

КӨЛІКТІ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ЖҮК ҚОЗҒАЛЫСЫ МЕН ТАСЫМАЛДАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

УДК 629.331 (075.8)

Ефремов Ю.Н., кандидат технических наук, доцент

Жарилкасинов Б.Ж., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,

г. Уральск, Республика Казахстан

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ГОДОВУЮ ЗАГРУЗКУ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

Настоящая статья посвящена актуальной теме - совершенствованию технической эксплуатации автомобилей с учетом неравномерности загрузки подвижного состава. Техническое обслуживание автомобилей проводится через определенное количество наработки, называемое периодичностью. Для автомобильного транспорта характерна неравномерность интенсивности эксплуатации. Поскольку интенсивность эксплуатации автомобилей неравномерна, прирост наработки также является величиной непостоянной. Средние годовые пробеги автомобилей зависят от потенциальных эксплуатационных свойств автомобилей и факторов, влияющих на уровень их реализации. Эти факторы можно разбить на две группы: условия эксплуатации и факторы, определяющие техническое состояние автомобилей. Условия эксплуатации - совокупность факторов, воздействующих на автомобиль при его работе. Условия эксплуатации складываются из дорожных условий, организации работы подвижного состава, природно-климатических условий, количества автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых в автотранспортное предприятие, количества технологически совместимых групп автомобилей. В статье приведена классификация факторов, влияющих на годовую загрузку автомобилей. Сезонные изменения интенсивности эксплуатации ведут к изменению потока требований на проведение технического обслуживания. Необходимо обосновать методику определения производственной программы технического обслуживания и ремонта автомобилей с учетом неравномерности загрузки подвижного состава.

Ключевые слова: *техническое состояние, техническая эксплуатация автомобилей; планово-предупредительный ремонт; техническое обслуживание, текущий ремонт; внешние воздействующие факторы; условия эксплуатации; интенсивность эксплуатации; годовая загрузка автомобилей.*

Введение. Обеспечение высокого уровня работоспособности автомобилей, снижение вероятности возникновения отказов и неисправностей достигается применением планово-предупредительной системы технического обслуживания (ТО) и ремонта. Своевременное и качественное выполнение операций ТО способствует снижению затрат на эксплуатацию автомобилей. ТО выполняется регулярно с определенной периодичностью, включает перечень конкретных операций с установленными трудоемкостями.

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 [1].

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.

Для автомобильного транспорта характерна неравномерность интенсивности эксплуатации. Анализируя закономерности изменения интенсивности эксплуатации, можно выделить три основных компонента:

- закономерности сезонных изменений интенсивности эксплуатации;
- закономерности изменения средних годовых пробегов автомобилей;
- закономерности вариации интенсивности эксплуатации отдельных автомобилей;

Основные причины сезонных колебаний интенсивности эксплуатации следующие:

- сезонные изменения объемов работ в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве;

- сезонность отпусков рабочих (водителей);

- сезонные изменения условий эксплуатации (дорожных условий, погодноклиматических условий: снежные заносы, гололед, низкая температура воздуха и др.).

Вариация интенсивностей эксплуатации отдельных автомобилей связана с тем, что сменные или суточные пробеги представляют собой случайные величины. По данным Кузнецова Е.С. (1991) коэффициент их вариации составляет 0,2-0,5 [2]. Кроме того, там же показано, что распределение сменных пробегов подчиняется нормальному закону. В этом утверждении есть существенное противоречие: нормальный закон применяется только при значениях коэффициента вариации до 0,33.

Средние годовые пробеги автомобилей зависят от потенциальных эксплуатационных свойств автомобилей и факторов, влияющих на уровень их реализации. Эти факторы можно разбить на две группы: условия эксплуатации и факторы, определяющие техническое состояние автомобилей.

К условиям эксплуатации относятся дорожные условия, условия движения, организационно-технологические (метод организации погрузочно-разгрузочных работ, вид груза и др.). Так, например, в соответствии с едиными нормами времени на перевозку грузов автомобильным транспортом [3] нормативная скорость движения автомобилей за городом по дорогам I группы составляет 49 км/ч, II группы - 37 км/ч, а III-28 км/ч. В городе же для всех видов автомобилей и автопоездов грузоподъемностью до 7 т эта скорость составляет 25 км/ч, а при грузоподъемности свыше 7 т - 24 км/ч.

