Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сборник докладов І-ой Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции 23-25 ноября 2017 г.

УДК 378:001.891 ББК 74.58(2 Poc)+72 П76

Под общей редакцией зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» кандидата технических наук, Захарова Ю.А, кандидата технических наук, доцента кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Р.Н. Москвина и кандидата технических наук, доцента кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Л.В. Левицкой

Современные проблемы и направления развития автомобильно-дорожного комплекса в Российской федерации [Текст]// сб. докладов Всерос. (Национ.) науч.—практич. конф. 23-25 ноября 2017 г. Пенза: ПГУАС, 2017. – 153 с.

В сборник включены лучшие доклады, І-ой Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции прошедшей 23-25 ноября 2017 в Пензенском государственном университете архитектуры и строительства. В статьях представлены некоторые современные разработки в области автомобильно-дорожного комплекса в Российской Федерации, выполненные учеными, аспирантами, соискателями и студентами.

Публикуемые материалы предназначены для научных работников, проектировщиков, строителей, а также для аспирантов и студентов вузов.

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2017

Дорогие друзья, коллеги!

Благодарим всех Вас, откликнувшихся на наше приглашение и принявших участие в работе нашей Национальной научно-практической конференции.

В нашей стране всегда было много талантливых, открытых к прогрессу и способных создавать новое молодых людей. Именно на них держится инновационный мир, и надо сделать все, чтобы будущие специалисты были заинтересованы работать и творить в нашей стране.

Благополучие России находится в относительно недалеком будущем и напрямую зависит от успехов студентов, их изобретений, открытий, воспитания молодежи в духе интеллектуальной свободы и гражданской активности.

Проводимые коллективом вуза мероприятия по повышению уровня учебно-методического, материального и информационного обеспечения дисциплин, компьютеризации образовательного процесса, а также проводимых занятий, стабильно обеспечивают высокие показатели научной работы студентов. Учебные и научные работы наших студентов ежегодно занимают престижные места в региональных и всероссийских конкурсах и олимпиадах.

Все это, безусловно, находит отражение в научно-исследовательской работе, проводимой студентами под руководством профессорско-преподавательского состава университета.

Основными задачами в научной работе является активное привлечение студентов к научным исследованиям с первого курса, повышение их качества, регулярное участие в российских конкурсах научных студенческих работ, а также проведение ежегодных студенческих научно-технических и научно-практических конференций.

І Всероссийская (Национальная) научно-практическая конференция «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА В РОСИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» включает восемнадцать основных тематических направлений, которые в полной мере освещают основные проблемы, стоящие на пути развития и совершенствования АДК в условиях Российской рыночной экономики.

Желаем всем участникам конференции хороших докладов и получения новых знаний и навыков!

Удачи Вам!

Заведующий кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» Автомобильно-дорожного института ПГУАС

Захаров Юрий Альбертович

УДК 629.3-049.5(07)

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Белоковыльский Александр Михайлович,

кандидат технических наук, доцент e-mail: alexbell5757@gmail.com Пятковский Илья Леонидович,

студент бакалавриата

e-mail: ilyukha2008@rambler.ru

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Alexander M. Belokovylskij,

candidate of technical sciences, Associate Professor e-mail: alexbell5757@gmail.com Piatkowski Ilya Leonidovich, undergraduate student

e-mail: ilyukha2008@rambler.ru

УТОЧНЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Аннотация.

В настоящее время расчеты подшипников качения учитывают рассеяние только динамической грузоподъемности подшипников в предположении детерминированности расчетной нагрузки.

Уточнение расчетных зависимостей для подшипников качения связано с дифференцированным учетом влияния таких факторов, как требуемая надежность подшипника, материал деталей, режим смазки и т.п.

Уточнение производиться табличным методом [3] и состоит в том, что для подшипников, по заданным значениям частоты вращения подшипника и требуемому ресурсу, находят отношение средних значений динамической грузоподъемности к динамической эквивалентной нагрузке.

Это позволило уточнить расчетные зависимости с учетом условий работы машин, которые в целом повышают точность расчетов вероятности безотказной работы подшипников качения.

Ключевые слова: надежность, вероятность безотказной работы, нагрузка, грузоподъемность, заданный ресурс

CLARIFICATION OF CALCSTATED DEPENDENCES FOR DETERMINING THE PROBABILITY OF ROLLING BEARINGS

Abstract.

Currently, calcStations of rolling bearings take into account scattering only dynamic load capacity bearings assuming determinism design load. Clarification of the calcStation for the rolling bearings associated with the

differentiated taking into account factors such as the required reliability of the bearing material components, lubrication, etc. Clarification be made a table-valued method [3] and is that for bearings, pre-set the rotation frequency of the bearing and the desired resource, find the ratio of the average values of dynamic carrying capacity equivalent to the dynamic load. This is clarified in view dependency calcStation conditions of work machines, which generally increase the accuracy of calcStations of the probability of non-failure operation of rolling bearings.

Key words: reliability, probability of uptime, load carrying capacity, the specified resource

Применяемые во всем мире и в России расчеты подшипников качения были первыми вероятностными расчетами машиностроительных объектов. Но они учитывают рассеяние только динамической грузоподъемности подшипников в предположении детерминированности расчетной нагрузки.

Ниже ставится задача изложить вероятностный расчет подшипников в общей форме, аналогичной форме, принятой для других деталей.

Вероятность безотказной работы отождествляют с вероятностью выполнения известного условия [2]

$$PL^{1/p} < C$$

где: Р — динамическая эквивалентная нагрузка;

C — динамическая грузоподъемность;

L — заданный ресурс;

p — показатель степени, равный 3 для шарикоподшипников и 10/3 для роликоподшипников.

B отличие от обычных расчетов рассматривают P как случайную величину 90%-ную динамическую грузоподъемность, значение которой приводят в каталогах и справочниках, обозначают C_{90} . Среднее значение динамической грузоподъемности в соответствии с ГОСТ 18855-94 принимают равным: $\overline{\mathbf{C}} = 1,46C_{90}$ для роликоподшипников и $\overline{\mathbf{C}} = 1,52C_{90}$ для шарикоподшипников.

При этом полагают, что динамическая эквивалентная нагрузка и динамическая грузоподъемность распределены по нормальному или близкому к нормальному закону. Тогда, вероятность безотказной работы определяют по квантили нормированного нормального распределения

$$u_p = \; -\frac{\overline{n}-1}{\sqrt{\overline{n^2} \; v_c^2 + v_p^2}},$$
 где: $\overline{n} = \frac{\overline{c}}{\overline{p} \; L^{1/p}}$, т.е. $\overline{n} = \frac{1,52C_{90}}{\overline{p} \; L^{1/3}}$ и $\overline{n} = \frac{1,46}{\overline{p} \; L^{0.3}}$;

п - коэффициент запаса по средним нагрузкам;

 \bar{C} - среднее значение динамической грузоподъемности;

 \overline{P} - среднее значение динамической эквивалентной нагрузки; v_C и v_P - коэффициенты вариации динамической грузоподъемности и динамической эквивалентной нагрузки.

Среднее значение динамической эквивалентной нагрузки **Р** вычисляют по обычным зависимостям, в которые подставляют средние значения радиальной и осевой нагрузок, действующих на подшипник.

Коэффициент вариации динамической эквивалентной нагрузки v_P принимаем равным коэффициенту вариации внешней нагрузки, действующей на подшипник. Рекомендация основана на равенстве коэффициентов вариации случайных величин, связанных между собой линейной зависимостью.

Коэффициент вариации динамической грузоподъемности принимают $v_C = 0.27$ для шарикоподшипников.

Основой для рекомендаций по выбору закона распределения динамической грузоподъемности послужило широко принятое, включая ГОСТ18855-94 и ИСО 281-89, предложение о распределении ресурса подшипников по закону Вейбулла. В соответствии с этим законом связь между вероятностью безотказной работы P_L и ресурсом L выражается зависимостью.

$$P_L = e^{(L/L_{90})^{\alpha}} ln_{0.9},$$

 $_{\Gamma \text{Де}} \, L_{90}$ - 90%-ный ресурс;

 а - параметр формы распределения Вейбулла, связанный с рассеянием ресурса (в соответствии с ГОСТ 18855-94

$$\alpha = 1.5$$
).

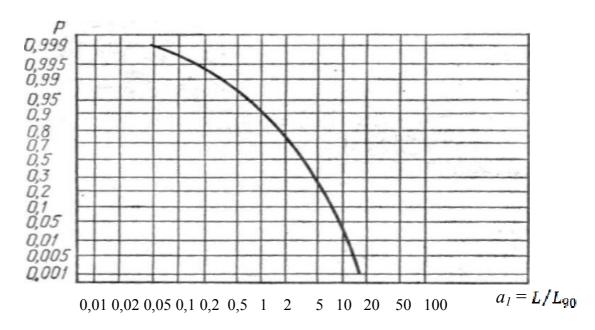
Учитывая, что между ресурсом L и динамической грузоподъемностью C существует соотношение $L/L_{90} = (C/C_{90})^p$, получают

$$C/C_{90} = (\ln P_L / \ln 0.9)^{1/\alpha p} = a_1^{1/p}.$$

В расчетах подшипников качения отношение L/L_{90} называют коэффициентом надежности a_{I_i} который определяют по формуле, вытекающей из предыдущего выражения:

$$a_1 = L/L_{90} = (\ln P_L / \ln 0.9)^{1/\alpha}$$
.

Зависимость коэффициента a_I от вероятности P_L , например, при α =1,5 может быть представлена на логарифмически нормальной бумаге (см. рис.).



Puc.1 Pacnpedenehue относительного ресурса L/L_{90} подшинников качения

Структура зависимости C от P_L указывает на то, что динамическая грузоподъемность, так же как ресурс, распределена по закону Вейбулла. Однако для инженерных расчетов распределение динамической грузоподъемности можно аппроксимировать нормальным законом, что резко упрощает вероятностные расчеты.

При аппроксимации среднее значение динамической

грузоподъемности $\overline{\mathbb{C}}$ принимаем равным медианному (50%-ному) значению C_{50} , что с учетом ранее приведенной формулы приводит к соотношению

$$\bar{\mathbf{C}} = (\ln 0.5/\ln 0.9)^{1/\alpha p} C_{90} == 6.58^{1/\alpha p} C_{90}$$

Среднее квадратическое отклонение динамической грузоподъемности S_C определяют через разность 50%-ной C_{50} и 90%-ной

 C_{90} квантилей, с учетом $C_{50} = \overline{\mathbf{C}}$, получаем

$$S_C = (\overline{C} - C_{90})/1,28,$$

где постоянная 1,28 — 90%-ная квантиль нормированного нормального распределения.

Коэффициент вариации динамической грузоподъемности

$$v_C = S_C / \overline{\mathbf{C}} = (1 - C_{90} / \overline{\mathbf{C}}) / 1,28$$

Подставляя значения $\alpha = 1,5$ и p = 3 (для шарикоподшипников) или p = 10/3 (для роликоподшипников), получаем приведенные выше значения параметров нормального распределения динамической грузоподъемности.

Для оценки точности аппроксимации на нормальной вероятностной бумаге в координатах $P_L - C/C_{90}$ могут быть построены распределения динамической грузоподъемности роликоподшипников в предположении вейбулловского закона и его аппроксимация нормальным законом. Практическое совпадение распределений в области вероятностей 0,10...0,99 свидетельствует о корректности аппроксимации. Аналогичные результаты могут быть получены для шарикоподшипников.

Рекомендации ГОСТ 18855-94 и ИСО 281-89 по выбору для роликоподшипников параметра α формы распределения ресурса совпадают, т.е. $\alpha = 1,5$. Для шарикоподшипников ИСО 281-89 рекомендует принимать $\alpha = 10/9$, что соответствует среднему значению динамической

грузоподъемности $\overline{C} = 1,62C_{00}$ и коэффициенту вариации $v_C = 0,3$.

Уточнение расчетных зависимостей для подшипников качения связано с дифференцированным учетом влияния таких факторов, как требуемая надежность подшипника, материал деталей, режим смазки.

Уточнение может производиться по таблицам [3]. В этом случае оно состоит в том, что для подшипников по заданным значениям L_h и n находят отношение $\overline{\mathbf{C}}/\overline{\mathbf{P}}$. Причем учет различных условий работы машин при уточнении значения L_h делается путем пересчета отношения $\overline{\mathbf{C}}/\overline{\mathbf{P}}$, с последующей корректировкой данных переменных, а далее, процедура повторяется, с использованием метода последовательных приближений, до получения соотношений $\overline{\mathbf{C}}/\overline{\mathbf{P}}$ с соблюдением примерного равенства между расчетными значениями и табличными.

Причем для различных условий работы машин при уточнении значения L_h и пересчете $\overline{\mathbf{C}}/\overline{P}$ следует придерживаться следующих рекомендаций [3].

- 1. Для машин, работающих с перерывами, средние значения номинальной долговечности принимаются в пределах 2500...10000ч.
- 2. Для подшипников, установленных в механизмах, к которым не предъявляются особо высокие требования в отношении надежности, удовлетворительной является долговечность $L_h = 3000...5000$ ч.
- 3. Для подшипников, установленных в механизмах, у которых ревизия опор и замена подшипника затруднены, а выход из строя одного подшипника может привести к нежелательным простоям производства, рекомендуют номинальную (расчетную) долговечность, равную времени работы подшипника в период межремонтного цикла, т.е. между двумя капитальными ремонтами. Так, например, если механизм работает 2000 ч в год, а ремонтный цикл равен 6 годам, то $L_h = 12000$ ч.

В обычных расчетах это учитывается введением в формулу, определяющую ресурс подшипника, корректирующих коэффициентов: a_1 – коэффициента надежности, a_{23} – объединенного коэффициента материала и режима смазки (в ИСО 281-89 рассматривается раздельно коэффициент материала a_2 и коэффициент режима смазки a_3).

В предлагаемой форме расчета влияние рассматриваемых факторов учитывается введением в формулу, определяющую средние значения динамической грузоподъемности, дополнительного сомножителя $a_{2,3}^{1/p}$.

Следующим возможным направлением уточнения вероятностных расчетов подшипников качения является учет экспериментально установленного факта непостоянства коэффициента вариации ресурса v_L , в частности его увеличения при росте медианного значения ресурса L_{50} .

предположении описания ресурса законом Вейбулла учет непостоянства коэффициента вариации ресурса у приведет к пересмотру рекомендаций по выбору значения параметра формы α , так как между n_L и а существует функциональная зависимость (см. таблица квантилей, где параметр формы обозначается через m). Следует ожидать, что с ростом значения например, вследствие медианного pecypca, улучшения подшипников, технологии изготовления уменьшится значение коэффициента формы α.

Список литературы:

- ГОСТ 18855-94 (ИСО 281-89) Подшипники качения. расчетная грузоподъемность расчетный И pecypc (долговечность). [Электронный Режим pecypc]. доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200011848
- 2. Решетов, Д.Н. Надежность машин [Текст]: учебное пособие / Д.Н. Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев; под ред. Д.Н. Решетова.- М.: Высшая школа, 1988.-238 с.
- 3. Справочник техника-конструктора. [Текст]: Изд. 3-е, перераб. и доп. / Я.А. Самохвалов, М.Я. Левицкий, В.Д. Григораш Киев, Техніка, 1978. 592 с.

