОР* и регламентных (обязательных) *РР* работ, состав которых каждое ТО меняется. Работы, выполняемые по сервисной книжке, включая стоимость материалов и запасных частей, проводятся за счёт потребителя.

Например, сервисная книжка автомобилей LADA VESTA содержит 12 ступеней (талонов) с периодичностью ТО $l_{ТО}$ 15 тыс. км либо один год эксплуатации, что наступит ранее. Структура планового ТО автомобилей LADA VESTA представлена на *рис.3.5*.

В целом основной объём (в среднем 82%) планового ТО приходится на контрольно-осмотровые (диагностические) работы, табл.3.6.

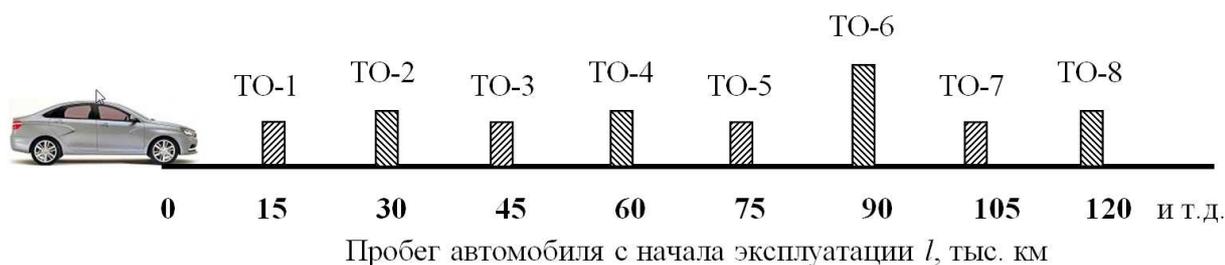


Рис.3.5. Структура планового ТО по талонам сервисной книжки автомобиля LADA VESTA

Значительная доля (более 85%) контрольно-осмотровых работ повторяется каждое ТО. При этом на VESTA проверяются: техническое состояние и работоспособность основных агрегатов, узлов и систем автомобиля; состояние и коды неисправностей электронных систем; направление световых пучков и силу света фар, дефекты лакокрасочного покрытия и противозумной мастики кузова и т.д.

Таблица 3.6

Характеристика талонов ТО по сервисной книжке автомобилей LADA VESTA [3, 32]

Номер талона		Наработка автомобиля, тыс. км	Число операций, шт.			Трудоёмкость, н/ч [32]
ТО	КОР		РР	Всего		
1	ТО-1	14,5-15,5	29	3	32	3,38
2	ТО-2	29,5-30,5	31	7	38	4,40
3	ТО-3	44,5-45,5	29	4	33	3,38
4	ТО-4	59,5-60,5	31	7	38	4,40
5	ТО-5	74,5-75,5	29	3	32	3,38
6	ТО-6	89,5-90,5	29	10	39	6,38
7	ТО-7	104,5-105,5	29	3	32	3,38
8	ТО-8	119,5-120,5	31	7	38	4,40
9	ТО-9	134,5-135,5	29	3	32	3,38
10	ТО-10	149,5-150,5	31	7	38	4,40
11	ТО-11	164,5-165,5	29	3	32	3,38
12	ТО-12	179,5-180,5	27	12	39	6,97

Состав регламентных работ на автомобиле VESTA включает три типа технических воздействий, которые: 1) выполняются при каждом ТО (проверка затяжки крепления агрегатов, узлов и деталей шасси и двигателя; замена моторного масла и масляного фильтра; зачистка и смазка клемм АКБ, проверка надёжности их крепления); 2) повторяются через одно или несколько ТО (замена фильтрующих элементов, свечей зажигания, эксплуатационных жидкостей); 3) содержат рекомендации по принудительной замене ряда деталей (ремень ГРМ, автоматический натяжитель и опорный ролик; шкивы распределительных валов; ремень привода вспомогательных агрегатов и натяжной ролик), что, по сути, является ППР, *рис.3.4*.

Трудоёмкость ТО по талонам сервисной книжки составляет от 3,38 до 6,97 нормо-часа (*табл.3.6*).

Следует отметить, что в перечне регламентных работ ТО по сервисной книжке на VESTA отсутствуют плановые проверка и регулировка углов установки передних колёс, перестановка по схеме и балансировка колёс, замена датчиков концентрации кислорода, выполняемые на предыдущих моделях автомобилей LADA.

Текущий ремонт автомобилей LADA выполняется и агрегатным, и индивидуальным методами. Например, в гарантийный период эксплуатации для всестороннего изучения причин появления конструктивных и производственных дефектов (особенно, носящих "массовый" характер) и принятия своевременных мер по их устранению, производится замена неисправного узла или агрегата (коробка передач, механизм рулевой и т.п.) в сборе. В тоже время возможна разборка-сборка узла (агрегата) с последующей заменой только неисправной (дефектной) детали, а также деталей и материалов, заменяемых в обязательном порядке, в соответствии с указаниями технологических инструкций по ремонту автомобиля. В послегарантийный период эксплуатации, в основном, для снижения затрат на эксплуатацию автомобиля, индивидуальный метод ремонта применяется шире.

Капитальный ремонт автомобилей LADA не производится. КР выполняется только на двигателях ВАЗ и включает в себя: полную

разборку, мойку, дефектовку, расточку и хонингование блока цилиндров, механическую обработку ряда деталей (вал коленчатый, головка цилиндров и др.), замену неисправных деталей, сборку, регулировку и обкатку на стенде [26]. Вместе с тем, производителем установлены следующие значения 90-% ресурса до КР основных агрегатов для I категории эксплуатации: автомобили LADA 4x4 - не менее 90 тыс. км [39]; SAMARA - не менее 120 тыс. км [33]; PRIORA, GRANTA, LARGUS - не менее 160 тыс. км [34, 35, 37]; XRAY - не менее 180 тыс. км [38]; VESTA - не менее 220 тыс. км [36]. Данная наработка возможна только при своевременном и обязательном выполнении ТО по талонам сервисной книжки в полном объёме и соблюдении требований, изложенных в "Руководстве по эксплуатации" автомобиля.

ПАО "АВТОВАЗ" устанавливает следующие сроки службы по определению закона РФ "О защите прав потребителей": для полноприводных автомобилей - 6 лет или 90 тыс. км пробега (что наступит ранее); для переднеприводных и заднеприводных автомобилей - 8 лет или 120 тыс. км пробега; для автомобилей LARGUS, VESTA и XRAY - 10 лет или 160 тыс. км пробега. По истечении срока службы автомобиля LADA его дальнейшая эксплуатация возможна при условии соблюдения владельцем законодательства РФ о безопасности дорожного движения и прохождения ежегодного технического осмотра, подтверждающего пригодность автомобиля к дальнейшей эксплуатации.

Кроме периодичности ТО $t_{ТО}$, фирменной системой ПАО "АВТОВАЗ" также нормируется трудоёмкость ТО и ремонта, которая регламентируется соответствующими справочниками, содержащими пооперационные нормативы трудозатрат основных работ (услуг) по ТО, диагностированию и ремонту автомобилей LADA. Например, перечень работ по КР двигателя ВАЗ-21214 автомобиля LADA 4x4 с указанием трудозатрат представлен в *Приложении 18*.

Данные трудоёмкости используются для определения стоимости работ (услуг) по ТО и ремонту автомобилей LADA предприятиями системы автосервиса (дилерские сети, независимые СТО, страховые компании, автотехнические экспертизы и пр.). Стоимость работ

определяется путём умножения нормативных трудоёмкостей операций ТО и ремонта, выполненных на автомобиле, на стоимость нормо-часа, установленную на предприятии автосервиса на текущий момент времени [28]. Стоимость услуг указывается в заказ-наряде (договоре, калькуляции, смете и пр.) и складывается из стоимости работ по ТО и ремонту автомобиля $C_{ТОиР}$ и стоимости используемых при этом запасных частей $C_{ЗЧ}$ и материалов $C_{МАТ}$ [10].

Кроме этого, ПАО "АВТОВАЗ" разработана следующая НТД: 1) сборники и технологические инструкции ТО и ремонта основных систем, узлов и агрегатов автомобилей LADA; 2) каталоги запасных частей для всего модельного ряда автомобилей с указанием каталожных номеров деталей; 3) нормы расхода основных материалов, в том числе лакокрасочных, используемых при ТО и ремонте; 4) перечень технологического оборудования, приспособлений и специнструмента, рекомендуемых для ТО и ремонта и др.

Данная документация, действующие предписания и информационные письма, формы первичных документов (заявки, заказ-наряды и акты гарантийного обслуживания и т.д.), обратная связь с потребителем, а также автоматизированные рабочие места сотрудников заводских служб и дилерских сетей объединены в интернет-портале "Лада-Гарантия", благодаря которому в режиме on-line организована работа по гарантийному и послегарантийному обслуживанию автомобилей LADA по единым стандартам на всей территории России.

ПАО "АВТОВАЗ" устанавливает гарантию на устранение возникших по вине изготовителя недостатков путём замены отказавших элементов в течение 36 месяцев или 100 тыс. км пробега (что достигается ранее) с даты передачи автомобиля первому покупателю [19]. Срок гарантии на все детали кузова автомобилей LADA от сквозной коррозии составляет 6 лет.

На отдельные комплектующие изделия устанавливается дифференцированная гарантия. Например, для ряда деталей автомобилей VESTA (наконечники рулевые, опоры шаровые, рычаги подвески, привода ведущих колёс, шланги тормозные, насос водяной, фары и

пр.) гарантия составляет 36 месяцев или 50 тыс. км пробега. На АКБ гарантия распространяется в течение 24 месяцев, на амортизаторы, подшипники качения, элементы системы выпуска отработавших газов, в том числе каталитический нейтрализатор и датчики кислорода - 12 месяцев или 35 тыс. км пробега.

Гарантийные обязательства действительны при: 1) своевременном и обязательном выполнении потребителем планового ТО, в том числе контрольно-осмотровых работ по выявлению дефектов лакокрасочного и антикоррозионного покрытия кузова, по талонам сервисной книжки в дилерской сети ПАО "АВТОВАЗ" (перечень предприятий, аттестованных производителем, приведён в Приложении 1 к "Гарантийному талону"); 2) наличии "Сервисной книжки" и "Гарантийного талона" и соблюдении их требований; 3) соблюдении требований "Руководства по эксплуатации".

Гарантия производителя не распространяется на [19]:

1. Неисправности, возникшие в результате применения не рекомендуемых ПАО "АВТОВАЗ" эксплуатационных материалов, масел и топлива.

2. Неисправности, возникшие в результате не устранения или несвоевременного устранения других неисправностей после их обнаружения официальным дилером LADA, а также возникшие в результате выполнения работ по ТО и ремонту в предприятиях автосервиса, не уполномоченных ПАО "АВТОВАЗ".

3. Неисправности и повреждения, непосредственной или косвенной причиной которых, могло стать проведение демонтажа, разборки или ремонта деталей, узлов, агрегатов или автомобиля в целом, а также работ по установке любого дополнительного оборудования, замена или модификация программного обеспечения контроллеров вне дилерской сети ПАО "АВТОВАЗ", а также внесение изменения в конструкцию автомобиля.

4. Расходные автокомпоненты, в том числе горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости всех систем автомобиля, щётки стеклоочистителя, предохранители, фильтры, лампы, свечи

зажигания, приводные ремни и соответствующие ролики, шины, тормозные колодки, диски и барабаны, выжимной подшипник и диски сцепления.

5. Коррозионные процессы крепёжных деталей, деталей подвески, трансмиссии, двигателя, элементов кузова и его отделки, а также деталей, не являющихся элементами кузова (диски колес, детали выхлопной системы и т.д.), которые могут проявляться в процессе эксплуатации автомобиля.

6. На повреждения и неисправности деталей, узлов и агрегатов автомобиля при отсутствии или повреждении идентификационной маркировки на них.

7. Повреждения лакокрасочного покрытия кузова (сколы, царапины, истирания), в том числе эрозионный износ других защитных покрытий (сколы, истирание мастики и грунта), истирание лакокрасочного покрытия кузова по местам контакта сопрягаемых деталей, потеря блеска, помутнение, обесцвечивание, возникшее в процессе эксплуатации автомобиля. Коррозионные поражения кузова: стыков деталей, сварных швов, мест установок облицовок боковых стекол и мест крепления резьбовых соединений.

8. Неисправности и повреждения в результате механических, химических, термических или иных внешних воздействий в следующих случаях:

а) дорожно-транспортное происшествие, удары, царапины, следы попадания камней и других твёрдых предметов, град, действия третьих лиц;

б) воздействие химически активных веществ, загрязняющих окружающую среду, в том числе применяемых для предотвращения замерзания поверхности дорог, веществ растительного происхождения и продуктов жизнедеятельности животных;

в) неисправности и повреждения, в том числе деталей трансмиссии, подвески и рулевого управления, кузова автомобиля, возникшие из-за ошибочных действий при управлении автомобилем, неаккуратного вождения по неровному дорожному покрытию или перевозки

грузов с нагрузкой, превышающей допустимые нормы и сопряжённых с ударными нагрузками на детали автомобиля;

г) применение некачественного топлива;

д) обстоятельства непреодолимой силы (молния, пожар, наводнение, землетрясение, военные действия, теракты и т.д.).

Окончательное решение по устранению неисправностей на автомобиле в гарантийный период эксплуатации принимает официальный сервис LADA или ПАО "АВТОВАЗ".

Все работы, связанные с выполнением гарантийного ремонта автомобилей, производятся за счёт завода-изготовителя.

Преимуществами фирменных систем обеспечения работоспособности являются: разработка технологических инструкций по ТО и ремонту автомобилей и другой НТД; наличие пооперационных нормативов трудоёмкости ТО и ремонта; система кодирования каталожных номеров деталей; оформление рекомендаций по ТО для владельцев в виде сервисной книжки, содержащей полный перечень работ.

