УДК 629.113

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-4-81-89

**ОЦЕНКА РАСХОДА РЕСУРСОВ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
КЛИЕНТСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**¹Доровских Дмитрий Владимирович¹Глазков Юрий Евгеньевич¹ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

Реферат. Рассматривается проблема актуализации нормативов расхода ресурсов на техническое обслуживание и ремонт клиентских транспортных средств на предприятии обслуживания автотранспорта. Общие алгоритмы актуализации норм времени выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств предложены в государственных стандартах, требованиях, разработанные автопроизводителями и т.д. Используется метод лонгитюдного эмпирического пассивного наблюдения, а при обработке полученных результатов - структурный, статистический и качественный анализы. Для проведения исследований был выбран автомобиль модели Nissan Qashqai как имеющий высокую распространенность. Проведенная работа подтвердила невозможность полного соблюдения норм потребления ресурсов. Была проведена статистическая обработка результатов и определены факторы, определяющие уровень обслуживания независимых и авторизованных сервисных станций. Предложена усовершенствованная модель функциональной зависимости между актуализированным значением норматива расхода ресурса и его базовым значением. Применение предложенной модели позволило получить среднее отклонение по всем видам работ и операций со всеми автомобилями – 1,90 %, а в случае использования в качестве базового норматива, определенного автопроизводителем – 2,34 %. Предлагаемая модель позволяет значительно улучшить предварительное определение времени, необходимого для выполнения работ, по сравнению с полученным в результате наблюдений значением отклонения в + 40,19 %. В результате исследований установлено, что отклонение реальных затрат времени от нормативных значений государственных стандартов, по различным видам работ технического обслуживания, составляет в среднем +40,19%, а в отдельных случаях может достигать от – 85,96 % до +95,33 %. Статистическая обработка результатов наблюдений позволила уточнить приведенные в нормативной базе значения корректирующих коэффициентов, используемых при актуализации нормативов затрат времени при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Ключевые слова: стандарты, ресурсы, техническое обслуживание, ремонт, качество услуг.

**ESTIMATION OF RESOURCE CONSUMPTION FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF
CUSTOMER VEHICLES**¹Dorovskikh Dmitriy,¹Glazkov Yuriy¹FSBEI HE "Tambov state technical university"

Abstract. The problem of updating the standards for the consumption of resources for the maintenance and repair of customer vehicles at a vehicle service enterprise is considered. General algorithms for updating the norms for the execution of work on the maintenance and repair of vehicles are proposed in state standards, requirements developed by car manufacturers, etc. The method of longitudinal empirical passive observation is used, and when processing the results obtained, structural, statistical and qualitative analyzes are used. Nissan Qashqai model car as having high prevalence selected for research. The work carried out has confirmed the impossibility of full compliance with the norms of resource consumption. Statistical processing of the results was carried out and the factors that determine the level of service of independent and authorized service stations were determined. An improved model of the functional dependence between the updated value of the resource consumption standard and its base value is proposed. The application of the proposed model allowed us to obtain an

average deviation for all types of work and operations with all cars – 1.90 %, and in the case of using it as a basic standard determined by the automaker – 2.34 %. The proposed model makes it possible to significantly improve the preliminary determination of the time required to complete the work, in comparison with the deviation value obtained as a result of observations of + 40.19%. As a result of the research, it was found that the deviation of real time costs from the normative values of state standards for various types of maintenance work is on average +40.19%, and in some cases it can reach from – 85.96% to +95.33 %. The proposed model makes it possible to significantly improve the preliminary determination of the time required to complete the work, in comparison with the deviation value obtained as a result of observations of + 40.19%. Statistical processing of the observation results made it possible to clarify the values of the correcting coefficients given in the normative base, which are used to update the norms for the time spent in performing maintenance and repair work.

Keywords: standards, resources, maintenance, repair, quality of services.

