

УДК 629.113

DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-4-560-568>

EDN: GOUVUG

Научная статья



## ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОБУСНОГО ПАРКА

**Е. В. Феклин**

СГТУ имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, Россия

feklin\_2013@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6778-4458>

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** В последнее время в связи с увеличением количества автотранспортных средств, в том числе общественного транспорта, появляется необходимость упорядочивания системы технического обслуживания и ремонта с учетом массовости поступающих заявок на проведение указанных операций. Снижение производительности может произойти из-за нечёткого распределения работ по исполнителям, несогласованности их действий по времени и нерационального использования технологического оборудования. Целью проводимого исследования является разработка системы организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, основанной на принципах централизации и кооперации с другими производственными структурами. Для достижения указанной цели используются статистические методы, методы теории случайных процессов и теории массового обслуживания. Концентрация производства происходит или за счёт роста доли крупных предприятий в общем объеме производства региона/отрасли (перевозок пассажиров мегаполиса), или за счёт роста размеров самих производственных предприятий. Аргументировать процесс концентрации можно с позиций принципов синергетики.

**Материалы и методы.** В статье рассмотрено оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта автобусного парка. Представлено разделение задач технической службы автотранспортного предприятия на четыре комплекса. Проанализированы два способа составления графика: календарный и по фактическому пробегу автомобилей. В результате анализа были выявлены преимущества и недостатки каждого из вариантов. Проанализированы преимущества и недостатки универсальных и специализированных постов с указанием способов устранения выявленных недостатков. Обоснован положительный эффект от централизации управления указанными комплексами задач по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

**Результаты.** Предложена схема обслуживания заявок на текущий ремонт при децентрализованной и централизованной системах управления производством текущего ремонта подвижного состава. Описаны основные принципы функционирования централизованной системы управления производством. Предложена общая структурная схема работы централизованного специализированного производства. Представлен структурный состав комплекса подготовки производства с описанием каждого подразделения, входящего в его систему: группа комплектации, промежуточный склад, транспортный участок, моечно-дефектовочный участок, инструментальный участок. Обозначены задачи отдела оперативного управления и отдела обработки и анализа информации, входящих в центр управления централизованного специализированного производства.

**Обсуждение и заключение.** Результаты исследования предназначены для предприятий пассажирского транспорта. Настоящее исследование является составной частью разработки общей системы централизации и кооперации технического обслуживания подвижного состава.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** техническое обслуживание, ремонт, автобус, коэффициент технической готовности, централизованное специализированное производство, центр управления производством, оперативное управление.

**БЛАГОДАРНОСТИ.** Автор благодарит руководство и коллектив пассажирских предприятий Саратовской области, на которых проводилось исследование, редакцию журнала «Вестник СибАДИ», а также рецензентов статьи.

**Статья поступила в редакцию 03.05.2022; одобрена после рецензирования 19.07.2022; принята к публикации 27.07.2022.**

© Феклин Е. В., 2022

Контент доступен под лицензией  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

**Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах. Конфликт интересов отсутствует.**

*Для цитирования:* Феклин Е. В. Оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта автобусного парка // Вестник СибАДИ. 2022. Т.19, № 4 (86). С. 560-568. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-4-560-568>

Original article

DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-4-536-544>

EDN: GOUVUG

## OPERATIONAL MANAGEMENT OF THE BUS FLEET MAINTENANCE AND REPAIR SYSTEM

**Evgeny V. Feklin**

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

Saratov, Russia

[feklin\\_2013@mail.ru](mailto:feklin_2013@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-6778-4458>

### ABSTRACT

**Introduction.** Recently, due to the increase in the number of vehicles, including public transport, there is a need to streamline the system of maintenance and repair, taking into account the mass of incoming applications for these operations. A decrease in productivity may occur due to an unclear distribution of work by performers, inconsistency of their actions in time and irrational use of technological equipment. The purpose of the research is to develop a system for organizing maintenance and repair of rolling stock based on the principles of centralization and cooperation with other production structures. To achieve this goal, statistical methods, methods of the theory of random processes and queuing theory are used. The concentration of production occurs either due to the growth of the share of large enterprises in the total volume of production of the region / industry (transportation of passengers of the metropolis) or due to the growth of the size of the manufacturing enterprises themselves. The process of concentration can be argued from the standpoint of the principles of synergetics.

