

ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ И ОСНОВЫ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ

Кыдыков А.А.

Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова,

Бишкек, Кыргызская Республика

E-mail: kudykov_a@mail.ru

THE FACTORS EFFICIENCY THE TECHNICAL EXPLUATION OF CARS AND BASIS OF MANAGEMENT STRATEGIES

Kudykov A.

Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

E-mail: kudykov_a@mail.ru

В работе рассматривается влияние факторов на эффективность технической эксплуатации автомобилей методом экспертного анализа, приводятся основы стратегии управления ТО и Р подвижного состава АТП, а также определение оптимальной периодичности ТО по параметрам надежности.

In this paper the influence of factors on the efficiency of the technical operation of vehicles by expert analysis provides the strategic framework management service vehicles, as well as to determine the optimal frequency of maintenance on reliability parameters.

Процесс совершенствования ТЭА на исследуемом АТП следует начинать с анализа уровня ее организации и функционирования. Одним из методов анализа является анкетирование ИТР, которое позволяет не только представить положение дел на предприятии, но и оценить уровень понимания работниками степени важности и взаимозависимости отдельных сторон ТЭ.

С целью исследования степени влияния отдельных составляющих ТЭА на эффективность работы АТП было проведено анкетирование руководящих и инженерно-технических работников автомобильного транспорта [1]. В результате было выделено семь основных факторов:

1. Управление ТЭА. Система и организация ТО и Р, которая определяет рациональную стратегию поддержания и восстановления работоспособности автомобилей.
2. ПТБ. Инженерно-техническая служба, которая является материальной основой ТЭ.
3. Персонал, уровень квалификации и заинтересованность которого обеспечивают решение производственных задач.
4. Система МТС.
5. Организация процессов ТЭА.
6. Подвижной состав
7. Условия эксплуатации.

В свою очередь в каждом из перечисленных факторов были выделены подфакторы (подсистемы). В настоящее время степень влияния перечисленных факторов претерпела изменения. В условиях рыночной экономики решение проблем ТЭА осуществимо на двух уровнях: государственном и уровне АТП. Соответственно распределяются и необходимые организационные и финансовые затраты.

В процессе анкетирования каждый эксперт (ИТР) проставлял количественные оценки указанным факторам, ранжируя их. Обработка результатов экспертного опроса проводилась в следующем порядке:

- сведение результатов опроса по всем k экспертам в таблицу априорного ранжирования;
- определение среднего значения и суммы рангов каждого i -го фактора ($i=1...n$);
- расчет отклонения Δ суммы рангов каждого фактора от средней суммы рангов;
- использование коэффициента конкордации W для оценки степени согласованности мнений экспертов [1]:

$$W = \frac{12S}{m^2 (n^3 - n)}; \tag{1}$$

$$S = \sum_i^k \Delta_i^2, \tag{2}$$

где S - сумма квадратов отклонения рангов;

m - число экспертов;

n - число факторов.

Коэффициент конкордации может изменяться от 0 до 1.

Значимость коэффициента конкордации определяется по критерию Пирсона χ при числе свободы $f = n-1$.

Расчетное значение критерия Пирсона

$$\chi_p^2 = \frac{12 \cdot S}{m \cdot n(n+1)} \tag{3}$$

Если χ_p^2 окажется больше табличного значения χ_T^2 , то W значимо отличается от нуля и можно утверждать, что согласованность экспертов не является случайной. Результаты ранжирования факторов ТЭА, влияющих на эффективность работы АТП приведены в таблице 1.

При составлении таблицы 1 предполагалось, что уровень компетенции экспертов одинаков, т.к. опрашивались ИТР со стажем работы более 10 лет. Эксперты ранжировали факторы по уровню значимости.