Введение. Задача эффективного управления технологическими процессами технического обслуживания (ТО) и ремонта автомобилей имеет такую важную составляющую, как обеспечение соответствия расхода ресурсов в процессе ТО и ремонта их оптимальным значениям, определенным при нормировании соответствующих технологических операций автопроизводителем. К таким ресурсам следует отнести время, запасные части, вспомогательные материалы и энергоносители. Считаем, что наиболее важным для клиенто-ориентированного автосервисного предприятия является управление затратами времени на выполнение работ ТО и ремонта. Однако общеизвестно, что полного соответствия реальным затратам нормативам нельзя гарантировать, особенно в средних и тяжелых условиях эксплуатации автотранспортных средств. Также следует отметить, что для клиентов автосервиса значительно более важным является соответствие цены услуг их качеству и минимальное время ожидания автомобиля, чем соответствие нормативам реально затраченных ресурсов при условии соблюдения установленного автопроизводителем регламента ТО и ремонта (таблица 1, на основе [1] и собственных исследований).

Таблица 1 – Факторы определения независимых и авторизованных СТО

Факторы	Независимое СТО	Авторизованное СТО	Специализированное СТО	Предприятие автотранспорта
Соблюдение предварительно согласованной цены	***	****	*****	*****
Соотношение цена / качество	****	****	*****	***
Первое привлечение клиента	***	*****	***	**
Доверие к механику	****	****	*****	***
Соблюдение обещаний	**	***	****	***
Желание решить проблемы клиента	**	***	***	***
Соблюдение согласованного графика	***	***	*****	***
Знание и опыт персонала	***	****	*****	**
Внимание к требованиям потребителя	****	***	****	*****
Состояние оборудования	***	*****	*****	**
Время ожидания ремонта	*****	***	**	*****

Примечание: оценка осуществлялась по пятибалльной шкале, где * - низкий ранг; ***** - высокий ранг

Проведенные исследования показывают, что авторизованные сервисные предприятия руководствуются, прежде всего, нормативами, установленными автопроизводителем, а независимые предприятия в основном используют собственные наработки при определении норм расхода ресурсов. Однако наши наблюдения на предприятиях, осуществляющих ТО и ремонт автомобилей, указывают на отклонения реальной длительности выполняемых работ от предварительно оцененной по нормативам по отдельным видам от $-85,96\%$ до $+95,33\%$. Следовательно, автосервисные предприятия слишком оптимистичны в вопросе предварительного определения продолжительности работ по ТО и ремонту, что приводит к снижению степени удовлетворения потребителей и увеличению расходов клиентов таких предприятий. В то же время расход материальных ресурсов остается на уровне, близком к нормативному, поэтому считаем, что для решения задачи повышения удовлетворенности клиентов автосервисных предприятий необходимо обеспечить определение ожидаемой продолжительности работ по ТО и ремонту с необходимой точностью при полном соблюдении требований автопроизводителя к регламенту выполняемых работ и качеству их выполнения, для чего необходимо наладить систему документирования и нормирования расхода ресурсов на предприятиях автомобильного транспорта.

Обзор литературы. Обоснование необходимости исследования темы соответствия нормативов расхода ресурсов и их постоянного совершенствования с целью повышения конкурентоспособности предприятий неоднократно поднималась в отечественной и зарубежной научной литературе.

Так, Ю. Русами [2] основное внимание уделяет соблюдению установленных автопроизводителями требований и нормативов при выполнении операций по ТО автомобилей. Он проанализировал организационные подходы различных автопроизводителей к определению перечня работ и операций и установлению нормативов использования ресурсов при их выполнении. Автор утверждает, что оптимальное сочетание точности норм и технологичности операций содержится в служебной документации фирмы Citroen, а худшие результаты показывают Skoda и Honda. Автор видит объективные причины этого, такие, как различие в подходах к конструированию транспортных средств, в условиях использования автомобилей и выполнения работ на различных предприятиях и т. п. Мы согласны с ним в том, что целесообразно разработать универсальную схему выполнения работ по ТО для всех моделей автомобилей, включающую нормы времени, определенные на основе общих принципов и общими методами.