УДК 65

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Набережночелнинский институт (филиал) Россия, Республика Татарстан, 423812 г. Набережные Челны, пр

423812, г. Набережные Челны, пр. Сююмбике, д. 10а.

Бобрышев Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Материалов, технологий и качества»

e-mail: borisov800@mail.ru

FGAOU VO "Kazan (Privolzhsky)
Federal University". Naberezhnye Chelny
Institute (branch)
Russia, Republic of Tatarstan, 423812,
Naberezhnye Chelny, Suyumbike Ave.,
10a

Bobryshev Alexander Anatolievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Materials, Technologies and Quality" e-mail: borisov800@mail.ru

ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВОМ В КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОЕНИЯ

Аннотация.

Рассмотрены возможности аналитических инструментов качества: диаграмм Парето, причинно-следственной диаграммы, контрольных листков в концепции применения бережливого производства изделий из полимерных композитов.

Ключевые слова: бережливое производство, контроль и управление качеством, производственные процессы.

Annotation.

The possibilities of analytical quality tools: Pareto charts, cause-effect diagrams, checklists in the application of lean manufacturing products from polymeric composites.

Keywords: lean production, quality control and management, production processes.

В основе философии организации производственных отношений, известной ныне как бережливое производство, лежит опыт лидера мировой автомобильной промышленности - компании Toyota. В этой компании сформулированы опробованы И основные принципы производственной системы, которая сейчас пользуется авторитетом во всем мире [1,2]. Следует обратить внимание, что фундаментом бережливого производства являются шесть основных направлений: 1 логистика процессов; 2 - контроль и управление качеством; 3 стандартизация и сертификация; 4 - информатизация; 5 - маркетинг; 6 организация производством. В этой статье покажем связь элементами управления качеством и бережливом производством.

Часто концепция бережливого производства внедряется предприятие, которое уже занимается выпуском продукции, в этой связи возникают сложности, заключающиеся в отсутствие ссылок и требований в уже разработанных технологических процессах (ТП), конструкторских (КД) и других нормативных документах. Поэтому инженеры по качеству частично/полностью инструменты контроля и внедряют управления ответственные производственные этапы. Для инженерный состав должен пройти краткий курс обучения, целью умение оперативно на практике использовать является: аналитические инструменты, выявляющие потери и причины в процессе производства.

Далее в статье будут представлены примеры применения аналитических инструментов качества при производстве полимерных композитов и лакокрасочных материалов в концепции бережливого производства. На диаграмме Парето указывают количество брака (жалоб), а также стоимостные потери от указанных сбоев. Для учета совокупного процента потерь от нескольких дефектов строится кумулятивная кривая. Примеры диаграмм Парето представлены на рис. 1, 2 они отражают вероятность определенного типа брака при производстве полимерных композитов.

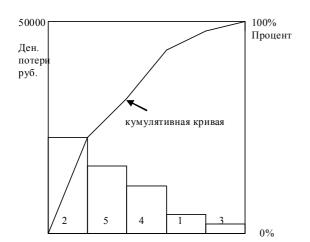


Рис. 1. Диаграмма Парето по количественным потерям.

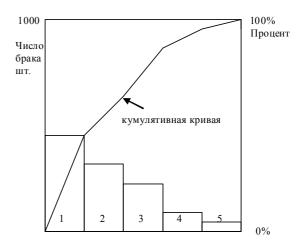


Рис. 2. Диаграмма Парето по стоимостным потерям.

На рис. 1,2: 1 – разнотолщинность материала 500 шт. 3000 руб., 2 –открытые трещины 300 шт. 25000 руб., 3 – высокая пористость 150 шт. 2000 руб., 4 – низкая прочность 30 шт. 8000 руб., 5 – не соответствующая шероховатость 20 шт. 12000 руб.

Как видно из рис. 1,2 следует уделить внимание потерям 2 типа имеющим 25000 руб. затрат при 300 шт. брака. Диаграмму Парето желательно строить в течение каждого месяца, чтобы служба качества немедленно определяла причину брака и намечала оперативные мероприятия по ее устранению. Используя Диаграмму Парето можно

анализировать максимальное количество брака выявляемое в течение года и проводить сравнительный анализ.

Пример полностью развернутой причинно-следственной диаграммы для анализа низкого качества полимерных композитных изделий полученных методом прямого компрессионного прессования показан на рис.3. Диаграмма применяется, как правило, при анализе дефектов, приводящих к наибольшим стоимостным или количественным потерям см. диаграмму Парето. Она позволяет выявить причины таких дефектов и сосредоточиться на их устранении. В примере рис. 3. не указаны процентные доли факторов влияющих на пористость материала которые устанавливаются экспертами. Следует отметить, что в состав аналитической группы могут входить как собственные специалисты, так и специалисты из других организаций.

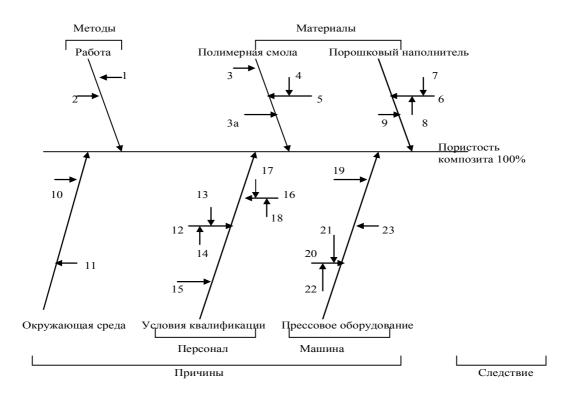


Рис. 3. Причинно-следственная диаграмма пористости композита: 1 – настройка режимов прессования, 2 – время и температура сушки исходного

1 – настройка режимов прессования, 2 – время и температура сушки исходного сырья, 3 – вязкость полимерной смолы, 3а – загрязнение полимерной смолы, 4 – период хранения, 5 – срок годности смолы, 6 – степень измельчения, 7 – период хранения, 8 – способ хранения, 9 – качество консерванта, 10 – чистота оборудования, 11- чистота оснастки, 12 –инженер технолог, 13 – инженер конструктор, 14 – инженер программист, 15 – специалист по оснастке, 16 – оператор пресса, 17 – слесарь ремонтник, 18 – слесарь инструментальщик, 19 – электрика, 20 – пресс-форма, 21 – нагреватели, 22 – система охлаждение, 23 – контрольно-измерительное оборудование.

Контрольные листки рассматриваются как форма для сбора информации. Рассмотрим пример контрольного листка при контроле по

качественному признаку табл.1. В данной форме отражается, кем собрана информация, дата, место, диапазон значений прочности, штриховые отметки и накопленная частота. Контрольные листки заполняются контролерами отдела технического контроля (ОТК), специалистами центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) или инженерами по качеству и испытанию материалов. В табл. 2 представлен контрольный лист разработанный специалистами для инженеров предприятий про производству композитных материалов. В нем указана корреляция или отсутствие связи между дефектами, браком и различными причинами.

Таблица 1

Интервалы пределов прочности образцов композитов при трехточечном изгибе, МПа	Значения середины интервала	Штриховые отметки частоты	Частота (количество образцов)	Накопленная частота % (кумулятивная)
0,05-0,25	0,15	//	2	2
0,25-0,45	0,35	///\ ///	8	10
0,45-0,65	0,55	///\\///\\//	13	23
0,65-0,85	0,75	///\ ///\ ///\	15	38
0,85-1,05	0,95	///\ ///\ ///\ ///\	20	58
1,05-1,25	1,15	///\\///\\//\\//	17	75
1,25-1,45	1,35	///\\ ///\\ ///	13	88
1,45-1,65	1,55	///\ ////	9	97
1,65-1,85	1,75	///	3	100
Кем собрана информация: Дата:Место:Формула расчета:				

Таблица 2

Причины	Типовые дефекты возможные при нанесение смолы ПФ-115 на металлические				
брака ЛКМ на	основания				
покрытие	Открытые	Подтеки	Разнотолщинность	Несоответствующая	Всего:
	поры на	ЛКМ	ЛКМ	шероховатость	
	поверхности			покрытия ЛКМ	
	ЛКМ				
Много	+	+/-	_	_	1,5
растворителя в					
ЛКМ					
Высокое	+	+	+/-	+	2,5
давление					
распыление					
ЛКМ					
Влажная	+	_	_	+/-	1,5
поверхность					
Высокая	_	+	_	+	2
температура					
камеры					
нанесения					
Высокая	+/-	+/-	+	+/-	2,5
вязкость ЛКМ					

В табл. 2. знак (+) показывает высокую корреляцию между браком и указанными причинами, знак (-) напротив говорит об отсутствие связей, знак (+/-) символизирует смешанную связь. При комплексном

использование аналитических инструментов качества проявляется максимальный эффект снижения затрат на всех этапах производства.

Список литературы:

- 1. Вумек Джеймс П., Джонс Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Пер. с англ.- М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.- 473 с.- (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
- 2. Лайкер Джеффри Дао Тоуоta: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри Лайкер; Пер. с англ.- М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.- 402 с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).

УДК 629.33

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Долгова Лариса Александровна, доцент

e-mail: ladolgova@mail.ru

Морозов Денис Владимирович,

студент магистратуры e-mail: naukavs@mail.ru Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Dolgova Larisa Aleksandrovna,

associate professor e-mail: ladolgova@mail.ru

Morozov Denis Vladimirovich,

student of a magistracy e-mail: naukavs@mail.ru

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕСУРС МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Аннотация

Основным направлением для увеличения ресурса и надёжности двигателей является организация периодического контроля состояния моторного масла. Основными параметрами, характеризующими качество смазочного материала, а, следовательно, и его эксплуатационный ресурс, являются термическая стойкость, термоокислительная стабильность, смазывающие свойства и вязкость. Проводимые исследования по оценке термостойкости, термоокислительной стабильности и смазывающим свойствам смазочных материалов различных базовых основ показывают, что потенциальный ресурс синтетических, частично синтетических и минеральных масел различен, следовательно, сроки эксплуатации этих смазочных материалов также будут различными, однако в реальных условиях эксплуатации техники это не учитывается.

Ключевые слова: ресурс, моторное масло, термоокислительная способность, термическая стойкость, смазывающая способность

THE ANALYSIS OF FACTORS, INFLUENCING THE RESOURCE OF ENGINE OILS

Abstract

The main direction for increase in a resource and reliability of engines is the organization of periodic control of a condition of engine oil. The key parameters characterizing quality of lubricant, and, therefore, and his operational resource, are the thermal firmness, thermooxidizing stability greasing properties and viscosity. The conducted researches on assessment of thermal stability, thermooxidizing stability and the greasing properties of lubricants of various basic bases show that the potential resource of synthetic, partially synthetic and mineral oils is various, therefore, terms of operation of these lubricants also will various, however in actual practice operation of the equipment it isn't considered.

Keywords resource, engine oil, thermooxidizing ability, the thermal firmness greasing ability

Реализация технико-экономического потенциала автомобиля, заложенного в двигателе и трансмиссии, возможна только при использовании смазочного материала, полностью соответствующего по эксплуатационным свойствам их конструкционным особенностям и условиям работы.

Выбор оптимального смазочного материала в условиях современного рынка осложняется наличием нескольких систем классификации и маркировки (API, ACEA, CCMC, ILSAC, SAE, ГОСТ). Затруднения возникают также и в результате применения разнообразной терминологии при описании состава и свойств смазочных материалов.

Функцией моторного масла в двигателе является, снижение температуры, трения и износа трущихся деталей двигателя за счёт создания на их поверхностях прочной масляной плёнки [1, 2, 3]. Одновременно моторные масла должны обеспечить [1]:

- уплотнение зазоров в сопряжениях работающего двигателя;
- эффективный отвод тепла от трущихся деталей, удаление из зон трения продуктов износа;
- надёжную защиту рабочих поверхностей деталей двигателя от коррозионного воздействия продуктов окисления масла и сгорания топлива;
- предотвращение образования всех видов отложений (нагары, лаки, зольные отложения, шламы) на деталях двигателя при его работе на различных режимах;
- сохранение первоначальных свойств, как в многообразных условиях применения, так и при длительном хранении;
 - малый расход масла при работе двигателя;
- большой срок службы масла до замены без ущерба для надёжности двигателя.

Выполнение указанных функций моторными маслами возможно только в том случае, если их качество будет удовлетворять нижеперечисленным эксплуатационным требованиям [1, 4]:

- высокая моющая, диспергирующе-стабилизирующая способность по отношению к различным нерастворимым загрязнениям, обеспечивающая чистоту деталей двигателя;

- высокая термическая и термоокислительная стабильность, что позволяет повысить предельную температуру нагрева масла в картере и увеличить срок замены;
- достаточные противоизносные свойства, обеспечиваемые прочностью масляной пленки, нужной вязкостью при высокой температуре и высоком градиенте скорости сдвига, способностью химически модифицировать поверхность металла при граничном трении, нейтрализовать кислоты, образующиеся при окислении масла и продуктов сгорания топлива;
- надёжная защита трущихся поверхностей и других металлических деталей от коррозионного воздействия, как во время работы, так и при хранении автомобилей;
- стойкость к старению, способность противостоять внешним воздействиям с минимальным ухудшением свойств;
- пологость вязкостно-температурной характеристики, обеспечение холодного пуска, прокачиваемости при холодном пуске и надежного смазывания в экстремальных условиях при высоких нагрузках и температуре окружающей среды;
- высокая стабильность при транспортировании и хранении в регламентированных условиях;
 - совместимость с материалами уплотнения;
 - малая летучесть, низкий расход на угар.

Особые дополнительные требования предъявляют к некоторым маслам. Масла, загущенные макрополимерными присадками, должны обладать требуемой стойкостью к механической и термической деструкции; для судовых дизельных масел особенно важна влагостойкость присадок и малая эмульгируемость с водой;

- для энергосберегающих - антифрикционность, благоприятные реологические свойства.

Эксплуатация транспортных средств, машин и механизмов неизбежно связана с изменениями качественных и количественных показателей, применяемых в них масел. Заложенный в процессе производства потенциальный ресурс смазочных материалов расходуется в процессе эксплуатации. Интенсивность этого процесса связана с эксплуатационными факторами и степенью их влияния на процесс старения масел.

Pecypc смазочных материалов определяется качественными показателями товарных масел; техническим состоянием механических систем, в которых оно применяется; нагрузочными и скоростными режимами работы; температурными режимами; степенью воздействия окружающей среды на процесс эксплуатации техники производительность системы фильтрации. Качественные показатели товарных масел зависят от базовой основы и комплекта присадок. Базовые моторные и трансмиссионные масла подразделяют на минеральные, частично синтетические и синтетические, а вводимые комплекты присадок обеспечивает требуемые параметры эксплуатационного качества.

Основными параметрами, характеризующими качество смазочного материала, а, следовательно, и его эксплуатационный ресурс, являются термическая стойкость, термоокислительная стабильность, смазывающие свойства и вязкость.

Данные показатели используются при выборе смазочного материала и обосновании ресурса. Сроки замены моторного масла определяет производитель двигателя по пробегу либо временному интервалу. При такой системе замены не учитывается фактическое состояние смазочного материала.

Проводимые исследования по оценке термостойкости, термоокислительной стабильности и смазывающим свойствам смазочных материалов различных базовых основ показывают, что потенциальный ресурс синтетических, частично синтетических и минеральных масел различен, следовательно, сроки эксплуатации этих смазочных материалов также будут различными, однако в реальных условиях эксплуатации техники это не учитывается [5-18].