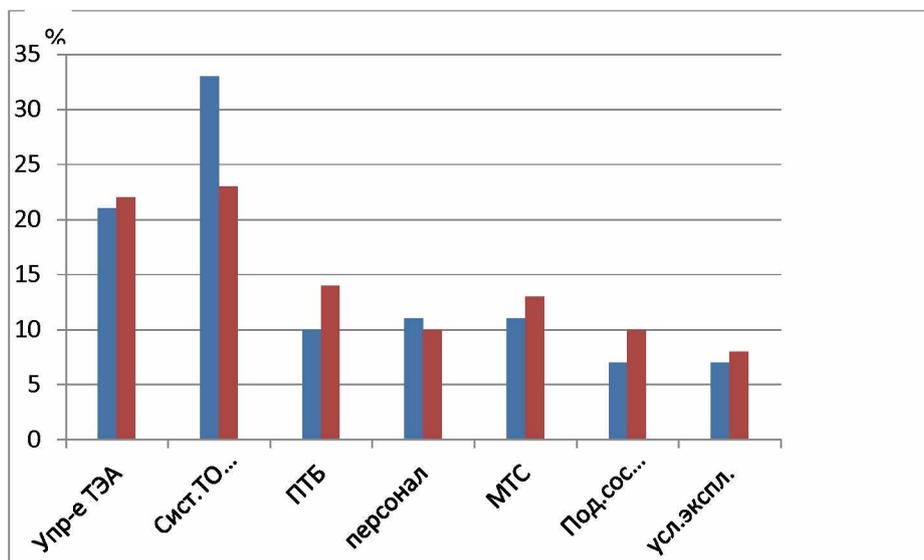


Рисунок 1 - Диаграмма влияния факторов на эффективность работы ТЭА

Таблица 1 - Ранжирование факторов ТЭА, влияющих на эффективность работы АТП

| № | Элементы ТЭА | Условные номера экспертов | | | | | | | | | | Среднее значение | Сумма рангов | Отклонение от среднего рангов Δ | Δ^2 | Исчисление | % влияния фактора | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------|----|----|----|----|------------|----|----|----|----------|------------------|--------------|--|------------|------------|-------------------|--------|-------|------|
| | | Инженеры | | | | | Экономисты | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Отдел ТБ | | | | | | | | | |
| 1 | Управление ТЭА | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 19 | -17 | 289 | 0,476 | 21 |
| 2 | Система и организация процесса ТОиР | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | -24 | 576 | 0,752 | 33 |
| 3 | ППБ | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 7 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 5 | 25 | 0,219 | 10 |
| 4 | Персонал | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 35 | -1 | 1 | 0,256 | 11 |
| 5 | Система МПС | 3 | 4 | 5 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 36 | 0 | 0 | 0,25 | 11 |
| 6 | Подвижной состав | 7 | 6 | 7 | 5 | 5 | 4 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 53 | 17 | 289 | 0,170 | 7 |
| 7 | Условия эксплуатации | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 56 | 20 | 400 | 0,161 | 7 |
| | Итого | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 252 | | 1580 | 2,284 | 1000 |
| | Коэффициент корреляции R | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,6966 | | |

Наибольшее влияние на эффективность ТЭА оказывают «Система ТО и Р» и «Управление ТЭА». Среди наименее значимых факторов названы: «Подвижной состав» и «Условия эксплуатации».

Наиболее значимыми направлениями совершенствования деятельности являются системы технической и коммерческой эксплуатации, в которых в первую очередь, следует уделить внимание своевременности и оперативности выполнения ТО и Р, совершенствованию организации работы автомобилей на маршрутах, увеличению количества заказов на выполнение работ. Особое внимание следует уделять также совершенствованию взаимодействия служб предприятия.

Компоненты, на основе которых формируются стратегия управления ТО и Р подвижного состава АТП, образуют, на наш взгляд, три больших блока: информационный, модельный и расчетно-технологический.

Первый блок - информационный - представляет собой специализированную базу данных, объединяющую информацию о характеристиках эксплуатационных материалов; номенклатуре ремонтно-восстановительных и профилактических воздействий; деталях, лимитирующих надежность узлов и агрегатов и сопряженных с ними. В этой же или связанной с ней базе собирается и обобщается в статистические формы информация о наработках до предельного состояния деталей и материалов либо о параметрах, характеризующих изменение их технического состояния в зависимости от пробега автомобиля.