Специалисты Австралийского Страхового Совета требуют соблюдать в процессе ремонта автомобилей нормы Motor vehicle insurance and repair industry code of conduct (MVIRI Code) [3], которые среди прочего требуют от автосервисных предприятий четкого соблюдения технологии выполнения ремонтных работ, нормативов затрат времени, запасных частей и вспомогательных материалов, разработанных автопроизводителями как влияющих на эксплуатационные качества транспортного средства и безопасность его использования. Нами уже было высказано мнение, что нормы и нормативы автопроизводителей не всегда соответствуют реальным затратам ресурсов, но мы согласны с необходимостью соблюдать требования технологических процессов ТО и ремонта, установленные автопроизводителями.

Разработчики государственных стандартов [4, 5] уделили большое внимание актуализации нормативов затрат времени и запасных частей для проведения ТО и ремонта автомобильного парка, введя поправочные коэффициенты, учитывающие условия эксплуатации (k_1), климатическую зону (k_3) и возраст автомобилей (k_4) и установив значения для этих коэффициентов. Однако ориентация на определение этих параметров для крупных автопарков, а также устаревшие значения коэффициентов, определенные более 20-25 лет назад, отсутствие в стандартах современных классов транспортных средств и невозможность учесть определенные автопроизводителем нормативы обосновывают необходимость уточнения механизмов корректирования нормативов для современных условий.

В [6] предложен общий алгоритм актуализации норм времени выполнения работ по ТО и ремонту. К основным факторам, которые влияют на их актуализацию, отнесены условия эксплуатации, модель и возраст автомобиля, природно-климатические условия. При разработке своей модели автор приблизил факторы из [4; 5] к современным условиям, однако возможности их применения на предприятиях, обслуживающих клиентские автомобили, ограничены ввиду

недостатка необходимой информации.

В своих работах С. П. Жаров ([7, 8]) активно продвигает микроэлементный подход в нормировании затрат времени на авторемонтных предприятиях, но считает невозможным актуализацию таких нормативов из-за высокой сложности и непредсказуемости ремонтных кузовных работ. Мы же считаем, что работы по ТО автомобилей нормируются и актуализируются достаточно просто, а в нормировании ремонтных работ возможно и целесообразно для решения поставленной выше задачи использование статистически значимых интервалов.

Методология исследования. Исходя из особенностей выбранной сферы проведения исследования считаем, что для достижения поставленных в работе целей оптимальным будет использование метода, который можно охарактеризовать как лонгитюдное эмпирическое пассивное наблюдение, а при обработке полученных результатов использованы структурный, статистический и качественный анализы. Трудоемкости работ по устранению неисправностей транспортных машин распределяются по нормальному закону распределения (коэффициент вариации $v = 0,3$), а интенсивности неисправностей - по закону Вейбулла ($v = 0,36...0,85$). Исходя из предполагаемых законов распределения исследуемых величин с использованием параметрического метода определено минимальное количество заказов, по которым необходимо вести наблюдение, равное 25 при доверительной вероятности $\beta = 0,85$ (при ТО и ремонте агрегатов, узлов и систем, которые не имеют значительного влияния на безопасность движения) и относительной ошибке $\delta = 0,10$.

Проведение пассивного эксперимента: под наблюдение подпадают 25 случайных заказов на ТО и ремонт автомобилей ежегодно в период проведения исследования; для исследования случайно выбирается один заказ из всех поступивших на предприятие за каждый случайно выбранный рабочий день с интервалом 15 дней.

Изложение основного материала. Для проведения исследования нами были отобраны 25 заказов на ТО и ремонт автомобилей модели Nissan Qashqai как имеющих высокую распространенность, учитывая, что их владельцы предпочитают придерживаться требований автопроизводителя относительно ТО во время гарантийного срока (таблица 2).

