

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ПРОФИЛАКТИКИ АВТОБУСОВ МАЗ-103

Семёнов П.И., Коваленко В.В, Горбунов А.П.

**Научный руководитель: д.т.н., проф. Н.Ф. Булгаков,
Сибирский федеральный университет**

Обеспечение высокого уровня надёжности автомобилей - одна из основных проблем как для отечественной, так зарубежной автомобильной промышленности. От надёжности зависят безопасность, экономичность, эффективность эксплуатации и конкурентоспособность автомобиля.

Недостаточная надёжность автомобилей, её структурная несбалансированность, вызывает значительные потери материальных, трудовых, сырьевых, энергетических, экологических и других ресурсов в сферах производства и эксплуатации.

Существующая двухступенчатая система технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей [1], разработанная в начале массового выпуска автомобилей, предполагает проведение ТО в плановом порядке, а ТР по потребности – аварийный ремонт. Ремонт по потребности предполагает устранение отказов в случайные моменты времени. В настоящее время из-за не знания закономерности распределения возникновения случайных отказов автомобилей на практике устраняются отказы методом текущего ремонта, в случайное время, что приводит систему ТО и ТР в неуправляемое состояние [2].

На работоспособность автомобиля влияет значительное число факторов. Особенности этих факторов, их сочетаний на этапах проектирования, производства и эксплуатации автомобиля определяют методы обеспечения и повышения надёжности. На практике они обеспечиваются рядом организационных, информационных, управленческих и технических мероприятий.

В работе предлагается научный подход к созданию новой единой многоуровневой технологии профилактики (обслуживания) автотранспортных средств (АТС).

Совершенствование существующей системы профилактики ТО и Р (технического обслуживания и ремонта) АТС путем создания и внедрения новых моделей управления и оптимизации позволит сократить эксплуатационные затраты на поддержания надёжности АТС. При модернизации существующей системы профилактики необходимо проводить исследования и совершенствовать информационное обеспечение системы профилактики АТС: методы сбора, хранения и анализа информации. Совершенствование информационного обеспечения автотранспортных предприятий (АТП) будет способствовать точному и менее затратному методу разработке технического паспорта профилактики элементов АТС, обеспечивающего высокий уровень надёжности и безопасности.

Для модернизации существующей системы ТО и ремонта АТС была разработана для внедрения на АТП функциональная модель управления системой профилактики [3]. В которой модель управления системой профилактики состоит из: информационного обеспечения, формирования баз данных, оценки эффективности системы профилактики, оценивания закономерностей распределения случайных величин и показателей надёжности (безотказности и долговечности), формирования ступеней профилактики и модуля оптимизации системы профилактики АТС.

На АТП происходит сбор и хранение информации о системе профилактики АТС еще на бумажных носителях, без последующего анализа. Существующая на предприятиях информация содержит точные и полные сведения об отказах, методах их устранения и используемых материалах при восстановлении работоспособности АТС, однако методы ее сбора, хранения и обработки не достаточно совершенны и требуют дальнейшего развития.

Для эффективной работы системы профилактики АТС, предлагается использовать специализированное программное обеспечение (ПО). В разработанном ПО [4] будут реализованы функции сбора, обработки и хранения информации. Сбор данных актуален для формирования базы данных множества отказов элементов АТС, также и за разработанных дополнительных модулей и алгоритмов, позволяющие мгновенно получать (отбирать) часть данных с учетом заданных критериев, формировать из генеральной совокупности множества данных (выборку) на отказ элементов АТС.

Для получения показателей надежности были разработаны алгоритм и программа на ЭВМ. В качестве исходных данных был формируемый вариационный ряд, на основе анализа которого были получены количественные характеристики показателей надежности: безотказности, долговечности и ремонтпригодности.

По существующим и внедренным программам на АТП г.Красноярска были сформированы вариационные ряды на отказы элементов двигателя DEUTZ автобуса MA3-103. Также были рассчитаны показатели надежности и долговечности элементов лимитирующие надежность двигателя DEUTZ автобуса MA3-103. Полученные данные были сведены в карту надежности см. рис.1.

