

УДК 629.113.003

Лянденбургский Владимир Владимирович

ФГБОУ Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Россия, Пенза¹

Доцент, кандидат технических наук

E-Mail: lvv789@yandex.ru

Кулаков Евгений Олегович

ФГБОУ Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Россия, Пенза

студент

E-Mail: lvv789@yandex.ru

Моряков Эльдар Касимович

ФГБОУ Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Россия, Пенза

студент

E-Mail: dekauto@pguas.ru

Анализ времени простоя по форсункам при применении вероятностно-логического метода поиска неисправностей для автомобилей КАМАЗ

Аннотация: Применение вероятностно-логического метода поиска неисправностей на автотранспортных предприятиях, позволяет оптимизировать транспортный процесс и снизить время простоя автомобилей, в частности величины простоя по форсункам от отказа элемента на один автомобиль, парк автомобилей, и на один день эксплуатации автомобилей КАМАЗ. В процессе сбора статистических материалов потребовалось анализировать топливную систему в целом и учитывать конструкционные различия между ними. При этом объект исследований (форсунка) рассматривалась как система, состоящая из корпуса и ее устройств, представляющих прецизионные пары и исполнительные устройства.

Методика исследований предполагала регистрацию моделей автомобилей, моделей (типов) двигателей, года выпуска автомобилей, пробега сначала эксплуатации, характеристик проявления отказов при эксплуатации, определение возможных причин появления отказов, а также дополнительных данных, позволяющих дать углубленную характеристику выявленному отказу элементов дизельной топливной системы.

В процессе проведения экспериментальных исследований была выявлена особенность в отказах элементов дизельной топливной системы при эксплуатации автомобилей в условиях России.

Введенная система вероятностно-логической модели с встроенным диагностированием на предприятии существенно улучшает показатели по сокращению времени простоя по сравнению с действующей на предприятии планово-предупредительной системой обслуживания автомобилей.

Ключевые слова: Анализ; время простоя; неисправность; вероятностно-логический метод; автомобиль.

Идентификационный номер статьи в журнале 29TVN114

¹ 440028, г. Пенза, ул. г. Титова, д. 28

Vladimir Ljandenbursky

Federal State Budgetary Educational Establishment «Penza State University of Architecture and Construction»
Russia, Penza
E-Mail: lvv789@yandex.ru

Evgeny Kulakov

Federal State Budgetary Educational Establishment «Penza State University of Architecture and Construction»
Russia, Penza
E-mail: dekauto@pguas.ru

Eldar Morjakov

Federal State Budgetary Educational Establishment «Penza State University of Architecture and Construction»
Russia, Penza
E-Mail: dekauto@pguas.ru

Analysis of downtime fuel injection pump when the application of probabilistic and logical method troubleshooting for KAMAZ trucks

Abstract: Application of probabilistic and logical method of troubleshooting for transport companies, to optimize the transportation process and reduce downtime of vehicles, in particular value for idle nozzles from failure element for one car, a car park, and one day operation of KAMAZ vehicles. The process of collecting statistical data needed to analyze the fuel system as a whole and take into account the structural differences between them. The object of research (nozzle) was considered as a system consisting of a body and its units, representing a pair of precision and actuators.

Research Methods assumed registration car models, models (types) engines, year cars run first operation, characteristics manifestations of failures in the operation, the identification of possible causes of failure, as well as additional data to give an in-depth characterization of failure detection elements of diesel fuel injection system.

In the course of experimental studies have found a fault in the feature elements of diesel fuel injection system for operation of vehicles in the Russian context.

The introduced system of probabilistic- logic models with built-in diagnosis of the company significantly improves performance by reducing downtime compared to enterprise system of preventive maintenance of vehicles.

Keywords: Analysis; downtime; malfunction; Probabilistic-logical method car.

Identification number of article 29TVN114

За последние десятилетия эффективность работы автомобилей, выпускаемых промышленностью существенно возросли. Несмотря на это, опыт эксплуатации автомобильного парка показывает, что значительная доля автомобилей эксплуатируется с неисправностями, которые ведут к снижению показателей их работы.