Второй блок объединяет модели расчета трех уровней - периодичности ТО, наработок до проведения предупредительных ремонтов (сопутствующего и узлового). В целом этот блок можно представить в виде базы специализированных приложений для решения задач моделирования ремонтно-профилактических стратегий.

Третий блок представляет собой специализированную базу приложений, реализующих непосредственные процедуры формирования ремонтно-профилактических стратегий. Расчеты выполняются на основе результатов моделирования путем корректировок и согласования наработок с оценкой финальных показателей для конкретных стратегий.

При разработке рациональных режимов ТО используется определение оптимальной периодичности операций ТО, от которой зависят текущие затраты на осуществление технологических процессов по ТО автомобилей.

К наиболее известным методам определения оптимальной периодичности операций ТО относятся:

- метод аналогий;
- по изменению внешнего вида узла, механизма, соединения, материала;
- по допустимому значению и закономерности изменения параметра, характеризующего техническое состояние; по допустимому уровню безотказности;
- по удельным затратам на ТО и Р. (техничко-экономический метод); по удельным затратам на ТО и Р. и доверительному уровню вероятности (экономико-вероятностный метод).

Определение периодичности ТО по допустимому значению и закономерности изменения параметра, характеризующего техническое состояние. Зная закономерность изменения технического состояния соединения, узла, механизма от времени или пробега $Y = \Psi(t)$ и допустимое значение параметра $TO Y_d$, можно определить оптимальную периодичность ТО графически или аналитически.

При обосновании рациональных режимов ТО в [2] было предложено понятие о максимальной интенсивности изменения параметра технического состояния a_d , соответствующей доверительному уровню вероятности P_d .

$$a_d = \bar{a} \cdot \mu, \tag{4}$$

где \bar{a} - средняя интенсивность изменения параметра технического состояния, получаемая из кривых распределения;

μ - коэффициент максимальной интенсивности, учитывающий вид кривой распределения, коэффициент вариации и доверительный уровень вероятности. При этом под доверительным уровнем вероятности P_d понимается вероятность благоприятного исхода для соответствующей постановки задачи. Например, при определении коэффициента μ , вероятность того, что фактическая интенсивность изнашивания a_i будет меньше или равна максимальной, т.е.

$$P\{a_i \leq a_d\} \geq P_d \tag{5}$$

- для нормированного закона распределения:

$$\mu_n = 1 + t_d V \tag{6}$$

где t_d - нормированное отклонение, соответствующее принятому доверительному уровню вероятности; V - коэффициент вариации.

Для закона распределения Вейбулла:

$$\mu_v = \frac{\sqrt{-\ln(1-P_d)}}{\Gamma\left(1+\frac{1}{m}\right)} \quad (7)$$

Таким образом, зная V и задавшись доверительным уровнем вероятности, определяют μ , а затем максимальную интенсивность изменения параметра α_d . Следовательно, с учётом уточнений данный метод позволяет определить такую периодичность обслуживания l_0 , при которой вероятность превзойти допустимое значение параметра технического состояния меньше допустимой.

Учитывая проведённые исследования, а также опыт других отраслей промышленности и транспорта при назначении периодичности ТО могут быть приняты следующие ориентировочные значения доверительных уровней вероятности: для агрегатов, узлов, деталей и соединений, влияющих на безопасность движения $P_d = 0,9 - 0,95$ (90 - 95 %), для прочих $P_d = 0,85 - 0,9$ (85 - 90%).

Одним из вариантов использования данного метода, является определение вероятности безотказной работы по параметру потока отказов. Как известно, при работе каждого агрегата или механизма возникают отказы нескольких видов. Если таких видов более 4-5, то суммарный поток отказов приближается к так называемому простейшему (пуассоновскому). При этом вероятность возникновения за пробег l_m отказов определяется законом Пуассона:

$$P_m = \frac{\beta^m}{m!} \exp[-\beta], \quad (8)$$

где $\beta = \lambda \cdot l = \frac{l}{\bar{l}}$ - среднее число отказов за пробег l ;

λ - параметр потока отказов.

