

Определение программы диагностических воздействий на подвижной состав ООО «Автомобилист-3» г. Аксай Ростовской области

М.М. Зайцева, Т.Т. Гамкрелидзе, Ф.С. Копылов, В.С. Крымский
Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье приводится программа общего и углубленного диагностирования на весь парк за год для автотранспортного предприятия ООО «Автомобилист-3». Затрагиваются вопросы экспертной диагностики неисправности автомобилей.

Ключевые слова: автомобиль, диагностика, техническое обслуживание, диагностическая информация, сокращение простоев техники, база данных.

Общество с ограниченной ответственностью «Автомобилист-3» расположено по адресу: Ростовская область, город Аксай, ул. Промышленная д. 4 «А». Предприятие находится в ведомственном подчинении Министерства транспорта Российской Федерации. Данная организация является одним из ведущих автотранспортных предприятий Юга России. Предприятие владеет автомобилями марок ЗИЛ и ГАЗ. Основными видами деятельности являются:

- осуществление перевозок разнообразных грузов, в том числе в междугородном сообщении;
- услуги физическим и юридическим лицам по проведению транспортно-экспедиционного обслуживания;
- техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;
- услуги по заправке техники топливом;
- инструментально-технический контроль автомобилей.

Повышение эффективности работы автотранспортных средств невозможно без своевременного диагностирования работоспособности техники и ее элементов [1-3]. При этом необходимо контролировать

проведение ремонтных операций в достаточном количестве, собирать и обрабатывать информацию для расчета остаточного ресурса.

Применение диагностирования позволяет уменьшить количество простоев автотранспортных средств, снизить объем работ по техническому обслуживанию и ремонту, повысить эффективность использования техники в результате своевременного восстановления работоспособности ее элементов.

Современные специалисты применяют экспертную систему диагностики неисправностей [4, 5], предметная область которой описана UML-диаграммой вариантов использования (рисунок).



Рисунок – UML-диаграмма вариантов использования экспертной системы

В сути экспертной системы диагностики лежат сбор и систематизация диагностической информации, на основе чего осуществляются обучение и повышение квалификации сотрудников. При этом созданная специалистами-экспертами база данных (в виде дерева решений, критериев поломок, диагностических параметров) должна постоянно наполняться и корректироваться в процессе работы [6, 7]. Процесс оценивания работоспособности сборочных единиц и агрегатов автотранспортных средств определенных марок осуществляется в интерактивном режиме.

Программа общего и углубленного диагностирования на весь парк за год

$$\sum N_{Д-1г} = \sum N_{1Д-1} + \sum N_{2Д-1} + \sum N_{трД-1} = \sum N_{1г} + \sum N_{2г} + 0,1 \sum N_{1г} =$$

$$= 1,1 \sum N_{1г} + \sum N_{2г}$$

$$\sum N_{Д-2г} = \sum N_{2Д-2} + \sum N_{трД-2} = \sum N_{2г} + 0,2 \sum N_{2г} = 1,2 \sum N_{2г},$$

где $\sum N_{1Д-1}$, $\sum N_{2Д-1}$, $\sum N_{трД-1}$ – соответственно число автомобилей, диагностируемых при первом техническом обслуживании, после второго технического обслуживания и при текущем ремонте за год;

$\sum N_{2Д-2}$, $\sum N_{трД-2}$ – соответственно число автомобилей, диагностируемых перед вторым техническим обслуживанием, и при текущем ремонте за год [8].

В качестве примера рассчитаем программу общего и углубленного диагностирования на группу автомобилей ЗИЛ 431410 за год:

$$\sum N_{ЕО с.г} = 3 \times 305 \times 0,95 = 869 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{ЕО т.г} = (23,99 + 6,98) \times 1,6 = 49 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{1г} = 3 \times 34770 \times (1/3240 - 1/12960) = 23 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{2г} = 3 \times 34770 \times (1/12960 - 1/324000) = 7 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{Д-1г} = 1,1 \times 23,99 + 6,98 = 33 \text{ обл.}; \quad \sum N_{Д-2г} = 1,2 \times 7 = 8 \text{ обл.};$$

Результаты расчётов заносим в таблицу.

Таблица – Годовая производственная программа по техническому обслуживанию и диагностированию, обл.