В процессе проведения экспериментальных исследований по сбору статистического материала по отказам элементов автомобилей КАМАЗ, **кроме отказов по двигателю, рассматривались отказы по трансмиссии, ходовой части, тормозной системе, рулевому управлению и электрооборудованию.** В качестве выбранного объекта исследований рассматривается топливная система и дизельный двигатель автомобиля, устанавливаемый на грузовых автомобилях КАМАЗ.

Собранные статистические материалы позволили выявить, что значительная часть отказов, по своим проявлениям диагностическим показателям указывает на отказы и неисправности в системе высокого давления подачи топлива. Вместе с тем более детальная обработка материалов и проведенные работы по диагностированию и выявлению причин неисправностей позволила сделать заключение, что 27% отказов действительно относятся к отказам по двигателю, а 61,5% из них - отказы и неисправности в системе высокого давления подачи топлива.

Учитывая, что количество отказов возрастает с увеличением пробега автомобиля с начала эксплуатации, был проведен специальный анализ имеющихся статистических данных, который позволил установить зависимость нарастания отказов от года эксплуатации автомобиля и пробега. Исходные данные были получены в результате обработки статистической информации, собранной в г. Пензе и Рязани.

В начальный период при проведении экспериментальных исследований в качестве объекта принята дизельная топливная аппаратура грузовых автомобилей российского производства КАМАЗ.

Анализ парка дизелей в нашей стране, показывает, что подавляющее большинство оборудованы форсунками закрытого типа с запорной иглой распылителя.

По этим причинам в процессе сбора статистических материалов потребовалось анализировать топливную систему в целом и учитывать конструкционные различия между ними. При этом объект исследований (форсунка) рассматривалась как система, состоящая из корпуса и ее устройств, представляющих иглу, корпус и исполнительные устройства.

С целью получения наибольшего объема информации об исследуемых объектах дизельной топливной системы грузовых автомобилей методикой исследований предполагалось провести изучение всех обращений на АТП по грузовым автомобилям Российского производства при отказах элементов дизельной топливной системы.

Методика исследований предполагала регистрацию моделей автомобилей, моделей (типов) двигателей, года выпуска автомобилей, пробега сначала эксплуатации, характеристик проявления отказов при эксплуатации, определение возможных причин появления отказов, а также дополнительных данных, позволяющих дать углубленную характеристику выявленному отказу элементов дизельной топливной системы.

Эксперимент проводился по разработанной программе исследований, которая представляла собой план пассивного эксперимента.

Для построения зависимостей необходимо провести анализ случайной величины.

На основе указанных формул можно определить среднюю наработку на отказ, а так же среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации.

Средняя наработка на отказ:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad (1)$$

Среднеквадратичное отклонение:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}; \quad (2)$$

Коэффициент вариации:

$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (3)$$

По предложенным элементам топливной системы сформируем графики простоя по форсунке от отказа элемента на один автомобиль.

В первую очередь нас интересует - насколько перспективна вероятностно-логическая модель со встроенным датчиком для диагностирования в сравнении с существующей на предприятии системой обслуживания.

Так же необходимо проанализировать простой автомобиля от используемого способа диагностирования, для этого опираясь на экспериментальные данные (таблица 1) формируем график (рисунок 1) величины простоя по форсунке от отказа элемента на один автомобиль используя показатель времени.

Таблица 1

Величины простоя по форсунке от отказа элемента на один автомобиль (t1a_f - для вероятностно-логической стратегии, t2a_f – для планово-предупредительной стратегии), на парк автомобилей (t1p_f - для вероятностно-логической стратегии, t2p_f – для планово-предупредительной стратегии), на один день (t1d_f - для вероятностно-логической стратегии, t2d_f – для планово-предупредительной стратегии)