К факторам, определяющим техническое состояние, относятся срок службы автомобиля и наработка с начала его эксплуатации. Известно, что новые автомобили эксплуатируются интенсивнее, чем автомобили с большим сроком службы. Для описания зависимости годовых пробегов автомобилей L_c от сроков службы T предложено использовать экспоненциальное уравнение. Например, для автомобилей КамАЗ-5320 оно имеет вид [4].

$$L_c = 78 \cdot \exp(-0.0484 \cdot T), \quad (1)$$

Одним из факторов, характеризующих интенсивность эксплуатации автомобилей, является среднегодовой пробег и объем грузоперевозок. Анализ усредненных данных автотранспортных предприятий г. Актобе по объему перевозок по месяцам за три года, а также данные о среднесуточных объемах показывает, что в работе предприятий имеется сезонная неравномерность - объем перевозок систематически увеличивается в летние месяцы и снижается в зимние (таблица 1).

Таблица 1- Годовой и среднесуточный объем грузоперевозок

| Месяцы | Объем перевозок, тыс. т | | | Среднесуточный объем перевозок, тыс. т | | | Индексы сезонности, % |
|----------|-------------------------|---------|---------|----------------------------------------|---------|---------|-----------------------|
| | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | |
| Январь | 250 | 320 | 360 | 8,1 | 10,3 | 11,6 | 79,4 |
| Февраль | 240 | 280 | 400 | 8,6 | 10,0 | 14,3 | 84,1 |
| Март | 280 | 300 | 410 | 9,0 | 9,6 | 13,3 | 84,1 |
| Апрель | 300 | 340 | 440 | 10,0 | 11,0 | 14,6 | 94,4 |
| Май | 318 | 370 | 480 | 10,3 | 11,9 | 15,9 | 101,1 |
| Июнь | 306 | 480 | 512 | 10,2 | 16,0 | 17,1 | 106,1 |
| Июль | 312 | 495 | 508 | 10,1 | 15,9 | 16,4 | 112,1 |
| Август | 327 | 500 | 511 | 10,5 | 16,2 | 16,5 | 114,2 |
| Сентябрь | 320 | 470 | 495 | 10,6 | 16,4 | 16,5 | 114,2 |
| Октябрь | 300 | 472 | 498 | 9,7 | 15,2 | 16,0 | 108,9 |
| Ноябрь | 294 | 460 | 450 | 9,8 | 15,3 | 14,9 | 105,2 |
| Декабрь | 260 | 400 | 430 | 8,4 | 12,8 | 13,8 | 92,8 |

Данные, приведенные в таблице, позволяют отметить, что наибольший годовой объем грузоперевозок, а также и среднесуточный объем перевозок приходятся на летние месяцы.

Анализ нормативно-технических документов позволяет привести следующую классификацию факторов, влияющих на годовую загрузку автомобилей.

Дорожные условия - тип и состояние дорожного покрытия, план, продольный и поперечный профили дороги, интенсивность движения.

Климатические условия - температура окружающего воздуха, наличие снега, влаги, льда на дороге, скорость и направление ветра, запыленность воздуха, солнечная радиация, атмосферное давление, агрессивность среды.

Режим работы - использование грузоподъемности (пассажировместимости), использование пробега, скорость движения (среднее значение и неравномерность), расстояние перевозки, частота и продолжительность остановок, наличие прицепа, интенсивность эксплуатации.

Исследования, проведенные в Тюменском государственном нефтегазовом университете [5] позволили получить данные изменения интенсивности эксплуатации автомобилей по месяцам (рисунок. 1).

