



УДК 629.018

**Новоженков Павел Вадимович**  
**Novozhenov Pavel Vadimovich**

Студент  
Student

Санкт-Петербургский горный университет  
St. Petersburg Mining University Санкт-Петербург, Россия  
Saint Petersburg, Russia

**МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО  
СОСТАВА ПРИ ВЫЕЗДЕ ИЗ ПАРКА**

**METHODOLOGY OF DEVELOPMENT OF AUTOMATIC CONTROL  
OF CONTRIBUTION TECHNICAL STATUS FOR DETERMINATION OF  
BUSING PARK**

**Аннотация:** Данная статья посвящена разработке методики построения автоматизированной системы контроля технического состояния подвижного состава при выезде из автобусного парка. В статье представлен обзор основных проблем, связанных с контролем технического состояния подвижного состава, а также описывается процесс разработки и внедрения автоматизированной системы. Методика основана на использовании передовых технологий в области диагностики и мониторинга, что позволяет повысить эффективность и надежность контроля технического состояния автобусов.

**Abstract:** This article focuses on the development of a methodology for building an automated system for monitoring the technical condition of a fleet when leaving the bus depot. The article provides a detailed overview of the main problems related to monitoring the technical condition of the fleet, as well as describes the process of developing and implementing the automated system. The methodology is based on the use of advanced diagnostic and monitoring technologies, which helps to improve the efficiency and reliability of bus fleet monitoring.

**Ключевые слова:** автомобильный транспорт, пассажирские перевозки, автоматизация, техническое состояние.



**Keywords:** road transport, passenger transportation, automation, technical condition.

**Введение:** В современных условиях эксплуатации автобусного транспорта все большее значение приобретает обеспечение высокой надежности и безопасности перевозок. Одним из ключевых аспектов в этом процессе является контроль технического состояния транспортных средств. Однако традиционные методы контроля и диагностики не всегда обеспечивают достаточную эффективность и надежность.

В данной статье предлагается методика построения автоматизированной системы контроля технического состояния подвижного состава при выезде автобусного парка. Целью создания данной системы является повышение качества контроля и диагностики, а также увеличение вероятности безотказной работы.

В статье представлен обзор основных проблем, с которыми сталкиваются эксплуатационные службы автобусных предприятий при контроле технического состояния транспортного средства. Рассмотрены факторы, влияющие на безопасность и надежность эксплуатации, выявлены основные недостатки традиционных методов контроля.

Также в статье представлена методика построения автоматизированного контроля, включая внедрения данной системы, описания применяемого оборудования.

Результатом работы является автоматизированная система, основанная на передовых технологиях в области диагностики и мониторинга. Она позволяет в режиме реального времени контролировать техническое состояние автобусов, выявлять возможные неисправности и предупреждать о потенциальных проблемах, что способствует повышению безопасности и надежности перевозок.



**Описание основных проблем.** Первая часть статьи посвящена обзору основных проблем, с которыми сталкиваются эксплуатационные службы автобусных компаний при контроле технического состояния подвижного состава при выезде из автобусного парка.

Одной из основных проблем является недостаточная эффективность традиционных методов контроля. При использовании визуального осмотра транспортных средств существует вероятность пропустить незаметные дефекты и неисправности, особенно в тех случаях, когда они находятся внутри механизмов и не могут быть обнаружены невооруженным глазом. Это способствует к появлению неожиданных поломок и авариям во время эксплуатации.

Кроме того, традиционные методы проверки отнимают значительное количество времени и требуют большого количества квалифицированных сотрудников, где также ручная проверка каждого автобуса перед тем, как он покинет автопарк, отнимает много времени и ресурсов и может привести к человеческим ошибкам при оценке состояния транспортных средств.

Другой серьезной проблемой является отсутствие надежной системы мониторинга и диагностики. Без системы, которая постоянно контролирует состояние ключевых компонентов и систем автобуса, трудно быстро реагировать на возможные неисправности или приближающийся отказ, что может привести к увеличению времени простоя и снижению надежности перевозок.

Стоит также отметить, что без достоверной информации о техническом состоянии автобусов сложно планировать техническое обслуживание и предотвращать возможные поломки. Отсутствие системы мониторинга может привести к внеплановому ремонту, что в свою очередь ведет к дополнительным расходам и перерывам в обслуживании.

**Методика построения автоматизированного контроля технического состояния подвижного состава при выезде из парка.** Методика, в рамках



данного исследования, представляет собой систему подходов, способов и приемов, которые будут использованы для достижения поставленных целей исследования. Она определяет общий план работы и последовательность действий, необходимых для сбора, анализа и интерпретации данных.

В данной статье представлено поэтапное внедрение данной системы для ее успешного взаимодействия с внешними структурами предприятиями, а также взаимодействия с системой персонала.

Методика включает в себя выбор методов исследования, разработку моделей, определение критериев оценки показателей, выбор оборудования и приборов для проведения измерений, а также определение объемов исследований и испытаний.