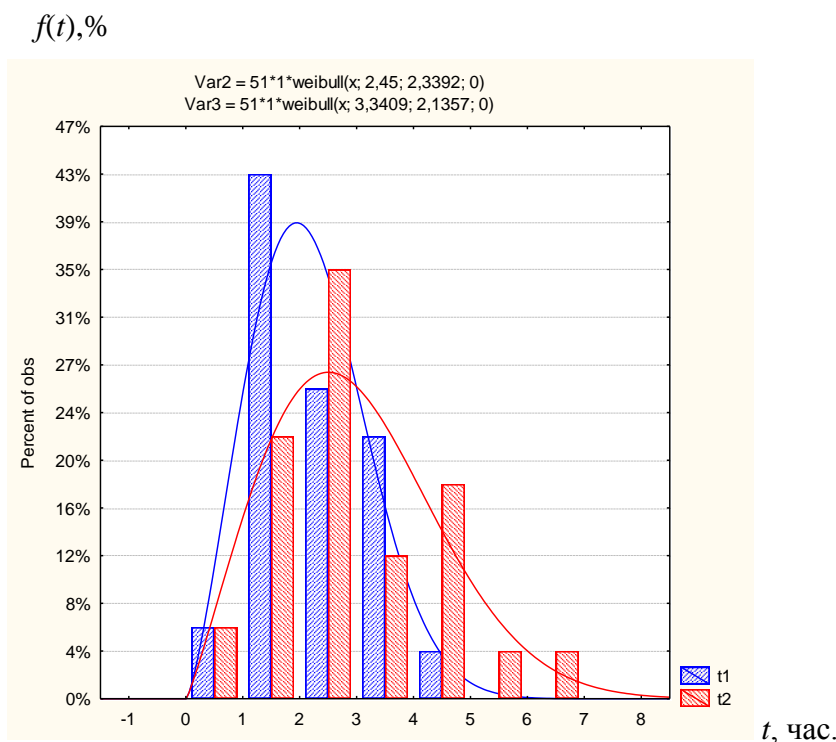
Величины простоя по форсунке от отказа элемента на один автомобиль (t1a_f - для вероятностно-логической стратегии, t2a_f – для планово-предупредительной стратегии), на парк автомобилей (t1p_f - для вероятностно-логической стратегии, t2p_f – для планово-предупредительной стратегии), на один день (t1d_f - для вероятностно-логической стратегии, t2d_f – для планово-предупредительной стратегии)

№ п/п	t1a_f	t2a_f	t1p_f	t2p_f	t1d_f	t2d_f
1	0,21	0,22	13,53	17,02	0,17	0,21
2	0,36	0,41	23,14	29,49	0,29	0,38
3	0,65	0,78	40,92	52,88	0,50	0,68
4	1,03	1,29	64,25	83,94	0,78	1,10
5	1,08	1,36	67,36	88,1	0,81	1,15
6	1,15	1,47	72,07	94,42	0,87	1,24
7	1,16	1,48	72,59	95,11	0,88	1,25
8	1,21	1,55	75,56	99,1	0,91	1,30
9	1,33	1,72	83,03	109,1	1,00	1,44

№ п/п	t1a_f	t2a_f	t1p_f	t2p_f	t1d_f	t2d_f
10	1,35	1,73	83,69	110	1,01	1,45
11	1,43	1,85	88,66	116,7	1,06	1,54
12	1,45	1,88	89,88	118,4	1,08	1,56
13	1,45	1,88	90	118,5	1,08	1,56
14	1,47	1,92	91,49	120,5	1,10	1,59
15	1,54	2,01	95,58	126,1	1,15	1,66
16	1,57	2,05	97,34	128,4	1,17	1,70
17	1,63	2,14	101	133,4	1,21	1,76
18	1,80	2,39	111,3	147,4	1,33	1,95
19	1,83	2,42	112,8	149,4	1,35	1,98
20	1,83	2,43	113,2	150	1,35	1,99
21	1,86	2,47	115	152,3	1,37	2,02
22	1,87	2,48	115,4	152,9	1,38	2,03
23	1,90	2,53	117,4	155,6	1,40	2,06
24	1,99	2,66	122,4	162,5	1,46	2,16
25	2,00	2,68	123,6	164,1	1,47	2,18
26	2,04	2,73	125,4	166,5	1,49	2,21
27	2,04	2,74	125,9	167,1	1,50	2,22
28	2,11	2,83	129,8	172,5	1,54	2,29
29	2,13	2,86	130,9	173,9	1,56	2,31
30	2,19	2,95	134,5	178,8	1,60	2,38
31	2,20	2,96	135,1	179,7	1,61	2,39
32	2,21	2,99	136,2	181,2	1,62	2,41
33	2,28	3,09	140,4	186,8	1,67	2,49
34	2,42	3,30	148,5	197,9	1,76	2,64
35	2,49	3,41	152,9	203,9	1,81	2,72
36	2,63	3,61	161,2	215,3	1,91	2,88
37	2,72	3,75	166,6	222,7	1,97	2,98
38	2,75	3,80	168,5	225,3	1,99	3,01
39	3,02	4,21	184,5	247,3	2,18	3,31
40	3,10	4,33	189,3	253,9	2,23	3,40
41	3,13	4,36	190,7	255,7	2,25	3,43
42	3,14	4,38	191,4	256,7	2,25	3,44
43	3,21	4,49	195,5	262,3	2,30	3,52
44	3,23	4,52	196,7	263,9	2,32	3,54
45	3,23	4,52	196,7	264	2,32	3,54
46	3,25	4,56	198,4	266,4	2,34	3,58
47	3,38	4,75	205,6	276,2	2,42	3,71
48	3,55	5,01	215,9	290,5	2,54	3,91
49	3,84	5,46	232,8	313,8	2,73	4,23
50	4,75	6,90	287	388,7	3,35	5,26