В двигателях внутреннего сгорания масло должно соответствовать конструкции смазочной системы двигателя, условиям эксплуатации, качеству применяемого топлива. Условия работы масел в ДВС постоянно ужесточаются. Формирование нагрузочных и скоростных режимов двигателей, уменьшение удельной емкости системы смазки приводят к росту температуры основных деталей и, как следствие, к интенсификации процессов окисления масел и снижению ресурса.

Основное влияние на ресурс смазочных материалов оказывают условия работы силовых установок, трансмиссий, редукторов и других механических систем, которые характеризуются эксплуатационными и внешними характеристиками [1]:

- частыми пусками и прогревом двигателей;
- переменными нагрузочными, скоростными и температурными режимами;
- значительными вибрациями, колебаниями и ударами однократного и многократного действия;
- неблагоприятными условиями для поддержания нормального теплового режима работы.

Нагрузочный и скоростной режим работы двигателей и трансмиссии устанавливается в зависимости от эксплуатационных температурных параметров и условий движения транспортных средств. В этом случае сохраняется оптимальный расход ресурса как машины в целом, так и смазывающего материала в частности. Увеличенные скорости движения приводят к значительным нагрузкам на силовую установку, трансмиссию и

ходовую часть, что в свою очередь ведет к повышению температурных режимов их работы, снижению технического и эксплуатационного ресурса механических систем и смазочного материала.

Температурный режим работы двигателей, трансмиссий, редукторов и других механических систем является определяющим параметром, влияющим на ресурс применяемого смазочного материала. Тепловое состояние двигателей оценивается по температуре охлаждающей жидкости и масла на выходе из двигателя. Оценка по тепловому параметру масла производится не на всех транспортных средствах, машинах и механизмах. Вследствие этого основным параметром оценки остается температура охлаждающей жидкости.

Конструктивно системы смазки механических систем по способу подачи масла к трущимся деталям могут быть с подачей масла разбрызгиванием; с непрерывной подачей масла под давлением и комбинированным способом.

В процессе эксплуатации в системе смазки происходят изменения, приводящие к нарушению работоспособности. Основными признаками неисправности систем смазки являются перегрев смазочного материала, низкое давление в системе, загрязненность смазочного материала.

Нарушение работоспособности системы смазки не только снижает ресурс смазочного материала, но и является основной причиной выхода из строя техники. Низкое давление масла в системе может быть вызвано недостаточным количеством его в системе смазки, перегрузкой или изношенностью двигателей, трансмиссий, редукторов, загрязненностью масляных радиаторов или корпусов редукторов, нарушающих теплоотвод, неисправностью редукционных клапанов масляных насосов. В период двигателей температура прогрева масла далеко не соответствует действительному тепловому состоянию подшипников, оцениваемому по температуре масла в зазоре. Масло при низкой температуре плохо прокачивается в системе, дольше задерживается в зазорах сопряженных деталей, плохо отводит от них тепло, что приводит к перегреву деталей и масляной пленки на их поверхностях. Как показывают результаты исследований [1,18],предельное значение температуры ограничивается рабочей температурой подшипниках его антифрикционного слоя, которая составляет 140°C (рисунок Следовательно, такой режим обеспечивается, при температуре выходящего масла от 30 до 110°C.

Система смазки надежно работает при температуре масла 55—110°C. Этот диапазон температур соответствует минимальному нагреву масла в подшипниках. Резкое увеличение температуры масла в подшипниках, когда температура масла на выходе из двигателя превышает 90°C, объясняется ухудшением теплоотвода от подшипников.

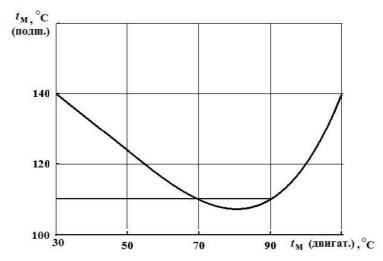


Рисунок 1 - Зависимость температуры масла в подшипниках от температуры масла на выходе из двигателя [1]

Длительная работа масла в системе смазки сопряжена с изменениями его состава и прежде всего с разжижением масла топливом, как следствие нарушение тепловых режимов работы двигателя и значительным его износом, так и загрязнением продуктами окисления, частицами износа трущихся деталей и другими эксплуатационными примесями. Кроме того, происходит уменьшение количества смазочного материала в системе вследствие испарения и угара. Все эти показатели ухудшают физикосвойства химические масел И. как следствие, снижают его эксплуатационный ресурс.

Воздействие внешней среды на ресурс смазочного материала оценивается запыленностью воздуха, влажностью, резкими перепадами температур, характерными ДЛЯ многих районов, которых Степень эксплуатируется техника. запыленности оценивается содержанием пыли в единице объема воздуха. Пыль является причиной интенсивного износа трущихся деталей, а попадая в смазочный материал, она является основным компонентом его загрязнения. Работа двигателей и агрегатов трансмиссии в условиях запыленности приводит к повышению тепловых режимов эксплуатации. Процесс теплоотвода нарушается вследствие оседания пыли на агрегатах, узлах и механизмах. Для улучшения условий работы системы смазки необходимо непрерывно очищать масло от вредных примесей. Очистка масла в системе производится фильтрацией, центрифугированием и отстаиванием. Степень очистки масла зависит от конструкции системы и предусматривает периодичность ее технического обслуживания.

На определение установленных ресурсов смазочных материалов влияют периодичность технического обслуживания систем смазки, качество и чистота применяемых смазок, герметичность систем и отсутствие подсоса неочищенного воздуха, своевременная промывка

фильтров, правильная регулировка топливной аппаратуры и карбюраторов, контроль паровоздушных клапанов систем охлаждения. На основе проведённого анализа установлено, что ресурс моторных масел зависит от их сопротивляемости механическим, температурным и химическим воздействиям, герметичности масляной системы, частоты доливов, степени износа цилиндропоршневой группы, производительности системы фильтрации.

Поэтому основным направлением для увеличения ресурса и надёжности двигателей является организация периодического контроля состояния моторного масла.

Список литературы:

- 1. Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебник для вузов. / Л.С. Васильева. М.: Транспорт, 2003. С. 177-189.
- 2. Трейгер, М.И. Экономное и рациональное использование смазочных материалов / М.И. Трейгер. ЛДНТИ, 1982. С. 280.
- 3. Мартынюк, Н.П. Автомобильные эксплуатационные материалы : Обзор. информ. / Н.П. Мартынюк, А.П. Корпочан. М., 1993. С. 275.
- 4. Венцель, С.В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания / С.В. Венцель М.: Химия, 1979. С. 238.
- 5. A.c. № 1105815 G 01 N 33/28. Устройство для термической деструкции масел / Л.А. Ашкинази, А.С. Куракин, Н.А. Ряполова; опубл. 1984; Бюл. № 28.
- 6. А.с. № 1269018 G 01N 33/22. Способ оценки термоокислительной ста бильности нефтяного топлива / Я.Б. Чертков, В.С. Азев, Р.М. Березина, Т.И. Кирсанова; опубл. 1986; Бюл. № 41.
- 7. А.с. № 1525576 G 01 N 33/30. Способ определения термической стабильности смазочного масла / П.Ф. Григорьев, О.А. Лебедев; опубл. 1989; Бюл. № 44.
- 8. Пат. № 2419791 Рос. Федерация: МПК G 01 N 33/30, G 01 N 3/56. Способ определения смазывающей способности масел / Б.И. Ковальский, О.Н. Петров, А.В. Кузьменко, А.С. Ромащенко, А. В. Берко; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет». № 2010108896/15; заявл. 09.03.2010, опубл. 27.05.2011; Бюл. № 15.
- 9. A.c. № 527660 СССР, МКИ G 01 N 33/30 Способ определения свойств моторного масла / А.В. Непогодьев, В. Г. Колупаев; опубл. 1976; Бюл. № 33.

- 10. Пат. № 2057326 РФ МКИ 3 G 01 №25/02. Способ определения термоокислительной стабильности смазочных материалов / Б.И. Ковальский, Л.Н. Де- ревягина, И.А. Кириченко; опубл. 1996; Бюл. № 9.
- 11. Пат. №2219530 РФ МКИ³ G01 №25/00. Способ определения термоокислительной стабильности смазочных материалов / Б.И. Ковальский, С.И. Васильев, Е.Ю. Янаев; опубл. 2003; Бюл. № 35.

УДК 629.33

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Долгова Лариса Александровна,

доцент

e-mail: <u>ladolgova@mail.ru</u>

Морозов Денис Владимирович,

студент магистратуры e-mail: naukavs@mail.ru Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Dolgova Larisa Aleksandrovna,

associate professor

e-mail: <u>ladolgova@mail.ru</u>

Morozov Denis Vladimirovich,

student of a magistracy e-mail: naukavs@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Аннотация

Рассмотренные методы и критерии оценки качества масел используются в основном при лабораторных и стендовых испытаниях. На основе анализа и обобщения результатов исследований показано, что на долговечность узлов трения, наряду с физико-механическими свойствами материалов, большое влияние оказывают смазочные материалы. Таким образом, в процессе работы механических систем качество смазочного материала изменяется вследствие образования примесей и отложений, ухудшающих режим работы и подачу смазки к узлам трения. Разработанные методы и критерии оценки не всегда эффективны для применения в условиях эксплуатации техники, поэтому очевидна необходимость разработки научно обоснованных экспрессивных методов и критериев оценки качества масел и процессов, происходящих на фрикционном контакте.

Ключевые слова: ресурс, моторное масло, термоокислительная способность, термическая стойкость, смазывающая способность, методы оценки, седиментационный метод, диспергирующие присадки, эмиссионная спектрометрия, UK — спектроскопия, метод ядерного магнитного резонанса

MODERN METHODS OF ASSESSMENT OF OPERATIONAL PROPERTIES OF ENGINE OILS

Abstract

The considered methods and criteria for evaluation of quality of oils are used generally at laboratory and bench researches. On the basis of the analysis and generalization of resStts of researches it is shown that on durability of

frictional units, along with physicomechanical properties of materials, the great influence is exerted by lubricants. Thus, in the course of work of mechanical systems the quality of lubricant changes owing to formation of the impurity and deposits worsening an operating mode and supply of lubricant to frictional units. The developed methods and evaluation criteria aren't always effective for use under operating conditions of the equipment therefore need of development of evidence-based expressional methods and criteria for evaluation of quality of the oils and processes happening on frictional contact is obvious.

Keywords resource, engine oil, thermooxidizing ability, the thermal firmness greasing ability, assessment methods, a sedimentationny method dispersing additives, issue spectrometry, IK – spectroscopy, a method of nuclear magnetic resonance

Подбор смазочных материалов для двигателей внутреннего сгорания, агрегатов трансмиссий, систем гидропривода и других механических систем осуществляется с учетом основных эксплуатационных свойств масел. Основными из них являются вязкость, моющие свойства, противоизносные и противозадирные, диспергирующие, антикоррозионные, антиокислительные и нейтрализующие. Наличие такого количества свойств, изменяющихся в процессе эксплуатации двигателя, усложняет решение задачи контроля качества смазочных материалов.

Методы оценки эксплуатационных свойств базируются на анализе изменения физико-химических свойств масла [1-4].

загрязнений определяется концентрация масле фильтрации. Загрязнения выделяются после их предварительного эфире или бензине с последующей растворения в пейтролейном седиментацией, фильтрацией или центрифугированием. По загрязнению определяют физические, химические гранулометрические И характеристики.

Седиментационный метод основан на определении диаметра частиц по скорости их осаждения под действием гравитационных сил. Метод седиментации не позволяет выделить частицы диаметром менее 4 мкм.

Фильтрация разжиженной пробы масла через бумажный или мембранный фильтры позволяет выделить загрязнения, не содержащие диспергирующих присадок. Вследствие того, что водно-дисперсионные загрязнения обычно бывают мелкодисперсными, фильтрацию проводят на мембранных фильтрах, имеющих диаметр пор 0,8 мкм. К недостаткам метода фильтрации можно отнести большую трудоемкость и большой расход растворителя. Хорошие результаты даёт метод фильтрации масла при избыточном давлении после седиментации.

Использование метода центрифугирования позволяет за относительно короткое время получить большое количество материала для

физических и химических анализов загрязнений. Эффективность центрифугирования зависит от величины ускорения, вязкости взвеси, разности плотности жидкости и загрязнений. Повторяемость результатов при этом методе около 0.5 %, а точность определения концентрации загрязнений около 0.01 %. Комбинирование центрифугирования и фильтрации позволяет получить лучшие результаты.

Приведенные методы дают количественную оценку загрязнений смазочного материала.

Оптические методы находят широкое применение при контроле технологических процессов в производстве масел [5,6], а также определении частиц износа диаметром более 3 мкм, присутствующих в отработанном масле.

Электрические применяются методы ДЛЯ определения гранулометрического состава загрязнений масел. Широко применяют счетчики Каутлера - Коунтера, действие которых основано на принципе электрического контраста. Основной проблемой при проведении исследований гранулометрического состава загрязнений на фильтрах является подбор элементов из -за неоднородности состава современных смазочных материалов [4].

Химический анализ загрязнений проводится для определения химического состава примесей методами: масс - спектроскопии с абсорбционной спектроскопией, экстракции, атомарной абсорбции, рентгеновской фотометрии и т. п.

Комплексная оценка смазочных материалов, прошедших эксплуатацию, позволяет оценить наличие загрязнений, определить химический состав загрязнений.

Эмиссионная спектрометрия, как метод исследования, позволяет оценить концентрацию продуктов износа трущихся деталей, находящихся в смазочном материале. Здесь возможно применение ИК - спектроскопии [7], обнаруживающей продукты окисления, соли карбоновых кислот, сульфаты и неорганические нитриты.

Метод количественного молекулярного спектрального анализа, основанный на законе Бугера - Ламберта - Бера, позволяет установить связь между интенсивностями падающего и прошедшего через вещество света в зависимости от толщины поглощающего слоя и концентрации вещества. Данный метод дает возможность определить концентрацию частиц износа в работающем масле [4].

Применение метода прямого фотометрирования позволяет использовать в качестве показателя, характеризующего пригодность смазочного материала, степень общего загрязнения продуктами окисления, эксплуатации и износа.

Проточная ультрамикроскопия позволяет определить концентрацию и распределение по размерам частиц износа. При этом методе проба

смазочного материала, разбавленная для снижения вязкости и уменьшения коагуляции частиц, проходит через капилляр, на выходе которого через истекающий поток пропускается оптическое излучение, сфокусированное в некотором объеме. Регистрация частиц износа осуществляется в счетной зоне.

Применение метода феррографии позволяет оценить дисперсионный состав ферромагнитных и парамагнитных частиц работавшего смазочного материала. Метод включает в себя два этапа: осаждение частиц в магнитном поле и получение количественной информации. Анализ феррограмм проводят измерением оптической плотности феррограммы, полученной на стекле, методом прямого считывания, измерением размера частиц износа под микроскопом, исследованием в бихроматическом микроскопе, для определения наличия продуктов окисления.

Определение концентрации магнитных частиц износа проводится применением метода магнитометрии. Работа магнитометрических устройств основана на регистрации изменения величины приложенного магнитного поля при его взаимодействии с магнитным моментом измеряемой пробы.

