

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
ПРЕДПРИЯТИЯМИ МАРШРУТНОГО
ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА**

**STATISTICAL ANALYSIS OF DATA ON THE OPERATION
OF ROLLING STOCK BY ENTERPRISES OF ROUTE PASSENGER
TRANSPORT**

Земба А. П., магистрант, **Семченков С. С.**, канд. техн. наук,

Капский Д. В., д-р техн. наук., проф.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

A. Zemba, Graduate Student, S. Semchenkov, Ph. D. in Eng.,

D. Kapsky, Doct. of Tech. Scienc., Prof.,

Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

В статье рассматривается возможный способ улучшения качества обслуживания и эксплуатации транспортных средств посредством использования информационных технологий.

The article discusses a possible way to improve the quality of service and operation of vehicles through the use of information technology.

Ключевые слова: *маршрутный пассажирский транспорт, транспортное средство, эксплуатация, обслуживание, обработка информации, рекомендации, конструирование.*

Keywords: *passenger transport, vehicle, operation, maintenance, information processing, recommendations, design.*

ВВЕДЕНИЕ

Существующий модельный ряд подвижного состава маршрутного пассажирского транспорта достаточно широк и включает в себя как современные транспортные средства, так и модели, разработанные 20–25 лет назад.

Использование подвижного состава с высокой степенью износа предполагает частое проведения ремонтных работ для поддержания работоспособности машин, техническое обслуживание и регламентированный ремонт не приносят эффективность на должном уровне.

При этом единовременное обновление парка подвижного состава представляется невозможным в силу высокой экономической нагрузки.

В настоящее время в г. Минске разработана концепция электрификации маршрутного пассажирского транспорта общего пользования, которая предполагает обновление подвижного состава с изменением доли видов транспортных средств от общего объема производственной базы.

Несмотря на планируемое приобретение нового модельного ряда подвижного состава, разработки производителей ОАО «Минский автомобильный завод» и ОАО «УКХ «БКМ» основаны на уже имеющихся технологиях, совершенствование происходит посредством модификации тех или иных агрегатных узлов и элементов.

В настоящее время в процессе эксплуатации и обслуживания транспортных средств отсутствует практика обоснованного статистического сбора данных о проводимых мероприятиях: ЕО, ТО-1, ТО-2, КР проводится исключительно согласно регламентам заводов-изготовителей.

Стоит отметить, что производителями подвижного состава установлены увеличенные межремонтные пробеги на отдельные модели (по отношению к принятой по ТКП 314 системе обслуживания и ремонта подвижного состава).

Например, для троллейбуса АКСМ-32100D «Ольгерд» для г. Санкт-Петербурга периодичность проведения первого технического обслуживания ТО-1 установлена в 3000 км, а периодичность проведения второго технического обслуживания ТО-2 установлена в 15 000 км.

В то же время для троллейбуса АКСМ-321 поставки 2019 г. производителем установлена периодичность проведения первого технического обслуживания ТО-1 один раз в 7 суток (приблизительно 1000 км), а периодичность проведения второго технического обслуживания ТО-2 установлена в 10 000–12 000 км.

Для троллейбуса МАЗ-203Т70 периодичность проведения первого технического обслуживания ТО-1 установлена в 6000 км, а периодичность проведения второго технического обслуживания ТО-2 установлена в 24 000 км.

Для троллейбуса МА3-303Т20 периодичность проведения первого технического обслуживания ТО-1 установлена в 15 000 км, а периодичность проведения второго технического обслуживания ТО-2 установлена в 30 000 км, но не реже двух раз в год.

В условиях такого значительного разнообразия межремонтных пробегов организациям транспорта необходимо своевременное накопление информации и ее статистическая обработка. При этом такой статистический учет должен быть налажен в совокупности с адресным учетом затрат на обслуживание и ремонт подвижного состава.

В такой сложившейся ситуации отсутствует возможность анализа причин поломок, необходимости изменения регламентов обслуживания или, что более важно для развития науки и техники, формирования предложений для заводов-изготовителей по улучшению эксплуатационно-технических показателей и отдельных решений

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРЕДПРИЯТИЯМИ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Для этих целей, а также для сопутствующих процессов заполнения документации при проведении работ и выпуске подвижного состава на линию, имеет место создание отдельного программного продукта, позволяющего сохранять и обрабатывать подробную статистическую информацию о проводимых работах и движении транспортных средств.