Из формулы (7) можно определить пробег l , в течение которого вероятность появления двух и более отказов пренебрежительно мала $Q = 1 - (e^{-\beta} + \beta \cdot e^{-\beta}) = 0$. Откуда имеем $\beta \approx 0,17$, $l = 0,17\bar{l}$. Следовательно, для этого интервала вероятность безотказной работы $P(l) = e^{-\beta} \approx 0,85$.

Таким образом, применение формулы Пуассона в рассматриваемом случае позволяет для совокупности отказов данного агрегата или механизма определить ту минимальную периодичность $l = \beta \cdot \bar{l}$, с которой целесообразно проводить корректировку режимов ТО данного агрегата, вводя его обслуживание с коэффициентом повторяемости и обеспечивая вероятность безотказной работы не менее 0,85.

В табл. 2 указанная периодичность определена для ряда агрегатов автомобиля ВАЗ. Заканчивая рассмотрение случая применения формулы Пуассона необходимо еще раз подчеркнуть, что речь идет не об отказе одного вида, а о совокупности отказов.

Таблица 2 - Определение минимальной периодичности

| Наименование агрегата, механизма | $\lambda \cdot 10^4$ | $l = \frac{\beta}{\lambda}$, км |
|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Двигатель | 0,56 | 3000 |
| Сцепление | 0,28 | 6000 |
| Коробка передач | 0,39 | 4100 |
| Подвеска | 0,53 | 3200 |
| Тормоза | 0,41 | 4200 |
| Электрооборудование | 0,34 | 5000 |

Таким образом, периодичность l определённую в табл. 2, следует рассматривать как минимальную периодичность общего контроля агрегата, механизма, которая подлежит дальнейшему уточнению в сторону её увеличений при конкретизации объектов контроля. Чтобы качественно управлять ТО и Р автомобилей необходимо воспользоваться одним из методов для определения оптимальной периодичности операций. Затем выработать основные принципы рациональной технологии ТО и Р автомобилей и на их основе разработать рациональную модель управления.

Литература

1. Добров Г.М., Ершов Ю.В., Левин Е.И. и др. Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании. - Киев: Наукова думка, 1974. - 160 с.
2. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. - Л.: Политехника, 1991. - 224 с.
3. Кузнецов Е.С. Управление эксплуатационной надежностью и прогнозирование нормативов технического обслуживания и ремонта автомобилей. - М. «Знание», 1972. - 262 с.

УДК.:164.01:629.3.07:629.331.004.67

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Кыдыков А.А.

*Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: kudykov_a@mail.ru*

FEATURES OF LOGISTICS MANAGEMENT TECHNIQUES TO PROCESS MAINTENANCE AND REPAIR OF MOTOR VEHICLES.

Kudykov A.

*Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: kudykov_a@mail.ru*

В работе рассматривается применение принципов логистики для организации рациональных технологических процессов ТО и ремонта автомобилей.

This paper considers the application of the logistic principles for organization the rational technological processes of service and repairs cars.

На наш взгляд, наиболее полное определение термина логистика дано в работе Б.А. Аникина[1]. «Логистика - наука и практика планирования и организации движения материальных, энергетических, информационных, сервисных, финансовых и людских (рабочей силы) ресурсов в пространстве и во времени, а также управления этим движением с точки зрения семи правил логистики (нужное сырье, материалы, детали, заготовки, изделия в определенном количестве и качестве должны быть доставлены в нужное место и время конкретному потребителю и с минимальными затратами)».

Данное определение дает понятие о логистике как сфере деятельности и раскрывает ее содержательную сторону. Однако, на наш взгляд, прямой перенос логистического подхода к управлению предприятием автомобильного транспорта в неизменном виде не приемлем.