К основным недостаткам можно отнести сложность структуры ТО по сравнению с коммерческим транспортом и отсутствие учёта условий эксплуатации с последующим корректированием основных нормативов ТЭА.

Контрольные вопросы:

1. *Какие стратегии работоспособности используются на автомобильном транспорте? Их особенности.*

2. *Перечислите требования, предъявляемые к системам ТО и ремонта.*

3. *Опишите структуру ППС ТО и ремонта с диагностированием. Каким нормативным документом она регламентируется?*

4. *Назовите виды и задачи ТО. Виды ремонта, их предназначение.*

5. *Для каких целей производится диагностирование? Виды диагностирования.*

6. *В чём заключается преимущество для АТП агрегатного метода ремонта? Недостатки?*

7. *В каких случаях подвижной состав направляется в КР?*

8. *Раскройте сущность ресурсного и оперативного методов корректирования нормативов ТЭА?*

9. Кто разрабатывает фирменные системы обеспечения работоспособности автомобилей? Их основные отличия от ППС ТО и ремонта.

10. Опишите структуру фирменной системы ТО и ремонта ПАО "АВТО-ВАЗ".

11. Какие нормативы ТЭА установлены данной системой? В каких документах прописаны данные нормативы?

12. Для каких целей используются трудоёмкости работ (услуг) по ТО и ремонту автомобилей LADA?

13. Назовите сроки гарантии на автомобили LADA. При каких условиях гарантийные обязательства производителя действительны?

14. Перечислите случаи, при которых гарантия производителя на автомобили не распространяется.

15. Назовите преимущества и недостатки фирменных систем обеспечения работоспособности автомобилей.

Глава 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

4.1. Технология технического обслуживания автомобиля

КАМАЗ-65115 уровня Евро-3

4.1.1. Технология ежедневного технического обслуживания

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО). ЕТО, за исключением мойки автомобиля, производится водителем. Общее техническое состояние автомобиля в рамках ЕО контролируется дежурным механиком при выпуске автомобиля на линию, особое внимание обращается на поиск неисправностей, с которыми запрещена эксплуатация ТС (*Приложение 1*).

При необходимости вымыть автомобиль и произвести уборку кабины и платформы [11].

Проверить:

- состояние вентилятора системы охлаждения¹;
- воздушные ресиверы и воздухозаборники¹;
- трубку сапуна картера двигателя¹;
- приводные ремни¹;
- трубопроводы надувочного воздуха¹;
- трубопроводы впуска воздуха¹;
- состояние ремня привода генератора и водяного насоса;
- работоспособность элементов электронной системы управления двигателем (ЭСУД) по показаниям контрольной (диагностической) лампы, размещённой на панели приборов;
- состояние бумажного элемента фильтра очистки воздуха по показанию индикатора засорённости воздуха (при необходимости фильтроэлемент заменить);
- состояние и герметичность приборов и трубопроводов системы питания топливом, смазочной системы, системы охлаждения;

¹ Операция выполняется только на двигателях фирмы Cummins.

- состояние и герметичность приборов и трубопроводов гидропривода сцепления, коробки передач, ведущих мостов, гидроусилителя рулевого управления, гидроподъёмника кабины и механизма подъёма платформы;

- состояние и крепление 5-ой поперечины и кронштейнов верхних реактивных штанг;

- состояние задней поперечины рамы и надрамника.

- состояние тягово-сцепного устройства (при наличии);

- крепление страховочных тросов и состояние механизма закрытия бортов платформы автомобиля;

- наличие стопорных пальцев фиксации платформы;

- состояние и крепление кронштейнов передних рессор;

- работу стеклоочистителя и омывателя (щётки стеклоочистителей должны плотно прилегать по всей длине кромки к поверхности стекла и перемещаться равномерно без заеданий в режиме обеих скоростей. Действие омывателя оценивается по интенсивности струи воды);

- состояние и крепление дисков колёс (момент затяжки гаек крепления колёс 540-670 Н·м (54-67 кгс·м). Затяжку производить равномерно через одну гайку, *рис.4.1*, в два приёма. Перед установкой дисковых колёс очистить посадочное место на ступице и колесе. Смазать смазкой посадочный диаметр на ступице, резьбу на болтах крепления колёс);

- состояние шин, давление в шинах (шины не должны иметь порезов, разрывов, вздутий и врезавшихся в протектор предметов).

Давление в шинах колёс автомобилей полной массы должно быть в пределах, указанных в *табл.4.1*.

Таблица 4.1

Давление в шинах автомобилей полной массы, кПа (кг/см²)

Размер шин	Передняя ось	Задняя тележка
10.00 R20	804±20 (8,2±0,2)	647±20 (6,6±0,2)
11.00 R20	725±20 (7,4±0,2)	598±20 (6,1±0,2)

- состояние привода рулевого управления (без применения специального оборудования). Для этого установить передние колёса на горизонтальной площадке для проверки свободного хода рулевого колеса. Проверить при работе двигателя на холостом ходу, поворачивая рулевое колесо вправо и влево до начала поворота управляемых колёс. Возникающий при проверке специфический шум, связанный с работой предохранительного клапана рулевого механизма при крайних положениях поворота рулевого колеса, не является признаком неисправности. Не допускается осевое перемещение рулевого колеса.

- внешним осмотром и по показаниям штатных приборов автомобиля исправность и герметичность тормозной системы.

Проверить состояние тормозных камер, тормозных шлангов и трубок. На слух определить герметичность пневмопривода тормозных систем при выключенных потребителях сжатого воздуха и компрессора.

Герметичность проверить в четырёх положениях органов управления тормозными системами:

- а) при свободной тормозной педали;
- б) при нажатой тормозной педали;
- в) при включенной стояночной тормозной системе;
- г) при выключенной стояночной тормозной системе.

- исправность антиблокировочной системы (АБС) автомобиля;

- состояние привода вспомогательного тормоза;

- действие приборов освещения и световой сигнализации;

- работу стеклоочистителя и омывателя.

- наличие конденсата в одном из ресиверов тормозной системы (при наличии конденсата проверить работоспособность осушителя и, при необходимости, заменить патрон осушителя).

Слив произвести перед выездом и по возвращении с линии при нормальном давлении в системе. Слив конденсата производить через клапаны, установленные на ресиверах. После слива конденсата, довести давление сжатого воздуха в пневмоприводе до номинального.

Довести до нормы:

- уровень масла в картере двигателя, *рис.4.2*;

Уровень масла проверять через 4...5 минут после останова двигателя, установив автомобиль на ровной горизонтальной площадке. Уровень масла должен быть до верхней отметки "Н" на указателе уровня.

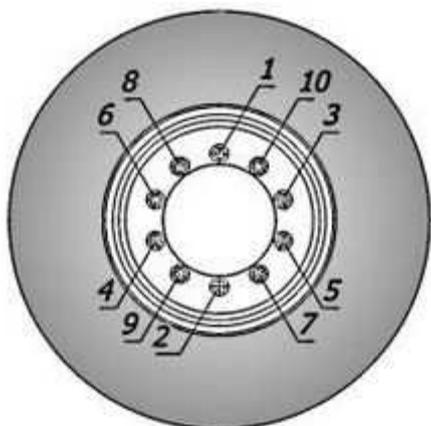


Рис.4.1. Последовательность затяжки гаек колёс

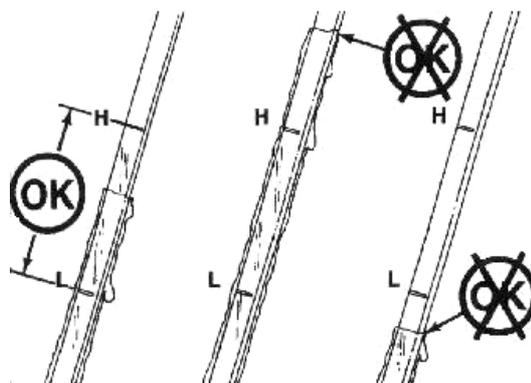


Рис.4.2. Проверка уровня масла в картере двигателя

- уровень жидкости в системе охлаждения (минимальный уровень жидкости должен быть на 20-25 мм ниже кромки горловины);

- уровень масла в гидросистеме механизма подъёма платформы;

Уровень масла в баке проверяйте при опущенной платформе указателем, вмонтированным в крышку бака. Уровень должен быть расположен между отметками Н и В на указателе.

- уровень жидкости в бачке омывателя ветрового стекла.

Слить:

- отстой из фильтра грубой очистки топлива (ФГОТ);

- влагу и отстой из водоотделителя¹.

4.1.2. Технология первого технического обслуживания

При необходимости вымыть автомобиль и произвести уборку кабины и платформы [11].

¹ Операция выполняется только на двигателях фирмы Cummins.

Двигатель фирмы КАМАЗ.

Проверить:

- проверку работы турбокомпрессора (на слух) при работающем двигателе. Посторонних шумов при работе не допускается.

- затяжку гаек крепления турбокомпрессора, болтов и гаек крепления коллекторов и патрубков системы впуска и выпуска (на холодном двигателе). Подсос неочищенного воздуха и выход отработавших газов не допускается.

В случае перебоев в работе турбокомпрессора или других неисправностей, связанных с попаданием загрязненного воздуха, необходимо прочистить воздушный охладитель. Для этого необходимо снять охладитель с ТС, в состав которого он входит. Осмотреть воздушный охладитель, *рис.4.3*, на предмет трещин, разрывов и других повреждений.

Растворителем промыть внутреннюю полость охладителя в направлении, противоположном нормальному потоку наддувочного воздуха. После тщательной промывки охладителя растворителем, удаления масла и загрязнений, промыть его изнутри горячей мыльной водой для удаления остатков растворителя. Затем тщательно промыть чистой водой. Для просушки воздушного охладителя нужно направить струю сжатого воздуха внутрь охладителя в направлении, противоположном нормальному потоку воздуха.

- состояние клапана пылесборника.

Двигатель фирмы Cummins.

Проверить:

- воздушный компрессор тормозной системы;

- сопротивление в системе впуска воздуха. Максимально допустимое сопротивление в системе впуска воздуха для двигателей с турбонаддувом составляет 635 мм [25.0 in] водяного столба, а для двигателей без наддува - 510 мм [20.0 in]. Проверке сопротивления в системе впуска воздуха двигатель должен работать с полной нагрузкой на номинальных оборотах коленчатого вала. Если сопротивление достигает максимального предела очистить или заменить фильтро-

элемент воздухоочистителя. При наличии индикатора запылённости воздухоочистителя следить за его показаниями. Фильтроэлемент следует заменить, если красный индикатор 2, *рис.4.4*, закроет окно 1. После замены фильтроэлемента, вернуть индикатор в исходное положение нажатием кнопки 3.

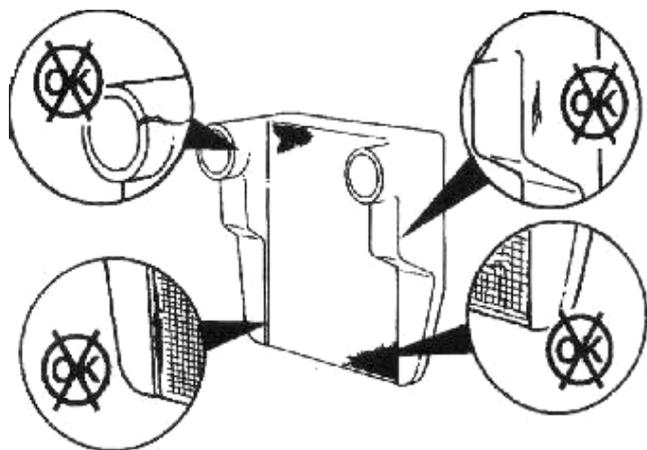


Рис.4.3. Осмотр воздушного охладителя на предмет трещин, разрывов и других повреждений

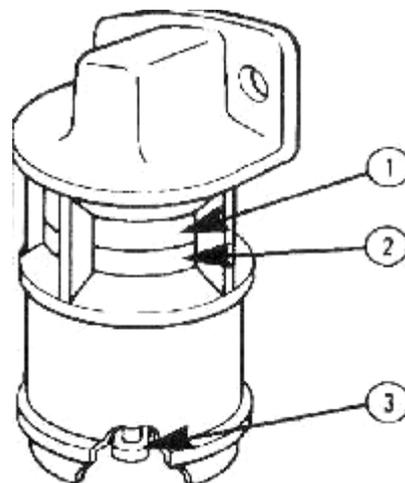


Рис.4.4. Индикатор запылённости воздухоочистителя:
1 - окно смотровое; 2 - красный индикатор; 3 - кнопка

- теплообменник охладителя наддувочного воздуха;
- шланги системы охлаждения;
- плотность охлаждающей жидкости (при каждом 2ТО-1);
- механизм натяжения ремня вентилятора системы охлаждения (при каждом 4ТО-1).

Автомобиль.

Проверить:

- целостность прядей страховочного троса;
- состояние трубопроводов и узлов механизма подъёма платформы.

Закрепить:

- первую поперечину к лонжеронам рамы и кронштейны передней подвески кабины к первой поперечине;
- заднюю поперечину рамы к лонжеронам;

- тормозные камеры.

Отрегулировать:

- ход штоков тормозных камер (при необходимости). Ход штоков тормозных камер передней оси и задней тележки должен быть в пределах 25-35 мм.

Продуть:

- гофрированные пластины теплообменника охладителя наддувочного воздуха (ТОНВ) сжатым воздухом.

Очистить:

- от грязи сапуны (предохранительные клапаны) коробки передач и ведущих мостов.

Слить:

- отстой из фильтров тонкой очистки топлива ФТОТ (для двигателей КАМАЗ).

Довести до нормы:

- уровень масла в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления;

- уровень электролита в бачке гидроподъёмника кабины;

- уровень масла в гидросистеме механизма подъёма платформы.

Промыть:

- масляный фильтр сливной магистрали механизма подъёма платформы.