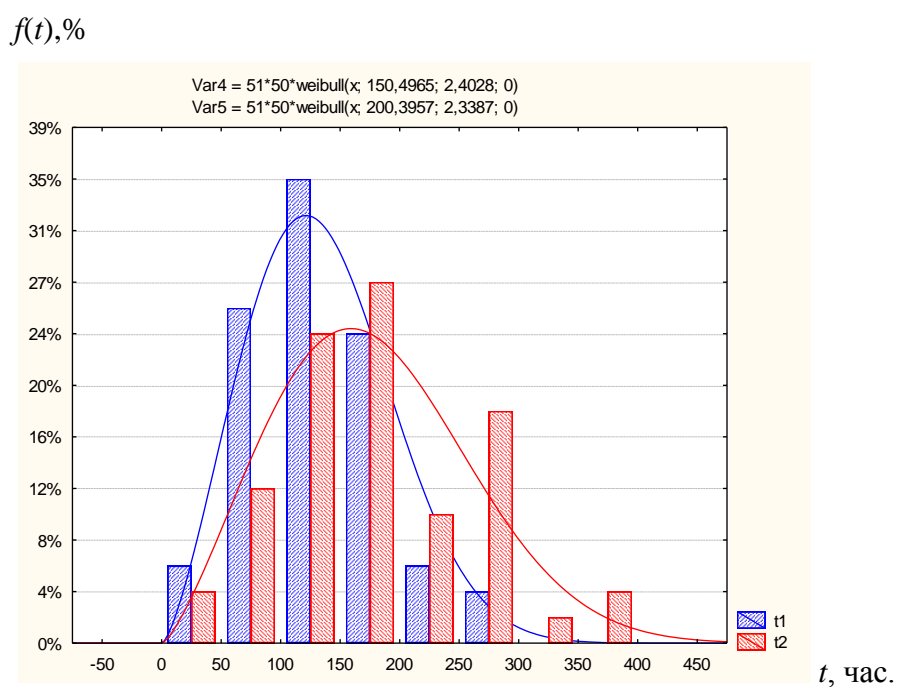
№ п/п	t1a_f	t2a_f	t1p_f	t2p_f	t1d_f	t2d_f
51	4,76	6,91	287,3	389,2	3,35	5,27
Среднее (Mean)	2,17	2,96	133,50	177,95	1,58	2,37
Средне- квадратическое отклонение StdDv	0,98	1,45	59,22	80,67	0,68	1,09
Коэффициент Вариации v	0,451	0,49	0,44	0,453	0,43	0,46

По парку автомобилей, для которых проводился эксперимент, суммарное время простоя составило следующие зависимости (рисунок 2, 3).



