

## АНАЛИЗ МЕТОДИК ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПАРКА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ракитин В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, Россия (625000, Тюмень, ул. Володарского, 38), e-mail: eom@tsogu.ru

---

Существует множество методик формирования парка грузовых автомобилей. В них учитывается большое количество факторов, определяющих эффективность работы автотранспортного предприятия. Одним из таких факторов является применение альтернативных видов топлива, например природного газа. Существующие методики не учитывают возможность применения газобаллонного оборудования. Не исследовано изменение потока отказов у автомобилей, которые переоборудованы для работы по газодизельному циклу. Предпосылками переоборудования автомобилей является снижение затрат на топливо. Однако такое переоборудование может оказать влияние на техническое состояние автомобиля, двигатель которого изначально не предназначен для работы на газе. Для создания новой методики формирования рациональной структуры парка, учитывающей применение газобаллонного оборудования, необходимо выявить его влияние на технико-эксплуатационные показатели переоборудованных автомобилей. Методика позволит учитывать дополнительные затраты на техническое обслуживание и ремонт газодизельных автомобилей.

---

Ключевые слова: методика, газобаллонное оборудование, альтернативное топливо, себестоимость, структура автомобильного парка.

## DEVELOPMENT OF A TECHNIQUE FORMING A RATIONAL STRUCTURE OF THE TRUCK FLEET

Rakitin V.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, Russia, (625000, Tyumen, street Melnikaite, 72), e-mail: eom@tsogu.ru

---

There are many techniques associated with the formation of the truck fleet. They use a large number of factors determining the efficiency of the transport company. One such factor is the use of alternative fuels, such as natural gas. Existing techniques do not consider the possibility of the use of gas equipment. Is no research to change of the flow of failures in trucks that converted to work on gas-diesel cycle. The prerequisite for the conversion of vehicles is to reduce fuel costs. However, such conversion may have an impact on the technical condition of the car, the engine that was not originally designed to run on gas. To create a new method of forming a rational structure of the park, which takes into account the use of gas equipment, it is necessary to identify its impact on the technical and operational performance of converted vehicles. Methodic will allow to take into account the additional cost of maintenance and repair of gas-diesel vehicles.

---

Keywords: technique, gas equipment, alternative fuel, the cost structure of car park.

Значительную роль в обеспечении функционирования промышленных предприятий играет транспортно-технологическая система (ТТС). Ее надежностью и эффективностью определяется своевременность доставки ресурсов, персонала, простои основного производства из-за отказа или отсутствия транспортно-технологических машин [10]. Кроме того, от эффективности ТТС зависит себестоимость конечного продукта. Необходимо отметить, что в настоящее время существует резервы повышения эффективности функционирования ТТС.

Транспортно-технологические системы включают в себя подвижной состав, пути сообщения и инфраструктурные объекты. Рассмотрим первую подсистему ТТС.

В настоящее время наблюдается бурный рост парка автомобилей в России. Кроме количественного роста, расширяются и модельные ряды автомобилей, создаются новые классы автомобилей. В этой связи многие потребители сталкиваются с проблемой выбора автомобилей. При этом однозначное решение найти сложно. Это связано с рядом причин [7].

В настоящее время не существует единой методики формирования структуры парка, которая учитывала бы все производственные и эксплуатационные факторы. Известно множество методик и исследований, посвященных этой проблеме, и все они имеют различное назначение: одни направлены на повышение производительности автомобилей, другие - на снижение эксплуатационных затрат предприятия или удовлетворения разнообразных требований к подвижному составу. Проанализировав понятие «методика», можно сформулировать следующее определение: методика – это некий алгоритм или порядок действий, который приводит к какому-либо прогнозируемому результату с целью установления конкретных свойств, значений и т.д.

Поэтому целью статьи является представление результатов анализа существующих методик формирования рациональной структуры парка.

Для разработки методики необходимы данные об условиях эксплуатации, технических характеристиках автомобилей, инфраструктуре автотранспортного предприятия (АТП). Чтобы методика отвечала всем предъявленным требованиям, необходим системный подход, который учитывал бы ранее предложенные методики, их недостатки, преимущества и особенности.