Подвижной состав	$\sum N_{ЕО с.г}$ (ежедневное обслуживание после возврата техники)	$\sum N_{ЕО т.г}$ (ежедневное обслуживание перед ТО и ТР)	$\sum N_{1г}$ (ТО1)	$\sum N_{2г}$ (ТО2)	$\sum N_{Д-1г}$	$\sum N_{Д-2г}$
ЗИЛ 431410 (3 ед.)	869	49	23	7	33	8
ЗИЛ 431412 (5 ед.)	1433	82	39	11	55	13
ЗИЛ 431610 (61 ед.)	17302	1247	589	189	838	227
ЗИЛ 431612 (4 ед.)	1146	65	31	9	44	11
ГАЗ 3307 (33 ед.)	9662	565	268	84	380	101
ГАЗ 3307-27 (61 ед.)	17674	1033	490	155	695	186
Итого по моделям (маркам)	48086	3041	1440	455	2045	546

Таким образом, разработана программа общего и углубленного диагностирования на весь парк за год для автотранспортного предприятия ООО «Автомобилист-3». Объем ежедневного обслуживания после возврата техники, ежедневного обслуживания перед проведением технического обслуживания и текущего ремонта, ТО-1, ТО-2, диагностического обслуживания при первом ТО, диагностического обслуживания после второго ТО на весь парк за год составит 48086, 3041, 1440, 455, 2045, 546 обслуживаний соответственно.

Диагностирование автомобильного транспорта и своевременное устранение возникших неисправностей являются ключевыми аспектами в обеспечении надлежащего выполнения перевозочных услуг. Выявление дефектов, в том числе скрытых, рекомендуется проводить на высокочувствительном оборудовании силами профессиональных специалистов-диагностов с применением экспертной системы диагностики [9, 10]. Это позволит предприятию выполнить свои обязательства без возникновения непредвиденных ситуаций, сохранив репутацию надежного поставщика услуг в данном сегменте.

Литература

1. Волгин В. В Справочник по диагностике неисправностей автомобиля: Атласы автомобилей, 1999. С. 95-96.
2. Тюнин А.А. Диагностика электронных систем управления двигателей легковых автомобилей: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. 352 с.
3. Роговенко Т.Н., Зайцева М.М. Метод получения совокупности конечного объема из малой выборки с помощью моделирования// Депонированная рукопись. № 970-В2008 18.12.2008.
4. Скачко С.А., Скачко К.С. Диагностика систем управления двигателем: Константа, 2006. 229 с.

5. Роговенко Т.Н., Зайцева М.М. Анализ методов определения гамма-процентных значений прочностных характеристик // Депонированная рукопись. № 201-В2009 09.04.2009.

6. Касьянов В.Е., Роговенко Т.Н., Зайцева М.М. Метод получения совокупности конечного объема средневзвешенных напряжений в деталях машин// Вестник Донского государственного технического университета. 2010, Т.10 №1(44). С. 91-94.

7. Мегера Г.И., Киммель А.С. Диагностика тормозной системы в условиях автосервиса //Инженерный вестник Дона. 2017. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4287.

8. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Small-sample evaluation of dipper stick service life//Engineering Studies. 2017. Issue 3 (2). vol. 9. pp. 522-529.

9. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Statistical modeling for risk assessment at sudden failures of construction equipment//MATEC Web of Conferences "International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2017" 2017. p. 05014.

10. Махов В.Е., Орлов Д.В., Кацан И.В. Диагностика вибраций узлов транспортных средств методом сфокусированного оптического изображения//Инженерный вестник Дона. 2014. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2465.

References

1. Volgin V. V Spravochnik po diagnostike neispravnostey avtomobilya [Handbook on diagnosing car faults]: Atlasy avtomobiley, 1999. pp. 95-96.

2. Tyunin A.A. Diagnostika elektronnykh sistem upravleniya dvigateley legkovykh avtomobiley [Diagnostics of electronic control systems for passenger car engines]: SOLON-PRESS, 2007. 352 p.

3. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Deponirovannaja rukopis'. № 970-V2008 18.12.2008. pp. 1-3.



4. Skachko S.A., Skachko K.S. Diagnostika sistem upravleniya dvigatelem [Diagnostics of engine management systems]: Konstanta, 2006. 229 p.
5. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Deponirovannaja rukopis'. № 201-V2009 09.04.2009. pp. 1-3.
6. Kas'janov V.E., Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Vestnik Donskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2010, T.10 №1(44). pp. 91-94.
7. Megera G.I., Kimmel' A.S. Inženernyj vestnik Dona (Rus). 2017. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4287.
8. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. Small-sample evaluation of dipper stick service life//Engineering Studies. 2017. Issue 3 (2). vol. 9. pp. 522-529.
9. Rogovenko T.N., Zaitseva M.M. MATEC Web of Conferences "International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2017" 2017. p. 05014.
10. Mahov V.E., Orlov D.V., Kacan I.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus). 2014. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2465.