Количество автомобилей и период проведения наблюдения соответствуют требованиям методики проведения исследования. Во время проведения эксперимента часть клиентов (5 человек) отказалась от дальнейшего проведения ТО и ремонта из-за слишком большой ожидаемой продолжительности выполнения работ, поэтому эти случаи не отражены в общем массиве информации и не принимают участия в дальнейших расчетах. Соответственно, в наблюдении собраны материалы по 20 производственным процессам ТО различных автомобилей Nissan Qashqai, которые стали основой для построения модели определения ожидаемой продолжительности работ по ТО и ремонту автомобилей.

Наблюдение проводилось за выполнением каждой из работ в соответствии с технологической картой соответствующего ТО, определенного согласно возрасту и пробегу автомобиля. Фиксировались время начала и окончания каждой операции, а также отдельно фиксировались все непроизводительные затраты времени – простои, задержки, перерывы, ожидания и т. п. Для определения существенных объективных факторов, влияющих на продолжительность выполнения работ, с целью дальнейшей разработки модели актуализации нормативов на отдельных бланках фиксировались данные об автомобиле (возраст, условия эксплуатации, соблюдение владельцем межсервисного интервала) и была создана база оборудования предприятия, на котором производились работы по ТО и ремонту.

Проведенное наблюдение позволило определить время выполнения операций ТО автомобилей модели Nissan Qashqai и рассчитать среднее время основных операций (таблица 3) для определения нормативов. Полный перечень исследованных работ и операций ТО и ремонта значительно шире, и его рассмотрение выходит за рамки данной работы.

Таблица 2 - Регламент работ по ТО автомобиля модели Nissan Qashqai во время гарантийного срока [9]

Период, месяцев	12	24	36	48	60	72	84
Пробег в тыс. км.	15	30	45	60	75	90	105
Моторное масло и масляный фильтр.	3	3	3	3	3	3	3
Приводные ремни вспомогательных агрегатов.	П	П	П	П	П	П	П
Система охлаждения двигателя (проверка уровня жидкости).	П	П	П	П	П	П	П
Замена жидкости в системе охлаждения (Антифриз).	П	П	П	П	П	3	П
Воздушный фильтр.	П	3	П	3	П	3	П
Проверка топливной системы, топливопроводы.	П	П	П	П	П	П	П
Система управления двигателем (включая кислородный датчик).	П	П	П	П	П	П	П
Свечи зажигания.	П	3	П	3	П	3	П
Проверка направления света и сила светового потока фар.	П	П	П	П	П	П	П
Проверка состояния колес и давление в шинах.	П	П	П	П	П	П	П
Тормозные колодки, тормозные диски, цилиндры.	П	П	П	П	П	П	П
Рабочая тормозная система. Педальный и стояночный тормоз (эффективность торможения).	П	П	П	П	П	П	П
Тормозная система и сцепление: уровень жидкости, наличие подтеков.	П	П	П	П	П	П	П
Жидкость в тормозной системе.		3		3		3	
Салонный фильтр.	П	3	П	3	П	3	П
Проверка системы круиз-контроля.	П	П	П	П	П	П	П
Масло в механической коробке передач (МКПП).	П	П	П	П	П	3	П
Жидкость в автоматической коробке передач (АКПП).	П	П	П	3	П	П	П
Механизм и привод рулевого управления, проверка элементов подвески (наличие люфтов).	П	П	П	П	П	П	П
Система выпуска отработавших газов двигателя.	П	П	П	П	П	П	П
Приводные валы (полуоси). Состояние пыльников ШРУСов.	П	П	П	П	П	П	П
Проверка кузова на отсутствие коррозии.	П	П	П	П	П	П	П
Ремни безопасности (функционирование, повреждения).	П	П	П	П	П	П	П
Петли и замки дверей, капота, багажника.	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС
Стеклоочистители передние и задние, система стеклоомывания, проверка уровня жидкости.	П	П	П	П	П	П	П
Аккумулятор (уровень, плотность электролита, смазка клемм).	П	П	П	П	П	П	П
Ожидаемая продолжительность, н.-ч.	2,0	3,7	2,1	3,7	2,0	4,9	2,0