Смазать²:

- шкворни поворотных кулаков;

- шарниры рулевых тяг;

- втулки валов разжимных кулаков;

- оси передних опор кабин;

- оси крепления гидроцилиндра;

- тягово-сцепное устройство (при каждом 2ТО-1);

- оси опрокидывания платформы;

- зёв фиксатора платформы.

² операции выполняются в соответствии с химмотологической картой ТС

Заменить:

- масло в системе смазки двигателя. Периодичность смены масла в двигателях Cummins уровня Евро-3 (6ISBe285 и -300) автомобилей-самосвал КамАЗ-65115 полной массой 25,2 тонны для I категории условий эксплуатации составляет 10 тыс. км или 3 месяца. Данные интервалы смены даны при условии применения моторного масла классом качества по API CH4 и выше, степени вязкости по SAE 15W40 и дизельного топлива, соответствующего ГОСТ 52368 (Европейский стандарт EN590, содержание серы менее 350 ppm). В зависимости от содержания серы в дизельном топливе и от класса качества применяемого масла, интервалы смены масла должны быть скорректированы (уменьшены) в соответствии с *табл.4.2*.

Таблица 4.2

Поправочные коэффициенты, учитывающие содержание серы в топливе

Содержание серы в топливе	Класс качества моторного масла	Коэффициент
Более 500 ppm	API CH4 и выше	0,50
Более 500 ppm	API CG4	0,25
Менее 500 ppm	API CG4	0,50
Менее 500 ppm	API CH4 и выше	1,00

Применение масел классом качества API CA, CB, CC, CD, CE и CF-4 **запрещено**, даже при значительном снижении интервалов смены масла. Для двигателей Cummins рекомендуется использовать высококачественные масла с вязкостью по SAE 15W-40, такие как, например, Cummins Premium Blue, или любые другие, аналогичные по качеству. Масло необходимо менять на прогретом двигателе (температура охлаждающей жидкости не менее 60 °С). Во избежание загрязнения свежего масла при его замене требуется заменить также и масляный фильтр.

- фильтроэлемент масляного фильтра двигателя (для двигателей КАМАЗ);

- фильтроэлемент ФГОТ и ФТОТ (при замене масла в двигателе).

4.1.3. Технология второго технического обслуживания

При необходимости вымыть автомобиль, особое внимание обратить на агрегаты и системы, которым производится обслуживание [11].

Двигатель фирмы КАМАЗ.

Проверить:

- герметичность системы питания двигателя воздухом;
- наличие люфта и неисправностей в приводе топливного насоса высокого давления (ТНВД), кроме двигателей с системой подачи топлива Common Rail;
- ТНВД на стенде (при каждом 4ТО-2, но не реже одного раза в 2 года), кроме двигателей с системой подачи топлива Common Rail;
- при необходимости отрегулировать зазор в электромагнитной муфте привода вентилятора;
- угол опережения впрыска топлива (при каждом 2ТО-2), кроме двигателей с системой подачи топлива Common Rail;
- состояние и крепление жгутов проводов и штекерных разъёмов ЭСУД;
- крепление фланцев приёмных труб глушителя (при каждом 2ТО-2).

Закрепить:

- передние, задние и поддерживающую опоры силового агрегата;
- радиатор и ТОНВ (при каждом 2ТО-2).

Отрегулировать:

- тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел;
- натяжение ремня привода генератора и водяного насоса;
- давление подъёма игл форсунок на стенде (при каждом 2ТО-2), кроме двигателей с системой подачи топлива Common Rail.

Двигатель фирмы Cummins.

Проверить:

- нагнетательный воздухопровод воздушного компрессора тормозной системы (при каждом 4ТО-2);
- резиновый демпфер крутильных колебаний (при каждом 3ТО-2);
- вязкостный гаситель крутильных колебаний (один раз в 2 года).

Отрегулировать:

- тепловые зазоры клапанов в механизме газораспределения (при каждом 8ТО-2).

*Сцепление.***Закрепить:**

- пневмогидравлический усилитель сцепления.

Отрегулировать:

- свободный ход рычага вала вилки выключения сцепления (при каждом 2ТО-2).

*Коробка передач, коробка отбора мощности.***Закрепить:**

- коробку отбора мощности (при наличии);
- рычаги тяг дистанционного привода управления коробкой передач (при каждом 2ТО-2).

*Карданная передача.***Проверить:**

- состояние и зазор в шарнирах карданного вала (при каждом 2ТО-2);
- зазор в шлицевых соединениях карданного вала (при каждом 2ТО-2).

Закрепить:

- фланцы карданного вала.

*Ведущие мосты, передняя ось.***Проверить:**

- состояние подшипников шкворневых соединений;
- работу механизма блокировки межосевого и межколёсного дифференциалов (МОД и МКД), при каждом 2ТО-2;
- состояние подшипников ступиц колёс.

Закрепить:

- при наличии зазора, гайки фланцев валов ведущих зубчатых колёс мостов (при каждом 2ТО-2).

Отрегулировать:

- подшипники ступиц передних колёс.

Подвеска, рама, колёса.

Проверить:

- состояние рамы, устранить неисправности (при каждом 2ТО-2).

Закрепить:

- стремянки передних и задних рессор;

- гайки и болты стоек стабилизаторов поперечной устойчивости;

- гайки стяжных болтов проушин передних кронштейнов рессор;

- стяжные болты задних кронштейнов рессор;

- кронштейны и стяжные болты соединения надрамника с рамой;

- стяжные болты проушин передних кронштейнов передних и задних рессор;

- гайки запасного колеса;

- кронштейны задней подвески к раме (при каждом 2ТО-2);

- держатель запасного колеса.

Рулевое управление.

Проверить:

- шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг, рычаг поворотных кулаков (внешним осмотром);

- крепление сошки рулевого механизма;

- зазор в шарнирах рулевых тяг;

- зазор в шарнирах карданного вала рулевого управления;

- свободный ход рулевого колеса.

Отрегулировать:

- сходжение передних колёс.

Тормозная система.

Проверить:

- работоспособность пневмопривода тормозных систем манометрами по контрольным выводам;

- шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;
- состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при каждом 2ТО-2).

Закрепить:

- кронштейны тормозных камер;
- кронштейны ресиверов к раме (при каждом 2ТО-2).

Электрооборудование.

Проверить:

- состояние предохранителей;
- состояние электропроводки (надёжность закрепления проводов скобами, отсутствие провисания, потёртостей, налипания комьев грязи или льда);
- состояние и надёжность крепления соединительных колодок выключателя АКБ, привода спидометра, передних и задних фонарей, пучков проводов передних и задних фонарей, выключателей контрольных ламп блокировки межосевого и межколёсного дифференциалов.

Закрепить:

- электропровода к выводам АКБ, генератора, стартера;
- стартер.

Отрегулировать:

- направление светового потока фар.

Кабина и платформа.

Проверить:

- состояние и действие запорного устройства и ограничителя механизма подъёма и опускания кабины;
- состояние и действие стеклоподъёмников, замков дверей, состояние сидений;
- состояние платформы;
- стрелу прогиба страховочного троса;
- действие крана управления (гидрораспределителя) клапана ограничения подъёма платформы;
- состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков (при

каждом 2ТО-2).

Закрепить:

- рессоры задних опор кабины;
- оси опор рычагов торсионов;
- стяжные болты надрамника.

Смазочные, очистительные и заправочные работы.

Проверить:

- состояние внутренней полости ТОНВ, при необходимости промыть (при каждом 2ТО-2, но не реже одного раза в год).

Заменить:

- масло в системе смазки двигателя (для двигателей КАМАЗ);
- фильтрующие элементы масляного фильтра (для двигателей КАМАЗ);
- фильтрующие элементы ФГОТ (для двигателей КАМАЗ);
- фильтрующие элементы ФТОТ (для двигателей КАМАЗ);
- фильтрующий элемент воздухоочистителя (при каждом 2ТО-2);
- масло в картере коробки передач 152, 154 (через 100 тыс. км, но не реже одного раза в год);
- масло в картере коробки передач FAST GEAR 9JS135TA (через 50 тыс. км, но не реже одного раза в год);
- масло в картере коробки передач ZF (для масла первой заливки - через 60 тыс. км, но не реже одного раза в год; для сервисной заправки - 120 тыс. км или через 1 год);
- охлаждающую жидкость (для двигателей Cummins - один раз в 80 тыс. км; для двигателей КАМАЗ - один раз в 2 года);
- масло в системе гидроусилителя рулевого управления (один раз в два года);
- смазку в подшипниках ступиц передних колёс (два раза в год);
- масло в гидросистеме механизма подъёма платформы (один раз в год - всесезонное масло; два раза в год - сезонное масло);
- патрон осушителя тормозной системы (один раз в 2 года).

Смазать²:

- шарниры и шлицевые соединения (при наличии маслёнок) карданных валов привода ведущих мостов;
- выводы АКБ;
- пальцы передних и задних рессор;
- тягово-сцепное устройство типа "крюк-петля";
- ось фиксатора платформы (один раз в год).

Промыть:

- внутреннюю полость компрессора турбокомпрессора двигателя КАМАЗ (при каждом 4ТО-2);

- защитные сетки в тормозном кране (при каждом 2ТО-2);

Довести до нормы:

- уровень масла в картере коробки передач;
- уровень масла в картерах ведущих мостов;
- уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления;
- плотность электролита в АКБ.

4.1.4. Сезонное техническое обслуживание

Провести техническое обслуживание [] и проверить работу предпускового подогревателя согласно инструкции по эксплуатации.

Проверить:

- плотность охлаждающей жидкости;
- состояние АКБ по напряжению под нагрузкой, при необходимости снять батареи для подзарядки или ремонта;
- действие системы отопления и обдува ветровых стёкол;
- на стенде, устранить неисправности и провести ТО стартера и генератора.

Слить:

- летнее топливо из топливопроводов;

² операции выполняются в соответствии с химмотологической картой ТС

Очистить:

- электроды свечей зажигания.

Сменить:

- жидкость в системе гидропривода сцепления.

Заменить:

- фильтрующий элемент насоса гидроусилителя рулевого управления.

Смазать:

- штекерные соединения, находящиеся на шасси автомобиля.

4.2. Технология технического обслуживания по талонам сервисной книжки автомобиля LADA VESTA

При проведении работ с автомобилями производства ПАО "АВТОВАЗ", оснащёнными системой надувных подушек безопасности, не допускается наносить удары по рулевому колесу, панели приборов, блоку управления системой надувных подушек безопасности, инерционной катушке ремня безопасности.

Перечень работ, производимых при ТО по талонам сервисной книжке автомобилей LADA VESTA [32], производить на вывешенном автомобиле (подъёмник 2-х стоечный типа АЕ&Т Т4).

Контрольно-осмотровые (диагностические) работы.

1. Состояние элементов передней (*рис.4.5*) и задней подвесок (*рис.4.6*); их резиновых и резинометаллических шарниров, втулок и подушек; состояние шарниров рулевых тяг и их защитных колпачков; защитных чехлов рулевого механизма (*рис.4.7*), приводов колёс, шаровых пальцев (*рис.4.8*), состояние наконечников тросов привода управления механизмов переключения передач и их защитных чехлов (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Не допускаются:

- видимые следы деформации и трещины деталей рулевого привода;
- люфт и стуки в резинометаллических шарнирах и шаровых

шарнирах наконечников рулевых тяг и наконечников тросов переключения передач;

- разрывы и растрескивания защитных колпачков;

- трещины и деформация рычагов передней подвески, деформация и трещины кронштейнов и мест их крепления к кузову, а также деталей рулевого привода;

- деформация и трещины подушек стабилизатора, его кронштейнов и стоек;



Рис.4.5. Проверка состояния деталей передней подвески

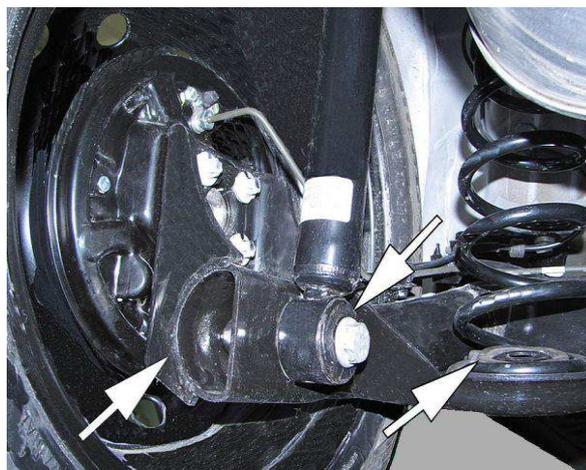


Рис.4.6. Проверка состояния элементов задней подвески



Рис.4.7. Проверка состояния защитных чехлов рулевого механизма



Рис.4.8. Проверка состояния шарниров рулевых тяг, приводов колёс, шаровых пальцев

- разрывы и растрескивания защитных чехлов рулевого механизма и приводов передних колёс;

- разрывы, растрескивание и выпучивание втулок шарнирных соединений передней и задней подвесок;

- разрывы и растрескивания защитных чехлов шаровых пальцев;
- свободный ход пальца или его заедание.

2. Герметичность уплотнений узлов и агрегатов (осмотр снизу автомобиля) (талоны № 1-12 сервисной книжки):

- по разъёму задней крышки с корпусом коробки передач, *рис.4.9*;
- по разъёму корпуса коробки передач с картером сцепления;
- по разъёму картера с блоком цилиндров;
- сальников коленчатого вала и приводов передних колёс.

Не допускаются: подтекание и каплепадение жидкостей, масла и топлива в местах сальниковых уплотнений и сапунов, а также пропуск картерных газов в соединениях.

3. Герметичность системы выпуска отработавших газов (ОГ), *рис.4.10* (талоны № 1-12 сервисной книжки). Пропуск газов в соединениях системы выпуска ОГ не допускается.