Метод ядерного магнитного резонанса обладает высокой чувствительностью к малым концентрациям ферромагнитных частиц работавшего смазочного материала. Данный метод достаточно сложен и трудоемок, но к его достоинствам относится перспективность использования на ранней стадии диагностирования смазочных материалов.

Акустический анализ применяется для оценки концентрации продуктов загрязнения и окисления в смазочных материалах. Он основан на регистрации сигналов акустической системы. По параметрам сигнала оценивается размер, и количество частиц в единицу времени. Метод может быть реализован только в лабораторных условиях, так как акустическая система чувствительна к шумам окружающей среды.

Методом полярографии определяют элементный состав исследуемой пробы и концентрацию продуктов загрязнения в смазочном материале. Разрешающая способность полярографического анализа существенно повышается при наложении переменного поляризующего напряжения.

Методики полярографического анализа применимы для анализа отработанных масел, определения химического состава и концентрации продуктов старения и загрязнения в лабораторных условиях.

Диспергирующие свойства смазочных материалов оценивают, используя метод хроматографии на фильтрованной бумаге. С помощью фотоэлектрического фотометра осуществляется анализ полученных хроматограмм с оценкой качества смазочного материала и степени его загрязненности. При смазочных материалов оценке качества целесообразно использование методов определения количества воды, содержащейся в масле. Для этой цели в лабораторных условиях применяют методы, основанные на испарении воды с последующей конденсацией, а также на взаимодействии ее с некоторыми веществами, например, гидридом кальция. По количеству выделенного водорода при реакции гидрида кальция с содержащейся в масле водой определяется количество воды. Измерение количества выделенного тепла в ходе реакции лежит в основе метода, описанного в работе.

Сравнительно прост метод определения наличия и количества воды в масле с применением фотометрии и глицерина. Глицерин поглощает воду, поэтому фотометрирование пробы масла до и после смешивания с глицерином изменяет показания фотометра [3].

Весьма разнообразны инструментальные методы определения содержания воды в маслах. К их числу относятся метод измерения диэлектрической проницаемости масла, электрометрические, нефелометрические, гидротермические и другие методы.

Масла для двигателей внутреннего сгорания производятся в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями. Использование представленных методов оценки эксплуатационных свойств смазочных материалов на стадии их производства позволяет установить показатели качества товарных масел [4].

В ходе эксплуатации масел меняются как количественные, так и показатели. Оценка работоспособности качественные смазочных значениям материалов ПО предельным параметров качества устанавливается экспериментально. Сроки замены смазочного материала указываются в технической документации и связаны со временем наработки двигателя в мото-часах или пробегом транспортных средств в километрах пройденного пути. В настоящее время известно большое количество критериев оценки качества масла. Особое внимание при этом уделялось их корреляции с темпом износа. Рекомендуют брать в качестве критерия оценки количество отложений на деталях двигателя.

В общем случае эти критерии можно разделить на две группы. Первая группа оценивает смазочные свойства по показателям: давление, при котором происходит схватывание; скорость скольжения, вызывающая повышение температуры; десорбция смазки и схватывания; скорость износа и сила трения; температурная стойкость масла. Вторая группа показателей включает комплексную оценку масел по браковочным показателям: вязкость, плотность, температура вспышки, диспергирующая способность, наличие воды, содержание серы в топливе. В качестве критерия оценки работоспособности смазочного материала при граничном трении рекомендована критическая температура.

В результате обобщения стендовых и эксплуатационных исследований, проведенных на различных двигателях внутреннего сгорания, были установлены показатели предельного состояния качества моторных масел, по которым можно дать предварительную оценку срока

службы масел в двигателе (таблица 1). Причём замена масла в двигателе необходима, если достигнуты предельные значения одного или нескольких браковочных показателей [1].

Таблица 1 - Браковочные показатели работавших масел

	Значения показателей масл	
Показатели	бензиновых двигателей	дизельных двигателей
Изменение вязкости, %		
прирост	25	35
снижение	20	20
Содержание примесей, нерастворимых в бензине, %, не		2.0
более	1,0	3,0
Щелочное число, мг КОН/г, не менее	0,5-2,0*	1,0-3,0
Снижение температуры вспышки, °С, не более	20	20
Содержание воды, %, не более	0,5	0,3
Содержание топлива, %, не более Диспергирующие свойства по методу:	0,8	0,8
Лабораторных центрифуг, А/Б, не менее	2**	2
(А - Б)/А, не менее	0,7	0,7
Масляного пятна, усл. ед., не менее	0,3-0,35	0,3-0,35
Стабильность по индикаторному периоду осадкообразования в приборе ДК -НАМИ, ч	3-5	7-10
*Большие значения для масел высших групп. **А/Б - отношен	ие общего А и кг	упнолис-

*Большие значения для масел высших групп. **А/Б - отношение общего А и крупнодисперсного осадка Б.

За рубежом в качестве браковочных показателей рекомендуется загрязненность и диспергирующая способность масла, коксуемость, оптическая плотность и др. Данные по Германии приведены (таблица 2).

Таблица 2 - Браковочные показатели качества работавшего моторного масла, применяемые в Германии

		Браковочные
Показатели	Максимальные значения,	значения,
Показатели	при которых может быть	рекомендуемые
	допущена работа двигателя	для смены масла
Нерастворимые в бензине примеси, %	3,0	2,5
Содержание топлива, %	1,0	0,8
Содержание воды, %	0,8	0,5
Прирост вязкости, %	38	35

Рассмотренные методы и критерии оценки качества масел используются в основном при лабораторных и стендовых испытаниях. На основе анализа и обобщения результатов исследований показано, что на долговечность узлов трения, наряду с физико-механическими свойствами материалов, большое влияние оказывают смазочные материалы. Таким образом, в процессе работы механических систем качество смазочного

материала изменяется вследствие образования примесей и отложений, ухудшающих режим работы и подачу смазки к узлам трения. Разработанные методы и критерии оценки не всегда эффективны для применения в условиях эксплуатации техники, поэтому очевидна необходимость разработки научно обоснованных экспрессивных методов и критериев оценки качества масел и процессов, происходящих на фрикционном контакте. Кроме того, анализ квалификационных методов оценки качества смазочных материалов и большого количества инструментальных методов показывает, что для решения проблемы оценки качества работающих масел необходим комплексный метод и критерии, учитывающие связь между основными показателями качества, в том числе триботехническими.

 \mathbf{C} ЭТИМ предлагается комплексный подход К оценке работоспособности смазочных материалов, включающий методы определения концентрации общих, растворимых и нерастворимых продуктов старения, термоокислительной стабильности И триботехнических свойств.

Список литературы:

- 1. Безбородов, Ю.Н. Методы контроля и диагностики эксплуатационных свойств смазочных масел по параметрам термоокислительной стабильности: дис. д-ра. техн. наук. / Безбородова Юрия Николаевича Красноярск, 2009. С. 65.
- 2. Костецкий, Б.И. Структурно энергетическая приспосабливаемость материалов при трении / Б.И. Костецкий // Трение и износ. 1985. Т.6. №2. С. 201-212.
- 3. Безбородов, Ю.Н. Методы и средства повышения эффективности использования трансмиссионных масел: монография / Ю. Н. Безбородов // Красноярск: Сиб. фед. ун-т; Политехн. ин-т. 2007. С. 154.
- 4. Ковальский, Б.И. Методы и средства повышения эффективности использования смазочных масел / Б.И. Ковальский Новосибирск: Наука. 2005. С. 34.
- 5. Терентьев, В.Ф. Смазка и смазочные материалы в трибосистемах / В.Е. Редькин, С.И. Щелканов Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 7-20.
- 6. Гольберг, Д. О. Контроль производства масел и парафинов / Д. О. Гольберг М.: Химия, 1964. С. 245.
- 7. Меньшов, П.А. Об определении цвета нефтепродуктов / П.А. Меньшов, В.С. Иванов, В.Н. Логинов // Химия и технология топлив и масел. 1981. № 4. С. 45-48.

УДК 629.33

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Долгова Лариса Александровна, доцент

e-mail: ladolgova@mail.ru

Морозов Денис Владимирович,

студент магистратуры e-mail: naukavs@mail.ru Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Dolgova Larisa Aleksandrovna,

associate professor

e-mail: <u>ladolgova@mail.ru</u>

Morozov Denis Vladimirovich,

student of a magistracy e-mail: naukavs@mail.ru

КЛАССИФИКАЦИЯ МОТОРНЫХ МАСЕЛ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Аннотация

В основу классификации моторных масел как у нас, так и за рубежом, положены два основных признака: кинематическая вязкость и уровень эксплуатационных свойств. Общепринятой в международном классификация масштабе стала моторных масел ПО вязкости Американского общества автомобильных инженеров - SAE J 300. Уровень эксплуатационных свойств область применения И зарубежные производители моторных масел указывают по классификации АРІ (Американский институт нефти). Кроме американской классификации АРІ и российского стандарта ГОСТ 17479.1 - 85 существует европейская ССМС (старая) и АСЕА (новая). С 1998 г. Российская Ассоциация автомобильных инженеров (ААИ) создала собственный стандарт СТО ААИ 003 - 98, в котором отражен минимальный уровень требований автомобилестроителей к моторным маслам. Требования к маслам и методы их испытаний по АРІ, АСЕА, ГОСТ и ААИ различны и определяются различиями конструкций двигателей, производимых в России, Европе и США, а также условиями из эксплуатации. Наибольшие различия в требованиях к маслам дизелей.

Kлючевые слова: классификация моторных масел, класс вязкости, группа по эксплуатационным свойствам, прокачиваемость, проворачиваемость, классификация ACEA, классификация API

CLASSIFICATION OF ENGINE OILS IN THE RUSSIAN FEDERATION AND ABROAD

Abstract

Two main signs are put in a basis of classification of engine oils at us, and

abroad: kinematic viscosity and level of operational properties. Internationally classification of engine oils by viscosity of the American society of automobile engineers - SAE J 300 became standard. Foreign vendors of engine oils specify the level of operational properties and a scope on classification of API (American Petroleum Institute). Except the American system of classification of API and the Russian GOST 17479.1 standard - 85 there is European SSMS (old) and ASEA (new). Since 1998. The Russian Association of Automobile Engineers (AAE) created own standard HUNDRED AAI 003 - 98 in which the minimum level of requirements of auto makers to engine oils is reflected. Requirements to oils and methods of their tests on API, ASEA, GOST and AAI are various and are defined by distinctions of constructions of the engines manufactured in Russia, Europe and the USA and also conditions from maintenance. The greatest differences in requirements to oils of diesels.

Keywords: classification of engine oils, viscosity class, group on operational properties, pumpability, provorachivayemost, classification of ASEA, classification of AAI, API classification

Классификация моторных масел определяется их свойствами, к которым относятся:

- моющее диспергирующие характеризующая способность масла обеспечивать необходимую чистоту деталей двигателя, поддерживать продукты окисления и загрязнения во взвешенном состоянии;
- антиокислительные свойства, определяющие стойкость масла к старению;
- противоизносные свойства, зависящие от химического состава базового масла, состава композиции присадок и вязкостно температурной характеристики масла;
- антикоррозионные свойства, зависящие от состава базовых компонентов, концентрации и эффективности антикоррозионных, антиокислительных присадок и деактиваторов металлов;
- вязкостно температурные свойства, от которых зависит температурный диапазон окружающей среды, в котором данное масло обеспечивает пуск двигателя без предварительного подогрева.

Классификация моторных масел согласно ГОСТ 17479.1 - 85 подразделяет их на классы по вязкости и группы по назначению и уровням эксплуатационных свойств. Стандартом предусмотрено обозначение моторных масел, представляющее потребителю основную информацию об их свойствах и области применения. Стандартная марка включает следующие знаки: букву М (моторные), цифру или дробь, указывающую класс или классы вязкости (последнее для всесезонных масел), одну или две из первых шести букв русского алфавита, обозначающих уровень эксплуатационных свойств и область применения данного масла. Универсальные масла обозначают буквой без индекса или двумя разными

буквами с разными индексами. Индекс 1 присваивают маслам для бензиновых двигателей, индекс 2 - дизельным маслам [2].

Общепринятой в международном масштабе стала классификация моторных масел по вязкости Американского общества автомобильных инженеров - SAE J 300. Она позволяет более объективно судить о реологических свойствах масел, зависящих от температуры, скорости сдвига и давления (таблица 1.1) [1].

Таблица 1 - Требования классификации SAEJ 300.

Степень	Вязкость (мПа с),	Вязкость (мПа с),	Кинемат	гическая	Вязкость
вязкости	проворачивания	прокачивания при	вязкость, (с	Ст), при 100	при 150 С
SAE	при низкой	низкой температуре		й скорости	и скорости
	температуре		сдвига		сдвига 10 ⁶ ;
			Мин.	Макс.	с ⁻¹ ; мПа с, не менее
0w	6 200 при - 35 °C	60 000 при - 40 °C	3,8	-	-
5w	6 600 при - 30 °C	60 000 при - 35 °C	3,8	-	-
10w	7 000 при - 25 °C	60 000 при - 30 °C	4,1	-	-
15w	7 000 при - 20 °C	60 000 при - 25 °C	5,6	-	-
20w	9 500 при - 15 °C	60 000 при - 20 °C	5,6	-	-
	12.000	60.000	0.2		
25w	13 000 при - 10 °C	60 000 при - 15 °C	9,3	-	-
20	-	-	5,6	< 9,3	2,6
30	-	-	9,3	< 12,6	2,9
40	-	-	12,6	< 16,3	2,9
40	-	-	12,6	< 16,3	3,7
50	-	-	16,3	< 21,9	3,7
60	-	-	21,9	< 26,1	3,7

Кинематическая вязкость характеризует принадлежность масел к тому или иному классу вязкости и определяется при 100° C и невысоких скоростях сдвига (от 20 до $100 \, \text{c}^{-1}$).

Пусковые свойства характеризует показатель сопротивления при пуске холодного двигателя и возможность достижения пусковых оборотов, определяемый при температурах от минус 10 до плюс 35° C в зависимости от класса вязкости и высоких скоростях сдвига (10^{5} c⁻¹).

Прокачиваемость характеризует скорость поступления масла к узлам трения при холодном пуске и определяется при температурах от минус 15 до плюс 40 °C (в зависимости от класса вязкости) и низких скоростях сдвига ($10\ c^{-1}$).

Показатель вязкости при высоких температурах (130-180 °C) характеризует вязкость при летней эксплуатации двигателей и противоизносные свойства масел.

Уровень эксплуатационных свойств и область применения зарубежные производители моторных масел указывают по классификации АРІ (Американский институт нефти), которая подразделяет их на две категории: "S"(Service) - масла для бензиновых двигателей и "C" (Commercial) - масла для дизелей. Универсальные масла обозначают классами обеих категорий. Классы в категориях указывают буквы латинского алфавита, стоящие после буквы, обозначающей категорию (например: SF, SH, CC, CD или SF/CC, CG/CD, CF - 4/SH для универсальных масел).

Выбор моторных масел для определенных конструкций двигателей осуществляется на специальных одноцилиндровых установках и полноразмерных, особым образом подготовленных, двигателях, причем, чем выше группа по уровню эксплуатационных свойств, тем жестче условия испытания.