Основной целью методики является обеспечение надежности, точности и достоверности полученных результатов, а также эффективного использования ресурсов, таких как время и средства.

В этом разделе будет описана систематическая последовательность действий и процессов, которые будут проведены для достижения целей исследования. Схема методики исследования представляет собой упорядоченный и логически связанный набор шагов и подходов, определяющих методы сбора и анализа данных, выбор оборудования и приборов, определение плана работы и проведение экспериментальных работ. Этот раздел позволяет четко определить порядок действий и обеспечить систематичность исследования, что обеспечивает достоверность и адекватность полученных результатов. В данном разделе представлено подробное описание схемы методики исследования, которая служит основой для успешного проведения исследования и достижения поставленных целей.

Схема методики построения автоматизированной системы подвижного состава представлена на рисунке 1.

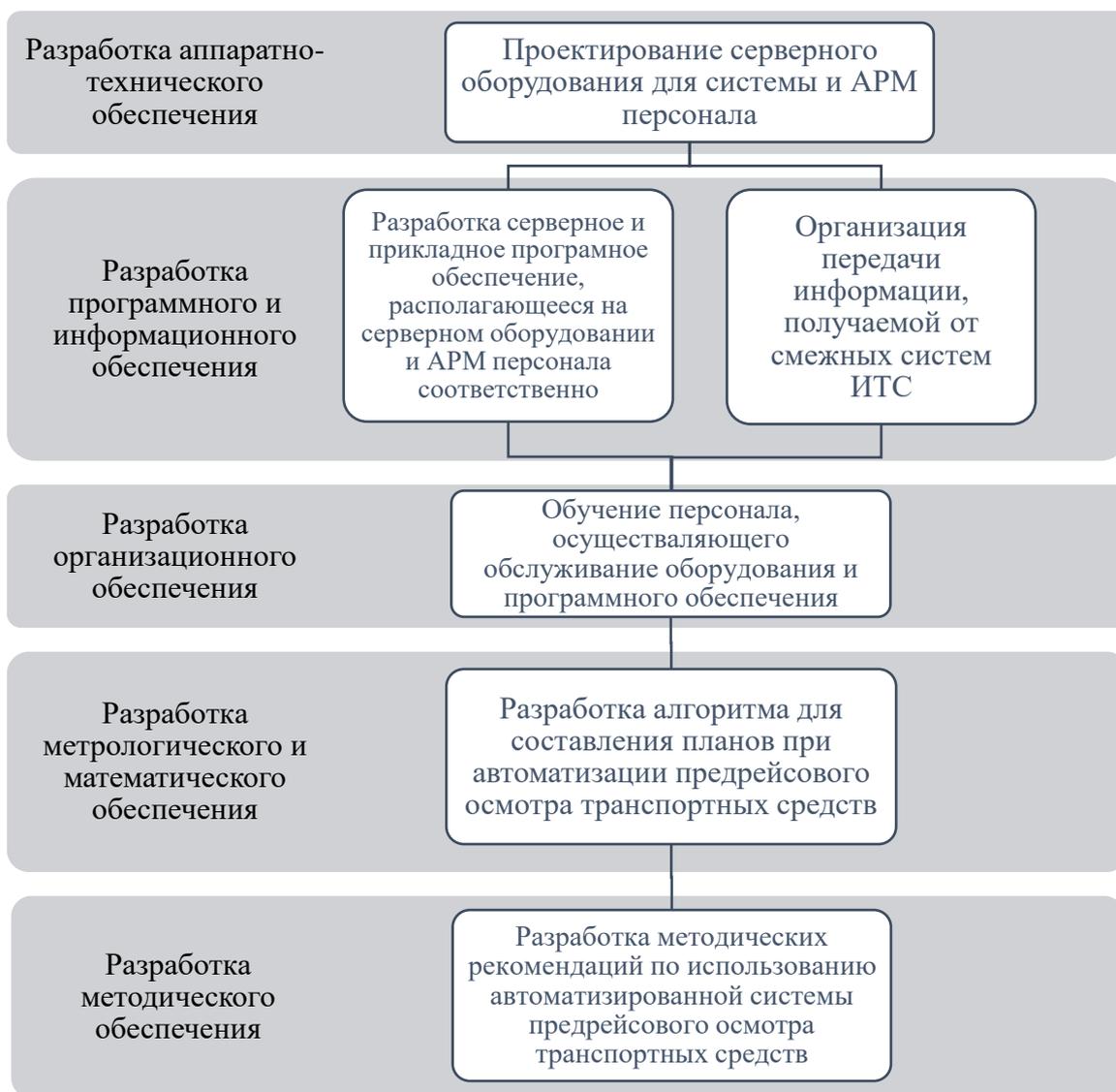


Рис. 1. Схема методики построения автоматизированной системы контроля технического состояния подвижного состава при выезде из парка

При внедрении данной системы будет использован набор инструментов, включающий в себя видеокамеры, сканеры технического состояния и колесный стенд для оценки технического состояния автобусов.