Рис.4.9. Проверка герметичности уплотнений узлов и агрегатов



Рис.4.10. Проверка герметичности системы выпуска ОГ

4. Уровень масла в механической коробке передач (талоны № 1-11 сервисной книжки).

Уровень масла в механической коробке передач (МКП) должен находиться по нижнюю кромку заливного отверстия. При необходимости довести до нормы, доливку масла проводить небольшими порциями через заливное отверстие в соответствии с действующим "Ко-

дификатором основных и вспомогательных материалов, применяемых при ТО и ремонте автомобилей LADA" К 3100.25100.00018 (головка сменная 17, вороток).

5. Опустить автомобиль, проверить работу замков передних (рис.4.11) и задних дверей, капота (рис.4.12), крышки багажника, при необходимости отрегулировать (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Двери, капот и крышка багажника должны легко открываться и закрываться без приложения большого усилия и фиксироваться в открытом положении. Самопроизвольное открывание дверей, капота и крышки багажника не допускается.



Рис.4.11. Регулировка замка передней двери

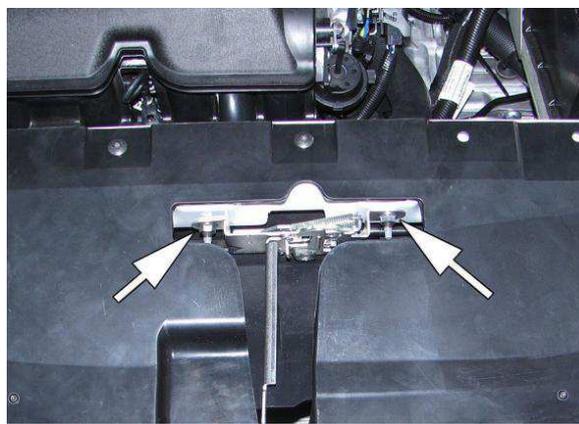


Рис.4.12. Регулировка замка капота

Регулировку работы замков боковых дверей производить перемещением фиксатора относительно стойки кузова (головка сменная TORX T40, вороток).

Регулировку работы замка капота производить перемещением корпуса замка относительно рамки радиатора (ключ гаечный 13).

Регулировку работы замка крышки багажника производить перемещением его фиксатора (головка сменная TORX T40, вороток).

6. Работу крышки люка топливного бака, рис.4.13, и надёжность фиксации пробки горловины топливного бака (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Отвернуть, затем завернуть пробку горловины топливного бака. Пробка должна надёжно фиксироваться в закрытом положении, по-

вреждение уплотняющего элемента пробки не допускается.

7. Работу электрической блокировки замков дверей (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Блокировка замков дверей и активизация режима охраны должна выполняться при нажатии кнопки блокировки  на пульте дистанционного управления (ПДУ), что должно подтверждаться двукратным миганием указателей поворотов и включением подсветки кнопки выключателя блокировки дверей  на блоке переключателей панели приборов. Если при активизации режима охраны открыта какая-либо дверь, капот или багажник, то будет включена блокировка дверей и последующая разблокировка и режим охраны не будут включены. После закрытия открытой зоны и повторного нажатия кнопки блокировки  на ПДУ система заблокирует замки дверей и активизирует режим охраны. Разблокировка замков дверей и выключение режима охраны должны выполняться при нажатии кнопки разблокировки  на ПДУ, что подтверждается одиночным миганием указателей поворотов.

Крышка багажника должна открываться с ПДУ только при выключенном зажигании при нажатии кнопки пульта . При включенном режиме охраны открывание крышки багажника должно происходить одновременно с отключением режима охраны, что должно сопровождаться одиночным миганием указателей поворота. После закрытия крышки багажника для включения режима охраны необходимо нажать кнопку блокировки  на ПДУ.

Дистанционное отключение тревожной сигнализации должно выполняться нажатием на кнопку разблокировки на ПДУ. При этом одновременно происходит выключение режима охраны и разблокировка дверей.

Замки всех дверей из салона должны блокироваться при нажатии кнопки на панели приборов и разблокироваться при повторном нажатии кнопки.

При включенном зажигании и движении автомобиля со скоростью более 10 км/ч должна произойти автоматическая блокировка

замков всех боковых дверей.

При выключении зажигания должна происходить разблокировка замков всех боковых дверей, если блокировка была произведена автоматически по скорости движения автомобиля.

При смещении вниз рычага на задней боковой двери, *рис.4.14*, дверь не должна открываться изнутри автомобиля ("детский замок").



Рис.4.13. Проверка крышки люка топливного бака и надёжности фиксации пробки горловины топливного бака



Рис.4.14. Проверка работы рычага задней двери ("детский замок")

8. Работу механизмов перемещения сидений (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Перемещение сиденья на салазках должно быть лёгким и плавным, без заедания. При заблокированном механизме перемещение не допускается. При помощи рукоятки регулировки спинка сиденья должна плавно, без заедания, изменять своё положение и надёжно фиксироваться в заданном положении. При поднятии или опускании рычага должен регулироваться угол наклона и положение подушки сиденья, подушка сиденья должна подниматься или опускаться. При поднятии или опускании рычага должно регулироваться положение поясничного валика спинки сиденья.

Подголовник должен плавно перемещаться вверх в направляющих спинки сиденья и удерживаться в фиксированных по высоте положениях. При нажатой кнопке фиксатора на опоре, подголовник

должен перемещаться вниз в требуемое положение, а также извлекаться из спинки сиденья и устанавливаться на место.

При потягивании рукоятки фиксатора вверх, спинка заднего сиденья должна складываться.

9. Работу ремней безопасности, *рис.4.15* (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Замок должен надёжно фиксировать ремень. При правильном замыкании язычка в замке должен быть слышен характерный щелчок. Во время отстёгивания ремня, при нажатии на красную кнопку замка, ремень должен втягиваться автоматически. При нажатии на клавишу, регулятор ремня безопасности должен перемещаться вниз, перемещение регулятора вверх осуществляется без нажатия на клавишу.

Ремень подлежит обязательной замене новым, если он подвергся критической нагрузке в дорожно-транспортном происшествии или имеет потёртости, разрывы и другие повреждения.

10. Работу устройства перемещения и фиксации рулевой колонки (талоны № 1-12 сервисной книжки).

При опущенном вниз рычаге регулировки, рулевая колонка должна плавно, без рывков и заеданий, перемещаться вниз - вверх и вперёд - назад, *рис.4.16*.



Рис.4.15. Проверка работы замка ремня безопасности



Рис.4.16. Проверка перемещения рулевого колеса по высоте и вдоль рулевой колонки

При поднятом вверх рычаге регулировки, рулевая колонка должна надёжно фиксироваться в установленном положении. Проверку регулировки положения рулевой колонки проводить только на неподвижном автомобиле.

11. Герметичность уплотнений узлов и агрегатов (в моторном отсеке) (талоны № 1-12 сервисной книжки):

- по разъёму крышки головки блока;
- модуля впуска и выпускного коллектора.

Не допускаются: подтекание и каплепадение жидкостей, масла и топлива в местах сальниковых уплотнений и сапунов, а также пропуск картерных газов в соединениях.

12. Герметичность систем охлаждения (рис.4.17), питания (рис.4.18), состояние шлангов, трубок и соединений (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Подтекание и каплепадение жидкостей и топлива в соединениях и системах, трещины и вздутие шлангов и трубок не допускаются.



Рис.4.17. Проверка герметичности системы охлаждения



Рис.4.18. Проверка герметичности системы питания

13. Герметичность системы гидравлического привода тормозов и сцепления, состояние шлангов, трубок и соединений (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Подтекание и каплепадение тормозной жидкости в соединениях гидропривода, трещины и вздутие шлангов и трубок при нажатии на педали тормоза и сцепления не допускаются.

14. Уровень тормозной жидкости, *рис.4.19* (талоны № 1-5, 7-11 сервисной книжки).

Уровень тормозной жидкости в бачке, установленном на главном тормозном цилиндре, проверяется визуально по меткам на корпусе бачка и должен быть на метке "max". Если гидропривод тормозов исправен, понижение уровня жидкости в бачке связано с износом накладок колодок тормозных механизмов. Понижение уровня жидкости до метки "min" косвенно свидетельствует об их предельном износе. В этом случае необходимо провести контроль состояния накладок, а доливать тормозную жидкость в бачок нет необходимости, так как при установке новых колодок уровень жидкости в бачке поднимется до нормального.

При понижении уровня тормозной жидкости ниже метки "min" загорается сигнализатор "Отказ тормоза", что говорит о потере герметичности системы и утечке жидкости. Доливку жидкости проводить только после восстановления герметичности системы.

15. Уровень охлаждающей жидкости, *рис.4.20* (талоны № 1-5, 7-11 сервисной книжки).



Рис.4.19. Проверка уровня тормозной жидкости



Рис.4.20. Проверка уровня охлаждающей жидкости

Уровень охлаждающей жидкости на холодном двигателе должен быть между метками "min" и "max", нанесёнными на корпусе расширительного бачка, при необходимости довести до нормы. После доливки жидкости пробка бачка должна быть плотно завёрнута, так как

расширительный бачок при работающем и прогретом двигателе находится под давлением. Не рекомендуется смешивание жидкостей разных марок.

16. Работоспособность узлов электрооборудования: генератора, освещения, световой и звуковой сигнализации, контрольных приборов и сигнализаторов состояния систем автомобиля, отопителя, очистителей стекол, омывателей, обогрева стекол, наружных зеркал и сидений, электропривода стеклоподъёмников и наружных зеркал (таблицы № 1-12 сервисной книжки).

Провода должны иметь исправную изоляцию и надежное соединение, обрыв в проводах не допускается.

Генератор со встроенным регулятором при температуре окружающей среды от -40°C до $+100^{\circ}\text{C}$, максимальном токе отдачи 120 А и оборотах холостого хода двигателя 2500 ± 125 об/мин в комплекте с АКБ должен обеспечивать номинальное напряжение 14 В (мультиметр цифровой).

Фары, указатели поворотов, аварийная сигнализация, стоп-сигнал, габаритные огни, задние фонари с лампами соответствующего назначения, контрольные приборы и освещение приборов, а также приборы и механизмы включения, выключения и регулирования должны быть в исправном и работоспособном состоянии.

Вентиляция и отопление салона автомобиля должны обеспечиваться надёжной работой отопителя на всех режимах.

Электродвигатель стеклоочистителя ветрового стекла должен обеспечивать работу щёток на всех режимах; частота перемещения щеток стеклоочистителя по мокрому стеклу при минимальной частоте вращения коленвала двигателя - 35 двойных ходов в минуту.

Насос омывателя должен обеспечивать нормальную подачу омывающей жидкости в зоны очистки ветрового стекла.

Обогрев заднего стекла и передних сидений проверять по включению контрольных ламп.

Блок управления наружными зеркалами должен быть работоспособен и обеспечивать водителю выбор оптимального положения зеркал.

Неисправности не допускаются.

17. Работоспособность корректора фар (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Корректировка наклона светового пучка ближнего света фар должна выполняться поворотом рукоятки для совмещения одной из меток на шкале колеса переключателя, соответствующей состоянию загрузки автомобиля с меткой на корпусе: 0 - водитель или водитель + передний пассажир; 1 - водитель + груз в багажном отделении; 2 - водитель + 4 пассажира; 3 - водитель + 4 пассажира + груз в багажном отделении.

Проверку производить согласно требованиям ТИ 3100.25100.13054.

18. Отсутствие посторонних стуков, шумов и вибрации двигателя, сцепления, коробки передач, приводов передних колес и рулевого механизма. Чистоту и полноту выключения и включения сцепления, работу привода переключения передач (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Двигатель должен устойчиво работать на всех режимах.

Сцепление должно легко выключаться и полностью отсоединять двигатель от трансмиссии. При включении сцепления автомобиль должен плавно, без рывков, трогаться с места. Включение и выключение передач должно происходить без заеданий. Проверку проводить при движении автомобиля.

19. Проверить состояние зубчатого ремня и роликов газораспределительного механизма (ГРМ) на двигателе ВАЗ-21129, *рис.4.21* (талон №6 сервисной книжки).

Проверку состояния зубчатого ремня и роликов ГРМ выполнять в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.20582. Не допускается: торцевой износ ремня, разлохмачивание и расслоение резины, наличие трещин и разрывов ткани в основании зубьев ремня.

20. Проверить состояние ремня привода вспомогательных агрегатов (генератора), *рис.4.22* (талоны № 1-5, 7-11 сервисной книжки).

Наличие трещин, расслоение, разломачивание ремня не допускаются.

21. Состояние АКБ (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Проверить уровень и плотность электролита АКБ. Плотность электролита должна соответствовать значениям, указанным в табл.4.3 и 4.4.

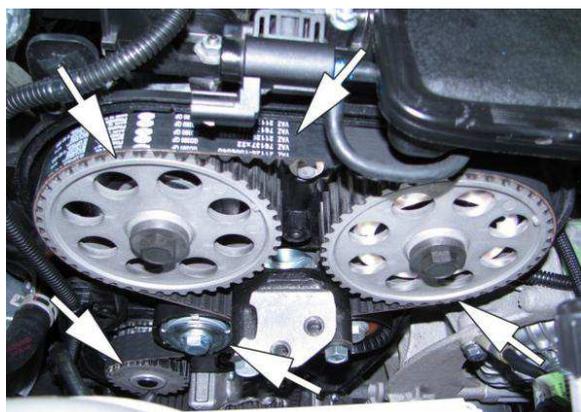


Рис.4.21. Проверка состояния зубчатого ремня и роликов ГРМ на двигателе ВАЗ-21129

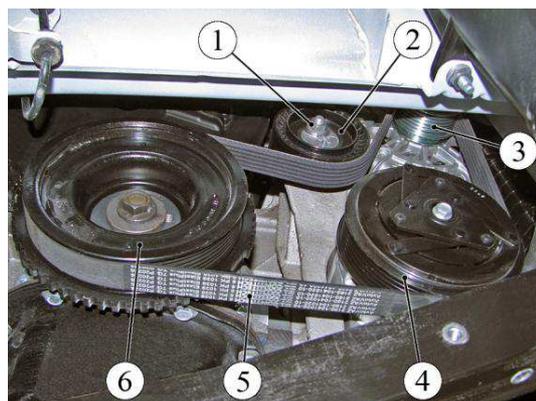


Рис.4.22. Ремень привода вспомогательных агрегатов (генератора):
1 - гайка крепления натяжного ролика;
2 - натяжной ролик; 3 - шкив генератора;
4 - шкив компрессора кондиционера;
5 - ремень привода вспомогательных агрегатов; 6 - демпфер коленчатого вала

Уровень электролита должен быть на 5...10 мм выше предохранительного щитка или на 10...15 мм выше верхнего края сепараторов, или между метками "min" и "max", или на уровне нижнего края индикатора, в зависимости от конструкции АКБ.

