

необходимы стажировки, семинары, курсы повышения квалификации, организация круглых столов, диалогов для профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений страны по обмену опытом.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Документ № 1163 «Распределение гелиостанции», Комитет развития и реформы КНР, 2016.
2. Ли Вэйхуа, «Свод политики фотовольжа», Синьцзянский институт новой энергетики, Урумчи, 2017.
3. Сю Цан, «Практическое использование техносистем солнечной энергии», Урумчи, 2016.
4. Луй Шаоцин, «Техника и тенденция развития гелиостанции, включенной в электросеть города», ТВЕААО Лимитед SunOasis, Урумчи, 2017.

### **ТҮЙІНДЕМЕ**

Мақалада Қытайдың Синьцзян провинциясында күн энергетикасын дамыту және пайдалану технологиялары бойынша Халықаралық семинар материалдары ұсынылды. Бүгінгі күні Қытай әлемдегі ең үлкен күн энергиясын тұтынушы мемлекет болып табылады. Олардан мемлекеттің баламалы энергия көздері саласындағы саясатын, күн энергиясын пайдалану үшін заманауи технологияларды дамытуын үйренуге болады.

### **REZUME**

In the article materials of the International Seminar on technologies of development and use of solar energy in the Chinese province of Xinjiang are presented.

УДК 629.331 (075.8)

**Суимбаев Р.Ф.**, магистрант

**Ефремов Ю.Н.**, кандидат технических наук, доцент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск

### **РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ**

#### **Аннотация**

Настоящая статья посвящена актуальной теме повышения эффективности использования автомобилей путем регламентирования текущих ремонтов. На основе анализа условий эксплуатации автотранспортных средств, положений нормативно-справочной литературы по технической эксплуатации обосновывается гипотеза о том, что основной объем текущих ремонтов может быть предусмотрен, регламентирован и выполняться в плановом порядке, что позволит повысить уровень качества и надежности автомобилей.

**Ключевые слова:** автомобиль, техническая эксплуатация автомобилей, техническое обслуживание, планово-предупредительный ремонт, текущий ремонт, капитальный ремонт, запасные части, техническое состояние, внешние воздействующие факторы.

Обеспечение высокого уровня качества и надежности автомобилей - одна из основных проблем как для отечественной, так зарубежной автомобильной промышленности. От данных показателей зависят безопасность, экономичность,

эффективность эксплуатации и конкурентоспособность автомобиля. И, наоборот, недостаточная надежность автомобилей вызывает значительные потери материальных, трудовых, сырьевых, энергетических и других ресурсов в сферах производства автомобилей и их эксплуатации. Так, за срок службы автомобиля расходы на техническое обслуживание (ТО) и ремонт в 5-7 раз превышают стоимость нового автомобиля, а затраты труда на производство нового автомобиля составляют лишь 2-5% общих затрат, включающих ТО, текущие и капитальные ремонты [1].

Для обеспечения бесперебойной и экономичной работы автомобиля, предупреждения его изнашивания и преждевременного появления неисправностей необходимо выполнять принятый комплекс работ по его техническому обслуживанию и ремонту. При техническом обслуживании автомобилей устраняются выявленные неисправности, если объем этих работ не превышает установленный для текущего ремонта. При наступлении предельного износа или поломке деталей для восстановления работоспособности автомобиля производится его текущий или капитальный ремонт. Работы по техническому обслуживанию автомобилей проводятся регулярно, на основе эксплуатационных нормативов, в строго установленные сроки, в принудительном порядке и являются предупредительными (профилактическими) мероприятиями, которые планируются заранее, а ремонтный вид работ выполняется только по фактической потребности. Данная система технического обслуживания и ремонта автомобилей получила название планово-предупредительной.