Проведем анализ приведенных принципов логистики (Рис. 1). Линейное представление принципов логистики недостаточно полно представляет весь комплекс их взаимоотношений и функциональных связей. Необходимо, как нам кажется, другой подход к графической интерпретации применяемых принципов. Проведем некоторые преобразования:

1. Парно сгруппируем указанные принципы логистики. Получим три пары: товар (сырье, материалы, детали)/услуги – клиент/потребитель; количество – качество; время – место. В указанных парах наблюдается более тесная взаимосвязь, так сказать, первого порядка. Она носит определяющий характер для организации логистической системы. Связи между указанными парами характеризуют функциональность системы, ее работоспособность.

2. Центральное место в этой схеме занимает принцип минимизации затрат. Применительно к транспорту этот принцип должен быть сформулирован как «оптимизация затрат», так как при проведении ТО и Р узлов и деталей, отвечающих за безопасность автомобиля, чрезмерная экономия средств неприемлема.

Выделяют пять функций управления организацией: планирование, организация (в смысле как процесс), мотивацию, контроль и координацию. Логистическая система управления также представляется этими функциями:

- функция планирования включает оперативное и стратегическое планирование;
- функция организации управления предполагает наличие определенного порядка и упорядоченности в логистической системе, а также структуры построения и функционирования;
- функция мотивации заключается в активации деятельности персонала, участвующего во всех звеньях логистической системы;
- контроль работы логистической системы заключается в количественной и качественной оценке ее деятельности;
- координация – заключительная по своей сущности функция, она обеспечивает бесперебойность и непрерывность работы логистической системы. Можно выделить две главные задачи координации – это обеспечение единства и согласованности, предыдущих четырех функций управления и элементов логистической системы.

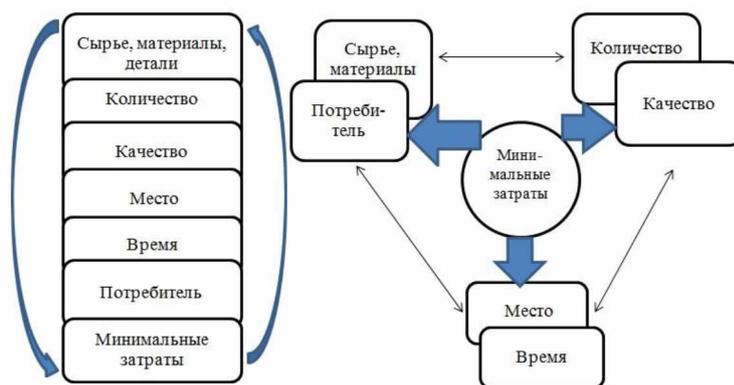


Рисунок 1. - Взаимодействие принципов логистики

Организационные формы логистического управления в своем развитии прошли через несколько стадий:

1. На первой стадии отдельные логистические функции объединяются в отдельные операционные блоки без существенных изменений в общей организационной структуре.

2. На второй стадии логистика выделяется как самостоятельная служба, но с доминированием группы логистических функций, приоритетных для вида хозяйственной деятельности предприятия. При этом концепция полностью интегрированного логистического управления остается нереализованной. Наиболее освоенная форма логистического управления.

3. Наиболее интересна третья стадия развития логистических систем (Рис.2-а), когда все логистические функции и операции объединяются под единым руководством. Цель состоит в стратегическом управлении всеми материальными потоками и запасами ради максимизации прибыли предприятия в целом. Развитие информационных технологий усилили возможности планирования и оперативного управления структурами и достижения полной интеграции логистических операций. Применяется достаточно редко.

4. Четвертая стадия (рис. 2-б) характеризуется переходом от вертикальной организационной структуры к горизонтальной. При этом реализуется стремление организации максимально сосредоточить свои усилия на управлении, ориентированном на процесс. Оно отличается организационным построением вокруг процесса, использованием персонала каждого горизонтального уровня для решения всех возникающих проблем, высоким уровнем информированности персонала.