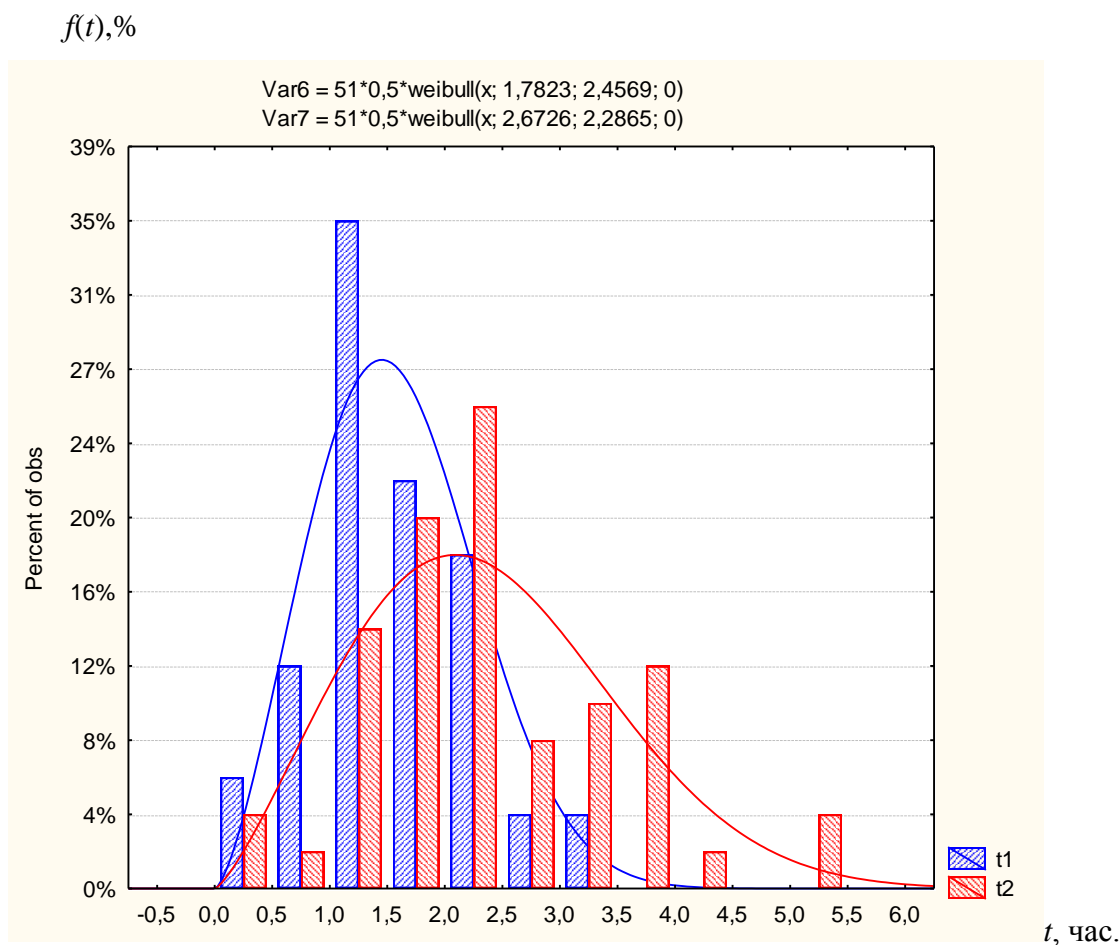
1 – для вероятностно-логической модели определения технического состояния дизелей; 2 – для планово-предупредительной системы

Рис. 1 – Распределение времени простоя по форсунке от отказа элемента на один автомобиль



1 – для вероятностно-логической методики определения технического состояния дизелей; 2 – для плано-предупредительной системы

Рис. 2. – Распределение времени простоя по форсунке до отказа элемента на весь парк испытуемых



1 – для плано-предупредительной системы; 2 – для вероятностно-логической методики определения технического состояния дизелей

Рис. 3. – Распределение времени простоя по форсунке до отказа элемента на один день эксплуатации по парку испытуемых