Кроме американской системы классификации API и российского стандарта ГОСТ 17479.1 - 85 существует европейская ССМС (старая) и АСЕА (новая). С 1998 г. Российская Ассоциация автомобильных инженеров (ААИ) создала собственный стандарт СТО ААИ 003 - 98, в котором отражен минимальный уровень требований автомобилестроителей к моторным маслам.

Классификация АСЕА введена в 1996 г. и включает три категории масел по назначению: А - для бензиновых двигателей; В - для дизелей легковых автомобилей; Е - для дизелей. Числа, следующие за буквой, определяют уровень эксплуатационных свойств:

- энергосберегающие (обеспечивающие экономию топлива) масла для современных автомобилей (A1,B1,E1);
- масла того же эксплуатационного уровня, но не сертифицированы как энергосберегающие;
- перспективные требования к маслам.

Классификация ААИ предусматривает индексацию, аналогичную европейской (ACEA). Назначение и уровень эксплуатационных характеристик масла определяет буквенно-цифровой индекс. Масла для бензиновых двигателей обозначаются буквой Б, а для дизельных - буквой Д. Группа эксплуатационных свойств определяется цифрой, указываемой за буквой (таблица 2).

Требования к маслам и методы их испытаний по API, ACEA, ГОСТ и AAИ различны и определяются различиями конструкций двигателей, производимых в России, Европе и США, а также условиями из эксплуатации. Наибольшие различия в требованиях к маслам дизелей.

Таблица 2 - Уровень эксплуатационных свойств по ААИ

	Классификация масел для бензиновых двигателей		
Категория	Расшифровка		
Б1	Бензиновые двигатели грузовых автомобилей		
Б2	Бензиновые двигатели легковых автомобилей выпуска до 1996 года		
Б3	Бензиновые двигатели легковых автомобилей выпуска после 1996 года		
Б4	Бензиновые двигатели, отвечающие требованиям Евро-2		
Б5	Перспективные бензиновые двигатели с улучшенными экологическими показателями		
Б6	Бензиновые двигатели, отвечающие требованиям Евро-4		
Д1	Дизели грузовых автомобилей без наддува		
Д2	Дизели грузовых автомобилей с наддувом, дизели грузовых автомобилей без наддува, работающие в тяжелых условиях		
ДЗ	Дизели грузовых автомобилей с наддувом, работающие в тяжелых условиях и имеющие повышенные экологические показатели		
Д4	Дизели грузовых автомобилей с наддувом, работающие в тяжелых условиях и отвечающие требованиям Евро-2 по выбросам токсичных компонентов		
Д5	Дизели грузовых автомобилей с наддувом, работающие в тяжелых условиях и отвечающие требованиям Евро-3 по выбросам токсичных компонентов		

Моторные масла, относящиеся к одному и тому же классу API, но производимые разными фирмами, могут существенно отличаться по составу базовых масел, типам используемых присадок. Поэтому при выборе аналога по области применения и уровню эксплуатационных свойств необходимо учитывать специальные требования к моторному маслу со стороны изготовителя техники. В этой связи необходимо отметить, что в настоящее время отсутствуют ускоренные методики предварительного выбора моторных масел для двигателей различной степени нагруженности, позволившие значительно сократить трудоемкость приемочных и квалификационных испытаний.

Приемочные испытания подразделяют на:

- лабораторно-стендовые, предназначенные для оценки физико-химических и эксплуатационных характеристик нефтепродукта и соответствие его нормативной документации или техническим условиям;
- стендовые, предназначенные для оценки надежности работы двигателей, агрегатов, узлов, систем и механизмов на новом продукте;
- полигонные, контрольно-летные, предназначенные для подтверждения тактико-технических характеристик на новом нефтепродукте;

- эксплуатационные, или эксплуатацию под наблюдением, предназначенные для выявления особенностей использования нового нефтепродукта в условиях эксплуатации техники, установления периодичности ее технического обслуживания.

Поэтому при эксплуатации двигателей необходимо придерживаться рекомендаций заводов - изготовителей по применению моторных масел и соблюдать регламентные сроки по их замене. Однако существующая система замены масел по пробегу не учитывает фактического состояния моторного масла, так как оно зависит от режимов и условий эксплуатации, технического состояния двигателя и системы фильтрации. Поэтому поиск новых методов контроля и выбора моторных масел является актуальной задачей, решение которой особенно важно в связи с появлением на российском рынке как отечественных, так и зарубежных масел.

Список литературы:

- 1. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник / И.Г. Анисимов, К.М. Бадыштова, С.А. Бнатов и др. Под ред. В.М. Школьникова. Изд. 2-е перераб. И доп. М.: Издательский центр «Техинформ», 1999. 596с.
- 2. ГОСТ 17479.1-85. Масла моторные. Классификация и обозначение. Издательство стандартов № 1986 Стандартинформ № 2006. Разработан ВНИТИ. Утверждён 20 декабря 1985 г. Госстандарт СССР. Поправки к документу №1 от 01 декабря 1987 г., ИУС 3-88., №2 от 01 декабря 1991 г., ИУС 2-92№3 от 01 августа 1999 г. ИУС 11-99.

УДК 656.13.072:338

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д.

Домке Эдуард Райнгольдович, кандидиат технических наук, профессор

e-mail: s.zhestkova@yandex.ru Жесткова Светлана Анатольевна, кандидат технических наук, доцент e-mail: s.zhestkova@yandex.ru

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Domke Edward Reingoldovich, candidate of technical sciences. professor

e-mail: s.zhestkova@yandex.ru Jestkova Svetlana Anatolievna, candidate of technical sciences. associate professor

e-mail: s.zhestkova@yandex.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ

Аннотация: В статье рассматривается доступная среда обеспечение для маломобильных групп населения города Пензы, на сегодняшний день относятся к которым ЛЮДИ испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении или нуждающиеся в получении услуги в виде необходимой информации при ориентировании в пространстве

Ключевые слова: маломобильные группы населения, инвалиды, доступная среда.

ENSURING AVAILABLE ENVIRONMENT OF SMALL GROUP OF POPSTATION POPSTATION GROUPS

Annotation: The article considers an accessible environment and its provision for the low-mobility popStation groups of the city of Penza, to which today people who are experiencing difficStties with independent movement or who need to receive services in the form of necessary information when orienting in space

Key words: low mobility groups of the popStation, disabled people, accessible environment

Актуальной проблемой в России в настоящее время является обеспечение доступной среды маломобильным группам населения, заключающейся в свободном передвижении и доступе к объектам инфраструктуры населенного пункта не только здорового населения, но и людям с ограниченными возможностями, временными или постоянным ухудшением состояния здоровья.

С проблемами временного или постоянного нарушения здоровья на протяжении жизни встречается каждый. Сейчас в Российской Федерации насчитывается 12,8 млн. инвалидов. Уровень инвалидизации составляет 9,2%. Это означает, что из 11 человек, один имеет инвалидность. Около 545 тысяч детей и подростков до 18 лет имеют статус детей-инвалидов. Ежегодно количество инвалидов увеличивается, к 2017 году может превысить по прогнозам специалистов 15 миллионов человек.

Сейчас по Пензенской области количество инвалидов составляет 107,7 тысяч человек, что составляет 8 % от общей численности населения, детей-инвалидов — 3,754 тыс. человек, инвалидов 1 группы-11,629 тыс. человек, инвалидов 2 группы-39,580 тыс. человек, инвалидов 3 группы-52,749 тыс. человек.

Большие трудности в поиске работы, получении медицинской помощи, образования, проблемы в доступе к объектам социальной защиты населения, культуры и спорта, по сравнению с другими категориями граждан, во многом связаны с трудностями в передвижении и недостаточной доступности общественных и жилых зданий, транспортной инфраструктуры города для маломобильных групп населения.

Ежедневно каждый из них, выходя на улицу, сталкивается с недружелюбным городским пространством, так как подавляющее большинство архитектурных объектов и объектов городской инфраструктуры совершенно неприспособленно к нуждам таких людей. Это связано с отсутствием пандусов, подъемников на крыльцах зданий, отсутствием голосового оповещения на светофорах у дорожных переходов.

В общественном транспорте так же не всегда объявляют остановки вслух, что актуально для незрячих людей, и повсеместно отсутствуют титры в помощь слабослышащим.

Для таких людей с полной или частичной потерей зрения должна предусматриваться дополнительная система ориентиров: сочетание фактуры материалов, направляющие контрастных цвета И предупреждающие устройства, звуковые сигналы и указатели, а для не предусматриваются устройства слышащих людей дополнительной визуальной и световой информации (например, «бегущая строка»), указателей, электроакустических приспособлений.

Выполнение этих требований дает возможность беспрепятственного передвижения и доступа всем людям, в том числе ослабленным, пожилым, детям, людям с детскими колясками. В результате, не только создаются условия для нормальной жизни инвалидов, но и в целом повышается уровень комфорта для всех людей.

Очевидная необходимость оптимизации пространства в городе Пензе до настоящего времени не привлекла должного внимания, так как

существуют определенные трудности и если они были бы решены, то социальное пространство Пензы, было бы действительно доступно для всех категорий граждан:

- оборудование тротуаров, пешеходных переходов, пандусов в соответствии с действующими нормативами. В настоящее время даже на вновь сданных объектах не всегда предусмотрена возможность передвижения, например, на инвалидной коляске;
- установка специальных устройств для спуска/подъема на транспорте, лифтовых устройств, пандусов, тротуаров на предмет их безопасности и доступности;
- повышение доступности объектов социального назначения за счет преодоления формального подхода к их оборудованию;
- обеспечение доступности учреждения для инвалидов по зрению необходимо оснащение территории и помещений учреждения специальным комплексом рельефных плоско-выпуклых изделий, обеспечивающих слабовидящим и незрячим людям тактильную доступность важной информации;
- обеспечение доступных и грамотно оборудованных парковочных мест для инвалидов;
- размещения на автотранспорте «знака инвалида».

Несмотря на наличие целого ряда проблем, можно отметить, что при несовершенстве законодательной базы и плохо доступной инфраструктуре отмечается положительная динамика развития в целом. На условиях софинансирования адаптировано двадцать семь объектов в приоритетных сферах жизнедеятельности, в том числе:

- 1. два объекта социальной защиты (МБУ «Комплексный центр социальной помощи семье и детям Октябрьского района г. Пенза» и Пензенский дом ветеранов);
- 2. два объекта в сфере профессионального образования (ГАОУ среднего профессионального образования Пензенской области многопрофильный техникум «Мокшанский интернат и ГБОУ СПО Пензенской области «Пензенский многопрофильный колледж»);
- 3. десять объектов в сфере физкультуры и спорта;
- 4. один объект культуры (Пензенская областная библиотека им. М.Ю. Лермонтова).

На сегодняшний день реабилитация людей с ограниченными возможностями является не только актуальной проблемой для общества, но и приоритетным направлением государственной социальной политики, которая направлена, на организацию доступной среды для мало мобильного населения.

Решая проблему создания оптимальной среды, особое внимание надо уделять решению схем организации передвижения маломобильных групп населения в городской инфраструктуре [1, стр. 10].

Доступность транспортной системы города определяется взаимосвязями всех ее элементов в процессе передвижения между пунктами отправления и назначения. Необходимо использовать все возможные варианты транспортного обслуживания инвалидов в условиях города:

- обеспечение возможности пользования специально приспособленными для них индивидуальными видами транспорта при невозможности использования обычными видами транспорта;
- использование специально приспособленных для инвалидов общественных видов транспорта, которые двигаются по определенным маршрутам в соответствии с жестким расписанием;
- использование подвижного состава, приспособленного для перевозки инвалидов и других маломобильных групп населения.

Таким образом, социальное неравенство маломобильной группы населения в обществе, которое было в неизменном состоянии долгий период, с 2008 г. утратило ярко выраженный характер.

Можно отметить также стабильность темпа, с которым происходят изменения в данной ситуации. С принятием Конвенции ООН о правах инвалидов постепенным развитием доступной среды городов, повышением инвалидов-колясочников, работающих популяризацией количества Паралимпийских видов спорта, туристских специализированных программ, организацией некоммерческих организаций инвалидов, а также более широким освещением данной проблемы в средствах массовой информации можно сказать, что ситуация и дальше будет отмечаться положительной динамикой.

формирования безбарьерной Решение проблемы среды маломобильных групп населения имеет приоритетный характер и требует комплексного похода к ее решению, включающий проектирование реконструкцию сложившейся городской среды, элементов с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения, жесткий контроль за соблюдением нормативных требований к обеспечению доступности существующих и строящихся и общественных зданий и сооружений, транспортной инфраструктуры города.

Список литературы

1. Е. Г. Леонтьева. Доступная среда глазами инвалида [Текст] / Е. Г. Леонтьева. Екатеринбург. «Баско».2001.—64с.

УДК 629.33

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Захаров Вячеслав Юрьевич, студент магистратуры e-mail: dekauto@pguasl.ru

Лахно Александр Викторович,

кандидат технических наук, доцент e-mail: lakhnopenza@mail.ru

Penza State University of Architecture and Construction
Russia, 440028, Penza, ul. G.Titova, 28
Zakharov Vyacheslav Yurievich,
graduate student
e-mail: dekauto@pguasl.ru
Lakhno Alexander Viktorovich,
candidate of technical sciences,
associate professor

e-mail: lakhnopenza@mail.ru

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ФИРМЕННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация.

Рассмотрен процесс управления материальными потоками в системе поставок запасных частей. Организация обратной связи в системе поставок запасных частей строится на использовании методов математической статистики.

Ключевые слова:

Сервисное обслуживание автомобильной техники, материальные потоки, запасные части, логистические решения.

ANALYSIS OF THE PROBLEM OF THE FUNCTIONING OF THE AUTOMOBILE SERVICE SYSTEM

Abstract

The process of managing material flows in the system of supplies of spare parts is considered. Organization of feedback in the system of supplies of spare parts is based on the use of methods of mathematical statistics.

Keywords: Service maintenance of automotive equipment, material flows, spare parts, logistics solutions.

Система фирменного обслуживания представляет собой дилерскосервисную сеть, предприятиями которой являются современные сервисные центры, создаваемые и функционирующие в тесном взаимодействии с фирмой-производителем. Основной вид деятельности таких предприятий – реализация и сервисное сопровождение автомобильной техники. Такое предприятие, как правило, строится по принципу «трех S»: «Продажи – Сервис — Запасные части». Эта система предполагает наличие трех основных подсистем, выполняющих свои функции в тесном взаимодействии друг с другом. В основе процесса управления материальными потоками в такой системе лежит обработка информации, циркулирующей в системе управления поставками запасных частей. Организация контура обратной связи в адаптивной системе поставок запасных частей строится на использовании методов математической статистики, которые используются при формировании нормативов и закономерностей развития системы, при оценке изменений, для учета различного рода субъективных факторов, для анализа текущего состояния системы и прогнозирования дальнейшего ее развития.

Опираясь на информацию контура обратной связи, рассматриваемая система должна обеспечивать качественное управление, т.е. под воздействием управления система поставок запасных частей должна переходить из одного установившегося состояния, определяемого условиями окружающей среды, в новое состояние, соответствующее произошедшим в этой среде изменениям. Такой переход должен сопровождаться соблюдением требуемых показателей качества.