5. Пятая стадия характеризуется тем, что формализованная административная иерархия может быть заменена неформальной электронной сетью – «виртуальной организацией или предприятием». Главное в этой структуре – построение интенсивного взаимодействия реально существующих подразделений и специалистов различных предприятий в виртуальном пространстве, реализованном на основе новейших информационных и коммуникационных технологий. Это сеть взаимодействующих рабочих мест в различных географических точках. Они участвуют в разработке совместных проектов, находятся между собой в отношениях партнерства, сотрудничества или кооперации.

Логистический подход к управлению ИТС АТП требует новых методов и моделей для разработки и принятия управленческих решений. В зависимости от вида ресурса существуют виды логистики: материальная, информационная, финансовая и логистика персонала.

Наиболее общим решением при управлении процессами ТО и Р автомобилей следует считать выбор периодичности и объемов работ из условий обеспечения потребной вероятности безотказной работы, готовности и гарантийных сроков работы при минимальных затратах на обслуживание. Основу алгоритма составляет модель изменения безотказности машин при эксплуатации и функция стоимости обслуживания.

Вначале с помощью функции стоимости обслуживания при установленных ограничениях определяется оптимальная периодичность, затем разрабатываются рациональные режимы, и находится объем работ, которые необходимы для принятой периодичности (более подробно изложено ранее).

Составной частью логистической модели управления производством является задача организации (обеспечения) ТО и Р. Она заключается, прежде всего, в оптимизации технологии работ и распределении потребных ресурсов. Целью решения задачи является определение оптимальной последовательности работ, которая минимизирует общую продолжительность обслуживания; типизация технологии работ обслуживания на основе типов автомобилей и анализа причинно-следственных связей технологии работ; оптимальное распределение ресурсов для обеспечения процессов обслуживания при их минимальном расходе.

В задачу управления ТО и Р входит поддержание установленных значений показателей. Основу решения этой задачи составляет статистические методы регулирования и виды контролируемых работ (операций), их показателей и нормативов их значений. Контроль является составной частью деятельности всех

уровней управления. При этом каждый уровень решает эту задачу для себя, а также для представления информации высшему и низшему уровням управления.



а)



б)

Рисунок 2 - Стадии развития организационных форм логистического управления

Управление качеством ТО и Р предполагает анализ закономерности их изменения. Из практики исследования производственных процессов следует, что в них наиболее используется корреляционно-регрессионный анализ. С помощью регрессионной зависимости выхода от изменений входных аргументов решаются задачи оптимального регулирования различных факторов производства.

Предлагаемая логистическая модель ориентирована на априорный принцип работы, позволяющий предупреждать появление дефектов и отказов.

Важную роль в поддержании требуемой надежности работы автомобилей играет периодический эксплуатационный контроль их состояния и последующие ТО и Р в соответствии с результатами этого контроля. Названные мероприятия вместе с доработками ненадежных узлов и профилактической заменой выработавших ресурс элементов эксплуатируемых изделий составляют содержание эксплуатационных мероприятий по управлению надежностью.

Технологический процесс (ТП) профилактики (ремонта) составляет последовательное восстановление качественного состояния автомобиля. В общем случае совершенствование ТП направлено на реше-

ние следующих задач: восстановление заданного технического состояния автомобиля; обеспечение необходимой готовности; снижение стоимости обслуживания; сокращение продолжительности обслуживания; повышение безопасности работ и др.

Основными путями решения перечисленных задач являются:

1. организация технологии профилактики (ремонта), направленная на достижение высокой эксплуатационной надёжности автомобилей за счёт последовательности, при которой достигается минимальный цикл;
2. стандартизация работ профилактики (ремонта), означающая классификацию работ и составление типовой технологии их выполнения.

Рациональная технология (оптимизация) заключается, прежде всего, в достижении минимальной продолжительности обслуживания, сокращении потребных ресурсов и обеспечении технологической взаимозависимости и безопасности работ. На практике для представления процесса ТО и Р используется сетевой график, с помощью которого оптимизация достигается пересмотром состава и последовательности работ, взаимосвязей между ними, сокращением общей продолжительности работ, перераспределением сроков работ. Необходимая последовательность и взаимосвязь работ достигается улучшением первоначальной топологии графика.