**Materials and methods.** The article discusses the operational management of the system of maintenance and repair of the bus fleet. The division of tasks of the technical service of a motor transport enterprise into four complexes is presented. Two ways of drawing up a schedule are analyzed: calendar and by actual mileage of cars. The analysis revealed the advantages and disadvantages of each of the options. The advantages and disadvantages of universal and specialized posts are analyzed, indicating ways to eliminate the identified shortcomings. The positive effect of centralization of management of the specified complexes of tasks for maintenance and repair of rolling stock is substantiated.

**Results.** A scheme for servicing applications for routine repairs with decentralized and centralized systems for managing the production of routine repairs of rolling stock is proposed. The basic principles of functioning of a centralized production management system are described. A general structural scheme of centralized specialized production is proposed. The structural composition of the pre-production complex is presented, with a description of each unit included in its system: a complete set group, an intermediate warehouse, a transport section, a washing and defect section, a tool section. The tasks of the operational management department and the information processing and analysis department, which are part of the control center of a centralized specialized production, are outlined.

**Discussion and conclusions.** The results of the study are intended for the enterprises of passenger transport. This study is an integral part of the development of a common system of centralization and cooperation of maintenance of rolling stock.

**KEYWORDS:** maintenance, repair, bus, technical readiness coefficient, centralized specialized production, production management center, operational management.

**ACKNOWLEDGEMENTS:** The author thanks the management and the team of passenger enterprises of the Saratov region, which conducted the study, the editorial office of the Journal The Russian Automobile and Highway Industry Journal as well as the reviewers of the article.

© Feklin E. V., 2022



Content is available under the license  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

*The article was submitted 03.05.2022; approved after reviewing 19.07.2022; accepted for publication 27.07.2022.*

*The authors have read and approved the final manuscript.*

*Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. There is no conflict of interest.*

*For citation: Feklin E. V. Operational management of the bus fleet maintenance and repair system. The Russian Automobile and Highway Industry Journal. 2022; 19 (4): 560-568. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-4-560-568>*

## ВВЕДЕНИЕ

Количество крупных автотранспортных предприятий за последние 30 лет сократилось, однако количество автомобильного парка, наоборот, увеличивается. Следовательно, возникает проблема качественного и своевременного проведения технического обслуживания и ремонта (ТОиР) подвижного состава пассажирского и грузового транспорта собственными силами. А использование специализированных обслуживающих предприятий сопряжено со значительной перегрузкой их производственных мощностей. Одним из вариантов решения данной проблемы является разработка системы централизации и спецификации производственных процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава за счет кооперации с крупными производственными предприятиями, обладающими свободными производственными мощностями для осуществления ТОиР, например с ОАО «РЖД». Одним из элементов этой системы является алгоритм оперативного управления.

Задачи, которые постоянно решает техническая служба автотранспортных предприятий и централизованное специализированное производство (ЦСП), сводятся к четырем комплексам:

1. Определение номенклатуры подвижного состава, планируемого на проведение технического обслуживания (ТО) и определение фактического объема текущего ремонта (ТР).
2. Управление потоками имеющихся запчастей.
3. Распределение ремонтных зон с учетом оснащенности и специализации.
4. Распределение заданий ремонтно-обслуживающему персоналу.

Таким образом, необходима разработка системы оперативного управления техническим обслуживанием и ремонтом автобусного парка для повышения эффективности работы технического сервиса. Вопросам, связанным с организацией и проблемными вопросами технического сервиса автотранспортных средств и его влияния на безопасность транспортного процесса, посвящен ряд работ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], при изучении которых опреде-

лено, что разработка системы централизации и спецификации производственных процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава в условиях текущей экономической структуры РФ не рассматривалась.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Подробное описание разрабатываемой системы централизации представлено в работе [12]. На коэффициент технической готовности (КТГ) оказывают влияние не только масштабы предприятий, но и относительная стоимость производственно-технической базы (ПТБ), что представлено на рисунках 1 и 2.

Для решения задач первого комплекса составляется график постановки автомобилей в ТО, который обычно составляют на месяц. Он является документом оперативного управления. Используют два способа составления графика: календарный и по фактическому пробегу автомобилей.