Работы по техническому обслуживанию (ТО) автомобиля предусматривают уборку, мойку, заправку топливом, проверку технического состояния приборов, узлов и агрегатов, смазку, доливку и смену эксплуатационных жидкостей, промывочно-очистительные, крепежные, контрольно-регулирующие и электротехнические работы. Заправочные и регулировочные работы выполняются по фактической потребности, а остальные - в принудительном порядке в строго установленные сроки. При ТО автомобилей устраняются выявленные неисправности, при условии, что объем этих работ не превышает установленный для текущего ремонта. В случае необходимости обеспечить особую надежность работы автомобилей, а также в целях предотвращения ускоренного изнашивания и предупреждения неисправностей при техническом обслуживании применяют принудительную замену отдельных приборов и агрегатов. При наступлении предельного износа или поломке деталей для восстановления работоспособности автомобиля производится ремонт.

Таким образом, работы по техническому обслуживанию автомобилей проводятся регулярно, в строго установленные сроки, в принудительном плановом порядке и являются предупредительными (профилактическими) мероприятиями, в то время, как ремонтные работы выполняются только по фактической потребности. Виды работ по ТО, периодичность их выполнения и перечень работ, включаемых в каждый вид обслуживания, составляют режим технического обслуживания. Для автомобилей разных типов и марок в зависимости от их конструкции, технического состояния и условий эксплуатации необходимо устанавливать различные режимы ТО. При наивыгоднейшем (оптимальном) режиме ТО повышается надежность работы автомобиля с одновременным снижением затрат на ТО и ремонт, а также простой автомобиля по техническим причинам.

Планово-принудительная система предусматривает обязательное проведение следующего комплекса работ: ежедневное техническое обслуживание (ЕО), техническое обслуживание № 1 (ТО - 1) и техническое обслуживание № 2 (ТО-2). Кроме того, при подготовке автомобилей к зимней и летней эксплуатации или к новым климатическим условиям работы (на севере, в горах, пустыне) во время очередного технического обслуживания выполняются дополнительные работы. Новые автомобили и автомобили после ремонта подвергаются особому виду технического обслуживания в процессе приработки деталей. При длительном хранении автомобиль подвергается

специальному обслуживанию при подготовке к хранению и регулярному техническому обслуживанию в процессе хранения. Работы по номерному техническому обслуживанию выполняются после определенного пробега автомобиля, при этом ТО - 1 не реже, чем один раз в месяц, ТО - 2 - один раз в полгода. Периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию определяется на основании изучения закономерностей изнашивания основных деталей автомобиля данной конструкции в определенных условиях эксплуатации, установления допустимого износа основных деталей, сроков смазки приборов и агрегатов, сроков выполнения крепежных, регулировочных и других работ [2, 3].

Качество эксплуатационных нормативов, т.е. соответствие их конкретным моделям автомобилей и условиям эксплуатации, определяют уровень затрат на содержание автотранспортных средств и существенно влияют на эффективность их использования.

Следовательно, одним из важнейших практических и теоретических результатов исследований в области надежности является создание и совершенствование системы нормативов, регламентирующих техническую эксплуатацию автотранспортных средств. Именно рациональные нормативы в широком смысле этого слова должны обеспечивать наиболее гибкое оперативное и объективное управление эксплуатационной надежностью изделий.

Задача своевременной разработки нормативов ТЭА может быть решена, т.к. вся необходимая информация о новых конструкциях АТС и результаты мероприятий по совершенствованию их эксплуатационных свойств, проводимых в процессе серийного производства, у заводов-изготовителей имеются.

Применяемые в настоящее время методики, регламентирующие ТО, обстоятельно продуманы, уточнены и в рамках сложившейся системы разработки нормативов обеспечивают оптимальность решения задачи. Установлено, что для современных АТС рациональной является двухступенчатая система ТО с повторяемостью между каждой ступенью 3-4 раза. Операции ТО расписаны по комплексам Т0-1 и Т0-2, а также определены нормативы периодичности и трудоемкости ТО.

Что же касается ремонтов агрегатов автомобиля, то он разделен на капитальный (КР) и текущий (ТР) ремонты. И только для отдельного ряда автомобилей, к которым предъявляются повышенные требования безопасности движения, рекомендуется регламентирование части работ ТР (планово-предупредительный ремонт - ППР) по предупреждению отказов.

