УДК: 656.13

И.Н.ЮЖАНИН, *аспирант,(812)328-89-39, iyrazer0@gmail.com*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

I.N.UZHANIN, *post-graduate student, (812)328-89-39, iyrazer0@gmail.com*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБОСНОВАНИЯ ВЫВОДА АВТОМОБИЛЕЙ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Существующая на данный момент система технического обеспечения и ремонта устарела, не отвечает современным условиям экономики, что не позволяет определить оптимальный ресурс автомобиля. Для этого был проведен анализ методов определения пробега до списания автомобиля.

Статья раскрывает суть существующих методов обоснования вывода автомобилей из эксплуатации. Приведены пять основных групп методов, каждая из которых подразделяется еще на несколько методик расчета ресурса автомобиля. Приведен анализ существующих методов определения пробега до списания автомобиля.

***Ключевые слова*:** безотказная работа, индекс доходности, исходная сумма капиталовложений, наработка на отказ, техническое обслуживание.

ANALYSIS OF THE METHODS JUSTIFICATION WITHDRAWAL FROM SERVICE VEHICLES

The currently existing system of technical maintenance and repairs is outdated, it does not meet the modern requirements of the economy, which does not allow to determine the optimal resource car. There was analysis of methods for determining the mileage to retirement vehicle.

This article reveals the heart of existing methods justification the withdrawal of car exploitation and provides a brief analysis of these methods. Are five main groups of methods, each of them is subdivided into several methods for calculating the resource vehicle. There is derivation about the analysis of the existing methods for determining the mileage to retirement vehicle.

***Key words*:** no-failure operation, index of profitableness, original sum of capital investments, time to failure, technical maintenance.

Существующая на данный момент в нашей стране система технического обеспечения и ремонта (ТО и Р) сформировалась в основном в 50-60-е года и была для того времени прогрессивной формой поддержания работоспособности подвижного состава. Формирование ее структуры определялось установившимся уровнем надежности и качества изготовления автомобилей, условиями эксплуатации подвижного состава, целями, поставленными перед автомобильным транспортом и его подсистемой – технической эксплуатацией [1].

Но за прошедшие годы произошли существенные изменения в технологии изготовления и конструкции автомобилей, существенно повысился уровень надежности и качества автомобилей. Изменились и условия коммерческой эксплуатации подвижного состава, условия и методы организации перевозок грузов [1].

Определение ресурса автомобиля в различных условиях эксплуатации имеет весьма важное практическое значение и создает предпосылки для более совершенного планирования транспортного процесса

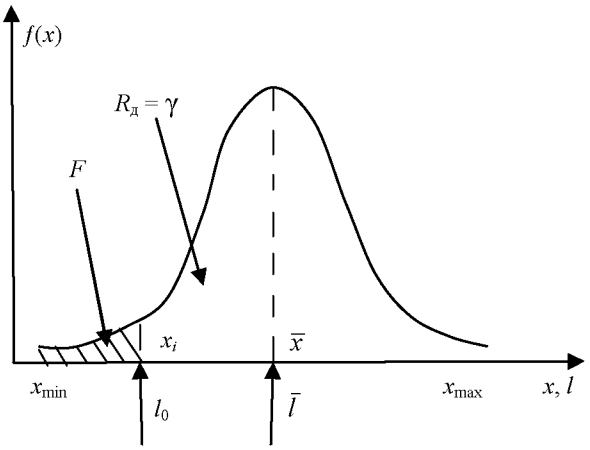


Рис.1. Метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности

$R_д$ – допустимая вероятность безотказной работы; x_i – наработка на отказ; F – риск; l_0 – периодичность ТО

технического обслуживания и ремонта автомобилей [5].

В настоящее время существуют множество методов определения пробега до списания автомобилей. Их можно разделить на группы:

- по допустимому уровню безотказности;
- по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния;
- технико-экономический метод;
- экономико-вероятностный метод определения периодичности ТО;
- группа методов основанных на учете затрат ТО и Р и прибыли.

Метод *допустимого уровня безотказности* основан на выборе рациональной периодичности, при которой вероятность отказа элемента F не превышает заранее заданной величины, называемой риском (рис.1) [6].

Определенная таким образом периодичность ТО значительно меньше средней наработки на отказ.

Данный метод нецелесообразен, так как необходимо большое количество вычислений из-за проведения большого числа испытаний деталей и агрегатов автомобилей.