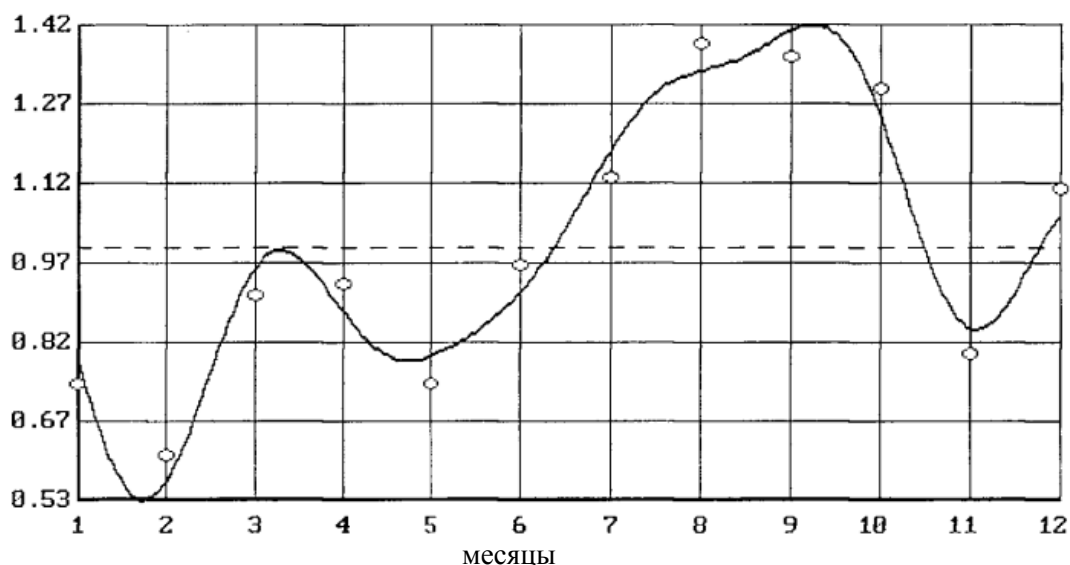


Рисунок 1 - Изменение интенсивности эксплуатации автомобилей по месяцам

Согласно приведенному графику, наибольшая интенсивность эксплуатации автомобилей приходится на летние и осенние месяцы.

Условия эксплуатации - совокупность факторов, воздействующих на автомобиль при его эксплуатации. Под фактором понимается объективная особенность условий эксплуатации. Таким образом, условия эксплуатации X представляют совокупность факторов x_1, x_2, \dots , называемую факторным пространством. Для количественной характеристики каждый фактор имеет показатели, которые могут принимать различные численные значения.

Условия эксплуатации складываются из дорожных условий, организации работы подвижного состава, природно-климатических условий, количества автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых в автотранспортных предприятиях (АТП), количества технологически совместимых групп автомобилей.

Качество вождения - характер вождения, классность водителя, стаж работы водителя.

Организационно-технологические факторы - размер автотранспортное предприятие, разномарочность подвижного состава, квалификация ремонтных рабочих, обеспеченность производственными площадями, обеспеченность технологическим оборудованием, способ межсменного хранения подвижного состава, учет работы автомобилей.

Необходимо отметить, что некоторые факторы, относящиеся к разным группам, тесно связаны. Например, дорожные условия существенно зависят от температуры воздуха и осадков. Закономерности изменения условий эксплуатации можно разделить на:

- закономерности изменения средних значений показателей факторов;
- закономерности циклических (сезонных) изменений;
- закономерности случайных изменений.

Под производственной программой АТП по техническому обслуживанию (ТО) понимается число технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени (год, месяц, сутки). Ремонтные работы подразделяются на текущий ремонт (ТР) и капитальный ремонт (КР). ТР выполняется на АТП и предназначен для устранения отказов и неисправностей в период между ТО. КР предусматривает регламентированное восстановление работоспособности автомобилей при достижении нормативного пробега. КР выполняется, как правило, на авторемонтных предприятиях.

Производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год. Программа служит основой для определения годовых объемов работ АТП и необходимого штата рабочих.

При разнотипном парке расчет программы ведется по группам одномарочного подвижного состава, в которые включаются модели и модификации, близкие по нормативам периодичности и трудоемкости ТО и ТР. В отдельных случаях при надлежащем обосновании

расчет программы может производиться по средневзвешенным значениям исходных показателей.

При известном годовом пробеге автомобиля годовое число ежедневных обслуживаний $EO - (\Sigma N_{EOГ})$, $TO - 1 (\Sigma N_{IГ})$ и $TO - 2 (\Sigma N_{2Г})$ на весь парк автомобилей одной марки составит:

$$\Sigma N_{EOГ} = LГ \cdot A_{II} / l_{cc} = A_{II} \cdot D_{раб. Г} \cdot \alpha_T, \quad (2)$$

$$\Sigma N_{EOГ} = LГ \cdot A_{II} (1/L_1 - 1/L_2), \quad (3)$$

$$\Sigma N_{EOГ} = LГ \cdot A_{II} (1/L_2 - 1/L_K). \quad (4)$$

Техническое обслуживание проводится через определенное количество наработки, называемое периодичностью. Поскольку интенсивность эксплуатации автомобилей неравномерна, прирост наработки также является величиной непостоянной. Следовательно, промежутки времени между обслуживаниями в разные периоды времени и для разных автомобилей различны.

При значительных сезонных изменениях интенсивности и условий эксплуатации существующие методы планирования, организации и управления технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) не позволяют полностью реализовать потенциальное качество автомобилей, заложенное при проектировании и производстве. Нормативы ресурса элементов автомобилей, расхода топлива и смазочных материалов не соответствуют реализуемой долговечности и фактическому расходу. Действующая система ТО не обеспечивает заданной технической готовности, расчетные параметры производственно-технической базы не соответствуют потребностям в производственных площадях, постах ТО и Р.