По нашему мнению, наибольший интерес для практики представляет формализация задачи обеспечения минимальной продолжительности ТО и Р при заданных ресурсах. При этом показателями для описания ТП можно принять: продолжительность цикла обслуживания T ; длительность выполнения отдельной работы t_{ij} потребный ресурс n -го вида для ij -работы (r''_{ij}); наличие n -го вида ресурса (A_n); k -й интервал времени обслуживания (τ_k); суммарная интенсивность потребления n -го ресурса на k -м интервале R''_k .

Для анализа процесс профилактики и ремонта разбивается на временные интервалы (τ_k) с постоянной интенсивностью потребления ресурса R . Продолжительность цикла обслуживания определяется зависимостью:

$$T = \sum_{k=1}^m \tau_k \leq \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^l t_{ij}, \quad (1)$$

За счёт одновременного выполнения некоторых работ цикл обслуживания может быть меньше затрат времени на отдельные работы. Связь потребного n -го ресурса на k -м интервале обслуживания (τ_k с его наличием (A_n) определяется зависимостью:

$$r''_k = \sum r''_{ij} \leq A_n, \quad (P_i P_j) \in F_k \quad (2)$$

где r''_{ij} - ресурс на ij - работу;
 F_k - множество работ.

Существо задачи заключается в определении продолжительности интервалов (τ_k) одновременного выполнения работ, которые минимизируют продолжительность обслуживания T , при соблюдении ограничений (последовательность и взаимозависимость работ, ресурс). В пределах принятых ограничений рассматриваются всевозможные сочетания видов работ и выбирается вариант, при котором процесс занимает наименьшее время.

Основой рационального ТП служат научно обоснованные нормативы. При организации ТП профилактики и ремонта автомобилей такими нормативами являются перечень операций ТО и Р, подлежащих выполнению, их трудоемкость и периодичность. Так в зависимости от конкретных технологических и организационных решений разработанный комплекс работ может быть выполнен с разными трудовыми и материальными затратами при лучшем или худшем использовании имеющегося оборудования, площадей.

Первой причиной этого является то, насколько эффективно используется рабочее время исполнителя. Вторая причина значительного колебания трудовых затрат, состоит в том, что продолжительность выполнения каждой отдельно взятой операции или группы операций ТО и Р является случайной величиной, имеющей весьма значительную вариацию. Третьей причиной возможного изменения продолжительности выполнения группы операций, является их разделение между рядом исполнителей (специализация), что вызывает необходимость организации взаимодействия во времени и пространстве исполнителей и объектов труда.

Рациональная технология создаёт объективные условия качественного выполнения нормативов и тем самым способствует реализации предусмотренного нормативами уровня эксплуатационной надёжности и его повышению.

Основные принципы разработки рационального ТП состоят в следующем:

- улучшение условий труда рабочих;
- экономичность - учитывая связь профилактики и надёжности, рациональная технология должна способствовать повышению эксплуатационной надёжности, поэтому её эффективность оценивается не только сокращением трудоёмкости и затрат собственно на профилактику, а, главным образом, сокращением затрат на ремонт и увеличением технической готовности автомобилей;
- законченность цикла - участок, цех, поточная линия рассматривается как единая производственно-технологическая единица, готовой продукцией которой является технически исправный автомобиль, узел или деталь;

- стандартизация - ТП должен включать минимальное число вариантов, охватывающих максимальное число наиболее характерных случаев, встречающихся на практике, и требовать наименьшей доработки;

- комплексность и простота использования - включение всей необходимой документации в форме, упрощающей её использование;

- универсальность - возможность использования постов, оборудования и самих линий для автомобилей разных марок или иных видов ТО (Р); учет вероятностного характера процессов ТО и Р.

Таким образом, рациональный ТП, построенный исходя из указанных принципов, отвечает основным требованиям научной организации труда. При этом обеспечивает экономию: живого труда - за счет сокращения простоев исполнителей, их специализации, применения средств механизации; овеществленного труда - в результате уменьшения простоев автомобилей в ТО и Р, улучшения использования производственной базы.