Система поставок запасных частей, как и большинство систем с обратной связью, помимо структуры, характеризуются такими количественными показателями, как величина запаздывания и степень усиления. Запаздывания в принятии логистических решений по сравнению с поступлением информации, приведшей к этим решениям, могут быть различными по величине и возникать в разных местах регулируемого материального потока [1].

В качестве материальных потоков, т.е. обеспечения сервисной сети запасными частями для обслуживания автомобилей в гарантийный период используются гарантийный комплекты, которые формируются для конкретной партии экспортируемых автомобилей и отправляются в регион эксплуатации вместе с ней.

В основе процесса управления материальными потоками лежит обработка информации, циркулирующей в системе управления поставками запасных частей, как логистической системе. Логистические информационные потоки имеют следующие характеристики: неоднородность (информация, используемая в логистических системах, качественно разнородна); множественность подразделений – поставщиков информации; множественность подразделений потребителей информации; сложность практической обозримости информационных маршрутов; множественность числа передач единиц документации по каждому маршруту; многовариантность оптимизации информационных потоков [1].

С формальной точки зрения задача выявления законов функционирования сложных систем часто сводится к задаче о построении отображения из некоторого множества X (вход) в некоторое множество Y (выход) на основе наблюдаемого соответствия между отдельными

значениями входа и выхода [2].

Организация контура обратной связи в адаптивной системе поставок запасных частей строится на использовании методов математической статистики, которые используются при формировании нормативов и закономерностей развития системы, при оценке изменений, для учета различного рода субъективных факторов, для анализа текущего состояния системы и прогнозирования дальнейшего ее развития.

В регулируемой системе H совокупность всех состояний системы может быть описана множеством отображений из H(X,Y). Здесь X=(X1,X2,...,Xn) - вектор входа, Y=(Y1,Y2,...,Yn) - вектор выхода. $Y=H\times X$. Задание значения входа Xn и состояния f однозначно определяет значение выхода системы.

Текущее состояние выхода У после сопоставления с эталонным или заданным его значением передается на вход регулятора T, который преобразует его в состояние своего выхода X^* . Состояние выхода регулятора прибавляется к значению состояния выхода X – системы H. В конечном итоге состояние входа системы H есть $X+X^*$. Поправка на выходе системы Н зависит от состояния ее выхода Ү. Обозначим через Ү желаемую норму состояния заданное значение, то есть регулируемой системы. Соответствующая настройка регулятора заключается в том, чтобы поправка X^* вызывала выравнивание всякого отклонения Y^* от заданного значения Y и привела состояние выхода регулируемой системы к заданной норме, то есть $Y^* = Y' - Y$. Можно произвести расчет, определяющий численные показатели описанной таким образом обратной связи.

Пусть Y_n — некоторая цель, которую мы хотим достичь с помощью системы (f, φ) . Тогда элемент φ выступает как функция принятия решений: по заданному значению цели Y_n выбирается такая программа действий f, при которой достигается намеченная цель. Элементы из X - ресурсы, которые мы черпаем из окружающей среды.

В некоторых случаях достичь результата Y_n нельзя ни при каких f и тогда корректируется цель. Если же, напротив, оказывается, что существует несколько программ, реализующих заданную цель, то стремятся найти среди этих программ такую, которая предпочтительна с точки зрения того или иного критерия оптимальности.

Гораздо более сложной задачей является выбор способа принятия решений f из некоторого возможного множества H(Y, H(X,Y)), представляющего собой более высокий функциональный уровень в системе. На этом уровне происходит формирование самой системы управления, обусловленное, как правило, неформализованными, качественными факторами системы. На этом уровне, в частности, выбираются критерии оптимальности.

В широком смысле слова поведение системы, выраженное на

«языке» ее состояний (или выходных характеристик), тоже может рассматриваться как информационный процесс, как «закодированная» форма управляющей информации [3]. Преобразование информации в поведение системы осуществляется способом, который отвечает структурным особенностям системы, отражает характер закономерностей, описывающих внутренние связи и отношения в системе.

Общий путь решения состоит, в том, что подбираются надлежащие параметры среды, при которых система «срабатывает» нужным образом. В процессе принятия решения происходит исключение альтернатив, которые по тем или иным причинам не отвечают прогнозируемой ситуации будущего. Не исключено, однако, что прогноз будущего осуществлен неточно. В результате могут быть отсеяны как раз те альтернативы, которые в наибольшей степени соответствуют реальным целям. В этом случае происходит рассогласование идеальных и реальных целей, которое наносит определенный ущерб системе, что при соответствующих условиях может заметно повлиять на параметры будущей среды.

Опираясь на информацию контура обратной связи, предлагаемая система должна обеспечивать качественное управление, т.е. под воздействием управления система поставок запасных частей должна переходить из одного установившегося состояния, определяемого условиями окружающей среды, в новое состояние, соответствующее произошедшим в этой среде изменениям. Такой переход должен сопровождаться соблюдением требуемых показателей качества.

Как и большинство систем с обратной связью, помимо структуры, система поставок запасных частей, характеризуются количественными показателями: величина запаздывания и степень усиления. Запаздывания в принятии логистических решений по сравнению с поступлением информации, приведшей к этим решениям, могут быть различными по величине и возникать в разных местах регулируемого материального потока.

Обычно за единицу измерения запаздывания в системе поставок запасных частей принимают недели. Так, в среднем, для сети ФСЦ за рубежом запаздывание рекламационных актов составляет неделю при реализации бумажного обмена данными, запаздывание их рассмотрения и принятия решения — три недели, анализ состояния склада ДСЦ — одна неделя, время транспортировки запасных частей до ДСЦ - три недели. Время между обращением клиента в ДСЦ по причине отказа и удовлетворения потребности составляет в среднем восемь недель.

Решением данной проблемы является использование системы автоматического регулирования, и управления информационными потоками которая включает набор правил, моделей и алгоритмов, ставящих в соответствие изменениям в информации об изменениях в системе поставок те или иные управляющие директивы.

Проблемно-ориентированная система управления процессами в сложных системах, в основе, которой лежит схема, относится к классу автоматизированных систем организационного управления, т.е. идентификация и состояния среды и объекта управления, а также выработка управляющего воздействия осуществляются с участием лица принимающего решение (ЛПР), т.е. по «человеко-машинной» технологии.

Цель применения проблемно-ориентированной системы обычно можно представить в виде некоторой суперпозиции трех подцелей:

- стабилизация состояния объекта управления в динамичной или агрессивной внешней среде, на основе выработанных решений;
- перевод объекта в некоторое конечное (целевое) состояние, в котором он приобретает определенные заранее заданные свойства;
 - повышение качества функционирования системы (адаптация).

Проблемно-ориентированная система рассматривается как система, состоящая из двух подсистем: управляющей и управляемой, т.е. из субъекта и объекта управления (рис.1).



Рис. 1 – Обобщая функциональная структура системы управления поставками запасных частей

Как правило, проблемно-ориентированная система действует в определенной окружающей среде, которая является общей и для субъекта, и для объекта управления. Граница между тем, что считается окружающей средой, и тем, что считается объектом управления, относительна и определяется возможностью подсистемы управления оказывать воздействие: на объект управления управляющее воздействие может быть оказано, а на среду нет.

Конкретизируя типовую структуру проблемно-ориентированной системы, используя представления о входных и выходных параметрах

объекта управления получим параметрическую модель по управлению процессами в системе сервиса автомобильной техники (рис.2).

Входные параметры Х подразделяются на следующие группы:

- характеризующие предысторию среды и системы ФС;
- описывающие актуальное состояние среды и системы ФС;
- технологические (управляемые) параметры;
- неуправляемые параметры (не зависящие от человека).

Выходные параметры Y - это свойства объекта управления, зависящие от входных параметров (в т.ч. параметров, характеризующих среду): Y=Y(X).

Проблемно-ориентированная система управления решает следующие задачи:

- прогноз развития окружающей среды;
- прогноз развития объекта управления;
- выбор управления X, переводящего объект управления в целевое состояние T.

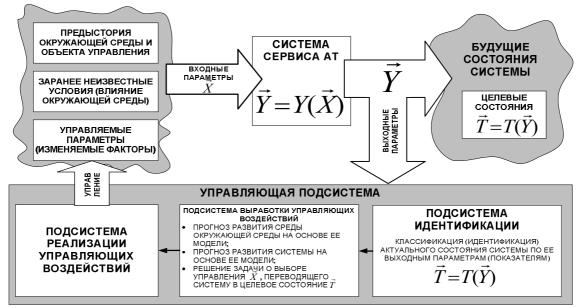


Рис. 2 - Параметрическая модель функционирования системы сервиса на автомобилестроительных предприятиях

При этом последовательно решаются две обратные задачи распознавания:

- во-первых, по заданному целевому состоянию T определяются наиболее характерные для данного состояния выходные параметры объекта управления;
- во-вторых, по определенному на предыдущем шаге набору выходных параметров Y определяются входные параметры X, с наибольшей эффективностью переводящие объект в состояние с этими выходными параметрами: $X=Y^T(Y)$.

Подсистема реализации управляющих воздействий осуществляет выбранное технологическое воздействие на объект управления.

Таким образом, на систему фирменного обслуживания воздействует внешних факторов, многие ИЗ которых множество стохастическими. В то же время меняются и параметры самой системы. Чтобы управлять такой системой необходим механизм стратегического развития, основанный на оценке показателей эффективности каждой из её подсистем и сравнение их значений в предыдущий и настоящий периоды. Проблема обеспечения запасными частями сервисной сети является одной из наиболее сложных проблем, стоящих перед автомобилестроительными предприятиями, т.к. она оказывает влияние на возможность дилерских центров своевременно обеспечивать клиентов качественным обслуживанием автомобилей. Поэтому актуальным является разработка эффективного механизма управления поставками запасных частей в системе фирменного дилерского сервиса автомобильного транспорта.

Список литературы:

- 1. Повышение эффективности функционирования системы фирменного сервиса грузовых автомобилей на основе инновационных научнотехнических разработок. Автореф. на соиск. уч. ст. док. техн. наук. Хабибуллин Р. Г. 2012
- 2. Саати, Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Изд. 3-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 360 с.
- 3. Бурковский, Г.В. Анализ понятия обратной связи. В кн.: Методологические проблемы кибернетики (Материалы к Всесоюзной конференции), т. 1. М., 1970.

УДК 629.113

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Захаров Юрий Альбертович,

кандидат технических наук, доцент

e-mail: zakharov ya auto@mail.ru

Войнов Александр Александрович,

магистрант

e-mail: zakharov ya auto@mail.ru

Penza State University of Architecture and Construction

Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Zakharov Yuriy Albertovich,

candidate of technical Sciences,

associate Professor

e-mail: zakharov ya auto@mail.ru

Voynov Alexander Aleksandrovich,

undergraduate

e-mail: zakharov ya auto@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ШАРОВЫХ ОПОР

Аннотация: рассмотрено влияние условий эксплуатации легковых автомобилей на ресурс шаровых опор.

Ключевые слова: ресурс, шаровая опора, герметичность, условия эксплуатации.

THE IMPACT OF THE OPERATION OF THE VEHICLE FOR UPGRADES BALL BEARINGS

Abstract: the influence of the operating conditions of passenger car ball bearings online.

Keywords: online, ball bearing, sealing, operating conditions.

На ресурс эксплуатации шаровых опор, существенное влияние оказывают категории дороги и их качество, герметичности узла и механические свойства материала применяемой смазки, вкладыша и пальца шарового, а также стиль вождения и высота профиля резины, у автомобилей с низким профилем резины, срок службы шаровых опор в 2-3 раза меньше, чем у шаровых опор на автомобилях со средним и высоким профилем резины [1].

На элементы автомобиля от ударяемой шаровой опоры передаются очень большие ускорения, направленные в сторону, обратную действию напряжения, т.е. передается реакция, равная произведению массы ударяющего тела на это ускорение [2, 3].

Агрессивное, спортивное вождение, низкопрофильная резина не способствуют полному гашению ударов от неровностей и ям на узлы подвески — шаровые опоры, сайлентблоки, амортизаторы. Среднестатистический ресурс шаровых опор составляет 65...90 тысяч км., а на низкопрофильной резине редко удается отъездить 35 тыс. км [4].

На надежность и долговечность работы шаровой опоры оказывают влияние механические свойства материала корпуса, вкладыша и пальца.

Обычно достаточно легким и малозатратным способом повышения ресурса шаровой опоры является ее модернизация, которая заключается в улучшении существующих технологий изготовления шаровой опоры на основе расчетных исследованиях и обновленных технологиях.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что конструктору на этапе проектирования необходимо решать некоторые задачи оптимизации для обеспечения требуемого ресурса конструкции шаровой опоры, принимая во внимание действующие силы нагружения [1].

Предельным состоянием шаровой опоры принято считать состояние, при котором осевой и радиальный зазоры пальца в корпусе достигают величины 0,7 мм при приложении к пальцу осевой и радиальной нагрузок $\pm 981~\mathrm{H}$ [5].

Исследуемая шаровая опора содержит трибосопряжение «шарцапфа». Полимерный вкладыш приводит к эффекту демпфирования, тем самым, увеличивая пятно контакта между трущимися деталями.

В приповерхностных слоях контакта при движении пальца по вкладышу происходит повышение температуры, приводящая к деструкции полимерного вкладыша. [6].

Течение полимера сопровождается остаточными сдвиговыми деформациями. Для снижения сдвиговых деформаций в пятне контакта наиболее приемлемым материалом является угленаполненный полиамид 6/15 с модификатором из стали ШХ15.

Теоретические исследования напряжённо-деформированного состояния гетерогенного слоя корпуса шаровой опоры на основе теории Герца, теории Беляева-Динника, научных разработок Когаева и Дроздова показывают, что на долговечность шаровой опоры влияют микрофизические химические явления при трении скольжения И вязкоупругого полимерного вкладыша.

При нормативной нагрузке на шаровую опору в 3187 H коэффициент запаса прочности полимера равен 115/28,44 = 4,0 > kc = 3.

Причем под воздействием случайной динамической нагрузки, равной статической, умноженной на $k_{\rm A}$ = 2,5 (3187·2,5 = 7967,5 H), запас прочности полимера по максимальному напряжению снижается. Коэффициент запаса прочности для него становится предельно допустимым - 115/38,58 = 2,98.

Распределение запаса прочности по составляющим ШО представлено в таблице 1.

Коэффициенты запаса прочности указывают на неравнопрочность деталей шаровой опоры, обусловленную резко различными свойствами трибосопряжения пальца шарового с вкладышем.

Обследования демонтированных образцов шаровых опор в результате достижения предельного состояния, указывают на основную причину отказов – разрушение полимерного слоя.

На стенде для исследования долговечности узлов и деталей передней подвески легковых автомобилей по разработанной методике был проведен ряд экспериментов, позволивших выявить зависимость ресурса шаровой опоры от упругих свойств наполнителей заливки применяемых для вкладыша.