КР агрегатов и узлов автотранспортных средств (АТС) предназначен для восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80 %) восстановления ресурса.

Агрегат направляется в КР, если:

- базовая и основные детали требуют ремонта с полной разборкой агрегата;
- работоспособность агрегата не может быть восстановлена или ее восстановление экономически нецелесообразно путем проведения ТР.

При этом нормируется пробег агрегатов до первого КР и приводится перечень основных агрегатов и их базовых и основных деталей.

ТР предназначен для обеспечения работоспособного состояния АТС с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно-допустимого состояния. Считается, что возникновение потребности в ТР носит случайный характер, поэтому устанавливается только его удельная трудоемкость, хотя в большинстве случаев это явление - закономерное. Следовательно, основная масса ТР может быть регламентирована и выполняться в плановом порядке. Однако рекомендации по определению перечня и периодичности выполнения планово-предупредительных ремонтов (ППР) предусматривают необходимость получения исходной информации на основе экспериментальных

исследований в процессе эксплуатации АТС, что не обеспечивает разработку нормативов по ТР к моменту выхода автомобилей в серийное производство. Отсутствие нормативов по ППР агрегатов АТС затрудняет своевременную разработку качественных нормативов на запасные части (ЗПЧ). Все работы, содержащие методики расчета потребности и нормирования ЗПЧ, а также предложения по их совершенствованию предопределяют необходимость использования в качестве исходной информации результатов эксплуатационных ресурсных испытаний. Следовательно, нормативы на ЗПЧ могут быть разработаны только в конце четвертого этапа системы обслуживания автомобильного транспорта (СОАТ), а потребность в замене деталей возникает уже на первом этапе. Все это приводит к тому, что не обеспечивается безотказная работа автомобилей, повышается интенсивность износа сопряжений, возникают сопутствующие отказы, увеличиваются простои на линии и в ожидании ремонта, растет объем диагностических работ.

Регламентирование ТР в период подготовки автомобилей к серийному производству позволило бы устранить отмеченные недостатки и особенно упростило бы оценку технической нормы ЗПЧ, т.к. каждому установленному ППР будет соответствовать перечень заменяемых деталей (ремкомплектов).

Так, ряд авторов пришли к выводу о том, что с целью более эффективного использования автомобилей-самосвалов необходимо внедрять планово-предупредительную систему не только для ТО, но и для ремонта.

Разработка нормативов в период подготовки автомобилей к серийному производству может быть осуществлена если использовать методы прогнозирования реализации показателей нормируемых свойств автомобиля. Однако, существующие методы прогнозирования при сложившихся подходах к учету внешних воздействующих факторов (ВВФ) не обеспечивают оперативность получения необходимой информации. Рассмотрим подробнее данные факторы.

На работоспособность автомобиля влияет значительное число факторов. Их особенности, различное сочетание на этапах проектирования, производства и эксплуатации автомобиля определяют методы обеспечения и повышения надежности. На практике они обеспечиваются рядом организационных, информационных, управленческих и технических мероприятий.

Факторы или условия, при которых осуществляется эксплуатация автомобиля, оказывают решающее влияние на режимы работы его агрегатов и систем, вызывая либо ускорение, либо замедление интенсивности изменения параметров технического состояния. К данным условиям относятся природно-климатические и дорожные условия, режим работы подвижного состава. При этом в различных условиях эксплуатации показатели надежности автомобилей за одинаковую наработку будут существенно различаться, что, в конечном счете, скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации. Учет условий эксплуатации необходим при определении нормативов технической эксплуатации автомобилей (ТЭА), потребности в материальных ресурсах, а именно персонале, производственно-технической базе, запасных частях и материалах. Остановимся подробнее на вышеуказанных условиях эксплуатации автомобилей.

Природно-климатические условия определяют температура окружающего среды, влажность, ветровая нагрузка, уровень солнечной радиации, количество выпадающих осадков и т.п. Например, при увеличении скорости ветра до 10 м/с темп охлаждения смазочных и охлаждающих жидкостей основных агрегатов неподвижного автомобиля увеличивается в среднем 2,5 раза по сравнению с безветрием.