Литература

1. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. Аникина Б.А. - М.: ИНФРА-М, 2000. -327 с.
2. Ресурсосберегающие технологические процессы технической эксплуатации автомобилей. Сб. научных трудов МАДИ. - М.: «МАДИ», 1987. - 124 с.

УДК.: 34.06:656.826:656.136

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ СЕДЕЛЬНЫХ АВТОПОЕЗДОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖИДКИХ ГРУЗОВ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Молдалиев Э.Д., Омуров Ж.М., Калманбетова А.Ш.

EXPERIMENTAL STUDIES OF PROCESS OF MOVEMENT OF SADDLE ROAD TRAINS IN TRANSIT LIQUID FREIGHTS IN MOUNTAIN CONDITIONS

Moldaliev E.D., Omurov J.M., Kalmanbetova A.Sh.

В данной статье изложены специфика перевозки жидких грузов в цистернах. Приведены результаты эксперимента изменения скоростных режимов движения автомобиля тягача с полуприцепом-цистерной и установлены закономерности их движения в горных условиях.

In this article are stated specifics of transportation of liquid freights in tanks. Results of experiment of change of high-speed modes of movement of the car of the tractor with the semi-trailer tank are given and consistent patterns of their movement in mountain conditions are determined.

Наливные грузы относятся к самым сложным грузам. Эти грузы находятся в жидком состоянии и не имеют тары. Чтобы перевозить жидкости используют различные цистерны, либо автомобили или вагоны, снабженные специальными устройствами для перевозки жидкостей. Наливные грузы делятся на три типа: химические; нефтепродукты; пищевые.

Емкость автоцистерн варьирует от 8 м³ до 40м³. По форме цистерны бывают самые разные. Наиболее популярны цилиндрические, но встречаются конические, эллиптические, чемоданные и прямоугольные. Часто автоцистерны оборудуются секциями. Допускается до пяти секций.

Следует отметить, что перевозка наливных грузов требует от организаторов и участников процесса большой ответственности и опыта. При перевозке жидких нефтепродуктов в горных условиях очень важно знать режимы движения автопоездов при избытии крутых подъемов, спусков и поворотов[1].

Целью нашего исследования является изучение закономерностей изменения скоростных режимов движения автопоездов в горных условиях эксплуатации. Объектом исследования является режим движения автомобиля-тягача с полуприцепом-цистерной (рис. 1, табл. 1). За рулем находился водитель 32 летним стажем, имеющий водительское удостоверение (ВУ) категорий “ВСЕ”. Исследование режима движения проводилась на горной международной автомобильной дороге Бишкек-Ош следованием за объектом исследования.

Для этой цели на лобовом стекле легкового автомобиля были установлены два видеорегистратора с наличием встроенного GPS: GS8000 и BlackVue DR400G-HD II (рис. 2).

- стандартизация - ТП должен включать минимальное число вариантов, охватывающих максимальное число наиболее характерных случаев, встречающихся на практике, и требовать наименьшей доработки;
- комплексность и простота использования - включение всей необходимой документации в форме, упрощающей её использование;
- универсальность - возможность использования постов, оборудования и самих линий для автомобилей разных марок или иных видов ТО (Р); учет вероятностного характера процессов ТО и Р.

Таким образом, рациональный ТП, построенный исходя из указанных принципов, отвечает основным требованиям научной организации труда. При этом обеспечивает экономию: живого труда - за счет сокращения простоев исполнителей, их специализации, применения средств механизации; овеществлённого труда - в результате уменьшения простоев автомобилей в ТО и Р, улучшения использования производственной базы.

Литература

1. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. Аникина Б.А. - М.: ИНФРА-М, 2000. -327 с.
2. Ресурсосберегающие технологические процессы технической эксплуатации автомобилей. Сб. научных трудов МАДИ. - М.: «МАДИ», 1987. - 124 с.