Календарный график составляется с учетом среднесуточного пробега и принятой периодичности ТО. Разделив периодичность ТО на среднесуточный пробег, определяют периодичность ТО в днях, по которой и составляют календарный график ТО на месяц. К положительным сторонам данного графика можно отнести легкость его составления и контроля, равномерную загрузку зоны ТО. К отрицательным сторонам относятся несвоевременность и понижение качества проведения ТО; отсутствие учета простоев подвижного состава в текущем ремонте [13].

При составлении графика ТО по фактическому пробегу постоянно учитывается пробег от предыдущего ТО и при достижении норматива ТО планируется постановка в зону ТО, как правило, на следующий день. Преимущество такого графика: своевременность выполнения ТО, независимость графика от простоев в текущем ремонте. Недостатки такого графика: неравномерная загрузка зоны ТО, относительная сложность составления и контроля выполнения графика [14].

Для решения второго комплекса задач составляется график поставок запасных частей, в котором взаимосвязаны периодичность и размер поставок.

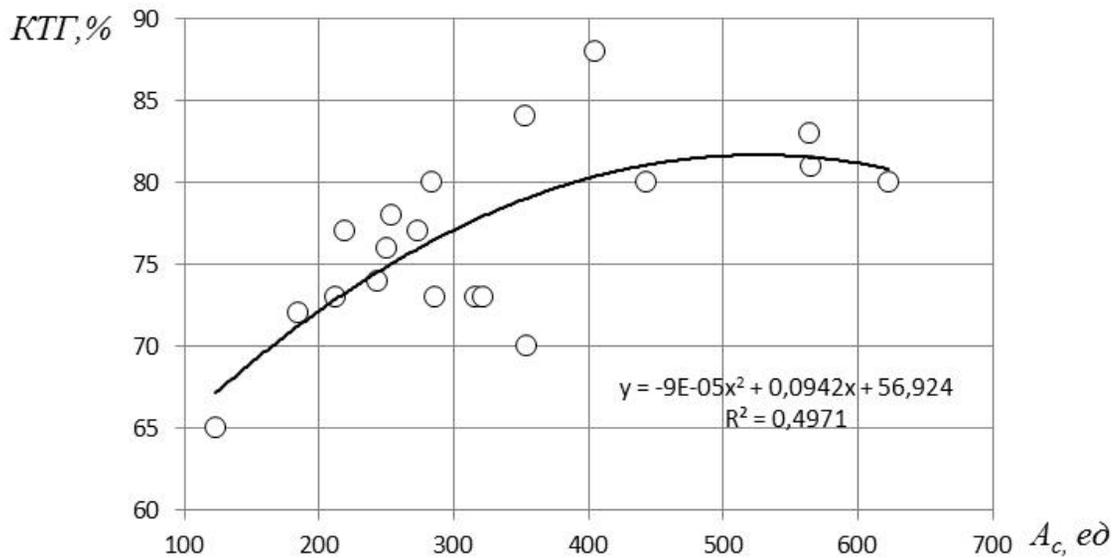


Рисунок 1 – Зависимость КТГ автобусов от масштаба парков по России [12]

Figure 1 – Dependence of technical readiness coefficient for buses on the scale of fleets in Russia [12]