Допускается степень разряженности АКБ не более: зимой - на 25%, летом - на 50% (ареометр АЭ-2, термометр, трубка стеклянная для проверки уровня электролита).

22. Проверить работоспособность рабочей и стояночной тормозных систем (тормозной стенд для легковых автомобилей СТС-4-СП-11) (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Проверить эффективность торможения рабочей и стояночной тормозных систем на соответствие установленным нормативам в со-

ответствии с требованиями ТИ 3100.25100.13062.

Проверить работоспособность и состояние вакуумного усилителя тормозов.

Таблица 4.3

Плотность электролита при 25 °С, г/см³

Климатический район (среднемесячная температура воздуха в январе, °С)	Время года	Полностью заряженная батарея	Батарея разряжена	
			на 25%	на 50%
Очень холодный (-50...-30)	зима	1,30	1,26	1,22
Очень холодный (-50...-30)	лето	1,28	1,24	1,20
Холодный (-30...-15)	круглый	1,28	1,24	1,20
Умеренный (-15...-8)		1,28	1,24	1,20
Теплый влажный (0...+4)	год	1,23	1,19	1,15

Таблица 4.4

Поправки к показанию ареометра, г/см³

Температура электролита, °С	Поправка	Температура электролита, °С	Поправка
от -40 до -26	-0,04	от +5 до +19	-0,01
от -25 до -11	-0,03	от +20 до +30	0,00
от -10 до +4	-0,02	от +31 до +45	+0,01

Нажать 5...6 раз на педаль тормоза при неработающем двигателе и, удерживая педаль в нажатом состоянии, запустить двигатель. При исправном усилителе педаль должна "уйти вперед". Если этого не происходит, вакуумный усилитель подлежит замене.

Нарушение герметичности, "присасывание" защитного колпачка к хвостовику корпуса клапана и шипение подсосываемого воздуха не допускается. Защитный колпачок должен плотно облегать посадочные места и не иметь разрывов.

Проверить регулировку стояночного тормоза.

Полный ход рычага стояночного тормоза должен составлять 2...4 щелчка храпового устройства сектора, при необходимости отрегулировать: перевести рычаг стояночного тормоза из крайнего нижнего положения на 3...4 зубца (щелчка) вверх по сектору; вывесить авто-

мобиль до отрыва от поверхности пола; снять заглушку туннеля пола; снять заглушку регулировочной гайки рычага стояночного тормоза; регулировочной гайкой натянуть трос привода до тех пор, пока поворот задних колес рукой станет невозможным; проверить ход рычага привода стояночного тормоза и дополнительной регулировкой обеспечить полный ход рычага в пределах 10...12 зубцов (щелчков) по сектору (ключ гаечный 10, головка сменная 10 высокая, вороток).

Выполнить несколько торможений и убедиться, что ход рычага привода стояночного тормоза не изменился, задние колеса вращаются свободно, без прихватывания при крайнем нижнем (полностью опущенном) положении рычага привода стояночного тормоза.

Установить заглушку регулировочной гайки рычага стояночного тормоза на место.

Фиксатор на торце рычага стояночного тормоза должен обеспечивать надёжную фиксацию рычага в заданном положении.

23. Проверить состояние задних тормозов: состояние колодок, *рис.4.23*, герметичность рабочих цилиндров (барабанные тормоза) (талоны № 2, 4, 6, 8, 10, 12 сервисной книжки).

Осмотр колодок производить через смотровое окно в щитке заднего тормоза:

- на колодках не должно быть повреждений и деформаций; допустимая толщина накладок не менее 1,5 мм. При толщине накладок менее 1,5 мм колодки заменить новыми. Замену проводить одновременно на обоих тормозных механизмах;

- трос привода стояночного тормоза не должен иметь деформаций и повреждений троса и оболочки;

- убедиться в герметичности колёсных цилиндров. Контроль осуществлять осмотром тормозного щита и тормозного барабана на отсутствие течи тормозной жидкости и запотевания, при наличии течи цилиндры заменить.

24. Проверить состояние колодок, дисков (*рис.4.24*), защитных чехлов и смазки направляющих пальцев переднего тормоза (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Осмотр колодок производить через смотровое окно в суппорте. Допустимая толщина накладки - не менее 1,5 мм. При толщине накладок менее 1,5 мм колодки заменить новыми. Замену проводить одновременно на обоих тормозных механизмах.

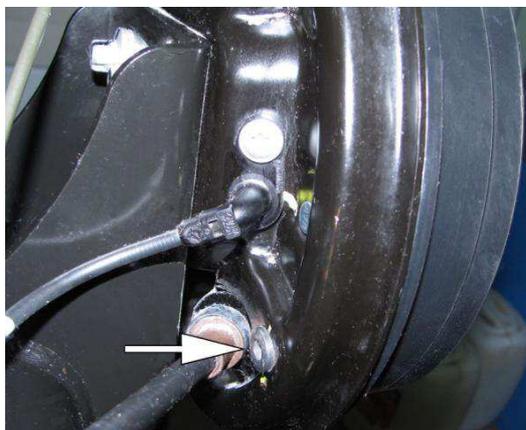


Рис.4.23. Проверка состояния колодок заднего тормоза

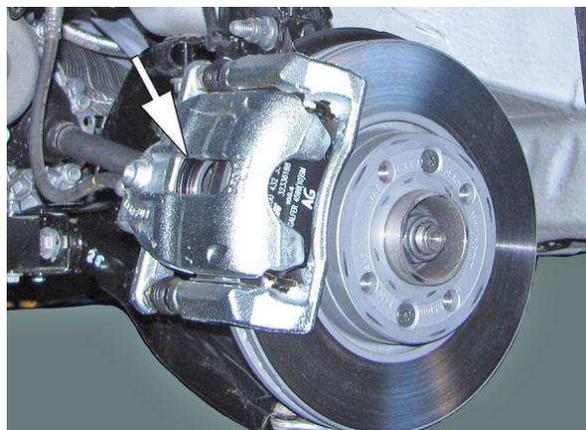


Рис.4.24. Проверка состояния колодок и дисков переднего тормоза

25. Суммарный люфт в рулевом управлении (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Суммарный люфт рулевого управления не должен превышать 10° при условии исправных: рулевого механизма, рулевых тяг, шаровых пальцев, телескопических стоек. Наличие стука и свободного хода в резинометаллических шарнирах наконечников рулевых тяг не допускается (прибор типа ИСЛ-М производства АОЗТ НПФ "МЕТА", г. Жигулёвск).

26. Проверить работоспособность системы кондиционирования воздуха (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Кондиционер работает только при работающем двигателе, при температуре наружного воздуха не ниже 5°C и при включенном электроклапане.

При необходимости дозаправить систему в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.20590 и инструкции по эксплуатации на сервисное оборудование.

27. Проверить состояние дисков и шин колёс (талоны № 1-12

сервисной книжки).

Диски колёс не должны иметь деформаций, трещин и других повреждений.

Установленные на автомобиле шины по размеру и допустимой нагрузке должны соответствовать модели автомобиля. Разрывы, вздутия боковин не допускаются. Шины не должны иметь сквозных повреждений или расслоений и следов неравномерного износа протектора. Остаточная глубина протектора не должна быть менее 1,6 мм (штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1).

При установке шин с направленным дорожным рисунком протектора, который можно определить по стрелке на боковинах, необходимо проверить соответствие совпадения стрелок и направления вращения колёс.

28. Работоспособность усилителя рулевого управления (талоны № 1-12 сервисной книжки).

На автомобиле с неработающим двигателем повернуть 1...2 раза рулевое колесо до упора в крайние положения, запустить двигатель и ещё раз повернуть рулевое колесо в крайние положения. При этом должно произойти ощутимое снижение усилия на рулевом колесе.

Самопроизвольный поворот рулевого колеса от нейтрального положения при неподвижном состоянии автомобиля и работающем двигателе не допускается.

29. Состояние электронных систем автомобиля (по сигнализаторам) управления (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Состояние антиблокировочной системы тормозов (АБС) контролируется сигнализатором диагностики антиблокировочной системы тормозов (символ  желтого цвета), сигнализатором диагностики электронного распределения тормозных сил (символ  красного цвета) и сигнализатором системы курсовой устойчивости (СКУ)  "Состояние системы ESC" и сигнализатором  "Отключение системы ESC", расположенными в комбинации приборов, которые после включения зажигания должны включиться на 2...3 секунды и выключиться." data-bbox="90 694 908 907"/>

чится. При возникновении неисправности в АБС и СКУ электронный блок управления гидроагрегата включает соответствующий сигнализатор диагностики.

При обнаружении неисправностей устранить их в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.12058.

Состояние системы пассивной безопасности (подушек безопасности и преднатяжителей ремней безопасности) контролируется сигнализатором диагностики пассивной безопасности. При включении зажигания при исправной системе пассивной безопасности сигнализатор  диагностики должен включаться на 3...4 секунды и выключиться. Последующее включение сигнализатора диагностики в процессе эксплуатации автомобиля означает, что в системе пассивной безопасности обнаружена неисправность и её срабатывание при фронтальном или боковом столкновении не гарантировано.

При обнаружении неисправностей устранить их в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.20588.

30. Коды неисправностей электронных систем автомобиля, электронной системы управления двигателем (ЭСУД) и отсутствие в памяти контроллера кодов неисправностей ЭСУД (диагностический сканер-тестер ДСТ-14Т/НК1) (талоны № 1-12 сервисной книжки).

При работающем двигателе контрольная лампа  "Проверьте двигатель" на панели приборов не должна загораться. При загорании лампы перевести электронную систему управления двигателем в режим диагностического отображения в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.12056 для автомобилей с двигателем ВАЗ-21129 и контроллером М86. При наличии кодов неисправностей определить и устранить неисправности в соответствии с технологической документацией, стереть коды неисправностей в памяти электронного блока управления (ЭБУ).

31. Направление световых пучков и силу света фар (прибор для проверки и регулировки света фар Werther PH2066/D) (талоны № 2, 4, 6, 8, 10, 12 сервисной книжки).

Установить автомобиль на ровной площадке, проверить соответ-

ствие установленным нормативам границ световых пучков фар и при необходимости отрегулировать направление световых пучков.

Проверить суммарную силу света головных фар.

Проверить силу света светосигнальных огней (фонарей) и частоту следования проблесков указателей поворотов. Работы проводить в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.13054.

Выявленные в процессе проведения работ неисправности и дефекты устранить в соответствии с требованиями действующей НТД.

Регламентные работы.

1. Проверить затяжку крепления агрегатов, узлов и деталей шасси и двигателя (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Подтянуть крепление узлов и агрегатов: крепление верхней опоры телескопической стойки передней подвески; кронштейнов подвески двигателя; крепление подрамника и рычагов передней подвески; верхнее крепление штока заднего амортизатора; крепление рычагов задней подвески и нижнее крепление заднего амортизатора (ключ гаечный 18, головки сменные 10, 13, 16, 18, 21, Torx E12, насадка Torx T20, насадка 18, удлинитель, вороток, ключи моментные).

2. Заменить ремень привода вспомогательных агрегатов (генератора) вместе с натяжным роликом в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.20582 (талоны № 6, 12 сервисной книжки).

3. Зачистить и смазать клеммы и зажимы АКБ, *рис.4.25*, и проверить надёжность их крепления (талоны № 1-12 сервисной книжки). Снять зажимы АКБ, зачистить и смазать зажимы и клеммы, установить зажимы на место, проверить надёжность их крепления. При наличии белого налёта на клеммах и зажимах удалить его наждачной бумагой и нанести на клеммы и зажимы тонкий слой смазки. Убедиться в надёжности крепления АКБ на площадке. Присоединить провода стартера и генератора (ключи гаечные 10, 13, вазелин технический ВТВ-1 в аэрозольной упаковке, наждачная бумага зернистостью не более Р80 или фетр с абразивной пастой ПМА-2).

4. Заменить фильтрующий элемент отопителя, системы вентиля-

ции и отопления салона (талоны № 2, 4, 6, 8, 10, 12 сервисной книжки).

5. Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра (талоны № 2, 4, 6, 8, 10, 12 сервисной книжки).

6. Заменить свечи зажигания (талоны № 2, 4, 6, 8, 10, 12 сервисной книжки).

Вывернуть болты крепления и снять катушки зажигания. Вывернуть свечи зажигания и заменить их новыми (при необходимости - расконсервировать). Зазор между электродами должен быть 1,0...1,15 мм. Установить катушки зажигания на свечи и закрепить болтами (головка сменная Torx E8, удлинитель, вороток, ключ для свечей зажигания, набор круглых щупов, ветошь обтирочная).

7. Смазать (талоны № 2, 4, 6, 8, 10, 12 сервисной книжки):

- трущиеся участки ограничителей открывания и осей дверей, оси и пружины крышки люка топливного бака (смазка Литол-24);

- замочные скважины на двери водителя и крышке багажника (вазелин технический ВТВ-1 в аэрозольной упаковке или автосредство "Унисма-1").