На данный момент предприятие использует плано-предупредительную стратегию обслуживания по данным предложенным заводом-изготовителем. Нормативы корректируются согласно «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Анализ приведенных данных в таблице 1 и на рисунках 1,2,3 приводит к выводу, что введенная система вероятностно-логической модели с встроенным диагностированием на предприятии существенно улучшает показатели по сокращению времени простоя по форсунке дизелей автомобилей КАМАЗ на 16-26 % по сравнению с действующей на предприятии плано-предупредительной системой обслуживания автомобилей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лянденбургский В.В. Вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей / Лянденбургский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В., Кривобок С.А. // Мир транспорта и технологических машин. –2011. – № 4. – С. 3-9.
2. Лянденбургский В.В. Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей / Лянденбургский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В. // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – № 1. – С. 51-56.
3. Лянденбургский В.В., Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей. / В.В. Лянденбургский, А.И. Тарасов, А.В. Федосков // Мир транспорта и технологических машин. 2011. № 1. – С. 51-56.
4. Лянденбургский В.В. Анализ неисправностей топливных систем дизельных автомобилей. / Кривобок С.А., Лянденбургский В.В., Тарасов А.А., Федосков А.В. // Мир транспорта и технологических машин. 2011. № 3. – С. 3-11.
5. Лянденбургский В.В. Вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей. / В.В. Лянденбургский, А.И. Тарасов, А.В. Федосков, С.А. Кривобок // Мир транспорта и технологических машин. 2011. № 4. – С. 3-9.
6. Лянденбургский В.В. Встроенная система диагностирования автомобилей с дизельным двигателем / В.В. Лянденбургский, Ю.В. Родионов, С.А. Кривобок // Автотранспортное предприятие. 2012. № 11. – С. 45-48.
7. Лянденбургский В.В. Совершенствование процесса диагностирования топливной системы дизельного двигателя / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов, Е.В. Кравченко // Мир транспорта и технологических машин. 2012. № 3. – С. 57-61.
8. Лянденбургский В.В. Виртуальное диагностирование топливной системы дизельного двигателя / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов, Ю.В. Родионов, Е.В. Кравченко // Мир транспорта и технологических машин. 2012. № 4 (39). – С. 3-8.
9. Лянденбургский В.В. морфологический анализ методов поиска неисправностей транспортных средств / В.В. Лянденбургский, Ю.В. Родионов, С.А. Кривобок, П.А. Мнекин // Интернет-журнал Науковедение. 2012. № 4 (13). – С. 84.
10. Лянденбургский В.В. Программа поиска неисправностей дизельных двигателей. / В.В. Лянденбургский, А.И. Тарасов, С.А. Кривобок // Контроль. Диагностика. 2012. № 8. – С. 28-33.
11. Лянденбургский В.В. Вероятностный подход к определению вероятностно-логического коэффициента поиска неисправностей автомобилей / В.В. Лянденбургский, Ю.В. Родионов, А.И. Тарасов, И.Е. Долганов // Вестник Таджикского технического университета. 2013. № 1 (21). – С. 57-60.
12. Лянденбургский В.В. Анализ удельных затрат и эффективности применения вероятностно-логического метода поиска неисправностей для автомобилей КАМАЗ / В.В. Лянденбургский, Л.А. Долганов // Мир транспорта и технологических машин, №3, Орел., 2013, С. 29-36.
13. Лянденбургский В.В. Коэффициент издержек вероятностно-логического метода поиска неисправностей / В.В. Лянденбургский, А.И. Проскурин, Л.А. Рыбакова, // Науковедение, №3. М., 2013 С. 67-73.

14. Лянденбургский В.В. Вероятностный подход к определению вероятностно-логического коэффициента поиска неисправностей автомобилей / В.В. Лянденбургский, Ю.В. Родионов, А.И. Тарасов, И.Е. Долганов // Вестник Таджикского технического университета 2013. № 1. – С. 26-33.
15. Лянденбургский В.В. Логический подход к определению вероятностно-логического коэффициента поиска неисправностей автомобилей / В.В. Лянденбургский, А.И. Тарасов, Р.Р. Сейфетдинов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 5. – С. 194-198.
16. Лянденбургский В.В. Средства для диагностирования топливной аппаратуры автомобилей с дизельными двигателями: монография / В.В. Лянденбургский – Пенза, ПГУАС 2012. 298 с.
17. Лянденбургский В.В. Совершенствование комплекса КАД-300 для диагностирования двигателей автомобилей / В.В. Лянденбургский – Пенза, ПГУАС 2012. 196 с.
18. Лянденбургский В.В. Совершенствование компьютерного обеспечения технической эксплуатации автомобилей: монография / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов – Пенза, ПГУАС 2012. 398 с.
19. Лянденбургский В.В. Вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей: монография / В.В. Лянденбургский, А.И. Тарасов – Пенза, ПГУАС 2013. 220 с.
20. Лянденбургский В.В. Применение электро- и гидроприводов на автомобильном транспорте: монография / В.В. Лянденбургский – Пенза, ПГУАС 2013. 279 с.
21. Лянденбургский В.В. Техническая диагностика на транспорте: учебное пособие / В.В. Лянденбургский, П.И. Аношкин, А.С. Иванов, А.М. Белоковильский. Пенза: ПГУАС, 2012. – 252 с.
22. Лянденбургский В.В. Топливные системы современных и перспективных двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие / В.В. Лянденбургский, А.А. Грабовский, А.М. Белоковильский, В.В. Салмин, П.И. Аношкин. Пенза: ПГУАС, 2013. – 323 с.
23. Лянденбургский В.В. Основы научных исследований: учебное пособие / В.В. Лянденбургский, А.В. Баженов, В.В. Коновалов. Пенза: ПГУАС, 2013., – 388 с.
24. Лянденбургский В.В. Дипломное проектирование: учебное пособие / В.В. Лянденбургский. Пенза: ПГУАС, 2013. – 332 с.
25. Лянденбургский В.В. Информационно-интеллектуальные системы контроля и управления транспортными средствами / В.В. Лянденбургский, Г.И. Шаронов, А.В. Баженов: Учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 372 с.