Варианты выбора подвижного состава, которые включают методики, разделены на две группы: методики, направленные на выбор автомобиля для личного пользования и коммерческого. При выборе личного автомобиля, помимо объективных свойств, используются также и субъективные, направленные на индивидуальные вкусы и предпочтения потребителей.

Для этого используют методы экспертных оценок, которые можно использовать в условиях недостатка информации, т.к. они позволяют оценить автомобиль не только по техническим показателям, но и по субъективным качествам, которые зачастую имеют приоритетное значение при выборе транспортного средства.

При выборе коммерческих машин приоритет отдают методикам, которые могут объективно оценить свойства автомобиля, такие как грузоподъемность, производительность [17], расход топлива [5], потребность в шинах [9; 23], надежность [8; 21; 22], расход запасных частей [11; 12; 16], потребность в постах обслуживания и ремонта [6] и т.д. Субъективные предпочтения, такие как комфорт, эргономика и другие особенности автомобиля, в большинстве случаев не берутся во внимание. Поэтому рекомендуется

использовать методики, которые основаны на объективно существующих закономерностях и имеют какой-либо конкретный результат, позволяющий оценить эффективность эксплуатации данного транспортного средства.

Значительный вклад в исследование вопросов формирования рациональной структуры парка автомобилей внесли следующие авторы: Карагодин А.В., Мигачев В.А., Заруднев Д.И., Нуретдинов Д.И., Любимов И.И., Паули Н.В., Арам М.А., Шефтер Я.И., Шилимов М.В., Жуков А.И., Якунин С.Н., Бойко Г.В. и другие.

Общее в этих исследованиях то, что они направлены на повышение эффективности работы АТП. Пути решения проблемы, набор учитываемых факторов и особенности работы АТП отличаются в разных исследованиях, что приводит к различным результатам.

Таким образом, результат выбора автомобиля по различным критериям может быть достигнут разными способами.

Методики, направленные на выбор коммерческих автомобилей, разделены на 2 группы: направленные на повышение производительности подвижного состава и направленные на снижение эксплуатационных затрат предприятия.

К первой группе методик можно отнести следующих авторов: Карагодин А.В., Заруднев Д.И., Паули Н.В., Шилимов М.В., Жуков А.И. [3; 4; 13; 20; 24].

Ко второй группе относятся методики, которые предложили Любимов И.И., Мигачев В.А., Нуретдинов Д.И., Арам М.А., Бойко Г.В., Якунин С.Н. [1; 2; 14; 15; 18; 26].

В проанализированных исследованиях рассматривается большое количество факторов, влияющие на технико-эксплуатационные, экономические, технологические и другие показатели работы автотранспортных предприятий. Авторы методик, относящихся к первой группе, рассматривают возможности повышения производительности автомобилей с точки зрения экономических аспектов, показателей надежности, производительности и других свойств автомобилей и особенностей функционирования АТП. Целью данных методик является повышение производительности подвижного состава, но не берутся во внимание возможность изменения экономических затрат, изменения эксплуатационных качеств подвижного состава, риск роста потока отказов и другие показатели, влияющие на деятельность предприятия.

Авторы второй группы методик рассматривают выбор автомобиля с точки зрения экономической целесообразности, когда издержки на эксплуатацию машин можно снизить. Недостатком данных методик является оценка эффективности работы транспортного средства только с точки зрения эксплуатационных затрат.

Проанализировав методики, направленные на формирование структуры парка автомобилей, можно сделать вывод о том, что на эффективность работы предприятия влияют

две составляющих: производительность автомобилей и эксплуатационные затраты предприятия. Критерием оценки эффективности работы предприятия принята себестоимость транспортной работы.

В зависимости от типа подвижного состава, его производительности и эксплуатационных затрат будет варьироваться и себестоимость перевозок груза, изменяться производительность автомобилей и расходы на их эксплуатацию.

Самыми крупными статьями расходов предприятия являются общий фонд заработной платы (ОФЗП) и затраты на топливо для автомобилей.

Наиболее актуальной проблемой является снижение затрат на топливо. Данные затраты можно снизить двумя путями:

- 1 - уменьшить расход топлива;
- 2 - найти более дешевые аналоги используемого вида топлива.

Первый вариант неприменим на автотранспортных предприятиях, т.к. существуют нормы расхода топлива и корректирующие коэффициенты, определяемые в зависимости от различных условий эксплуатации.