8. Заменить тормозную жидкость и проверить герметичность системы тормозов в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.08020 (талоны № 3, 6, 9, 12 сервисной книжки или через 3 года, в зависимости от того, что наступит ранее).

9. Заменить охлаждающую жидкость и проверить герметичность системы охлаждения в соответствии с требованиями ТИ 3100.25100.20582 (талоны № 6, 12 сервисной книжки или через 3 года для Н4М и 5 лет для ВАЗ-21129, в зависимости от того, что наступит ранее). Не рекомендуется смешивание охлаждающих жидкостей разных марок.

10. Заменить масляный фильтр и масло в картере двигателя и наклеить в моторном отделении этикетку с информацией о залитом масле (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Замену масла производить на прогретом двигателе:

- снять крышку маслоналивной горловины, вывернуть пробку

картера двигателя и полностью слить масло (ключ кольцевой 17, установка для сбора масла Nordberg 2380);

- отвернуть масляный фильтр и завернуть новый вручную, предварительно смазав уплотнительное кольцо моторным маслом. Новый фильтр завертывать до касания уплотнительным кольцом блока цилиндров, а затем усилием рук довернуть его на 3/4 оборота (ключ для масляного фильтра);

- завернуть новую пробку в картер двигателя (ключ кольцевой 17, головка сменная 17, ключ моментный);

- залить моторное масло в соответствии с действующим Кодификатором 3100.25100.00018;

- уровень масла должен находиться в зоне рифления указателя уровня, *рис.4.26* (масло моторное, нагнетатель масла Kraftwell KRW1910N);



Рис.4.25. Проверка аккумуляторной батареи

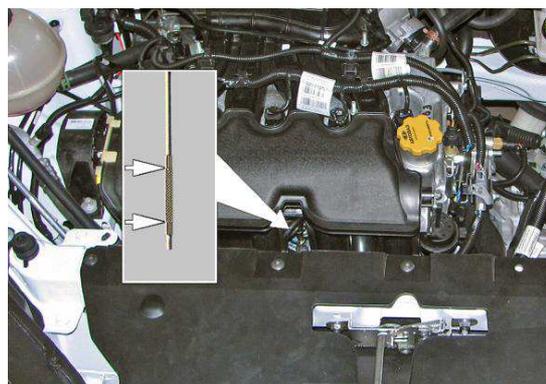


Рис.4.26. Проверка уровня масла в картере двигателя

- установить крышку маслналивной горловины.

11. Заменить масло в коробке передач, *рис.4.27* (талон №12 сервисной книжки).

Для замены масла необходимо:

- вывернуть пробки 2 сливного и 1 заливного отверстий коробки передач и слить масло (ключ кольцевой 17, установка для сбора масла Nordberg 2380);

- завернуть новую пробку 2 сливного отверстия (головка сменная 17, удлинитель, вороток, ключ моментный);

- залить масло в картер коробки передач (для коробки передач ЛНЗ - 2,8 л, для коробки передач 21827 - 2,25л). Уровень масла должен доходить до нижней кромки заливного отверстия (нагнетатель масла Kraftwell KRW1910N);

- завернуть новую пробку 1 заливного отверстия (головка сменная 17, удлинитель, вороток, ключ моментный).

12. Заменить на двигателе ВАЗ-21129, *рис.4.28*, зубчатые шкивы коленчатого вала и распределительных валов, ремень ГРМ, автоматический натяжитель и опорный ролик (талон №12 сервисной книжки).

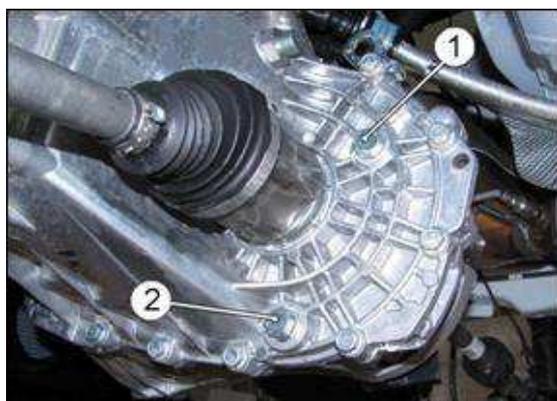


Рис.4.27. Замена масла в коробке передач:

- 1 - пробка заливного отверстия;
- 2 - пробка сливного отверстия



Рис.4.28. Замена деталей ГРМ на двигателе ВАЗ-21129:

- 1 - автоматический натяжитель;
- 2 - шкив распределительного вала выпускной;
- 3 - ремень ГРМ;
- 4 - шкив распределительного вала впускной;
- 5 - опорный ролик

Контрольно-осмотровые работы по выявлению дефектов лакокрасочного покрытия и антикоррозионного покрытия кузова.

1. Проверить состояние кузова и сделать запись в сервисной книжке о наличии или отсутствии повреждений лакокрасочного покрытия и противозащитной мастики с указанием даты и подписью исполнителя (талоны № 1, 4, 7, 10 сервисной книжки).

Проверить наличие сколов, трещин и точек коррозии, а также иных повреждений лакокрасочного покрытия кузова, повреждений мастики арок колёс и днища. После устранения выявленных дефектов произвести обработку закрытых полостей кузова.

2. Проверить состояние кузова и сделать запись в сервисной книжке о наличии или отсутствии повреждений лакокрасочного покрытия и противошумной мастики с указанием даты и подписью исполнителя (талоны № 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 сервисной книжки).

Проверить наличие сколов, трещин и точек коррозии, а также иных повреждений лакокрасочного покрытия кузова, повреждений мастики арок колёс и днища.

Предъявить автомобиль ОТК.

ОТК проверить автомобиль на соответствие требованиям ТУ 017200-254-00232934 в объёме выполненных работ согласно талонам сервисной книжки (талоны № 1-12 сервисной книжки).

Допускается проверку проводить выборочно с периодичностью не реже одного раза в квартал, количество проверяемых автомобилей - не менее трёх штук.

Контрольные вопросы:

1. Назовите структуру планового ТО автомобиля КАМАЗ-65115.
2. Какова кратность выполнения ТО этого автомобиля.
3. Какие виды работ производятся при ЕТО?
4. Перечислите работы, выполняемые в рамках ТО-1 и ТО-2.
5. Что такое химмотологическая карта точек смазки ТС?
6. Назовите структуру планового ТО автомобиля LADA VESTA.
7. Какие контрольно-осмотровые (диагностические) работы выполняются на данном автомобиле?
8. Какие регламентные работы выполняются на автомобиле?
9. Укажите периодичность замены моторного масла и фильтра, свечей зажигания, ремня привода ГРМ и роликов.
10. Назовите операции ТО автомобиля LADA VESTA, направленные на поиск и устранение неисправностей, с которыми запрещена эксплуатация автомобиля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на совершенствование конструкции подвижного состава, улучшение их технико-эксплуатационных свойств, изменение законодательства РФ в части обеспечения безопасности дорожного движения, при обеспечении работоспособности автомобилей и парков основное место, по-прежнему, занимает планово-предупредительная стратегия. Данная стратегия реализуется в виде системы ТО и ремонта, согласно которой ТО и диагностирование автомобилей осуществляется в плановом порядке, а ремонт производится по потребности или по результатам диагностирования.

Главное значение планово-предупредительной системы состоит не в том, что могут быть гарантированы абсолютная работоспособность автомобилей и надёжность транспортного процесса, а в том, что техническим состоянием автомобилей и парков можно и нужно управлять, следуя нормативам и рекомендациям, разработанным заводом-изготовителем.

По мнению специалистов в области автомобильного транспорта и технической эксплуатации, планово-предупредительная стратегия обеспечения работоспособности не имеет альтернативы и будет постоянно совершенствоваться содержательно (структура, тактики, оптимизация режимов), организационно (применение информационных технологий, диагностика и прогнозирование) и технологически (методы ТО и ремонта, технологическое оборудование). Один из вариантов развития системы - применение единого (основного) технического обслуживания с периодическим контролем (ТО_П).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автомобили ВАЗ. Двигатели и их системы. Технологии технического обслуживания и ремонта / В.Л. Смирнов, Ю.С. Прохоров, В.Л. Костенков, В.С. Боюр, П.Н. Христов, В.Е. Климов. Н. Новгород: АТИС, 2002. - 83 с.
2. Автомобили ВАЗ-2104, -2105, -2106, -2107. Трудоёмкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту / В.Л. Смирнов, Ю.С. Прохоров, В.Л. Костенков, В.С. Боюр. ОАО НВП "ИТЦ АВТО", Тольятти. 2001. - 162 с.
3. Автомобили LADA VESTA. Трудоёмкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту / А.С. Попов, П.Л. Козлов, А.В. Куликов, В.Е. Климов. - Тольятти, ОАО НВП "ИТЦ АВТО", 2015. - 58 с.
4. Автомобили LADA 4x4 (2121, 21213, 21214, 2131) и их модификации. Трудоёмкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту / Куликов А.В., Христов П.Н., Климов В.Е., Боюр В.С., Рева В.В., Зимин В.А., Козлов П.Л. Тольятти. 2009. - 184 с.
5. Автомобильный сайт ПДД-Мастер [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pddmaster.ru/documents/pdd/perechen-neispravnostej-i-uslovij-pri-kotoryx-zapreshhaetsya-ekspluatatsiya-transportnyx-sredstv>.
6. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. - Харьков: Вища школа, 1984. - 312 с.
7. Денисов, А.С. Основы формирования эксплуатационно-ремонтного цикла автомобилей. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 1999. - 352 с.
8. Денисов, А.С., Савельев, В.В. Оценка состояния фирменного сервиса ОАО "АВТОВАЗ" // Повышение эффективности эксплуатации транспорта: Межвуз. науч. Сб. / Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов, 2001. С. 36-46.
9. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей: учеб. Пособие для студ. Учреждений высш. проф. образования / А.С. Денисов, А.С. Гребенников. – М.: Издательский центр "Академия", 2012. - 272 с.
10. Инструкция И 26000.37.101.0007-01 "Правила предоставления услуг предприятиями фирменной сети АО "АВТОВАЗ" по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей". Акционерное общество "АВТОВАЗ", Тольятти, 2001. - 27 с.
11. Компания ООО "МП-Авто" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mp-auto.ru/docs/servisnaja%20knighka.pdf>.
12. Компания ООО "ПФК РемКам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.remkam.ru/kamaz65115/>.
13. Кузнецов Е.С. Режимы технического обслуживания автомобилей. - М.: Мин-во

- автом. трансп. и шосс. дорог, 1963. - 247 с.
14. Кузнецов, Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1990. - 272 с.
 15. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин. В.М. Власов и др. - М.: Транспорт, 2001. - 535 с.
 16. Луковецкий, М.А. Налогообложение предприятий транспорта: Учеб. пособие / М.А. Луковецкий, М.А. Жидкова. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 176 с.
 17. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. М.: Росавтотранс, 1991. - 94 с.
 18. Основы технического обслуживания автомобилей / А.А. Лудченко. - К. Вища шк. Головное изд-во, 1987. - 399 с.
 19. Официальный сайт ПАО "АВТОВАЗ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lada.ru/service/about/warranty.html>.
 20. Официальный сайт ПАО "КАМАЗ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.kamaz.ru/purchase-and-services/services/garantiya/>.
 21. Положение о профилактическом обслуживании и ремонте / Министерство автомобильного транспорта РСФСР. - М.: Транспорт, 1943. - 54 с.
 22. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М-во автомоб. трансп. РСФСР. - М.: Транспорт, 1984. - 78 с.
 23. Распоряжение Минтранса РФ от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р. Методические рекомендации "Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте" (ред. От 14.05.2014 г.), Москва, 2008. - 201 с.
 24. Руководство по эксплуатации автомобиля LADA KALINA и его модификаций (по состоянию на 27.03.2013 г.) / Сабанов Ю.В., Казаков Н.В., Мингачев А.В. ООО "Двор печатный АВТОВАЗ", Тольятти, 2013. - 156 с.
 25. Руководящий документ РД 37.009.015-98 (с изм. №1-5) "Методическое руководство по определению стоимости транспортных средств с учётом естественного износа и технического состояния на момент предъявления", Москва, 2006. - 81 с.
 26. Савельев, В.В. Техпроцесс ремонта коленчатого вала двигателей переднеприводных автомобилей LADA // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: Межвуз. сб. науч. статей (с междунар. участием). - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016, С. 36-46.
 27. Савельев, В.В. Методика сбора и обработки данных по надёжности автомоби-

- лей: учебное пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. - 103 с., табл., илл.
28. Савельев, В.В. Организация и технология восстановления автомобилей LADA, повреждённых в ДТП: учебное пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2014. - 209 с.
 29. Савельев, В.В. Особенности системы автосервиса в России: учебное пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. - 127 с.
 30. Сервисный центр КАМАЗ ООО "Автотехсервис-2009" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://yarkamaz.ru/service/uslugi_to.
 31. Свободная интернет-энциклопедия "Википедия" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Технология>.
 32. Технологическая инструкция ТИ 3100.25100.08040 "Автомобили LADA VESTA - техническое обслуживание по талонам сервисной книжки". Тольятти, ОАО НВП "ИТЦ АВТО", 2015. - 33 с.
 33. Технические условия ТУ 4514-015-00232934-2002 "Автомобили легковые 2113, 2114, 2115, их исполнения и модификации". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2002. - 38 с.
 34. Технические условия ТУ 4514-020-00232934-2014 "Автомобили легковые семейства LADA PRIORA". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2014. - 36 с.
 35. Технические условия ТУ 4514-025-00232934-2011 "Автомобили легковые семейства 2190 - LADA GRANTA". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2011. - 44 с.
 36. Технические условия ТУ 4514-029-00232934-2015 "Автомобили легковые GFL семейства LADA VESTA". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2015. - 27 с.
 37. Технические условия ТУ 4514-026-00232934-2012 "Автомобили легковые LADA LARGUS R90 и F90". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2012. - 30 с.
 38. Технические условия ТУ 4514-032-00232934-2016 "Автомобили легковые LADA XRAY". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2016. - 27 с.
 39. Технические условия ТУ 4514-001-00232934-2008 "Автомобили полноприводные 21214, 2131 и их исполнения". НТЦ ОАО "АВТОВАЗ". Тольятти, 2008. - 36 с.
 40. Федеральный закон от 03.07.2016 г. №296-ФЗ "О безопасности дорожного движения" (редакция, действующая с 15 июля 2016 г.).
 41. Хмельницкий, А.Д. Экономика на грузовом автомобильном транспорте: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. А.Д. Хмельницкий. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 256 с.

Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация ТС (извлечение) [5]

1. Тормозная система.

1.1. Нормы эффективности торможения рабочей тормозной системы не соответствуют ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки".

1.2. Нарушена герметичность гидравлического тормозного привода.

1.3. Нарушение герметичности пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов вызывает падение давления воздуха при неработающем двигателе на 0,5 МПа и более за 15 минут после полного приведения их в действие. Утечка сжатого воздуха из колёсных тормозных камер.

1.4. Не действует манометр пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов.

1.5. Стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние:

а) ТС с полной нагрузкой - на уклоне до 16% включительно;

б) легковых автомобилей и автобусов в снаряжённом состоянии - на уклоне до 23% включительно;

в) грузовых автомобилей и автопоездов в снаряжённом состоянии - уклоне до 31% включительно.

2. Рулевое управление.

2.1. Суммарный люфт в рулевом управлении превышает следующие значения:

а) легковые автомобили и созданные на их базе грузовые автомобили и автобусы - не более 10 градусов;

б) автобусы - не более 20 градусов;

в) грузовые автомобили - не более 25 градусов.

2.2. Имеются не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов. Резьбовые соединения не затянуты или зафиксированы установленным способом. Неработоспособно устройство фиксации положения рулевой колонки.

2.3. Неисправен или отсутствует предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления или рулевой демпфер (для мотоциклов).

3. Внешние световые приборы.

3.1. Количество, тип, цвет, расположение и режим работы внешних

световых приборов не соответствует требованиям конструкции ТС.

3.2. Регулировка фар не соответствует ГОСТ Р 51709-2001.

3.3. Не работают в установленном режиме или загрязнены внешние световые приборы и световозвращатели.

3.4. На световых приборах отсутствуют рассеиватели либо используются рассеиватели и лампы, не соответствующие типу данного светового прибора.

3.5. На ТС установлены:

а) спереди - световые приборы с огнями любого цвета, кроме белого, жёлтого или оранжевого, и световозвращающие приспособления любого цвета, кроме белого;

б) сзади - фонари заднего хода и освещения государственного регистрационного знака с огнями любого цвета, кроме белого, и иные световые приборы с огнями любого цвета, кроме красного, жёлтого или оранжевого, а также световозвращающие приспособления любого цвета, кроме красного.

4. Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового окна.

4.1. Не работают в установленном режиме стеклоочистители.

4.2. Не работают предусмотренные конструкцией ТС стеклоомыватели.

5. Колёса и шины.

5.1. Остаточная глубина протектора шин (при отсутствии индикатора износа) составляет не более: для ТС категорий L - 0,8 мм; категорий N2, N3, O3 и O4 - 1 мм; категорий M1, N1, O1 и O2 - 1,6 мм; категорий M2, M3 - 2 мм.

Остаточная глубина протектора зимних шин, предназначенных для эксплуатации на обледеневшем или заснеженном дорожном покрытии, маркированных знаком в виде горной вершины с тремя пиками и снежинки внутри неё, а также маркированных знаками "M+S", "M&S", "M S" (при отсутствии индикаторов износа) во время эксплуатации на указанном покрытии составляет не более 4 мм.

5.2. Шины имеют внешние повреждения (пробои, порезы, разрывы), обнажающие корд, а также расслоение каркаса, отслоение протектора и боковины.

5.3. Отсутствует болт (гайка) крепления или имеются трещины диска и ободьев колёс, имеются видимые нарушения формы и размеров крепёжных отверстий.

5.4. Шины по размеру и допустимой нагрузке не соответствуют модели ТС.

5.5. На одну ось ТС установлены шины различных размеров, конструкций (радиальной, диагональной, камерной, бескамерной), моделей, с различными

рисунками протектора, морозостойкие и неморозостойкие, новые и восстановленные, новые и с углубленным рисунком протектора. На ТС установлены ошипованные и неошипованные шины.

6. Двигатель.

6.1. Содержание вредных веществ в отработавших газах и их дымность превышают величины, установленные ГОСТ Р 52033-2003 и 52160-2003.

6.2. Нарушена герметичность системы питания.

6.3. Неисправна система выпуска отработавших газов.

6.4. Нарушена герметичность системы вентиляции картера.

6.5. Допустимый уровень внешнего шума превышает величины, установленные ГОСТ Р 51231-2004.

7. Прочие элементы конструкции.

7.1. Количество, расположение и класс зеркал заднего вида не соответствуют ГОСТ Р 51709-2001, отсутствуют стёкла, предусмотренные конструкцией ТС.

7.2. Не работает звуковой сигнал.

7.3. Установлены дополнительные предметы или нанесены покрытия, ограничивающие обзорность с места водителя.

7.4. Не работают предусмотренные конструкцией замки дверей кузова и кабины, запоры бортов грузовой платформы, запоры горловин цистерн и пробки топливных баков, механизм регулировки положения сидения водителя, аварийный выключатель дверей и сигнал требования остановки на автобусе, приборы внутреннего освещения салона автобуса, аварийные выходы и устройства приведения их в действие, привод управления дверьми, спидометр, тахограф, противоугонные устройства, устройство обогрева и обдува стёкол.

7.5. Отсутствуют предусмотренные конструкцией заднее защитное устройство, грязезащитные фартуки и брызговики.

7.6. Неисправны тягово-сцепное и опорно-сцепное устройства тягача и прицепного звена, а также отсутствуют или неисправны предусмотренные их конструкцией страховочные тросы (цепи). Имеются люфты в соединениях рамы мотоцикла с рамой бокового прицепа.

7.7. Отсутствуют:

а) на автобусе, легковом и грузовом автомобилях, колёсных тракторах - медицинская аптечка, огнетушитель, знак аварийной остановки по ГОСТ Р 51709-2001;

б) на грузовых автомобилях с разрешённой максимальной массой свыше 3,5 тонн и автобусах с разрешённой максимальной массой свыше 5 тонн -

противооткатные упоры не менее 2-х;

в) на мотоцикле с боковым прицепом - медицинская аптечка, знак аварийной остановки по ГОСТ Р 51709-2001.

7.8. Отсутствуют ремни безопасности и подголовники сидений, если их установка предусмотрена конструкцией ТС или Основными положениями по допуску ТС к эксплуатации и обязанностями должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения.

7.9. Ремни безопасности не работоспособны и имеют видимые повреждения на ляжке.

7.10. Не работают держатель запасного колеса, лебёдка и механизм подъёма-опускания запасного колеса. Храповое устройство лебёдки не фиксируется барабан с крепёжным канатом.

7.11. На полуприцепе отсутствует или неисправно опорное устройство, фиксаторы транспортного положения опор, механизмы подъёма и опускания опор.

7.12. Нарушена герметичность уплотнителей и соединений двигателя, коробки передач, бортовых редукторов, заднего моста, сцепления, аккумуляторной батареи, систем охлаждения и кондиционирования воздуха и дополнительно устанавливаемых на ТС гидравлических устройств.

7.13. Технические параметры, указанные на наружной поверхности газовых баллонов автомобилей и автобусов, оснащённых газовой системой питания, не соответствуют данным технического паспорта, отсутствуют даты последнего и планируемого освидетельствования.

7.14. Государственный регистрационный знак ТС или способ его установки не отвечает требованиям ГОСТ Р 50577-93.

7.15. На мотоциклах (мопедах) нет предусмотренных конструкцией дуг безопасности, а также подножек, поперечных рукояток для пассажиров на седле.

7.16. В конструкцию ТС внесены изменения без разрешения ГИБДД МВД РФ или иных органов, определяемых Правительством РФ.

Нормы расхода смазочных материалов (извлечение) [23]

Подвижной состав	Норма расхода			
	q_{MM} , л/100л	q_{MT} , л/100л	$q_{ЖС}$, л/100л	$q_{СП}$, кг/100л
Легковые автомобили				
Автомобили LADA	0,60	0,10	0,03	0,10
Иностранные автомобили	0,60	0,10	0,03	0,10
ГАЗ-3102 и модификации	0,70	0,15	0,05	0,10
УАЗ-469 и модификации	2,20	0,20	0,05	0,20
Автобусы				
Ikarus-256, - 280	4,50	0,40	0,10	0,30
КАВЗ-3270	2,10	0,30	0,10	0,25
ПАЗ-3201, -3205	2,10	0,30	0,10	0,25
УАЗ-3962	2,20	0,20	0,05	0,20
Автомобили грузовые				
КамАЗ-5320	2,80	0,40	0,15	0,35
КрАЗ-258, -260	2,90	0,40	0,10	0,30
МАЗ-516, -5334	2,90	0,40	0,15	0,35
Tatra 111R	2,90	0,40	0,10	0,30
Урал-4320	2,80	0,40	0,15	0,35
Тягачи				
Iveco-190.33	2,50	0,40	0,10	0,30
Volvo F10	2,50	0,40	0,10	0,30
КамАЗ-5410	2,80	0,40	0,15	0,35
МАЗ-5429	2,80	0,40	0,10	0,30
Tatra 815TP	2,80	0,40	0,10	0,30
Mercedes-Benz 1928	2,50	0,40	0,10	0,30
Самосвалы				
КамАЗ-5510	2,80	0,40	0,15	0,35
МАЗ-513	2,90	0,40	0,15	0,35
Tatra 815C	2,80	0,40	0,10	0,30
МоАЗ-75051	4,50	0,50	0,10	0,30
Урал-5557	2,80	0,40	0,15	0,35

Примечание: ММ - масло моторное; МТ - масло трансмиссионное; ЖС - жидкости специальные; СП - смазки пластичные.

Примерные трудоёмкости ТО и ТР подвижного состава [22]

Подвижной состав	t_{EO}	$t_{ТО-1}$	$t_{ТО-2}$	$t_{ТР}$,
	чел.ч			чел.ч/1000 км
Легковые автомобили:				
- малого класса	0,30-0,40	2,30-2,60	9,20-10,20	2,80-3,10
- среднего класса	0,35-0,50	2,50-2,90	10,50-11,70	3,00-3,20
Автобусы:				
- особо малого класса	0,50	4,00	15,00	4,50
- малого класса	0,70	5,50	18,00	5,30-5,50
- среднего класса	0,80-0,95	5,80-6,60	24,00-25,80	6,50-6,90
- большого класса	1,00-1,15	7,50-7,90	31,50-32,70	6,80-7,00
Грузовой автомобиль грузоподъёмностью, т				
- от 0,3 до 1,0	0,20	2,20	7,20	2,80
- от 1,0 до 3,0	0,30-0,55	1,40-2,90	7,60-10,80	2,90-4,00
- от 3,0 до 5,0	0,42-0,57	2,20-2,60	9,10-10,30	3,70-3,90
- от 5,0 до 8,0	0,45-0,55	2,70-3,80	10,80-16,50	4,30-6,00
более 8,0	0,30-0,50	3,20-3,50	12,00-14,70	5,80-8,50
Прицеп одноосный:				
- грузоподъёмностью до 3,0 т	0,10	0,40	2,10	0,40
- двухосный до 8,0 т	0,20-0,30	0,80-1,00	4,40-4,50	1,20-1,40
- двухосный более 8,0 т	0,30-0,40	1,30-1,60	6,00-6,10	1,80-2,00
Полуприцеп:				
- грузоподъёмностью 8,0 т и более	0,20-0,30	0,80-1,00	4,20-5,10	1,10-1,45

Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте [22]

Подвижной состав	$P_{ТОиТР}$ на АТП, смена/1000 км	$P_{КР}$ на АРП, календ. дней
Легковые автомобили	0,30-0,40	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,30-0,50	20
Автобусы большого класса	0,50-0,60	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью:		
от 0,3 до 5,0 т	0,40-0,50	15
от 5,0 и более	0,50-0,60	22
Прицепы и полуприцепы	0,10-0,15	-

Количество оборотных агрегатов на 100 автомобилей, шт. [22]

Подвижной состав	Двигатель	Коробка передач	Ось передняя	Мост задний	Механизм рулевой
Легковые автомобили:					
- малого класса	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
- среднего класса	6 - 8	6 - 8	4 - 6	3 - 5	3 - 4
Автобусы:					
- особо малого класса	6 - 8	6 - 8	7 - 8	6 - 8	6 - 8
- малого класса	6 - 8	7 - 8	6 - 8	6 - 8	7 - 8
- среднего класса	7 - 9	7 - 9	7 - 9	7 - 9	7 - 9
- большого класса	8 - 9	8 - 9	8 - 9	8 - 9	8 - 9
Грузовые автомобили грузоподъемностью:					
- от 0,3 до 1,0 т	5 - 6	4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5
- от 1,0 до 3,0 т	5 - 7	2 - 5	2 - 3	3 - 5	2 - 5
- от 3,0 до 5,0 т	4 - 5	4 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 4
- от 5,0 до 8,0 т	4 - 6	3 - 5	3 - 5	3 - 5	2 - 5
- более 8,0 т	3 - 4	4 - 5	3 - 5	3 - 4	2 - 5

Перечень агрегатов автомобиля, их базовых и основных деталей [22]