Вывод. Связано это с тем, что теоретические разработки, лежащие в основе действующей системы ТО и Р, методики корректирования нормативов недостаточно учитывают условия эксплуатации, их переменный характер. Кроме того, в качестве ограничения принимается, что интенсивность эксплуатации не меняется по времени. В то же время, нормирование расхода ресурсов на уровне автомобиля (топливо, шины, смазочные материалы и т. д.) производится по наработке (пробегу), а на уровне предприятия планирование материальных и трудовых ресурсов, потребности в технологическом оборудовании и производственных площадях осуществляется по времени.

Это противоречие оказывает существенное влияние на точность расчетов, причем тем сильнее, чем больше изменения интенсивности эксплуатации автомобилей во времени. Сезонные изменения интенсивности эксплуатации ведут к изменению потока требований на проведение технического обслуживания.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на установление закономерностей формирования потока требований на проведение технического обслуживания автомобилей с учетом неравномерности эксплуатации автомобилей. Кроме того, необходимо обосновать методику определения производственной программы технического обслуживания и ремонта автомобилей с учетом условий эксплуатации и неравномерности загрузки подвижного состава.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты. – М.: Академия, 2009. – 288 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие для вузов / под редакцией Кузнецова Е.С. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.
3. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельные расценки для оплаты труда водителей. - М.: Экономика, 1998.-40 с.
4. Щетина В.А., Лукинский В.С., Сергеев. В.И.Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1998. - 112 с.
5. Захаров Н.С., Григорьян Т.А., Довбня Б.Е., Петелин А.А.Учет сезонных условий при технической эксплуатации автомобилей //Научные проблемы Западно-Сибирского нефтегазового комплекса: Тез. докл. науч.-техн. конф. – Тюмень: ТюмГНГУ, 1999. - С. 342-344.

ТҮЙІН

Бұл мақала өзекті тақырыпқа арналған - жылжымалы құрамның біркелкі емес жүктелуін ескере отырып, көлік құралдарының техникалық пайдалануын жақсарту. Автокөлікке техникалық қызмет көрсету мерзімділік деп аталатын белгілі бір уақыт кезеңі арқылы жүзеге асырылады. Автомобиль көлігі біркелкі емес пайдалану қарқындылығымен сипатталады. Көлік құралдарының қарқындылығы біркелкі емес болғандықтан, жұмыс уақытының артуы да тұрақсыз шама болып табылады. Автокөліктердің орташа жыл сайынғы жүрісі автомобильдердің потенциалдық пайдалану қасиеттеріне және олардың жүзеге асырылу деңгейіне әсер ететін факторларға байланысты. Бұл факторларды екі топқа бөлуге болады: пайдалану шарттары және автомобильдердің техникалық жағдайын анықтайтын факторлар. Пайдалану шарттары - автомобильге оның жұмысы кезінде әсер ететін факторлардың жиынтығы. Пайдалану шарттарын автожол жағдайлары, жылжымалы құрамды ұйымдастыру, табиғи-климаттық жағдайлар, АТП -да қызмет көрсетілетін және жөнделетін автокөліктердің саны, технологиялық тұрғыда үйлесімді көлік құралдарының топтары құрайды. Мақалада автомобильдердің жылдық жүктемесіне әсер ететін факторлардың жіктелуі қарастырылады. Пайдаланудың қарқындылығындағы маусымдық өзгерістер техникалық қызмет көрсетуге талаптардың ағынының өзгеруіне әкеледі. Жылжымалы құрамның біркелкі емес жүктелуін ескере отырып, автокөлік құралдарына техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің өндірістік бағдарламасын анықтаудың әдіснамасын негіздеу қажет..

RESUME

This article is devoted to an actual theme-improvement of technical operation of cars taking into account unevenness of loading of a rolling stock. Maintenance of cars is carried out through a certain amount of operating time, called frequency. For road transport is characterized by uneven intensity of operation. Since the intensity of operation of vehicles is uneven, the increase in operating time is also a variable. Average annual mileage of cars depends on the potential performance properties of cars and factors affecting the level of their implementation. These factors can be divided into two groups: operating conditions and factors that determine the technical condition of cars. Operating conditions - a set of factors affecting the car during its operation. Operating conditions consist of road conditions, the organization of work of the rolling stock, natural and climatic conditions, the number of cars serviced and repaired in ATP, the number of technologically compatible groups of cars. The article presents the classification of factors affecting the annual load of cars. Seasonal changes in the intensity of operation lead to a change in the flow of maintenance requirements. It is necessary to justify the method of determining the production program of maintenance and repair of vehicles, taking into account the uneven loading of the rolling stock.