Метод *допустимого значения и закономерности изменения параметра технического состояния.* Изменение параметра у группы автомобилей происходит по-разному (рис.2). В среднем для этой группы тенденция изменения параметра характеризуется кривой y. По этой кривой и допустимому значению параметра y_g можно определить среднюю наработку , когда в среднем вся совокупность изделий достигает допустимого значения параметра технологического состояния [4].

Средней наработке соответствует средняя интенсивность изменения параметра технического состояния. При этом те изделия, у которых интенсивность изменения параметра выше средней (1, 2, 3), достигают предельного состояния значительно раньше. Следовательно, для этих изделий при назначенной периодичности с заданной вероятностью будет зафиксирован отказ.

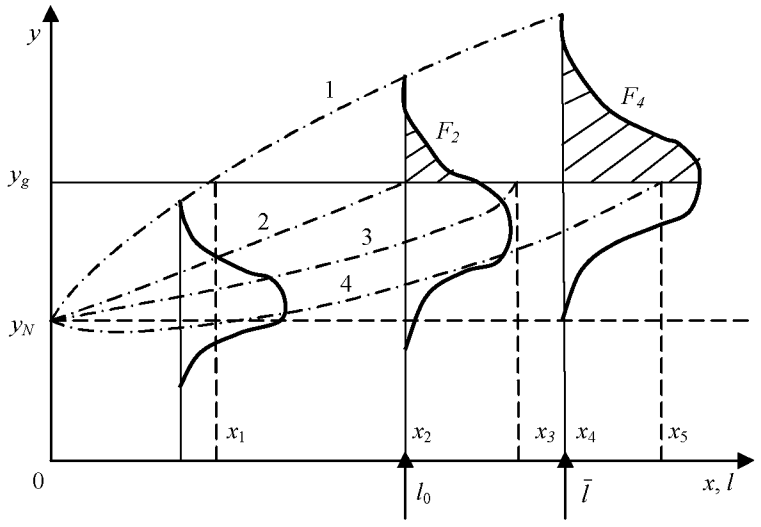


Рис.2. Метод определения периодичности ТО по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния

Подобная система обслуживания нерациональна, поэтому назначают такую периодичность, при которой вероятность отказа не будет превышать заданной величины риска. Этот случай соответствует большей, чем средняя, интенсивности изменения параметра технического состояния, называемой максимально допустимой.

Метод применяется для объектов с явно фиксируемым изменением параметра технического состояния. Это большинство изнашиваемых узлов, механизмов, соединений, техническое состояние которых поддерживается с помощью регулировочных работ (тормоза, клапанный механизм и др.).

Данный метод не учитывает экономический аспект, а также не дает полного представления об автомобиле, так как учитывает только объекты с явно фиксируемым изменением параметра технического состояния.

Технико-экономический метод сводится к определению суммарных затрат на ТО и ремонт и их минимизацию. Минимальным затратам соответствует оптимальная периодичность технического обслуживания (рис.3) [5].

При увеличении периодичности разовые затраты на ТО остаются постоянными или незначительно возрастают, а удельные затраты значительно сокращаются.

В данном случае оптимальное решение соответствует минимуму удельных затрат. Определение минимума целевой функции и оптимальной периодичности ТО производится графически или аналитически.

Если при назначении уровня риска учитывать потери, связанные с дорожными происшествиями, то технико-экономический метод применим для определения оптимальных периодичностей операций, влияющих на безопасность движения.

Экономико-вероятностный метод определения периодичности ТО [2] обобщает предыдущие и учитывает экономические и вероятностные факторы, а также позволяет сравнивать различные стратегии и тактики поддержания и восстановления работоспособности автомобиля (рис.4).

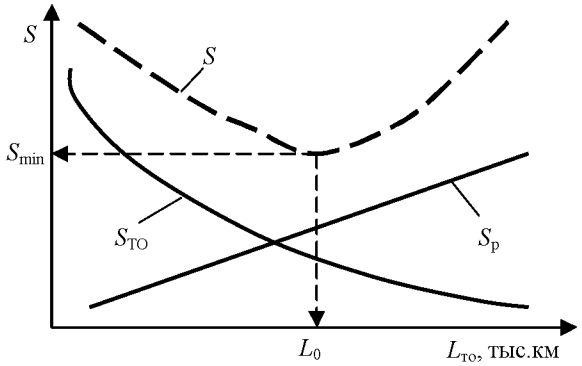


Рис.3. Технико-экономический метод определения периодичности ТО

$S_{то}$ – стоимость выполнения операций ТО; $S_р$ – стоимость выполнения операций Р; L_0 – периодичность ТО