Камеры следует располагать на участке для проверки внешней части автобуса, включая кузов, фары и окна. Кроме того, камеры будут считывать государственный регистрационный знак транспортного средства для внесения информации в базы данных.



В сочетании с камерами, сканеры, расположенные непосредственно в автобусе, будут оснащены возможностью дистанционной передачи информации о транспортном средстве. После сканирования на наличие неисправностей, информация о кодах ошибки будет передаваться на ПК контролёра. После этого будет возможность точно определить потенциальные проблемы или нарушения в бортовых компьютерах автобусов.

Кроме того, специализированные стенды проверки шин будут проводить измерения и контроль протекторов подвижного состава.

В совокупности данная методика позволит безошибочно с минимальными затратами времени произвести оценку технического состояния автобуса перед выездом на линию. Все компоненты системы будут интегрированы в единое целое и будут заноситься в общую базу данных о выезде транспортного средства.

Для проверки эффективности системы приведена следующая формула эффективности:

$$E = \frac{N_k}{N_o} \cdot 100\% ,$$

где  $E$  – эффективность контроля,  $N_k$  – количество выявленных неисправностей,  $N_o$  - общее количество проверенных компонентов.

Данная формула применима при анализе и сравнении эффективности традиционного метода предрейсового осмотра транспортного средства (вручную) и автоматизированного контроля технического состояния.

**Выводы:** В данной статье представлена методика построения автоматизированной системы мониторинга технического состояния подвижного состава при выходе из автобусного парка. Автоматизация процесса мониторинга позволяет преодолеть многие проблемы, с которыми сталкиваются службы эксплуатации автобусных предприятий.



Одной из основных проблем, рассмотренных в статье, является недостаточная эффективность традиционных методов контроля, которые могут привести к пропуску дефектов и неисправностей, а также требуют больших временных и ресурсных затрат. Автоматизированная система контроля позволяет более точно и всесторонне оценить техническое состояние автобусов, повышая их надежность.

В статье представлена методика и описание этапов внедрения системы, также компоненты и оборудование, которое применимо в данной области.

Автоматизированная система должна обеспечить минимизацию ошибок, возникающих в виду человеческого фактора, которые могут возникнуть при ручном вводе данных о транспортном средстве и внесении этой информации.

В результате внедрения автоматизированной системы контроля технического состояния подвижного состава эксплуатационные службы автобусных компаний получают ряд преимуществ. К ним относятся повышение эффективности проверок, снижение временных затрат, уменьшение вероятности пропуска неисправностей, оперативное реагирование на возможные проблемы, повышение безопасности пассажиров и снижение эксплуатационных расходов.

**Научный руководитель: Сафиуллин Р.Н., доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский Горный университет**

*Список литературы:*

1. Safiullin R. N., Fedotov V. N. Methodological approach to the formation of an optimal system for facilitating the launch of power plants of vehicles in the Arctic. //SPb: 2022 Международная конференция по инженерному менеджменту связи и технологий (EMSTECH), Т 4, 2022. pp. 1 - 4.



2. Safiullin R. N., Safiullin R. R. Integral Evaluation of the Effectiveness of the Implementation of Automated Technical Means of Controlling the Movement of Vehicles on the Road. // под ред. Safiullin R. R. // SPb: EMCTECH 2022 , Т 990, 2022. С 4 - 9.
3. Safiullin R. N., Safiullin R. R. Integrated assessment of the effectiveness of the introduction of automated technical means of controlling the movement of vehicles on the road. // SPb: CEUR Workshop Proceedings [this link is disabled](#) , Т 4, 2022. С 4 - 6.
4. Safiullin R. N., Safiullin R. R. Method for the level optimization of vehicle parameters when using fuels of different quality in cold climates. / // SPb: CEUR Workshop Proceedings [this link is disabled](#) , Т 57, 2021. С 581 - 590.
5. Safiullin R. N., Safiullin R. R. Method of forming an integrated automated control system for intelligent objects. / // Москва: CEUR Workshop Proceedings [this link is disabled](#) , V 2922, 2021. pp. 17 - 26.
6. SAFIULLIN R. N., Safiullin R. R. System-target logistic approach to the formation of integrated automated control systems for weight control of vehicles. // SPb: CEUR Workshop Proceedings [this link is disabled](#) , Т 2476, 2023. С 345 - 354.
7. Блянкинштейн, И. М. Концепция автоматизированной системы контроля технического состояния автобусов на основе видеорегистрации / И. М. Блянкинштейн, Д. В. Сенкевич // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – № 1(90). – С. 121-129. – DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-1-121-129. – EDN VRNNCV.
8. Каптур, А. В. Разработка системы автоматизированного контроля технического состояния подвижного состава перед выпуском на линию / А. В. Каптур, А. С. Афанасьев // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 5-2(73). – С. 91-101. – EDN UAPOOL.



9. Сафиуллин Р. Н., Сафиуллин Р. Р. Robust-Adaptive Method of Power Unit Control Based on the Operational Assessment of Fuel Quality Indicator. / //SPb: APES-IV-2021 990(2022) , Т 990, 2022. pp. 1 – 9.