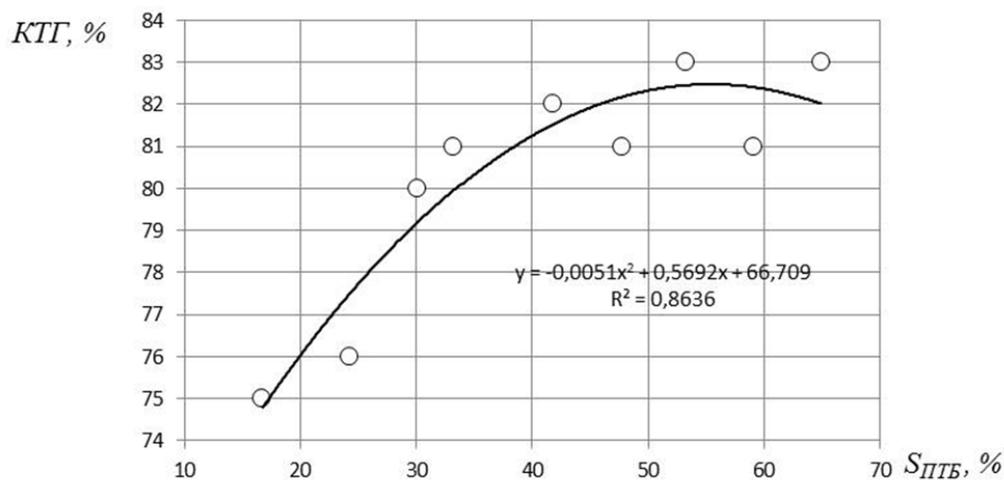


Рисунок 2 – Зависимость КТГ автомобилей от относительной стоимости ПТБ [12]

Figure 2 – Dependence of technical readiness coefficient for cars on the relative cost of PTB [12]

Для этого используются отчётные статистические данные по расходу запасных частей различной номенклатуры за предыдущие периоды. Важное значение при организации поставок имеет работа подразделений комплектации.

При распределении имеющихся запасных частей необходимо учитывать следующие факторы и приоритеты: потребность определяется объективно по результатам диагностирования или подзаборки агрегатов; общий

объём текущего ремонта (простой); приоритеты службы коммерческой эксплуатации (полезность для предприятия конкретного автомобиля с учётом обслуживаемой клиентуры). Задачу эту целесообразно решать централизованно с учётом всех указанных факторов.

Третий комплекс задач решается с учётом различного типа специализированных постов текущего ремонта. В зависимости от характера работ посты текущего ремонта могут быть

универсальными (для выполнения всех видов работ по всем типам автотранспортных средств) и специализированными. Для этого они должны быть оснащены технологическим оборудованием для выполнения всех работ текущего ремонта [15, 16].

Преимуществами универсальных постов являются: простота планирования загрузки постов, малое время на заезд на посты ТР и связанные с этим расход топлива и загазованность помещения зоны ТР. Недостатки универсальных постов: требуются ремонтные рабочие широкой квалификации (универсалы), которых всегда не достаёт из-за сложности их подготовки, значительные простои технологического оборудования.

Для снижения влияния этих недостатков используется резервирование с учётом временной и структурной избыточности. Ограничить универсальность постов (номенклатуру работ), чем преобразовать его частично в специализированный с возможностью одновременного исполнения нескольких заявок. Структурную избыточность обеспечивает полная специализация постов (то есть повышение уровня специализации).

На специализированных постах выполняются отдельные группы операций. Основой специализации постов ТР может быть тип подвижного состава, ремонтируемые агрегаты и узлы, тип выполняемых работ. Преимущества специализированных постов: не требуются универсальные ремонтные рабочие, высокая загруженность технологического оборудования. Недостатки специализированных постов: сложность планирования загрузки постов, большие потери времени на перегон автомобилей с поста на пост и связанные с этим расход топлива и загазованность помещения зоны ТР, большие простои автобусов в ожидании ремонта. Обычно для компенсации этих недостатков используют рациональное сочетание специализированных и универсальных постов ТР (в среднем 75% на 25%) [17].

Решение четвёртого комплекса задач связано с тщательной подготовкой производства, которая позволяет ремонтным рабочим заниматься строго своими работами. Обычно ремонтные рабочие в зоне ТР закреплены за определёнными постами или группой постов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Управление процессами в целом предусматривает несколько основных этапов (рисун

ок 3). В основе управления находится цель, поставленная перед управляемой системой (блок 1 на рисунке 3). Для достижения цели необходима информация. После сбора, обработки и анализа информации (блоки 2 – 4 на рисунке 3) наступает этап принятия управленческого решения (блоки 5 – 7). Затем наступает этап действия – выполнение принятого решения. С окончанием действия сравнивают его результат с поставленной целью (блок 8 на рисунке 3).

Если результат действия (блок 9 на рисунке 3) совпадает с целью (что бывает крайне редко), то процесс управления завершён. Если совпадения результата и цели нет, то или корректируется цель, или собирается дополнительная информация и процесс управления повторяется. То есть управление представляет собой итерационный процесс постепенного достижения цели.