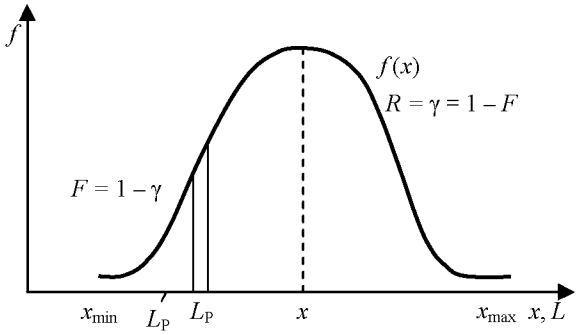


Рис.4. Схема определения периодичности ТО экономико-вероятностным методом

Преимуществом этой стратегии является простота – ожидание отказа и его устранение, основным недостатком – неопределенность состояния изделия, которое может отказать в любое время. Кроме того, затрудняются планирование и организация ТО и ремонта.

Группа методов, основанных на учете затрат на ТО и Р и прибыли. В рыночных условиях при определении времени замены (ресурса) автомобилей применяется ряд методов [3].

Метод сравнения годовых затрат (годовой экономии) основан на сопоставлении издержек при существующем и предполагаемом к замене оборудовании. Годовые затраты складываются из возмещения определенного процента на вложенный капитал и текущих эксплуатационных расходов. Если замена связана с продажей старого автомобиля, то процент, который мог бы быть получен с суммы, вырученной при продаже,

если бы она могла быть использована по иному назначению, также включается в сумму затрат.

Метод исходной суммы капиталовложений состоит в приведении поступлений и затрат при каждом варианте замены автомобилей к исходной сумме капиталовложений, определенной в настоящий момент. Лучшим считается вариант с наиболее низкой приведенной исходной суммой капиталовложений.

Метод индекса доходности (дисконта затрат) основывается на определении процентной ставки, по которой должен быть инвестирован капитал, необходимый для закупки нового автомобиля, чтобы обеспечить эффективность, равную доходу от приобретенного автомобиля.

Методы группы, основанной на учете затрат на ТО и Р и прибыли, не дают полной картины состояния автомобиля, так как не учитывают техническое состояние автомобиля.

Вывод

Для определения реального пробега до списания автомобиля необходимо проводить дополнительные исследования и, основываясь на полученной информации и проанализированных методах определения ресурса, выработать методику, которая будет удовлетворять современным требованиям экономики и общества к автомобилю.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кузнецов Е.С.* Состояние и тенденции развития технической эксплуатации и сервиса автомобилей в России. М., 2000. 46 с.

2. *Лейфер Л.А.* Определение остаточного срока службы машин и оборудования на основе вероятностных моделей / Л.А.Лейфер, П.М.Кашникова // Имущественные отношения в Российской Федерации. М., 2008. № 76. С.15-18.

3. Оценка рыночной стоимости машин и оборудования: Учеб.-практ. пособие / Отв. ред. В.Рутгайзер. М., 1998. 167 с.

4. *Прудовский Б.Д.* Управление технической эксплуатацией автомобилей по нормативным показателям / Б.Д.Прудовский, В.Б.Ухарский. М., 1990. 238 с.

5. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др. М., 2001. 535 с.

6. *Хасанов Р.Х.* Основы технической эксплуатации автомобилей: Учеб. пособие. Оренбург, 2003. 193 с.

REFERENCES

1. *Kuznetsov E.S.* Condition and development trends technical exploitation and service vehicles in Russia. Moscow, 2000. 46 p.

2. *Leifer L.A., Kashnikova Z.A.* The determination of residual service life of machines and equipment based on probabilistic models // Property relations in the Russian Federation. 2008. N 76, P.15-18.

3. Estimation of market cost of machinery and equipment: Educational and practical guide / Ex. Ed V.Rutgayzer. Moscow, 1998. 167 p.

4. *Prudovsky B.D., Ukharskij V.B.* Management technical operation of the vehicle on normative parameters / Moscow, 1990. 238 p.

5. Technical exploitation of vehicles. Textbook for high schools / E.S.Kuznetsov, A.P.Boldin, V.M.Vlasov and others. Moscow, 2001. 535 p.

6. *Khasanov R.K.* Basics of technical exploitation of cars: Study Guide. Orenburg, 2003. 193 p.