При использовании второго варианта необходимо выяснить, какие виды машин необходимы предприятию, какой вид топлива использует данная техника и его стоимость. Этот вариант предусматривает выбор альтернативного вида топлива, которое будет соответствовать техническим регламентам и будет более дешевым.

Наиболее распространенным видом альтернативного топлива является природный газ. На текущий момент цены на природный газ для автотранспорта значительно ниже и стабильнее цен на жидкое моторное топливо. В качестве топлива для автомобилей используется сжатый (сжиженный) или сжиженный природный газ.

Согласно исследованиям [19], сжиженный природный газ (СПГ) имеет меньшую плотность и вязкость по сравнению с дизельным топливом и более высокие значения давления насыщенных паров, что потребует значительных конструктивных изменений в устройстве дизельного двигателя.

В отличие от СПГ применение сжатого природного газа (КПГ) не потребует серьезных конструктивных изменений двигателя, а цена на данный вид топлива гораздо ниже, чем цена на СПГ.

Авторы Л.Я. Шкрет и А.В. Иванов [25] отмечают, что автомобили с установленным газобаллонным оборудованием (ГБО) могут иметь лучшие экономические и эксплуатационные показатели, чем с дизельными двигателями, но отмечают возможный риск увеличения потока отказов из-за усложнения топливной аппаратуры.

При решении вопроса о целесообразности использования автомобиля с ГБО необходимо учитывать не только стоимость топлива, но и стоимость переоборудования автомобиля, его амортизацию и возможный риск увеличения потока отказов.

Данная проблема не была исследована ни в одной из методик формирования рациональной структуры парка. Поэтому разработка методики, учитывающей возможность применения ГБО, его влияние на технико-эксплуатационные и экономические показатели автомобиля, является актуальной.

Целесообразен следующий подход к выбору типа подвижного состава.

На первом этапе собираются данные о маршруте: номенклатура груза, длина ездки, объемы перевозок и другие. Далее формируется перечень автомобилей, в том числе тех, на которые может быть установлено ГБО. Отсеиваются автомобили, неспособные удовлетворить предъявленные требования. Для оставшихся автомобилей производится расчет себестоимости. При этом учитывается производительность автомобилей и все затраты предприятия: на амортизацию автомобиля, заработную плату, техническое обслуживание и ремонт и другие. Кроме того, необходимо оценить влияние наличия ГБО на изменение потока отказов, трудоемкости технического обслуживания и на производительность за счет снижения грузоподъемности.

Таким образом, данный подход учитывает не только возможность выбора дизельных автомобилей, но и использование автомобилей с установленным газобаллонным оборудованием. Критерием оценки выбрана себестоимость перевозок, т.к. она позволяет выбрать автомобиль с оптимальным соотношением между производительностью и эксплуатационными затратами.

### **Список литературы**

1. Арам М.А. Эффективность формирования структуры парка транспортных средств в условиях рыночной экономики : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2001. - 154 с.
2. Бойко Г.В. Методика оптимизации структуры транспорта для обслуживания городских пассажирских перевозок : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. - Волгоград, 2006. - 162 с.
3. Жуков А.И. Разработка методики формирования парка подвижного состава автобусного предприятия : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.08. – М., 2010. - 127 с.
4. Заруднев Д.И. Методика выбора автотранспортных средств для перевозки грузов : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. - Омск, 2005. – 237 с.
5. Захаров Н.С. Влияние сезонной вариации факторов на интенсивность расходования ресурсов при эксплуатации транспортно-технологических машин / Н.С. Захаров, Г.В.

Абакумов, А.В. Вознесенский, Л.В. Бачинин, А.Н. Ракитин // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2006. – № 1. – С. 75-79.

6. Захаров Н.С. Влияние сезонных условий на оптимальное количество постов технического обслуживания автомобилей / Н.С. Захаров, Г.В. Абакумов, Е.С. Шевелев // Транспорт Урала. – 2008. – № 1. – С. 72-76.

7. Захаров Н.С. Методика сравнительной оценки потребительских свойств автомобилей / Н.С. Захаров, О.А. Новоселов, В.А. Ракитин // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 6. – С. 158-160.