Для реализации этапов управления основными функциями являются планирование, организация работы, лидерство (приоритеты), контроль. Далее рассмотрим подробнее место и значимость каждой функции в связи с основными этапами управления.

Одним из вариантов совершенствования процесса ТОиР в крупных масштабах является процесс централизации, положительный эффект от которого показан на рисунке 4.

Децентрализованная система управления выравнивает заявки в несколько очередей (по числу постов ремонта). Очередная заявка занимает место в наименьшей очереди (рисунок 4, а). В этом случае информации о состоянии реализации впереди стоящих заявок нет, следовательно, это приводит к повышению простоев по причине ожидания своей очереди.

Централизованная система выравнивает все заявки в пределах одной очереди (рисунок 4, б). Дальнейшее распределение по постам ТР возлагается на центр управления производством (ЦУП), устраняющий вышеуказанные недостатки. Кроме того, ЦУП может переставлять места в очереди с учётом общего простоя в ремонте, наличия запасных частей, приоритетов службы коммерческой эксплуатации.

В таких предприятиях ежедневно в зоне текущего ремонта может находиться до 50 автомобилей. Для эффективного их ремонта целесообразна централизация процессов управления производством ТОиР автомобилей [18].



Рисунок 3 – Основные этапы управления [12]

Figure 3 – Main stages of management [12]

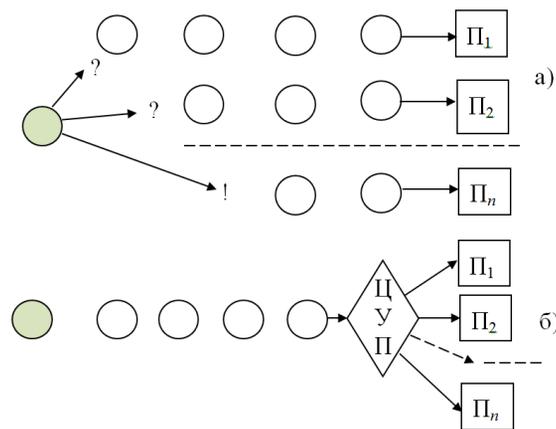


Рисунок 4 – Схема обслуживания заявок на ТР при децентрализованной (а) и централизованной (б) системах управления производством ТР [19]

Figure 4 – The scheme of maintenance of requests for maintenance and repair in decentralized (a) and centralized (b) systems of management of maintenance and repair production [19]

Основными принципами централизованной системы управления производством (ЦСУП) являются:

- управление процессами ТОиР, включая диагностические работы, которые реализует ЦСУП;

- объединение однородных по видам технических воздействий структурных подразделений в комплексы;
- подготовка производственного процесса по ТОиР является централизованной, т.е. комплексом подготовки производства (КПП);
- обмен информацией между ЦУП и комплексами основывается на принципе двухсторонней системы диспетчеризации.

Схема структуры технической службы при ЦСУП приведена на рисунке 5.

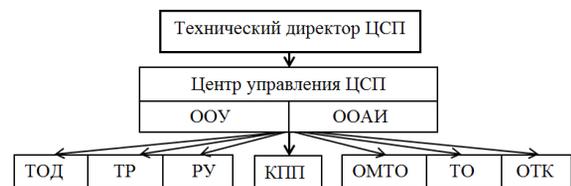


Рисунок 5 – Схема структуры ЦСП  
 Источник: составлено автором.

Figure 5 – Diagram of the centralised specialised production structure  
 Source: compiled by the authors

Комплекс ТОД выполняет ТО, диагностирование автобусов, сопутствующие ремонты. В состав комплекса входят бригады: ежедневного обслуживания; ТО-1 с диагностированием Д-1; ТО-2; диагностирование Д-2 [20]. Комплекс ТР включает подразделения, выполняющие постовые работы.

КПП включает следующие подразделения [21]:

- группа комплектации;
- промежуточный склад;
- транспортный участок;
- моечно-дефектовочный участок;
- инструментальный участок.

## ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, ЦУП осуществляет планирование работ и оперативное управление производственным процессом ТОиР в целом и подразделениями КПП в частности в рамках централизованной системы. В его состав входят две структуры:

- отдел оперативного управления (осуществляет прием смены; оперативный контроль выполнения плана всех видов обслуживания, диагностики и ремонта; оперативное планирование);
- отдел обработки и анализа информации (осуществляет прием и проверку первичных

документов для обработки; планирование и учет подвижного состава, запасных частей, технических воздействий для дальнейшей её передачи руководству предприятия).

Следовательно, использование данной системы оперативного управления ТОиР подвижного состава в рамках централизации сервисного обслуживания позволит ускорить выполнение производственных процессов с учетом массовости поступающих заявок.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Басков В. Н., Игнатов А. В. Влияние режимов работы ДВС на загрязнение окружающей среды // Мир транспорта и технологических машин. 2018. № 3(62). С. 112-118.
2. Басков В.Н., Игнатов А.В. Интегральная оценка процесса эксплуатации машинно-тракторного парка // Научное обозрение. 2011. № 6. С. 92-97.
3. Бойко Н. Е., Калинина Е. А. Повышение эффективности функционирования автотранспортного предприятия на базе системного подхода к управлению службой ремонта // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2019. Т. 2. № 1. С. 49-59.
4. Бондаренко Е. В., Дрючин Д. А., Булатов С. В. Оценка целесообразности организации входного контроля качества запасных частей в условиях автотранспортного предприятия / Е. В. Бондаренко // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2021. № 2. С. 71-78. DOI 10.25198/2077-7175-2021-2-71.
5. Шиловский В. Н., Гольштейн Г. Ю. Методические основы обоснования мощностей объекта технического сервиса // Resources and Technology. 2020. Т. 17. № 4. С. 95-106. DOI 10.15393/j2.art.2020.5462.
6. Boryaev, A., Malygin, I., & Marusin, A. (2020). Areas of focus in ensuring the environmental safety of motor transport. *Transportation Research Procedia* Vol. 50 pp. 68-76. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.009.
7. Chernyaev, I., Oleshchenko, E., & Danilov, I. (2020). Methods for continuous monitoring of compliance of vehicles' technical condition with safety requirements during operation. *Transportation Research Procedia* Vol.50 pp. 77-85. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.010.
8. Kapustin, A., Vorobiev, S., Gordienko, V., & Marusin, A. (2020). Method for improving the safety of diesel vehicles when operating on gas engine fuel (gas diesel engines). *Transportation Research Procedia* Vol. 50 pp. 226-233. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.028.
9. Malshakov, A., & Akzholov, A. (2020). Method to determine required amount of spare parts for air suspension in large-size buses. *Transportation Research Procedia* Vol. 50 pp. 414-421. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.049.
10. Vladimir Baskov, Alexander Denisov, Anton Ignatov, Ekaterina Isaeva (2021) Mechanism for assessing the adaptation of motor vehicles to operation in the Arctic zone of the Russian Federation. *Transportation Research Procedia*, Vol. 57, pp. 56-62. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.025>
11. Vladimir Baskov, Anton Ignatov, Vladislav Polotnyanshikov. (2020) Assessing the influence of operating factors on the properties of engine oil and the environmental safety of internal combustion engine. *Transportation Research Procedia*, Vol. 50. Pp. 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.005>
12. Денисов А. С. Совершенствование сервиса автобусов в условиях мегаполисов / А. С. Денисов, Е. В. Феклин; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2020. 160 с. ISBN 978-5-7433-3378-3. EDN AOZZWQ
13. Пестриков С.А., Шумков А.Г. Методика оценки эффективности организации технического обслуживания и ремонта на примере транспортного подразделения филиала ОАО «МРСК Урала» - «Пермэнерго» // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2019. №1. С 233-244.
14. Крючков Е. Ю., Кабикенов С. Ж., Интыков Т. С. Разработка паспорта планово-предупредительной системы проведения ТО и ТР для автобусов YUTONG на примере ТОО «Автобусный парк №3» г. Караганды // Труды университета. 2020. № 3(80). С. 97-101.
15. Методический подход к определению удельной трудоемкости текущего ремонта автобусов ЛиАЗ-529221 и ЛиАЗ-621321 в эксплуатации / В. А. Максимов [и др.] // Грузовик. 2018. № 8. С. 11-14.
16. Нгендакумана М., Ременцов А. Н. К вопросу оценки надежности автомобилей, выполняющих пассажирские перевозки в Бурунди // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2021. № 1(64). С. 91-99.
17. Булатов С. В. Методика прогнозирования объемов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автобусов // Мир транспорта и технологических машин. 2018. № 1(60). С. 28-34.
18. Тузов Н. С., Попов Е. В. Техническая подготовка производства технического обслуживания и ремонта автобусов - основа эффективности // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2019. Т. 1. № 3. С. 216-220.
19. Гутуев, М. Ш. Оптимизация системы технического сервиса регионального дилера / М. Ш. Гутуев, О. А. Есин // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 51-53. EDN WIQJIL.
20. Карташов В.П. Развитие производственно-технической базы автотранспортных предприятий. М.: Транспорт, 1991. 151 с.
21. Шипов Н. В., Максимов В. А., Поживилов Н. В. Применение планово-предупредительного ремонта при эксплуатации линейных городских автобусов // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2021. № 1. С. 77-83. DOI 10.15593/24111678/2021.01.10.