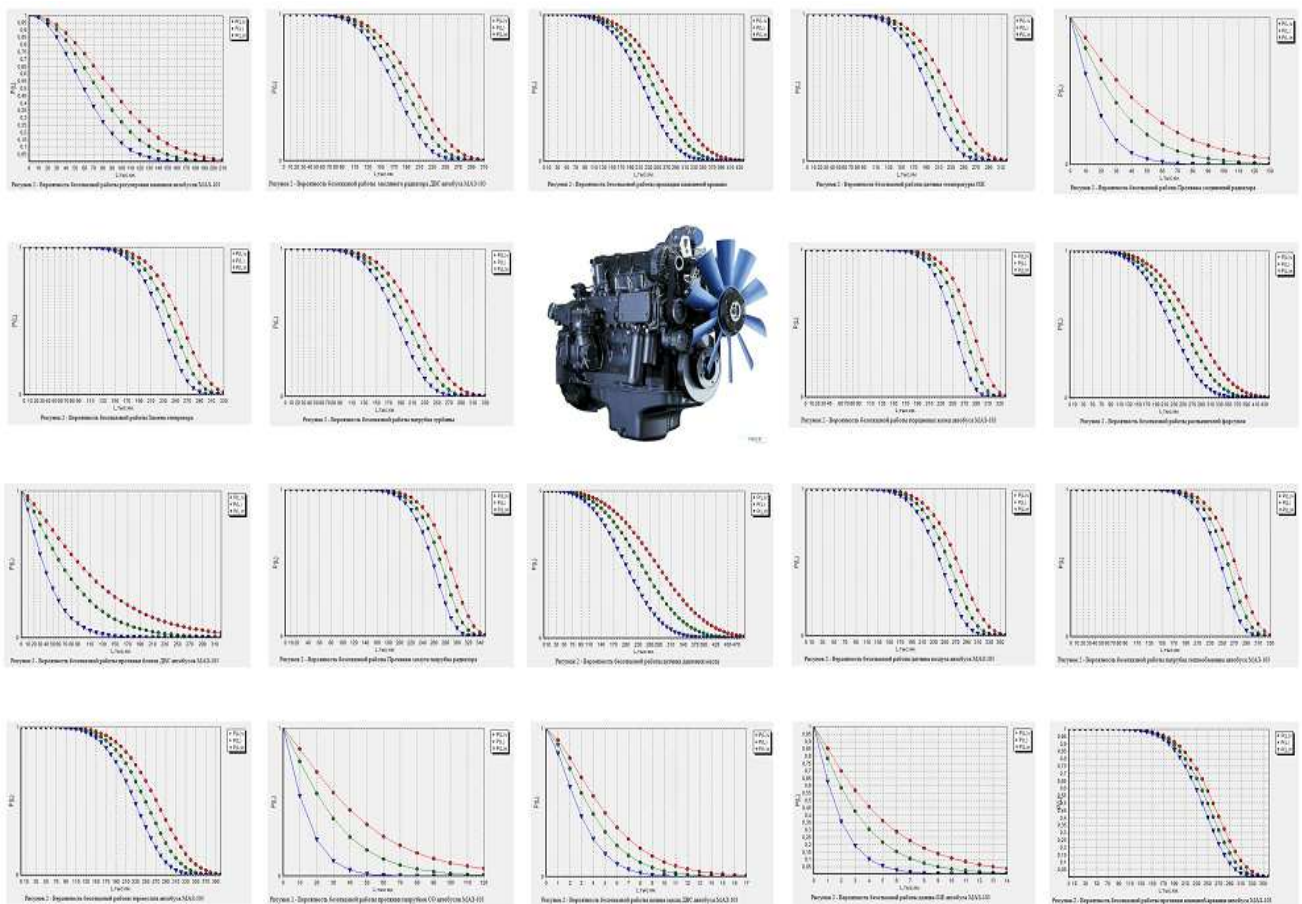


Рисунок 1 - Нормативно-технологическая карта надежности элементов ДВС Deutz автобуса MA3-103

Для формирования и расчета потребности в дополнительных ступеней обслуживания была разработана нормативно-технологическая карта надежности элементов двигателя Deutz автобуса MA3-103 см. табл.1.

Таблица 1 - Показатели надежности: долговечности, безотказности и ремонтпригодности элементов двигателя Deutz автобуса MA3-103

№ п/п	Наименование элементов и операций ремонта ДВС автомобиля MA3-103	Средний ресурс, L_{cp} , тыс.км.	Стоимость		Трудоемкость операций, t_{cp} , чел.ч.
			Нового элемента, $C_{зч}$, руб.	операции, $C_{ТР}$, руб.	
1	Регулировка клапанов	77	0	24,7	0,26
2	Замена масляного радиатора	188	7957	85,5	0,9
3	Замена прокладки клапанной крышки	241	1350	47,5	0,5
4	Замена датчика температуры ОЖ	204	699	28,5	0,3
5	Протяжка соединений радиатора	32	0	47,5	0,5
6	Протяжка клапанной крышки	246	0	57	0,6
7	Замена генератора	238	20000	285	3
8	Замена патрубка турбины	198	975	76	0,8
9	Замена поршневых колец	261	1400	855	9
10	Замена распылителей форсунок	224	5874	190	2
11	Протяжка болтов крепления ДВС	78	0	28,5	0,3
12	Замена ремня насоса СО	38	200	142,5	1,5
13	Протяжка хомута патрубка радиатора	267	0	57	0,6
14	Замена датчика давления масла	219	580	47,5	0,5
15	Замена датчика воздуха	253	37	47,5	0,5
16	Замена патрубка теплообменника	254	100	95	1
17	Замена термостата	237	972	190	2
18	Протяжка всех патрубков СО	29	0	95	1
19	Долив ОЖ	2,6	600	15,2	0,16
20	Долив масла в ДВС	4	248	15,2	0,16