Примечание. П - проверка, С - смазка, ПС - проверка и смазка, 3 – замена

Из таблицы 3 видно существенное отклонение реальных затрат времени на проведение операций и работ по ТО конкретной модели автомобиля и нормативных значений, установленных автопроизводителем. Среднее отклонение по всем работам и операциям со всеми автомобилями, по которым проводилось наблюдение, составило +40,19%. Следовательно, возникает задача адаптировать нормативы затрат времени на выполнение работ и операций по ТО автомобилей Nissan Qashqai 2.0 cvt к реальным значениям с учетом возможности приблизить реальные затраты времени к нормативным путем улучшения организации выполнения работ, повышения уровня механизации труда, образования и опыта работников (актуализировать нормативы), учитывая специфические условия конкретного предприятия для более эффективного использования трудовых ресурсов.

Таблица 3 – Среднее время выполнения операций ТО автомобилей Nissan Qashqai

Операция	Среднее время выполнения операции	Норматив автопроизводителя	Среднее отклонение, %
1	2	3	4
Компьютерная диагностика	0:05:11	0:24:00	-72,97
Замена лампочек	0:02:01	0:06:00	-44,44
Замена воздушного фильтра	0:04:30	0:06:00 (ТО-1) 0:12:00 (ТО-2)	+13,48
Замена салонного фильтра	0:08:40	0:12:00 - ТО-2	+13,30
Слив, долив, заливка моторного масла	0:10:46	0:18:00	+35,87
Проверка тормозов, устранение неисправностей, поджатие гаек колес, замена тормозной жидкости, подтяжка ручного тормоза	0:16:56	0:06:00 (ТО-1) 0:30:00 (ТО-2)	+69,81
Контроль уровня и замена охлаждающей жидкости, долив	0:00:32	0:06:00	-85,96
Замена масляного фильтра	0:04:35	0:18:00	-70,65
Замена свечей зажигания	0:28:10	0:36:00	+95,33

Выскажем предположение, что для актуализации нормативов затрат времени на проведение ТО необходимо учесть возраст автомобиля, соблюдение его владельцем межсервисного интервала, уточнить условия эксплуатации автомобилей (условия движения, нагрузку, тип дорожного покрытия) и оснащение предприятия, выполняющего работы. Поскольку в рамках проведенного наблюдения невозможно оценить влияние рельефа местности и природно-климатических условий, т. к. все автомобили, за ТО которых осуществлялось наблюдение, эксплуатируются в одном регионе, имеющем равнинный рельеф с небольшими перепадами высот (преимущественно - не более 100 м) и умеренный климат, то определить влияние соответствующих коэффициентов невозможно, а поскольку европейская часть страны находится в сходных условиях, то и нецелесообразно, примем значения этих коэффициентов в соответствии с [5].

Также согласно методикам, изложенным в [4, 5, 10], по которым функциональная зависимость между актуализированным значением норматива расхода ресурса и его базовым значением выражается в виде

$$T_{Ha} = T_{H6} \cdot \prod_{i=1}^n K_i, \quad (1)$$

где T_{Ha} – актуализированный норматив расхода ресурса;

T_{H6} – базовый норматив расхода ресурса;

K_i – i -ый корректирующий коэффициент;

n – количество корректирующих коэффициентов.

Считаем, что существующая нормативная база, полученная предприятиями по обслуживанию автотранспорта от автопроизводителей и их представителей, а также из других законных источников, позволяет значительно расширить перечень базовых нормативов затрат ресурсов, приняв в качестве базового либо нормативное значение автопроизводителя, либо среднее значение расхода времени, определенное в результате наблюдений. Об определении базового норматива по результатам проведенного исследования будет сказано далее.