8. Захаров Н.С. Оценка надежности автомобилей с учетом вариации фактической периодичности технического обслуживания / Н.С. Захаров, В.Г. Логачев, А.Н. Макарова // Известия Тульского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2012. – № 12–2. – С. 186–191.

9. Захаров Н.С. Проблема обеспечения надежности шин автомобилей, обслуживающих объекты нефтегазового комплекса / Н.С. Захаров, Г.В. Абакумов, А.И. Петров // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 1998. – № 6. – С. 107.

10. Захаров Н.С. Факторы, влияющие на продолжительность простоя транспортно-технологических машин в текущем ремонте / Н.С. Захаров, С.А. Савин, М.М. Иванкив, А.А. Лушников // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 82-84.

11. Захаров Н.С. Структура системы при моделировании расхода запасных частей для транспортно-технологических машин в нефтегазодобыче / Н.С. Захаров, О.А. Новоселов, Р.А. Зиганшин, А.Н. Макарова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 5. – С. 193-195.

12. Захаров Н.С. Целевая функция при управлении снабжением запасными частями для транспортно-технологических машин в нефтегазодобыче / Н.С. Захаров, О.А. Новоселов, Р.А. Зиганшин, А.Н. Макарова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 4. – С. 108-110.

13. Карагодин А.В. Методика выбора парка грузовых автомобилей для транспортного обслуживания нефтедобывающих предприятий : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01. – М., 2002. – 121 с.

14. Любимов И.И. Методика формирования рациональной структуры подвижного состава автотранспортного предприятия : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Оренбург, 2007. – 130 с.

15. Мигачев В.А. Повышение эффективности использования грузовых автомобилей на основе выбора наиболее рационального парка подвижного состава : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Пенза, Ульяновск, 2012. – 137 с.

16. Новоселов О.А. Закономерности формирования расхода запасных частей для транспортно–технологических машин / О.А. Новоселов, Р.А. Зиганшин, А.Н. Макарова // Научно–технический вестник Поволжья. – 2014. – № 6. – С. 288–290.
17. Новоселов О.А. Влияние сезонных условий на интенсивность эксплуатации бульдозеров при строительстве оснований для нефтегазовых объектов / О.А. Новоселов, В.Н. Пермяков, Е.И. Макаров // Научно-технический вестник Поволжья. - 2014. – № 3. – С. 177-180.
18. Нуретдинов Д.И. Методика выбора типа подвижного состава для автотранспортного предприятия по технико-экономическим критериям : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. - Набережные Челны, 2004. – 172 с.
19. Особенности применения газа в дизелях / И. Леонов, В. Марков, К. Свяжин, А. Тихонов // АГЗК+АТ. – 2003. – № 6. – С. 33–34.
20. Паули Н.В. Совершенствование методики выбора рациональной структуры парка грузовых автомобилей с учетом наработки : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. - Оренбург, 2013. – 146 с.
21. Пермяков В.Н. Оценка надежности бульдозеров Б170М1Б.01В4 при строительстве оснований для нефтегазовых объектов / В.Н. Пермяков, О.А. Новоселов, А.Н. Макарова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 3. – С. 199-201.
22. Пермяков В.Н. Моделирование закономерностей распределения наработок на отказ бульдозеров при строительстве оснований для нефтегазовых объектов [Электронный ресурс] / В.Н. Пермяков, О.А. Новоселов, А.Н. Макарова // Инженерный вестник Дона. – 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2435> (доступ свободный). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
23. Резник Л.Г. Корректирование норм пробега шин / Л.Г. Резник, Н.С. Захаров // Автомобильный транспорт. – 1988. – № 11. – С. 29-31.
24. Шилимов М.В. Формирование структуры парка и выбор автомобильных транспортных средств для перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01. – М., 2005. – 145 с.
25. Шкрет Л.Я. Об экономической целесообразности использования газодизельных грузовых АТС / Л.Я. Шкрет, А.В. Иванов // Автомобильная промышленность. - 2014. - № 1. - С. 1-3.
26. Якунин С.В. Обоснование структуры таксомоторного парка с учетом характеристик периода эксплуатации автомобилей : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. - Оренбург, 2009. - 129 с.

**Рецензенты:**

Захаров Н.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Сервис автомобилей и

технологических машин», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.