## REFERENCES

1. Baskov V. N., Ignatov A. V. Vliyanie rezhimov raboty DVS na zagryaznenie okruzhajushhej sredy [Influence of the operation modes of internal combustion engines on environmental pollution]. *Mir transporta i tehnologicheskikh mashin*. 2018; 3(62):112-118. (in Russ.)
2. Baskov V. N., Ignatov A. V. Integral'naja ocenka processa jekspluatatsii mashinno-traktornogo parka [Integral assessment of the process of operation of the machine and tractor fleet]. *Nauchnoe obozrenie*. 2011; 6: 92-97. (in Russ.)
3. Bojko N. E., Kalinina E. A. Povyshenie jeffektivnosti funkcionirovanija avtotransportnogo predpriyatija na baze sistemnogo podhoda k upravleniju sluzhboj remonta [Increasing the efficiency of motor transport enterprise functioning on the basis of a systematic approach to repair service management]. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishheva*. 2019; T. 2. No. 1: 49-59. (in Russ.)
4. Bondarenko E. V., Drjuchin D. A., Bulatov S. V. Ocenka celesoobraznosti organizacii vhodnogo kontrolja kachestva zapasnyh chastej v uslovijah avtotransportnogo predpriyatija [Assessing the feasibility of organizing the input quality control of spare parts in a motor transport enterprise]. *Intellekt. Innovacii. Investicii*. 2021; 2: 71-78. (in Russ.) DOI 10.25198/2077-7175-2021-2-71.
5. Shilovskij V. N., Gol'shtejn G. Ju. Metodicheskie osnovy obosnovanija moshhnostej ob'ekta tehničeskogo servisa [Methodological bases of justification of capacity of a technical service object]. *Resources and Technology*. 2020; T. 17. No. 4:95-106. (in Russ.) DOI 10.15393/j2.art.2020.5462.
6. Boryaev A., Malygin, I., & Marusin, A. Areas of focus in ensuring the environmental safety of motor transport. *Transportation Research Procedia*. 2020; Vol. 50: 68-76. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.009.
7. Chernyaev, I., Oleshchenko, E., & Danilov, I. Methods for continuous monitoring of compliance of vehicles' technical condition with safety requirements during operation. *Transportation Research Procedia*. 2020; Vol.50: 77-85. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.010.
8. Kapustin, A., Vorobiev, S., Gordienko, V., & Marusin, A. Method for improving the safety of diesel vehicles when operating on gas engine fuel (gas diesel engines). *Transportation Research Procedia*. 2020; Vol. 50: 226-233. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.028.
9. Malshakov A., & Akzholov A. Method to determine required amount of spare parts for air suspension in large-size buses. *Transportation Research Procedia*. 2020. Vol. 50: 414-421. doi:10.1016/j.trpro.2020.10.049.
10. Vladimir Baskov, Alexander Denisov, Anton Ignatov, Ekaterina Isaeva Mechanism for assessing the adaptation of motor vehicles to operation in the Arctic zone of the Russian Federation. *Transportation Research Procedia*. 2021; Vol. 57: 56-62. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.025
11. Vladimir Baskov, Anton Ignatov, Vladislav Polotnyanshikov. Assessing the influence of operating factors on the properties of engine oil and the environmental safety of internal combustion engine. *Transportation Research Procedia*. 2020; Vol. 50: 37-43. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.005
12. Denisov A. S., Feklin E. V. *Sovershenstvovanie servisa avtobusov v uslovijah megapolisov* [Improvement of bus service in megapolis conditions]. Saratovskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet imeni Gagarina Ju.A.. Saratov: Saratovskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet imeni Gagarina Ju.A., 2020. 160 p. ISBN 978-5-7433-3378-3. (in Russ.) EDN AOZZWQ