Используя как исходные данные нормативно-технологическую карту надежности элементов двигателя представляется возможным формировать дополнительные ступени профилактики. На основе рассматриваемых элементов произведен расчет количества ступеней профилактики АТС, центров группирования ступеней профилактики см. рис.2.

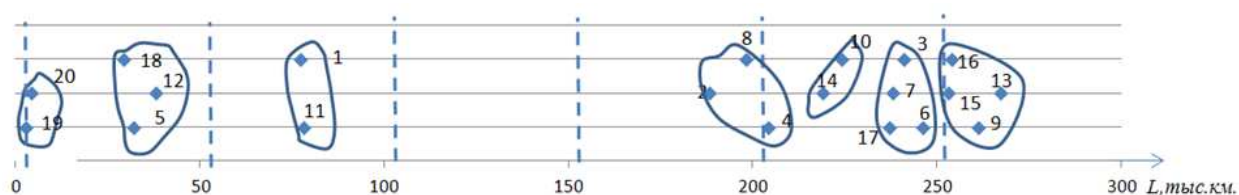


Рисунок 2 - Диаграмма формирования ступеней профилактики элементов двигателя Deutz автобуса MA3-103

Затем формируются разновидности технических воздействий, с учетом коэффициента кратности ступеней профилактики см. рис.3.

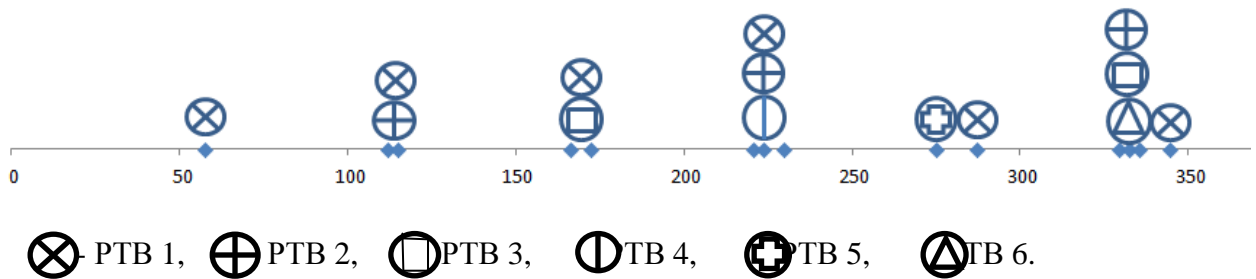


Рисунок 3 - Формирование разновидностей технических воздействий элементов двигателя Deutz автобуса MA3-103

В результате расчетов надежности элементов двигателя Deutz автобуса MA3-103 установлено шесть разновидностей профилактик. Таким образом, с использованием современных языков программирования, представляется возможным, еще на этапе начальной эксплуатации АТС проектировать многоуровневую технологию профилактики.

На сегодняшний день разработаны алгоритмы для повышения уровня надежности и эффективности системы профилактики АТС, которые могут оценить затраты на ТР и плановое ТО. Исследования показывают, что затраты на ТР преобладают над затратами на профилактическое обслуживание, что подтверждает утверждение о потребности в совершенствовании существующей системы профилактического обслуживания на АТП.

Список использованных источников

1. РД 37.009.026-92 Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитрактора);
2. Булгаков, Н. Ф. Управление качеством профилактики автотранспортных средств : учеб. пособие для вузов / Н. Ф. Булгаков, Ц. Ц. Бурхиев ; Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004.- 184 с.;
3. Булгаков Н.Ф., Коваленко В.В., Шалимов С.Н. Модель проектирования технического регламента профилактики сложных систем (на примере эксплуатации городского пассажирского транспорта Сибири) // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/105-7277> (дата обращения: 26.10.2012);
4. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2010614370 “Модель автоматизированного управления информационным обеспечением системы профилактики” / Н.Ф. Булгаков, В.В. Коваленко, С.Н. Шалимов - зарегистрировано 6.07.2010. – 1 с.
5. ГОСТ Р 53480-2009 Надежность в технике. Термины и определения.