Рецензент: Жесткова Светлана Анатольевна, преподаватель, кандидат технических наук, ФГБОУ Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра «Организация и безопасность движения».

REFERENCES

1. Ljandenburskij V.V. Verojatnostno-logicheskij metod poiska neispravnostej avtomobilej / Ljandenburskij V.V., Tarasov A.I., Fedoskov A.V., Krivobok S.A. // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. –2011. – № 4. – S. 3-9.
2. Ljandenburskij V.V. Jeffektivnost' primenenija sistem diagnostirovanija i samoregulirovanija pri jekspluatacii avtomobilej / Ljandenburskij V.V., Tarasov A.I., Fedoskov A.V. // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. – 2011. – № 1. – S. 51-56.
3. Ljandenburskij V.V., Jeffektivnost' primenenija sistem diagnostirovanija i samoregulirovanija pri jekspluatacii avtomobilej. / V.V. Ljandenburskij, A.I. Tarasov, A.V. Fedoskov // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. 2011. № 1. – S. 51-56.
4. Ljandenburskij V.V. Analiz neispravnostej toplivnyh sistem dizel'nyh avtomobilej. / Krivobok S.A., Ljandenburskij V.V., Tarasov A.A., Fedoskov A.V. // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. 2011. № 3. – S. 3-11.
5. Ljandenburskij V.V. Verojatnostno-logicheskij metod poiska neispravnostej avtomobilej. / V.V. Ljandenburskij, A.I. Tarasov, A.V. Fedoskov, S.A. Krivobok // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. 2011. № 4. – S. 3-9.
6. Ljandenburskij V.V. Vstroennaja sistema diagnostirovanija avtomobilej s dizel'nym dvigatelem / V.V. Ljandenburskij, Ju.V. Rodionov, S.A. Krivobok // Avtotransportnoe predpriyatje. 2012. № 11. – S. 45-48.
7. Ljandenburskij V.V. Sovershenstvovanie processa diagnostirovanija toplivnoj sistemy dizel'nogo dvigatelja / V.V. Ljandenburskij, A.S. Ivanov, E.V. Kravchenko // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. 2012. № 3. – S. 57-61.
8. Ljandenburskij V.V. Virtual'noe diagnostirovanie toplivnoj sistemy dizel'nogo dvigatelja / V.V. Ljandenburskij, A.S. Ivanov, Ju.V. Rodionov, E.V. Kravchenko // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin. 2012. № 4 (39). – S. 3-8.
9. Ljandenburskij V.V. morfologicheskij analiz metodov poiska neispravnostej transportnyh sredstv / V.V. Ljandenburskij, Ju.V. Rodionov, S.A. Krivobok, P.A. Mnekin // Internet-zhurnal Naukovedenie. 2012. № 4 (13). – S. 84.
10. Ljandenburskij V.V. Programma poiska neispravnostej dizel'nyh dvigatelej. / V.V. Ljandenburskij, A.I. Tarasov, S.A. Krivobok // Kontrol'. Diagnostika. 2012. № 8. – S. 28-33.
11. Ljandenburskij V.V. Verojatnostnyj podhod k opredeleniju verojatnostno-logicheskogo kojefficienta poiska neispravnostej avtomobilej / V.V. Ljandenburskij, Ju.V. Rodionov, A.I. Tarasov, I.E. Dolganov // Vestnik Tadzhijskogo tehničeskogo universiteta. 2013. № 1 (21). – S. 57-60.
12. Ljandenburskij V.V. Analiz udel'nyh zatrat i jeffektivnosti primenenija verojatnostno-logicheskogo metoda poiska neispravnostej dlja avtomobilej KAMAZ / V.V. Ljandenburskij, L.A. Dolganov // Mir transporta i tehnologicheskikh mashin, №3., Orel., 2013, S. 29-36.
13. Ljandenburskij V.V. Koefficient izderzhek verojatnostno-logicheskogo metoda poiska neispravnostej / V.V. Ljandenburskij, A.I. Proskurin, L.A. Rybakova, // Naukovedenie, №3. M., 2013 S. 67-73.
14. Ljandenburskij V.V. Verojatnostnyj podhod k opredeleniju verojatnostno-logicheskogo kojefficienta poiska neispravnostej avtomobilej / V.V. Ljandenburskij, Ju.V. Rodionov,