Имеющаяся неопределенность продолжительности нормированных процессов, которую видно из результатов наблюдений, приведенных в табл. 4, и вероятностный характер конечного результата деятельности механиков требуют отражения этих особенностей в нормировании. По нашему мнению, это может быть реализовано за счет установки обоснованного диапазона нормы расходов ресурса (времени). Непрерывное накопление информации о реальной

продолжительности работ в ходе их выполнения позволит постоянно уточнять и, соответственно, устанавливать прогнозные и актуализированные значения нормативов.

Таблица 4 - Интервал времени на выполнение операций ТО автомобиля Nissan Qashqai 2,0 cvt по данным наблюдений

Операция	Минимальное время выполнения операции	Максимальное время выполнения операции
Компьютерная диагностика	0:01:49	0:16:13
Замена лампочек	0:01:40	0:21:33
Замена воздушного фильтра	0:01:58 (ТО-1) 0:02:42 (ТО-2)	0:06:48 (ТО-1) 0:16:51 (ТО-2)
Замена салонного фильтра	0:02:29	0:28:04
Слив, долив, заливка моторного масла	0:10:17	1:04:02
Проверка тормозов, устранение неисправностей, поджатие гаек колес, замена тормозной жидкости, подтяжка ручного тормоза	0:02:10 (ТО-1) 0:06:28 (ТО-2)	1:06:09 (ТО-1) 1:12:21 (ТО-2)
Контроль уровня и замена охлаждающей жидкости, долив	0:00:11	0:01:06
Замена масляного фильтра	0:02:08	0:15:05
Замена свечей зажигания	0:28:10	1:57:55

Причинами столь существенных отклонений считаем нерациональное использование рабочего времени на предприятии, высокий уровень непроизводительных затрат времени отдельными механиками, низкий организационный уровень нормирования на предприятии.

Опираясь на (1), предлагаем для актуализации нормативов затрат времени взять в расчет следующие коэффициенты:

K_1 – условия выполнения работ на предприятии обслуживания автотранспорта, состоящие из:

$K_{1,1}$ – уровня механизации и автоматизации соответствующей работы на соответствующем рабочем месте (поскольку наблюдения проводились на предприятии, является официальным дилером марки и имеет все необходимое оборудование по требованиям и рекомендациям производителя, принято значение этого коэффициента, равное 1);

$K_{1,2}$ – сложность работ для исполнителя в зависимости от его опыта, уровня знаний, потребности в специальных знаниях, умениях и навыках и др. субъективных факторов (по аналогичным соображениям принимается равное 1);

$K_{1,3}$ – условия выполнения соответствующей работы на соответствующем рабочем месте (в соответствии с рекомендациями, приведенными в [4, 5, 10]);

K_2 – коэффициент, учитывающий возраст и пробег автотранспортного средства, согласно:

$K_{2,1}$ – коэффициент возраста автомобиля по сравнению с гарантийным периодом (значение коэффициента определены 0,8 – для первого года, 0,9 – для второго года, 1,0 – для третьего и четвертого лет, 1,1 – для пятого года и 1,2 – для автомобилей старше 5 лет);

$K_{2,2}$ – коэффициент пробега автомобиля по сравнению со средним для данного класса автомобилей в данном регионе (значение коэффициента определены 0,8 – для автомобилей с пробегом меньше 50% среднего; 0,9 – для автомобилей с пробегом 50...80% от среднего, 1,0 – для автомобилей с пробегом 80...120% от среднего и 1,1 – для автомобилей с большим средним пробегом);

K_3 – коэффициент, учитывающий соблюдения владельцем межсервисного интервала (значение коэффициента определены как 0,9 – для автомобилей, прибывших на ТО заранее, 1,0 – для автомобилей, прибывших на ТО вовремя и 1,1 – для автомобилей, которые существенно пропустили срок ТО);

K_4 – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации.