Таблица 1 – Запас прочности деталей шаровой опоры*

	'							
Деталь	Материал	σ _{сж} мпа	$k \atop c$	[σ] ΜΠ a	$\sigma_{\text{pacy}}^{\text{IV}}$ $M\Pi a$, $F_z = 3187 \text{H}$	Запас прочности относительно[σ] в статике	$\sigma_{ m pac 4} \ { m M\Pi a}, \ { m \emph{\emph{F}}}_z = 7967 \ { m H}$	Запас прочности Относительно [σ] в динамике
Крышка нижняя	Сталь 08	200		67		7,0		5,2
Крышка верхняя	Сталь 08	200		67		7,0		5,2
Палец	ШХ15	400	3	130	28,44	14,0	38,58	10,4
Заполнение полимером	УПА-6/15	115		38		4,0		2,98
Комбинированное заполнение	УПА-6/15 + ШХ15	300		100		10,5		7,8

 $^{^*}$ – Коэффициенты запаса прочности деталей шаровой опоры вычислены по Беляеву-Диннику на основе расчетного давления $p_{
m pac q}^{
m IV}$, определенного по энергетической теории прочности.



Рисунок 1 — Измерение температуры корпуса шаровой опоры мультиметром

При проведении ускоренных испытаний образцов ШО №55, №56 с амплитудой ступицы во время хода сжатия и отбоя на 80 мм с частотой колебаний 1 Гц выявлено резкое повышение температуры корпуса — до 48°C (рисунок 1).

В нормальных условиях эксплуатации температура шаровой опоры равна температуре окружающей среды.

По результатам экспериментальных исследований был определен характер изнашивания и построены кривые износа шаровых опор (рисунок 2).

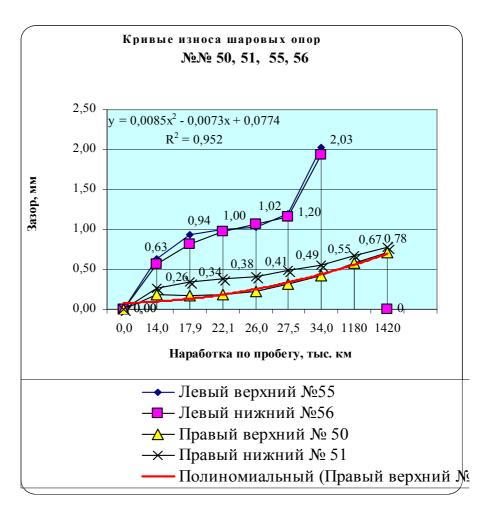


Рисунок 2 – Кривые износа шаровых опор

Из анализа материалов, используемых при изготовлении шаровой опоры и результатов экспериментальных исследований установлено, что упругие свойства гетерогенного корпуса шаровой опоры, полученные за счет применения материалов с высоким модулем упругости, положительно влияют на долговечность изделия в целом.

Список использованной литературы:

1. М.А. Верняев, Н.М. Филькин, Д.К. Шакуров Леса России и

- хозяйство в них № 1–2 (42–43), 2012 г. Электронный архив УГЛТУ
- 2. Умняшкин В.А., Филькин Н.М., Зыков С.Н. Инженерный анализ конструкций автомобилей на прочность: учеб. пособие. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008. 124 с.
- 3. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. М.: Высш. шк., 1990. 400 с.
- 4.http://avtoexepr.ru/popStyarnye-stati/46-kak-proverit-sostoyanie-sharovykh-opor-bez-pod-emnika
- 5. Пальцы шаровые передней подвески автомобилей ВАЗ в сборе. Технические условия ТУ 4591-002-50791834-2003.
- 6. Калинчев Э.Л., Саковцева М.Б. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий: Справ. Изд. Л.: Химия, 1987. 416 с.

УДК 656.11

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Ильина Ирина Евгеньевна,

кандидат технических наук, доцент

e-mail: iie.1978@yandex.ru

Евстратова Светлана Александровна,

студент магистратуры e-mail: iie.1978@yandex.ru

Кротова Екатерина Андреевна,

студент бакалавриата e-mail: iie.1978@yandex.ru Penza State University of Architecture and Construction

Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28 Ilina Irina Evgenevna,

candidate of technical sciences, associate professor

Evstratova Svetlana Aleksandrovna,

student master

e-mail: iie.1978@yandex.ru Krotova Ekaterina Andreevna,

bachelor student

e-mail: iie.1978@yandex.ru

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ПРАВИЛАМ дорожного движения

Аннотация

Одной из важных проблем остается обучение детей правилам дорожного движения. Для этого разрабатываются программы обучения, предлагаются тренажеры. Применяя автомобильные тренажеры практике, школьникам будет проще понять систему работы автомобиля, тем самым сокращая ошибки в правилах поведения на дороге.

Ключевые слова: правила дорожного движения, урок, автотренажер, кабинет безопасности, школьники.

THE BASIC PRINCIPLES OF TEACHING CHILDREN THE RSTES OF THE ROAD

Abstract

One of the important issues is the training of children to traffic regStations. Designing training programs offered simStators. Applying car simStators for practice, students will easier to understand the system of operation of the vehicle, thereby reducing an error in the rStes of behavior on the road.

Key words: rStes of the road lesson, the driving simStator, the security Cabinet, students.

участием детей в 2015 году в Российской зафиксировано 19549 ДТП, в том числе 737 ребенка погибло, а 20928 были ранены.

По Пензенской области в 2015 году зафиксировано 212 ДТП с участием детей в возрасте до 16 лет — это на 6,6 % меньше чем в 2014 году, погибло 5 человек, а ранено 231 человек.

Большую часть своего времени ребенок проводит в школе, поэтому целесообразно обучать и прививать навыки безопасного движения непосредственно в учебном заведении. В каждом школьном учреждении предусмотрены комплекс самых разнообразных мероприятий по формированию у детей навыков правильного поведения на улицах. Для того чтобы ознакомить детей с правилами дорожного движения, в школах проводят специальные уроки, посвященные различным темам и позволяющие решать образовательные, развивающие и воспитательные задачи.

Кроме образовательных учреждений задачи по обеспечению безопасности детей на проезжей части в г. Пензе помогает решать Детский юношеский центр «Спутник». На базе данного центра проводятся конкурсы, игры, беседы сотрудников ГИБДД с родителями. Цель данных мероприятий – уделить особое внимание поведению детей, как участников дорожного движения.

Кроме общеизвестных мероприятий, проводимых на базе школ и центров, авторы статьи предлагают использовать различного рода тренажеры, позволяющие ребенку оценить дорожно-транспортную ситуацию и возможные действия водителя.

Тренажеры способствуют устранению ошибочных действий ребенкапешехода и ребенка-водителя в различных дорожно-транспортных ситуациях.





Фото 1. Занятия на тренажерах по устройству транспортных средств

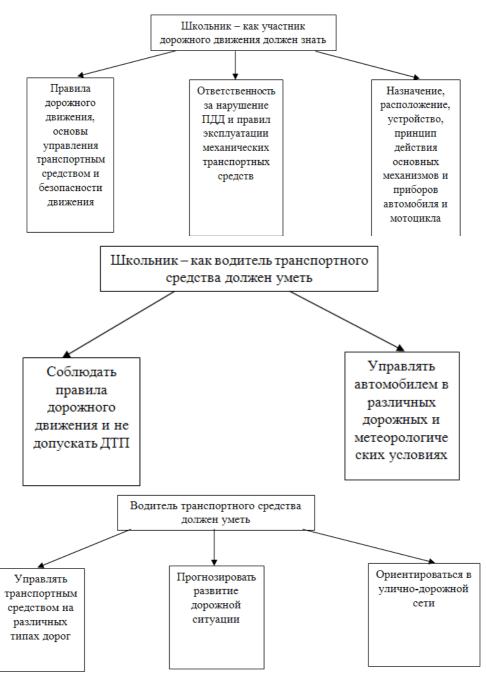


Рисунок 1. Требования к детям управляющим транспортными средствами и мотоциклами

Ha сегодняшний день большой популярностью пользуются автотренажеры легковых автомобилей «Форсаж-1», «Форсаж-2», «Форсаж-2A» и мотоциклов «Мото-1», «Мото-2». Данные тренажеры имеют различную комплектацию. Стоимость зависит програмного И OTобеспечения.

Для повышения уровня обучаемости ПДД школьника в каждом образовательном учреждении должен быть кабинет по безопасности дорожного движения. Кабинет по безопасности дорожного движения должен быть оснащен различными агитационными плакатами, стендами,

интерактивной доской и автотренажерами.

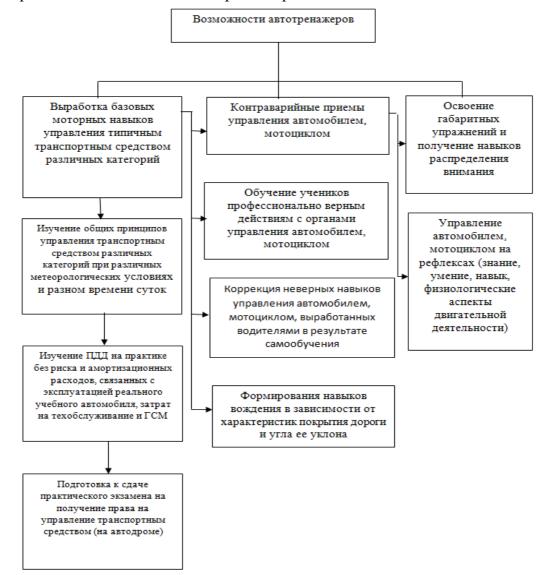


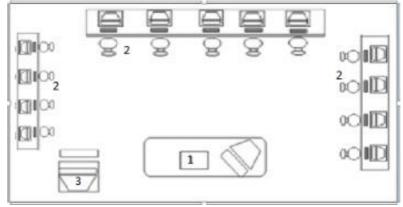
Рисунок 2. Возможности автотренажеров для детей

Для детей младшего школьного возраста все плакаты должны нести информацию в доступной форме. Для проведения тематических встреч, игр, занятий в кабинете по безопасности дорожного движения исходя из количества человек, должны стоять парты и стулья. Предлагаемая схема кабинета безопасности дорожного движения в школах г. Пензы.

Кабинет информатики необходимо дополнительно оборудовать плакатами, стендами по ПДД и БДД, а также автомобильным тренажером.

Для работы на автотренажере требуется инструктор, который будет следить за правильным выполнением задания, давать различные указания и учить детей правилам дорожного движения.

Предполагаемая стоимость оборудования кабинета безопасности в школе 560000 руб.



1 – рабочее место учителя, 2 – рабочие компьютеры, 3 – автотренажер

Рисунок 3. Схема организованного кабинета по безопасности дорожного движения в школах г. Пензы

Список литературы:

- 1. Анализ аварийности и причины нарушения водителями правил дорожного движения по Пензенской области/И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский, С.А. Пылайкин, С.А. Евстратова//Науковедение. 2013. № 1. С. 1.
- 2. К вопросу пропаганды безопасности дорожного движения / И.С. Морозов, А.В. Лянденбурская, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский // Юный ученый. 2015. № 3 (3). С. 182–185.
- 3. Некоторые аспекты обеспечения безопасности школьников на дороге/В.И. Рассоха, М.М. Исхаков, И.Е. Ильина, А.В. Вашкевич//Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Омск, 2015. С. 221-225.
- 4. Обеспечение безопасности пешехода в условиях недостаточной видимости/И.Е. Ильина, М.М. Исхаков, П.И. Кокарев, Е.С. Пожидаева//Молодой ученый. 2015. № 7. С. 138-141.
- 5. Повышение безопасности передвижения детей по проезжей части путем использования светоотражающих элементов/И.С. Морозов, А.В. Лянденбурская, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбурский//Юный ученый. 2015. № 2 (2). С. 149-151.
- 6. Предотвращение дорожно-транспортных происшествий, связанных с наездом автотранспорта на пешехода в условиях недостаточной видимости/М.М. Исхаков, И.Е. Ильина, П.И. Кокарев, Е.С. Пожидаева//Организация и безопасность дорожного движения. Тюмень, 2015. С. 114-118.
- 7. Статистические данные о ДТП [Электронный ресурс].URL: http://www.gibdd.ru/stat/files/sitddtt6m2016.pdf (дата обращения 15.09.2016)

УДК 629

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, 28

Карташов Александр Александрович,

кандидат технических наук, доцент e-mail: ak 29@mail.ru

Гусятников Антон Вячеславович,

студент

e-mail: antony8889@mail.ru Сермин Валерий Алексеевич,

студент

e-mail: v.sermin2013@yandex.ru

Penza State University of Architecture and Construction

Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28 **Kartashov Alexandr Alexandrovich**, candidate of technical Sciences, associate Professor

e-mail: ak 29@mail.ru

Gusyatnikov Anton Vyacheslavovich

, student

e-mail: antony8889@mail.ru

Sermin Valeriiy Alexeevich, student e-mail: v.sermin2013@yandex.ru

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАБОРА КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ ИЗ ТАРЫ

Аннотация

Смазочные работы при выполнении комплекса технического представляют обслуживания собой ОДНУ ИЗ операций. основных Использование технологичного оборудования позволяющего наиболее полно использовать эксплуатационные материалы является приоритетным в сфере технического сервиса.

Ключевые слова: смазочные работы, нагнетатель, консистентная смазка.

Abstract

Lubricating work when performing maintenance constitute one of the basic operations. The use of technological equipment allows the most fStl use of operating materials is a priority sector of technical services.

Key words: lubrication work, a supercharger, grease.

Экономический эффект, получаемый от эксплуатации автомобиля, при всем многообразии показателей определяется главным образом рентабельностью грузоперевозок с учетом максимального использования технических возможностей транспортного средства и эксплуатационных затрат, включая затраты на поддержание автомобиля в технически исправном состоянии. Это особенно важно учитывать при массовой эксплуатации большегрузных автопоездов, поскольку, чем парка автомобилей, значительнее убытки, производительность тем простоем. Поэтому особое связанные с внимание ИХ

перевооружению предприятий, эксплуатирующих техническому автомобили, концентрации автомобилей в автохозяйствах, организации фирменного обслуживания, предприятий также автомобилей на специализированных предприятиях. Эта программа трудоемка и для полной реализации требует значительных затрат средств и времени. Пока реализуются первоочередные задачи этой программы, подготовкой квалифицированных специалистовэксплуатационников, развитием сети сервиса и ремонтной базы на основе действующих предприятий.

Поддержание автомобиля в технически исправном состоянии в течение всего предусмотренного срока службы возможно лишь при условии соблюдения правил эксплуатации и выполнения плановопредупредительных мероприятий, предусмотренных заводской инструкцией и нормативными документами автотранспортных организаций и Госавтоинспекции. Выполнение этих правил и мероприятий ложится на АТП и хозяйства, непосредственно эксплуатирующие автомобили.

При техническом обслуживании транспортной техники все операции можно классифицировать на четыре группы:

- очистительно-моечные;
- промывочные;
- контрольно-регулировочные;
- смазочные.

По трудоёмкости выполнения они распределяются в среднем в следующих пределах (таб. 1)

Таблица 1 Распределение объёмов работ ТО

- man-k awaren kanan - a						
Виды ТО	Очистительно-	Промывочн	Контрольно-	Смазочные		
тракторов	моечные	ые	регулировочные			
ETO	5	10	40	45		
TO-1	10	10	50	30		
TO-2	10	10	35	45		
CO	20	10	35	35		
Итого	60	50	195	195		

Из таблицы 1 видно, что значительная часть работ приходится на смазочные работы, которые должен выполнять слесарь.

Основным видом работ является замена в сопряжении старой консистентной смазки новой. Она производится заполнением полости трений с помощью ручного нагнетателя консистентной смазки через тавотницу до выхода из сопряжения старой смазки.