Дорожные условия характеризуются типом и качеством дорожного покрытия, рельефом местности и изменением радиуса закруглений полотна дороги, а также наличием различных дорожных сооружений, в т.ч. мостов и путепроводов. Под

определением «автомобильная дорога» понимается комплекс инженерных сооружений (земляное полотно, проезжая часть, мосты, объекты придорожного сервиса и т.п.), предназначенные для обеспечения движения колесных транспортных средств и пешеходов. В соответствии с нормативной документацией, автомобильные дороги в зависимости от расчетной перспективной интенсивности движения и их народнохозяйственного и административного значения подразделяются на 5 основных категорий.

Важным транспортно-эксплуатационным показателем дорог является расчетная скорость и допустимые осевые нагрузки, которые составляют для дорог I - IV категории – 10 тс, для V категории – 6 тс. Проезжая часть автомобильной дороги, предназначенная для движения транспортных средств, имеет дорожную одежду, состоящую, как правило, из нескольких слоев: покрытия (верхний, наиболее прочный слой дорожной одежды), основания и дополнительного основания. На основе положений СНиП 2.05.02 – 85 дорожная одежда должна отвечать определенным требованиям, предъявляемым к автомобильной дороге как транспортному сооружению.

С учетом условий движения, рельефа местности и типа дорожного покрытия установлено 5 категорий эксплуатации автотранспорта. Также установлены следующие климатические районы: очень холодный, холодный, умеренно холодный, умеренно теплый (здесь же умеренно теплый влажный, теплый влажный), жаркий сухой, очень жаркий сухой, умеренный. В соответствии с климатическими районами установлено количество летних и зимних месяцев в году. Влияние режима работы автомобиля на его техническое состояние характеризуется числом дней работы в году (для автобусов городских маршрутов может быть 365, для грузовых автомобилей – 357; 305 или 253); числом смен работы в сутки (1; 1,5; 2 или круглосуточно); продолжительностью работы на линии (время в наряде); использованием грузоподъемности в течении рабочей смены; количеством ездов с грузом и т.п.

Режим работы автомобиля во время эксплуатации будет определять интенсивность изменения его технического состояния. Конструктивно-технологические факторы оказывают также значимое влияние на техническое состояние автомобилей.

Немаловажным фактором при эксплуатации автомобилей, влияющим на их техническое состояние, являются качество и правильный выбор эксплуатационных материалов, к которым относятся автомобильные топлива, моторные и трансмиссионные масла, охлаждающие жидкости и др. Техническое состояние автомобиля, надежность его работы и срок службы в значительной мере зависят от вида и качества топлива, смазочных материалов и технических жидкостей. Эксплуатационные материалы должны соответствовать требованиям соответствующей научно-технической документации (НТД), конструкции механизмов, климатическим условиям, режимам эксплуатации автомобилей [4].

Также следует отметить, что условия хранения автомобилей являются определяющим фактором для их технического состояния. Например, при открытом хранении автомобилей вследствие атмосферных влияний, колебаний температуры воздуха, повышенной влажности интенсифицируются различные коррозионные процессы, что приводит к возрастанию скорости изнашивания, уменьшению срока службы деталей, узлов, агрегатов.

Рассмотренные условия эксплуатации автомобилей, оказывающие корректирующее воздействие на действующие нормативы ТЭА, позволили условно разделить их на объективные, слабо- или полностью неуправляемые, и субъективные, которыми можно управлять (рисунок 1).

По ряду причин не всегда удается достичь соответствия нормативов ТЭА конкретным моделям АТС и условиям их эксплуатации. Одной из причин несоответствия является то, что при экспериментальных исследованиях, результаты которых используются для разработки нормативов, ВВФ учитывают укрупненно по категориям условий эксплуатации, группам сложности, климатическим районам, которые не имеют количественных показателей и обладают недостаточной различимостью классов. Соответственно и нормативы ТЭА разрабатывают без расшифровки сочетаний эксплуатационных факторов, которому они соответствуют, или с частичной расшифровкой.