Предлагаемая модель зависимости имеет вид

$$T_{Ha} = T_{H6} \cdot (K_{1.1} \cdot K_{1.2} \cdot K_{1.3}) \cdot (K_{2.1} \cdot K_{2.2}) \cdot K_3 \cdot K_4 \quad (2)$$

При обработке накопленных статистических данных в качестве базового значения норматива были выбраны как норматив, определенный автопроизводителем, так и средние значения полученного ряда – среднее арифметическое, среднее геометрическое и медиана ряда. Установлено, что достаточную точность и высокую простоту расчета дает использование для актуализации норматива среднего арифметического значения трудоемкости. Вместе с тем следует отметить, что использование среднего значения не будет способствовать уменьшению непроизводительных расходов и не мотивирует работников к более добросовестному соблюдению требований технологического процесса, установленных автопроизводителем, поэтому рекомендуем в качестве базового значения нормативов использовать именно определенные производителем значения.

Применение предложенной модели позволило получить в случае использования в качестве базового среднего значения трудоемкости среднее отклонение по всем видам работ и операций со всеми автомобилями, по которым проводилось наблюдение, – 1,90 %, а в случае использования в качестве базового норматива, определенного автопроизводителем, – 2,34 %. Считаем, что по сравнению с полученным в результате наблюдений значением отклонения в + 40,19 % предлагаемая модель позволяет значительно улучшить предварительное определение необходимого для выполнения работ времени.

Выводы. Проведенное наблюдение – за продолжительностью выполнения работ по ТО и ремонту и обработка его результатов позволили подтвердить предварительный теоретический вывод авторов о невозможности полного соблюдения нормативов расхода ресурсов (прежде всего и главным образом - времени) при выполнении указанных работ, а также обосновать причины этого явления. Так, отклонение реальных затрат времени от нормативных значений по различным видам работ ТО составило в среднем +40,19%, а в отдельных случаях достигало –85,96 % до +95,33 %. Для более точной оценки продолжительности выполнения работ и операций по ТО и ремонту для увеличения удовлетворенности потребителя стоит актуализировать нормативы исходя из средних значений затрат ресурсов, определенных в результате систематических наблюдений. В условиях проведенного эксперимента отклонение составило – 1,90 %. Установлено, что в качестве базового норматива для уменьшения непроизводительных затрат времени и других ресурсов целесообразно использовать значение норматива, определенное автопроизводителем, что в условиях проведенного эксперимента позволило достичь отклонения реальных затрат от вычисленных на уровне – 2,34 %. Статистическая обработка результатов наблюдений позволила уточнить приведенные в нормативной базе значения корректирующих коэффициентов, используемых при актуализации нормативов затрат времени при выполнении работ по ТО и ремонту. Считаем, что установление нормативов затрат ресурсов при проведении работ по ТО и ремонту в виде интервальных величин на основе статистических наблюдений может послужить направлением наших дальнейших исследований.

Список литературы

1. Brito, L.A.L., Brito, E.P.Z., Aguilar, R.L.B. Customer choice of a car maintenance service provider: A model to identify the service attributes that determine choice // *International Journal of Operations & Production Management*, #27 (5) - May, 2007. - p. 464-481
2. Rusama, Juha. Developing a car maintenance service concept for business customers / Laurea University of Applied Sciences, Leppavaara - 2012. - 117 p.
3. Motor vehicle insurance and repair industry code of conduct // [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://www.abrcode.com.au/site/DefaultSite/filesystem/documents/2017-03-29CodeofConduct.pdf>
4. ОНТП-01–91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Мин-во автомоб. трансп. РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с.
6. Буянкин, А. В. Техника транспорта, обслуживание и ремонт: учеб. пособие / А. В. Буянкин. — Кемерово: КузГТУ, 2012. - 157 с.