- A.I. Tarasov, I.E. Dolganov // Vestnik Tadzhičskogo tehničeskogo universiteta 2013. № 1. – S. 26-33.
15. Ljandenburskij V.V. Logičeskij podhod k opredeleniju verojatnostno-logičeskogo kočefficienta poiska neispravnostej avtomobilej / V.V. Ljandenburskij, A.I. Tarasov, R.R. Sejfetdinov // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. № 5. – S. 194-198.
 16. Ljandenburskij V.V. Sredstva dlja diagnostirovanija toplivnoj apparatury avtomobilej s dizel'nymi dvigateljami: monografija / V.V. Ljandenburskij – Penza, PGUAS 2012. 298 s.
 17. Ljandenburskij V.V. Sovershenstvovanie kompleksa KAD-300 dlja diagnostirovanija dvigatelej avtomobilej / V.V. Ljandenburskij – Penza, PGUAS 2012. 196 s.
 18. Ljandenburskij V.V. Sovershenstvovanie komp'juternogo obespečenija tehničeskoj jekspluatácii avtomobilej: monografija / V.V. Ljandenburskij, A.S. Ivanov – Penza, PGUAS 2012. 398 s.
 19. Ljandenburskij V.V. Verojatnostno-logičeskij metod poiska neispravnostej avtomobilej: monografija / V.V. Ljandenburskij, A.I. Tarasov – Penza, PGUAS 2013. 220 s.
 20. Ljandenburskij V.V. Primenenie jelektro- i giroprivodov na avtomobil'nom transporte: monografija / V.V. Ljandenburskij – Penza, PGUAS 2013. 279 s.
 21. Ljandenburskij V.V. Tehničeskaja diagnostika na transporte: učeбноe posobie / V.V. Ljandenburskij, P.I. Anoshkin, A.S. Ivanov, A.M. Belokovyl'skij. Penza: PGUAS, 2012. – 252 s.
 22. Ljandenburskij V.V. Toplivnye sistemy sovremennyh i perspektivnyh dvigatelej vnutrennego sgoranija: učeбноe posobie / V.V. Ljandenburskij, A.A. Grabovskij, A.M. Belokovyl'skij, V.V. Salmin, P.I. Anoshkin. Penza: PGUAS, 2013. – 323 s.
 23. Ljandenburskij V.V. Osnovy nauchnyh issledovanij: učeбноe posobie / V.V. Ljandenburskij, A.V. Bazhenov, V.V. Konovalov. Penza: PGUAS, 2013., – 388 s.
 24. Ljandenburskij V.V. Diplomnoe proektirovanie: učeбноe posobie / V.V. Ljandenburskij. Penza: PGUAS, 2013. – 332 s.
 25. Ljandenburskij V.V. Informacionno-intelektual'nye sistemy kontrolja i upravlenija transportnymi sredstvami / V.V. Ljandenburskij, G.I. Sharonov, A.V. Bazhenov: Učeбноe posobie. – Penza: PGUAS, 2014. – 372 s.