Рисунок 1. Схема влияния условий эксплуатации на нормативы ТЭА

При нормировании свойств АТС не применяется классификация, которая учитывала бы весь комплекс транспортных факторов, что может увеличивать несоответствие нормативов условиям эксплуатации.

Таким образом, традиционно действующие нормативы ТЭА нельзя назвать объективными и качественными. Это происходит потому, что показатели нормируемых свойств автомобилей во всем диапазоне изменения внешних воздействующих факторов и поправочные коэффициенты к базовым нормативам берутся одинаковыми для всех моделей автомобилей, чего на практике не существует.

Качество нормативов технической эксплуатации автомобилей не удастся повысить, поскольку для учета внешних воздействующих факторов при исследованиях применяют рассмотренные выше общепринятые классификации условий эксплуатации (дорожные, транспортные, климатические). Эти классификации не имеют количественной оценки и не учитывают ряд значимых факторов, что приводит к ошибкам не только при разработке нормативов, но и при их выборе для конкретных условий эксплуатации автомобиля.

Применение некачественных нормативов для управления техническим состоянием автомобилей приносит автотранспортным предприятиям ущерб,

выражающийся как в необоснованном повышении затрат при преждевременном техническом обслуживании (ТО) и ремонте, так и в связи с повышением интенсивности износов сопряжений, при запоздалом ТО и ремонте.

В системе управления надежностью автомобилей все ремонты за исключением капитальных ремонтов отнесены к текущим (ТР) - случайным, поэтому такие нормативы как структура, объем и периодичность ТР отсутствуют, т.е. неизвестно какие детали агрегатов автомобилей и при какой наработке нужно заменять в различных условиях. Это обстоятельство не позволяет обеспечить безотказную работу автомобилей.

Между тем, основным объемом ТР, как указывалось выше, может быть предусмотрен, регламентирован и выполняться в плановом порядке. Отсутствие же нормативов по структуре, объему и периодичности плановых ремонтов, а также рекомендации по ремкомплектам запасных частей для каждого такого ремонта и эксплуатационным срокам службы агрегатов вызывает существенное повышение затрат на содержание автомобилей в связи с сопутствующими отказами, дополнительными ремонтами, простоями на линии и в ожидании ремонтов, исключением возможности целенаправленного диагностирования технического состояния автомобилей и преждевременным направлением агрегатов в капитальный ремонт.

Все вышеуказанное делает актуальной проблему повышения эффективности использования автотранспортных средств путем регламентирования текущих ремонтов. При этом корректировку данного регламента необходимо производить с учетом только объективных внешних воздействующих факторов, для оценки которых требуется проведение комплекса дополнительных исследований.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник / Под редакцией Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт. 1991. – 413 с.
2. Аринин, И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 314 с.
3. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты: учеб. пособие / В.С. Малкин. – М.: Академия, 2009. – 288 с.
4. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / под ред. В.М. Власова – М: Академия, 2010. – 480с.

### **ТҮЙІН**

Бұл мақала ағымдағы жөндеу жұмыстарын реттеу арқылы автомобильдердің пайдалану тиімділігін арттырудың өзекті тақырыбына арналған. Көлік құралдарын техникалық тасымалдаудың нормативтік анықтамалық әдебиеттерінің ережелері мен талаптарын талдау негізінде жүргізілсе, ағымдағы жөндеу жұмыстарының басты көлемінің көзделуі, талдауы және жоспар бойынша орындалуы көліктердің сапасы мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді деген тұжырым құрылады.

### **RESUME**

This article is devoted to the actual topic of increasing the efficiency of the use of cars by regulating the current repairs. Based on the analysis of operating conditions of vehicles, provisions of normative and reference literature on the technical operation of substantiated the hypothesis that the bulk of the current repairs can be provided, regulated and carried out in a planned manner that will improve the quality and reliability of cars.