Агрегаты	Базовые (корпусные) детали	Основные детали
1	2	3
1. Двигатель с картером сцепления в сборе	Блок цилиндров	Головка цилиндров, валы коленчатый и распределительный, маховик, картер сцепления
2. Коробка передач (КП)	Картер КП	Крышка картера верхняя, удлинитель КП, валы первичный, вторичный и промежуточный
3. Передача гидромеханическая	Картер механического редуктора	Корпус двойного фрикциона, валы первичный, вторичный и промежуточный, турбинное и насосное колёса, реактор
4. Передача карданная	Труба (трубы) карданного вала (-ов)	Фланец-вилка, вилка скользящая
5. Мост задний	Картер заднего моста	Кожух полуоси, картер редуктора, стакан подшипников, чашки дифференциала, ступица колеса, тормозной барабан или диск, водило колёсного редуктора
6. Ось передняя	Балка передней оси или поперечина при независимой подвеске	Цапфа поворотная, ступица колеса, шкворень, барабан тормозной или диск
7. Управление рулевое	Картер рулевого механизма, картер золотника гидроусилителя, корпус насоса гидроусилителя	Вал сошки, червяк, рейка-поршень, винт шариковой гайки, крышка корпуса насоса гидроусилителя, статор и ротор насоса гидроусилителя
8. Кабина грузового и кузов легкового автомобиля	Каркас кабины или кузова	Дверь, крыло, облицовка радиатора, капот, крышка багажника

1	2	3
9. Кузов автобуса	Каркас основания	Кожух пола, шлангоуты
10. Платформа грузового автомобиля	Основание платформы	Поперечины, балки
11. Рама	Лонжероны	Поперечины, кронштейны рессор
12. Устройство-платформа подъёмная автомобиля-самосвала	Корпус гидравлического подъёмника, картер коробки отбора мощности	Корпус насоса коробки отбора мощности

Нормы пробега подвижного состава и агрегатов до КР $L_{кр}$, тыс. км [22]

Подвижной состав	Двигатель	Коробка передач	Ось передняя	Мост задний	Механизм рулевой
Легковые автомобили:					
- малого класса	125	125	125	125	125
- среднего класса	200	250	300	300	300
Автобусы:					
- особо малого класса	180	180	150	180	180
- малого класса	180	180	180	180	150-180
- среднего класса	200-220	200-220	200-220	360-400	200-220
- большого класса	200	200	210	300	200
Грузовые автомобили грузоподъемностью:					
- от 0,3 до 1,0 т	100	100	100	100	100
- от 1,0 до 3,0 т	100-160	160-175	130-180	160-180	160-180
- от 3,0 до 5,0 т	125-250	150-300	150-300	150-300	150-300
- от 5,0 до 8,0 т	225-275	150-300	250-320	250-320	250-320
- более 8,0 т	250-320	200-300	250-320	250-320	250-320
-	Прицеп или полуприцеп: кузов, кабина, рама				
Прицепы:					
- одноосные грузоподъемностью до 3,0 т			100		
- двухосные от 3,0 до 8,0 т			100		
- двухосные более 8,0 т			200		
Полуприцепы:					
- грузоподъемностью 8,0 т и более			100-320		

Примерная номенклатура составных частей подвижного состава, подлежащих ремонту на АРП в качестве товарной продукции [22]

Номенклатура составных частей подвижного состава, подлежащая ремонту на АРП	
Двигатель	Амортизаторы
Насос водяной	Механизм рулевой
Насос топливный	Насос гидроусилителя рулевого управления
Насос масляный	Тяги рулевые
Карбюратор	Компрессор
Топливный насос высокого давления	Кран тормозной рабочей тормозной системы
Сцепление	
Коробки передач и отбора мощности	Цилиндры гидротормозные рабочие (колёсные)
Вал карданный	
Ось передняя	Механизм и привод стояночной тормозной системы
Мост задний	
Передача главная	Генератор
Рама	Реле-регулятор

**Коэффициент корректирования нормативов K_I
в зависимости от условий эксплуатации [22]**

Категория условий эксплуатации ¹	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания ² l_{TO}	Удельная трудоёмкость текущего ремонта $t_{ТР}$	Пробег до капремонта ³ $L_{КР}$	Расход запасных частей ⁴ $P_{ЗЧ}$
I	1,0	1,0	1,0	1,00
II	0,9	1,1	0,9	1,10
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

Примечания:

1. Категории условий эксплуатации в зависимости от типа дорожного покрытия D , типа рельефа местности P , по которому пролегает дорога, и дорожных условий указаны в *Приложении 15*.

2. После определения скорректированной периодичности технического обслуживания l_{TO}^K определяется её кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

3. При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент K_I принимается равным: 0,7 - для III категории условий эксплуатации; 0,6 - для IV категории и 0,5 - для V категории.

4. Соответственно коэффициент K_I корректирования норм расхода запасных частей для двигателя составляет: 1,4 - для III категории условий эксплуатации; 1,65 - для IV категории и 2,0 - для V категории.

Коэффициент корректирования нормативов K_2 в зависимости от модификации подвижного состава и особенностей организации его работы [22]

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоём- кость t_{TO} и t_{TP}	Пробег до капре- монта L_{KP}	Расход запасных частей $P_{ЗЧ}$
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах (до 5 км)	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)	1,10-1,20	-	-

Коэффициент корректирования нормативов $K_3 = K'_3 * K''_3$ в зависимости от природно-климатических условий [22]

Характеристика района ¹	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания $l_{ТО}$	Удельная трудоёмкость текущего ремонта $t_{ТР}$	Пробег до капремонта $L_{КР}$	Расход запасных частей $P_{ЗЧ}$
Коэффициент K'_3				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно-тёплый, умеренно-тёплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно-холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
Коэффициент K''_3				
С высокой агрессивностью окружающей среды ¹	0,9	1,1	0,9	1,1

Примечание:

1. Районирование территории РФ в зависимости от климатических условий и экологического состояния окружающей среды по степени её агрессивности приведены в *Приложениях 16 и 17*.
2. Агрессивность окружающей среды также учитывается при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоёмкости текущего ремонта K_4 и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте K_4' в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации [22]

Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K_4'	K_4	K_4'	K_4	K_4'
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
0,25-0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50-0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75-1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00-1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25-1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50-1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75-2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Коэффициент корректирования нормативов K_5 трудоёмкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от размера АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава [22]

Количество автомобилей на АТП	Количество технологически совместимых групп подвижного состава ¹		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
100-200	1,05	1,10	1,20
200-300	0,95	1,00	1,10
300-600	0,85	0,90	1,05
Более 600	0,80	0,85	0,95

Примечание:

1. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта приведено в *Приложении 14*.

Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при техническом обслуживании и текущем ремонте [22]

Тип подвижного состава	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	I	II	III	IV	V
Легковые автомобили	ВАЗ	ГАЗ	-	-	-
Автобусы	-	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КавЗ	ЛАЗ карб., ЛиАЗ	ЛАЗ диз.
Грузовые автомобили	Иж	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Классификация условий эксплуатации [22]

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	-	-
II	Д ₁ - Р ₄ Д ₂ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₂ - Р ₁	-
III	Д ₁ - Р ₅ Д ₂ - Р ₅ Д ₃ - Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ - Р ₅ Д ₂ - Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₂ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ Д ₄ - Р ₁
IV	Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ - Р ₅ Д ₃ - Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
V	Д ₆ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅		

Условные обозначения:**Дорожные покрытия:**

Д₁ - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д₂ - битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);

Д₃ - щебень (гравий) без обработки, дёгтебетон;

Д₄ - булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами;

Д₅ - грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневое и бревенчатое покрытия;

Д₆ - естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твёрдого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р₁ - равнинный (до 200 м);

Р₂ - слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р₃ - холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р₄ - гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р₅ – горный (свыше 2000 м).

**Районирование территории РФ в зависимости
от климатических условий [25]**

Административно-территориальные единицы	Климат
Якутия, Магаданская обл.	Очень холодный
Бурятия, Карелия, Коми, Тува; Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский края. Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская, Читинская области	Холодный
Башкирия, Удмуртия, Курганская, Пермская, Свердловская, Челябинская области	Умеренно-холодный
Районы морского побережья с шириной полосы до 5 км	Влажный
Остальные районы	Умеренный

**Районирование территории РФ в зависимости от экологического
состояния окружающей среды по степени её агрессивности [25]**

Административно-территориальные единицы	Степень агрессивности
Экологически чистые, в основном сельские районы	Неагрессивная
Населённые пункты с годовым выбросом загрязняющих веществ от стационарных установок до 50 кг на одного жителя (Ставрополь, Ростов-на-Дону, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, Калининград, Саратов, Ульяновск, Самара)	Повышенная
Населённые пункты с годовым выбросом загрязняющих веществ от стационарных установок от 50 до 100 кг на одного жителя (Новороссийск, Магадан, Абакан, Тольятти, Хабаровск, Архангельск, Кемерово, Красноярск, Омск, Чита и т.д.)	Высокая
Населённые пункты с годовым выбросом загрязняющих веществ от стационарных установок более 200 кг на одного жителя (Сызрань, Нижний Тагил, Магнитогорск, Новочеркасск, Новокузнецк, Норильск и т.д.)	Исключительно высокая

Трудоёмкости работ по КР двигателя ВАЗ-21214 автомобиля LADA 4x4 [4]

№ поз.	Наименование детали и характеристика работ	Трудоёмкость, н/ч
00009	Автомобиль - мойка общая	0,32
Вымыть верх и низ автомобиля, просушить верх		
00303	Двигатель в сборе - замер компрессии в цилиндрах	0,40
00360	Автомобиль - проверка содержания СО и СН	0,25
10006	Двигатель в сборе - с/у (при снятом воздушном фильтре и запасном колесе)	4,70
Слить охлаждающую жидкость, отсоединить провода, шланги, трубопроводы и привод акселератора, картер переднего моста от кронштейнов, приёмную трубу глушителя, стартер, среднюю рулевую тягу от сошки, опоры двигателя и двигатель от коробки передач. Снять трубку крепления запасного колеса, капот, кожухи радиатора, радиатор, двигатель, снять сцепление. Очистить, промыть снаружи, установить залить охлаждающую жидкость, проверить уровень масла в двигателе, долить, отрегулировать работу двигателя и сцепления.		
11039	Фильтр воздушный - с/у	0,25
31005	Колесо запасное - с/у	0,05
10008	Двигатель в сборе - ремонт с полной разборкой и обкаткой на стенде	15,10
Слить масло, произвести полную разборку (кроме узлов электрооборудования и системы питания), промыть, продефектовать, заменить детали, шлифовать седла клапанов и клапана, собрать, отрегулировать, залить масло, произвести обкатку и окончательную регулировку		
10023	Блок цилиндров - расточка и хонингование	4,50
Расточить цилиндры, прохонинговать, промыть, продуть сжатым воздухом		
10043	Вал коленчатый - шлифовка и доводка коренных шеек	1,30
Прошлифовать и отполировать шатунные шейки, удалить заглушки масляных каналов, профрезеровать гнёзда под заглушки, прочистить масляные каналы, установить заглушки		
00364	Автомобиль - проверка по карте А-2 диагностики поступления данных на колодку диагностики	0,25

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, КАЧЕСТВО И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ	5
Глава 2. НОРМАТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ	14
2.1. Периодичность технического обслуживания	15
2.2. Трудоёмкость ТО и ремонта	17
2.3. Расход запасных частей и материалов	19
2.4. Ресурс автомобилей и агрегатов до капитального ремонта	24
2.5. Перечень работ по ТО и ремонту.....	25
Глава 3. СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	28
3.1. Стратегии и тактики обеспечения работоспособности	28
3.2. Системы ТО и ремонта автомобилей	31
3.2.1. Планово-предупредительная система ТО и ремонта	32
3.2.2. Фирменные системы ТО и ремонта автопроизводителей ...	51
Глава 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАНОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	62
4.1. Технология технического обслуживания автомобиля КамАЗ-65115 уровня Евро-3	62
4.1.1. Технология ежедневного технического обслуживания	62
4.1.2. Технология первого технического обслуживания	65
4.1.3. Технология второго технического обслуживания	70
4.1.4. Технология сезонного технического обслуживания	75
4.2. Технология технического обслуживания по талонам сервисной книжки автомобиля LADA VESTA	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация ТС (извлечение)	102
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Нормы расхода смазочных материалов (извлечение)	106
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Примерные трудоёмкости ТО и ТР подвижного состава.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте	108
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Количество оборотных агрегатов на 100 автомобилей .	108

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Перечень агрегатов автомобиля, их базовых и основных деталей	109
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Нормы пробега подвижного состава и агрегатов до КР	111
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Примерная номенклатура составных частей подвижного состава, подлежащих ремонту на АРП в качестве товарной продукции	112
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Коэффициент корректирования нормативов K_1 в зависимости от условий эксплуатации	113
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Коэффициент корректирования нормативов K_2 в зависимости от модификации подвижного состава и особенностей организации его работы	114
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Коэффициент корректирования нормативов K_3 в зависимости от природно-климатических условий	115
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоёмкости текущего ремонта K_4 и продолжительности простоя в ТО и ремонте K_4' в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации.....	116
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Коэффициент корректирования нормативов K_5 трудоёмкости ТО и текущего ремонта в зависимости от размера АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава	116
ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при ТО и текущем ремонте	117
ПРИЛОЖЕНИЕ 15. Классификация условий эксплуатации	118
ПРИЛОЖЕНИЕ 16. Районирование территории РФ в зависимости от климатических условий	119
ПРИЛОЖЕНИЕ 17. Районирование территории РФ в зависимости от экологического состояния окружающей среды по степени её агрессивности	119
ПРИЛОЖЕНИЕ 18. Трудоёмкости работ по КР двигателя ВАЗ-21214 автомобиля LADA 4x4	120

Учебное пособие

САВЕЛЬЕВ Владимир Викторович

**ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Редакторы:

Е. С. Захарова

И. А. Назарова

Подписано в печать 26.12.16 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная
Усл. п. л. 7,2 Уч.-изд. л. 5,8
Тираж 100 экз. Рег. № 17/16sf

Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
Филиал в г. Сызрани, 446001, г. Сызрань, ул. Советская 45