В частности, в качестве функциональных особенностей видится уместным применение BI-систем (англ. business intelligence), позволяющих при достаточно малых трудозатратах выявлять закономерности процессов (например, оценка наличия зависимости распространения коррозии от погодных условий). В настоящее время существует возможность сбора достаточного количества информации об условиях движения для предварительного прогнозирования потребности в дополнительном или особом обслуживании, а также для разработки рекомендаций заводам-изготовителям о конструктивных особенностях (потребностях) и сборке транспортных средств.

Для простоты работы с подобным программным продуктом предлагается использовать визуализацию агрегатных узлов транспортных средств их элементов в виде конкретных схем с возможностью масштабирования (например, начиная с общего вида транспортного

средства (рис. 1) и «углубляясь» к конкретным элементам и деталям (рис. 2, 3).

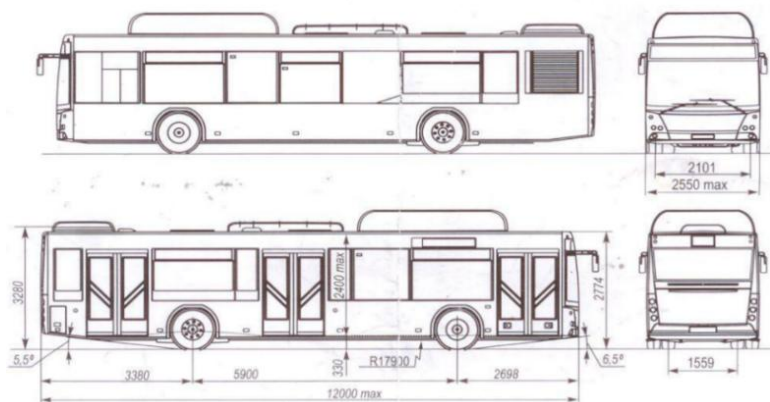


Рисунок 1 – Общий вид транспортного средства

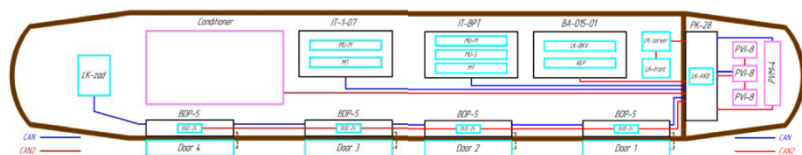


Рисунок 2 – Мнемосхема узлов транспортного средства

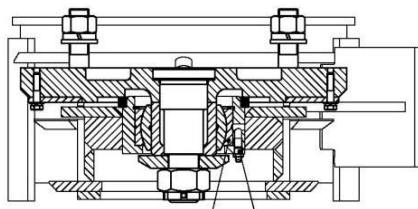


Рисунок 3 – Пример визуализации агрегатного узла

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить, что при наличии таковой системы, сбор исходных данных для парка подвижного состава может быть предоставлен заводами-изготовителями вместе с иной документацией в процессе

поставки транспортного средства перевозчикам государственной формы собственности. Статус перевозчика государственной формы собственности позволит передавать заводам-изготовителям информацию, не подлежащую распространению, без существенного риска раскредитивания таковых данных.

В последующем, описанное программное обеспечение может выступать частью отдельного сервиса при развитии национальной интеллектуальной транспортной системы, обеспечивая обмен данными, что будет способствовать не только качеству работы транспортного комплекса, но и развитию отдельных направлений промышленности и машиностроения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем : учебник / Д. В. Капский, Е. Н. Кот, С. В. Богданович [и др.]. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 412 с.
2. Ефремов, И. С. Технические средства городского электрического транспорта : учебное пособие для вузов по специальности «Городской электрический транспорт» / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. В. Шевченко. – М. : Высшая школа, 1985. – 448 с.
3. Ефремов, И. С. Теория и расчет электрооборудования подвижного состава городского электрического транспорта : учебник для вузов по специальности «Городской электрический транспорт» / И. С. Ефремов, Г. В. Косарев. – М. : Высшая школа, 1976. – 480 с.
4. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта: в 2 ч. / А. М. Сологуб, В. В. Равино; Белорусский национальный технический университет, кафедра «Тракторы». – Мн.: БНТУ, 2009.

Представлено 27.08.2025