7. Жаров С.П. Нормирование работ кузовного ремонта // Вестник КГУ. Серия «Технические науки». Выпуск 6. - Курган: Курганский ГУ, 2011. - №1. - С. 20 - 22.
8. Жаров С.П. Модель для расчета трудоемкости работ по ремонту кузовов // Вестник КГУ. Серия «Технические науки». Выпуск 9. - Курган: Курганский ГУ, 2014. - №2. - С. 63 - 67.
9. Регламент технического обслуживания для Nissan Qashqai J10, J11. – Режим доступа: <https://nissan-original.ru/reglament-to-nissan-qashqai>
10. Расчет производственной программы автотранспортного предприятия. Хольшев Н.В., Прохоров А.В., Глазков Ю.Е., Лавренченко А.А., Коновалов Д.Н., Милованов А.В., Зорин А.С. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2020617847, 15.07.2020. Заявка № 2020616896 от 02.07.2020.

References

1. Brito, L.A.L., Brito, E.P.Z., Aguilar, R.L.B. Customer choice of a car maintenance service provider: A model to identify the service attributes that determine choice // International Journal of Operations & Production Management, #27 (5) - May, 2007. - p. 464-481
2. Rusama, Juha. Developing a car maintenance service concept for business customers / Laurea University of Applied Sciences, Leppavaara - 2012. - 117 p.
3. Motor vehicle insurance and repair industry code of conduct // [Elektronnyj dokument]. – Режим доступа: <https://www.abrcode.com.au/site/DefaultSite/filesystem/documents/2017-03-29CodeofConduct.pdf>
4. ONTP-01–91. Obshchesoyuznye normy tekhnologicheskogo proektirovaniya predpriyatij avtomobil'nogo transporta. – М.: Giproavtotrans, 1991. – 184 s.
5. Polozhenie o tekhnicheskoy obsluzhivani i remonte podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta / Min-vo avtomob. transp. RSFSR. – М.: Transport, 1986. – 73 s.
6. Buyankin, A. V. Tekhnika transporta, obsluzhivanie i remont: ucheb. posobie / A. V. Buyankin. — Kemerovo: KuzGTU, 2012. - 157 s.
7. ZHarov S.P. Normirovanie rabot kuzovnogo remonta // Vestnik KGU. Seriya «Tekhnicheskie nauki». Vypusk 6. - Kurgan: Kurganskij GU, 2011. - №1. - S. 20 - 22.
8. ZHarov S.P. Model' dlya rascheta trudoemkosti rabot po remontu kuzovov // Vestnik KGU. Seriya «Tekhnicheskie nauki». Vypusk 9. - Kurgan: Kurganskij GU, 2014. - №2. - S. 63 - 67.
9. Reglament tekhnicheskogo obsluzhivaniya dlya Nissan Qashqai J10, J11. – Режим доступа: <https://nissan-original.ru/reglament-to-nissan-qashqai>
10. Raschet proizvodstvennoj programmy avtotransportnogo predpriyatiya. Hol'shev N.V., Prohorov A.V., Glazkov YU.E., Lavrenchenko A.A., Konovalov D.N., Milovanov A.V., Zorin A.S. Svidetel'stvo o registracii programmy dlya EVM 2020617847, 15.07.2020. Zayavka № 2020616896 ot 02.07.2020.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Доровских Дмитрий Владимирович – кандидат технических наук, доцент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Россия, г. Тамбов, e-mail: dima.dorovskikh@yandex.ru.

Глазков Юрий Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Россия, г. Тамбов, e-mail: glazkov_yura1@mail.ru.

Author credentials

Affiliations

Dorovskikh Dmitry – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Tambov State Technical University”, Russia, Tambov, e-mail: dima.dorovskikh@yandex.ru.

Glazkov Yuri – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Tambov State Technical University”, Russia, Tambov, e-mail: glazkov_yura1@mail.ru.

Поступила в редакцию (Received): 14.07.2021   Принята к публикации (Accepted): 19.08.2021