13. Pestrikov S. A., Shumkov A. G. Metodika ocenki jeffektivnosti organizacii tehničeskogo obsluzhivaniya i remonta na primere transportnogo podrazdelenija filiala OAO "MRSK Urala" - "Permjenergo" [Methodology for assessing the effectiveness of the organization of maintenance and repair on the example of the transport division of the branch of JSC "MRSK Urals"]. *Vestnik PNIPU. Social'no-jekonomicheskie nauki*. 2019; 1: 233-244. (in Russ.)
14. Krjuchkov E. Ju., Kabikenov S. Zh., Intykov T. S. Razrabotka pasporta planovo-predupreditel'noj sistemy provedenija TO i TR dlja avtobusov YUTONG na primere TOO "Avtobusnyj park №3" g. Karagandy [Development of the passport of the planned preventive maintenance and servicing system for buses YUTONG on the example of LLP "Bus Park №3" Karaganda]. *Trudy universiteta*. 2020; 3 (80): 97-101. (in Russ.)
15. Maksimov V. A. Metodicheskiy podhod k opredeleniju udel'noj trudoemkosti tekushhego remonta avtobusov LiAZ-529221 i LiAZ-621321 v jekspluatatsii [Methodical approach to determining the specific labor intensity of the current repair of buses LiAZ-529221 and LiAZ-621321 in operation]. *Gruzovik*. 2018; 8: 11-14. (in Russ.)
16. Ngendakumana M., Remencov A. N. K voprosu ocenki nadezhnosti avtomobilej, vypolnjajushhijh passazhirskie perevozki v Burundi [To the question of assessing the reliability of vehicles performing passenger transportation in Burundi]. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta (MADI)*. 2021; 1(64): 91-99. (in Russ.)
17. Bulatov S. V. Metodika prognozirovanija ob'emov rabot po tehničeskomu obsluzhivaniju i tekushhemu remontu avtobusov [Methodology of forecasting the volume of work on maintenance and current repair of buses]. *Mir transporta i tehnologicheskikh mashin*. 2018; 1(60): 28-34. (in Russ.)
18. Tuzov N. S., Popov E. V. Tehničeskaja podgotovka proizvodstva tehničeskogo obsluzhivaniya i remonta avtobusov - osnova jeffektivnosti [Technical preparation of bus maintenance and repair production - the basis of efficiency]. *Dal'nij Vostok: problemy razvitiya arhitekturno-stroitel'nogo kompleksa*. 2019. T. 13: 216-220. (in Russ.)
19. Gutuev M. Sh., Esin O. A. Optimizacija sistemy tehničeskogo servisa regional'nogo dilera [Optimization of technical service system of a regional dealer]. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2016; 6: 51-53. (in Russ.) EDN WIQJIL.

20. Kartashov V. P. Razvitie proizvodstvenno-technicheskoy bazy avtotransportnyh predpriyatij [Development of the industrial and technical base of motor transport enterprises]. Moscow, Transport, 1991. 151 p. (in Russ.)

21. Shipov N. V., Maksimov V. A., Pozhivilov N. V. Primenenie planovo-predupreditel'nogo remonta pri jekspluatacii linejnyh gorodskih avtobusov [Application of preventive maintenance in the operation of linear city buses]. *Transport. Transportnye sooruzhenija. Jekologija*. 2021; 1: 77-83. (in Russ.) DOI 10.15593/24111678/2021.01.10.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

*Феклин Евгений Викторович – канд. экон. наук, доц., доцент кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей».*

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

*Evgeny V. Feklin – Cand. of Sci, Associate Professor, Associate Professor of Transport Organisation, Traffic Safety and Vehicle Service Department.*