Значительная часть времени уходит на заправку нагнетателя свежей смазкой. Эта операция обычно выполняется с помощью пневматических аппаратов. Но они часто выходят из строя, работают с перебоями, т.к.

винтовая ворошилка практически не обеспечивает подачу смазки к пресснасосу. Ручная заправка нагнетателя требует много времени, при этом теряется смазка.

На основании вышеизложенного нами предлагается устройство для забора консистентной смазки из тары, которое одновременно может заполнить ёмкости ручных нагнетателей этой смазкой.

Консистентная смазка поставляется в круглой таре - стальных бочках ёмкостью 200 л или в прессованной из картона или деревянной бочке ёмкостью 44 кг.

Нами был рассмотрен ряд устройств обеспечивающих забор консистентных смазок из тары. А именно:

1) А.С. 638798. Перекачивающий насос для консистентных смазок.

Перекачивающий насос представляет собой легкий переносной агрегат, состоящий из ручного привода и насоса, соединенных корпусом. В нижней части приемного патрубка винтами закреплены перфорированный диск, имеющий три ряда отверстий, диаметром 10 мм.

При перекачке высоковязких констистентных смазок из тары любой формы (прямоугольной, конической и т.п.) перекачивающим насосом с установочным диском совершается предварительное и периодическое размягчение смазки до состояния, при котором возможна перекачка. Насос при перекачке диском опирается на дно тары.

Для удобства работы с различной тарой диск выполняется сменяемым.

2) А.С. 1675616 А1. Устройство для забора смазочного материала из ёмкости.

Устройство содержит расположенные ёмкости со смазочным материалом, заборник, поплавок и трубопровод для отвода смазочного материала из заборника.

Трубопровод сообщается с заборником через отверстие, патрубок и гибкий трубопровод. Заборник состоит из затвора и взаимодействующего с ним седла, в котором выполнено отверстие для прохода смазки. Затвор неподвижно установлен на дне ёмкости, а седло соединено с заборником. Последний совместно с седлом и поплавком установлены с возможностью поворота на закрепленной к стене ёмкости опоре. Центр масс совокупности поворачивающих элементов (заборника с седлом к патрубкам и поплавка) расположен на оси вращения опоры. Заборник снабжен пружиной, опирающейся на дно ёмкости.

Устройство работает следующим образом. Если заборник и поплавок погружены в смазочный материал, поплавок всплывает и, поворачиваясь на опоре, опускается заборник вниз, преодолевая сопротивление пружины и изгибая трубопровод. При опускании заборника вниз седло отходит от затвора, смазочный материал через отверстие, патрубок и гибкий трубопровод. Если же заборник и поплавок не погружены в смазывающий

материал, то под действием пружины заборник поднимает поплавок и опускается вниз. При этом седло прижимается к затвору, поступления воздуха вместо смазочного материала в трубопровод не происходит. В случае динамических воздействий на ёмкость дополнительного поворота заборника на опоре (т.е. ошибочного срабатывания клапана) не происходит в виду расположения центра масс совокупности поворачивающихся элементов на оси вращения опоры .

3) А.С. 1634942 А1. Устройство для подачи консистентной смазки.

Устройство работает следующим образом. Воздух из пневмосети поступает в пневмораспределитель и, создавая давление в полости камеры, воздействует на подрпружиненый пружиной поршень и перемещает его в крайнее левое положение, ограниченное упором.

В этом положении поршня отверстие перекрыто, а отверстие открыто. Воздух через открытое отверстие поступает в пневмонасос . Начинается процесс выдачи смазки. Через отверстие в крышке воздух поступает также и в полость емкости , в результате чего создается давление над нажимным диском , который под действием этого давления уплотняет находящуюся под ним смазкуи обеспечивает равномерную ее подачу к приемному патрубку пневмонасоса .

На основании экспертных оценок выбираем схему подачи смазки к насосу под давлением

Таблица 2

Экспертная оценка

Наименование показателей	A.C. 1675616	A.C.1634942	A.C.638798
Простота конструкции	+	-	-
Технологическая надёжность	-	+	+
Возможность изготовления в условиях предприятия	-	-	-
Возможность заправки устройств для смазки узлов трения	+	+	-
Мобильность установки	+	-	-
Безопасность в работе	+	+	-
Металлоёмкость	+	+	+
Ремонтопригодность	-	-	-
Универсальность (возможность извлечения смазок из тары разного диаметра).	-	+	+
Итого «+»	5	5	4
Итого «-»	4	4	5

Процесс выдачи смазки осуществляется до момента достижения

нажимным диском упора клапана.

Упор при нажатии на него нажимного диска , преодолевая сопротивление пружины , опускается в углубление корпуса . При этом клапан открывает отверстие и воздух из емкости через открытые отверстия и поступает в полость распределителя.

На поршень действует с левой стороны давление пружины и сжатого воздуха, и он перемещается в крайнее правое положение, ограниченное упором. При этом открывается отверстие, сообщающее полость с атмосферой, и перекрывается отверстие. Подача сжатого воздуха прекращается. Давление в полости, падает, и наблюдается характерный звук выбрасываемого воздуха. Таким образом, устройство переходит в нерабочий режим, сопровождаемый звуковыми сигналами выбрасываемого воздуха.

Все вышеперечисленные конструкции имеют ряд недостатков (табл.

2)

Устройство показано на рис. 1. Оно включает шестерёнчатый насос 1 с заборным патрубком 2, в котором перемещается дополнительный поршень 3.

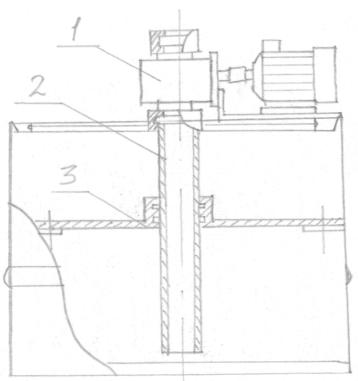


Рисунок 1. Устройство для забора смазки из тары

С помощью устройства можно заправлять смазкой ручные шприцы нагнетатели O3-1279, механические и пневматические нагнетатели. Привод насоса ручной или электрический, который обеспечивается электродвигателем мощностью 0,25 кВт с частотой вращения 970 об/мин. Производительность устройства с электроприводом 3 кг/мин, с ручным 0,02 кг/мин.

Эксплуатационные свойства. Устройство стационарное. Оно размещается в стационарном пункте технического обслуживания, пульт управления монтируется на стене на расстоянии не более 0,8 м от устройства.

Техническое обслуживание устройства заключатся в регулярном осмотре комплектности, периодической чистке от загрязнений и технологических материалов, два раза в год проверяют общее сопротивление электродвигателя с помощью мегомметра.

Возможные неисправности: устройство простое по конструкции и имеет высокую надежность. В случае отказа подачи смазки требуется увеличить давление на подпорный поршень, запрещается работать при температуре смазки ниже $+10^{\circ}$ C.

Применение устройства повышает культуру труда на складах нефтепродуктов, в пунктах ТО, предотвращает потери смазки от налипания на стенки тары.

Список использованной литературы

- 1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.1. 8-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2001.
- 2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. Т.2. 8-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2001.
- 3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.3. 8-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2001.

УДК 332

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, 28

Карташов Александр Александрович,

кандидат технических наук, доцент e-mail: ak 29@mail.ru

Москвин Роман Николаевич,

кандидат технических наук, доцент e-mail: moskva in@mail.ru

Финаева Алена Александровна

, студент магистратуры

e-mail: alenochka-f@yandex.ru

Penza State University of Architecture and Construction

Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28 Kartashov Alexandr Alexandrovich,

candidate of technical Sciences, associate Professor

e-mail: ak 29@mail.ru

Moskvin Roman Nikolaevich candidate of technical Sciences.

associate Professor

e-mail: moskva_in@mail.ru

Finaeva Alena Alexandrovna,

graduate student

e-mail: alenochka-f@yandex.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КОНСАЛТИНГОВОГО ЦЕНТРА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ДЛЯ Г.ПЕНЗА

Аннотация

Определены параметры оценки деятельности предприятий автосервиса. Проведена предварительная оценка рентабельности предприятия.

Ключевые слова: консалтинг, система управления, контроль эффективности деятельности автосервиса.

Abstract

The parameters of evaluation of the service centers. A preliminary assessment of profitability.

Keywords: consisting, control system, control the efficiency of the service.

Конкуренция в сфере автомобильного бизнеса постоянно растет и определении политики компании, которой при целью является обеспечение твердых, надежных позиций на рынке и перспектив дельнейшего успешного развития, в центре внимания ставится качество предоставляемых услуг, будь то продажи или сервисное обслуживание. Для обеспечения необходимого уровня качества, все структуры компании должны работать как часы, слаженно и четко. Для реализации такой задачи, порой собственных сил компании бывает не достаточно. Поэтому компании, которые решили занять серьезные позиции

автомобильных услуг, приглашают консалтинговые команды, полагаясь на их опыт и профессионализм.

Таким образом, организация регионального консалтингового центра технического сервиса автотранспортных средств становится по настоящему актуальной.

Цель данной работы состоит в рассмотрении рынка технического обслуживания автомобилей в городе Пенза и определении потребности в консалтинговых услугах со стороны автосервисов.

Исходя из этого, основные задачи представленной работы предполагают разработку схемы анализа деятельности автосервиса, рассмотрение составляющих консалтингового проекта, а также создание базы данных по предприятиям города, по роду своей деятельности, связанным с автомобильным транспортом.

переводе «Консалтинг» английского В означает консультирование. Консалтинговая деятельность включает анализ бизнес-процессов клиента, существующих обоснование перспектив развития и использование научно-технических, организационных и экономических инноваций с учетом предметной области и особенностей бизнеса клиента. То есть консультанты – это носители передовых знаний и технологий, способные произвести соответствующий анализ деятельности предприятия, дать рекомендации и передать необходимые технологии и опыт менеджменту компаний-клиентов.

Консультационные услуги во всем мире давно стали неотъемлемой частью успешного дела. В настоящее время консалтинговые компании настолько развились и окрепли, что создали профессиональные сообщества, которые решают свои отраслевые проблемы с целью оказания максимально эффективных услуг хозяйствующих субъектов. В 42 странах созданы консалтинговые ассоциации. Национальные консалтинговые институты объединены в Международный совет консалтинговых услуг институтов со штаб-квартирой в Торонто (Канада). Активно работают Европейская Федерация ассоциаций консультантов по экономике и управлению (ФЕАКО) и Ассоциация менеджмент-консалтинговых фирм (АМКФ). Сегодня членами ФЕАКО являются 25 национальных ассоциаций стран Европы [1].

По структуре организационных форм субъекты, работающие в консалтинговой сфере, можно разделить на:

- индивидуальные консультанты;
- малые фирмы, ориентированные на процессное консультирование, и процессно-ориентированные фирмы среднего масштаба;
 - малые экспертно-ориентированные фирмы;
 - крупные экспертно-ориентированные фирмы;
 - крупные государственные научные учреждения;
 - представительства зарубежных компаний.

Консультанты в сфере автомобильного бизнеса проводят анализ следующих направлений работы компаний-клиентов:

- потребители и мотивация их поведения;
- ассортиментные и ценовые исследования;
- ретейл (торговые технологии, персонал, оборудование, поставщики);
 - конъюнктура (конкурирующие тренды);
 - собственная конкурентная позиция;
- аудит дилера на предмет соответствия его деятельности стандартам производителя.

Важным аналитическим аспектом в рамках консалтингового проекта является изучение деятельности предприятия по категориям:

- постоянные клиенты;
- партнёрские отношения;
- региональные и дилерские сети;
- ценообразование;
- бизнес-процессы на всех структурных подразделениях;
- финансовое моделирование.

Объективная картина вырисовывается по результатам следующих мероприятий:

- по аудиту конкурентов;
- экспертной оценке позиции предприятия в свободном сегменте рынка;
- моделированию ценовой решётки, форматам ретейла, рейтингу услуг конкурирующих трендов.
- проектированию бизнес-процессов и финансовой модели развития предприятия.
 - обучению персонала;
 - стратегии построения дистрибьюторской сети;
- комплексным программам развития автотранспортного предприятия в данный момент и в перспективе;
 - бюджетному планированию.

Для грамотного управления современным автосервисом, необходимо проводить анализ его деятельности по различным параметрам, которые позволяют принимать оперативные управленческие решения.

Анализ деятельности автосервиса можно разделить на четыре блока:

- Анализ использования потенциала автосервиса;
- Расчет степени загрузки постов и персонала;
- Контроль эффективности деятельности автосервиса;
- Анализ финансовых результатов деятельности автосервиса.

Анализ использования потенциала автосервиса проводится по параметрам, представленным в таблице 1.

Практика показывает, что предприятие начинает работать рентабельно при загрузке мощностей и кадров на 60-70%. Простои потерю доходов И механиков, И фирмы. непроизводительные потери времени: отпуска, болезни, учеба, личное время, обслуживание цеха, отсутствие заказов, повторные работы. Некоторые непродуктивные потери времени неизбежны, но если механики тратят 80 и более часов в месяц на обслуживание своего предприятия, то есть на вспомогательные операции, считают, что настало Время нанимать, например, специального Водителя для перегона машин внутри предприятия по территории, или разнорабочего для вспомогательных работ. Напротив, если механики имеют 140 и более часов свободного времени по сравнению с расчетным, сервисная служба нуждается или в сокращении одного - двух механиков, или в активном поиске дополнительных заказов, возможно и не связанных с сервисом [2].

Таблица 1 - Параметры деятельности автосервиса, рассчитываемые при

определении использования потенциала автосервиса

No	Параметр	Обозначение	Ед.	Формула расчета
п/п			изм.	
1	Трудовой потенциал	Π_{T}	Ч	$\Pi_{T} = P_{\text{шт}} \times D_{\text{раб.дн.}} \times T \times k_{\text{прод.}} / 100$
2	Штат производственных рабочих	P _{IIIT.}	чел.	
3	Количество рабочих дней	D раб.дн.	дни	
4	Количество рабочих часов	T	Ч	
5	Коэффициент продуктивности рабочего времени	k прод.	%	
6	Скорректированный трудовой потенциал	Π^{K}_{T}	Ч	$\Pi^{K}_{T} = \Pi_{T} \Im_{\text{исп. раб.вр.}} /100$
7	Эффективность использования рабочего времени	Э исп. раб.вр.	%	
8	Потенциал сервисной службы по заказам	Π_3	ШТ.	$\Pi_3 = \Pi^K_T / t_{cp. \ 3a\kappa}$
9	Время среднего заказа	t _{ср.зак.}	Ч	
10	Финансовый потенциал в месяц	Π_{Φ}	руб.	$\Pi_{\Phi} = \Pi^{K}_{T} \times C_{H,H}$
11	Стоимость нормо-часа	С н.ч.	руб./ч	
12	Количество непроизводственного персонала	Р _{непр.}	чел.	
13	Количество производственного персонала	$P_{\pi p.}$	чел.	
14	Доля коммерческих	γ ком.	%	$\gamma_{\text{ ком.}} = (Z_{\text{ком.}}/Z_{\text{общ.}})100\%$

No	Параметр	Обозначение	Ед.	Формула расчета
п/п			изм.	
	заказов на ремонт			(γ _{ком} .≈80%)
15	Число коммерческих ремонтных заказов	Z _{ком.}	ШТ.	
16	Общее количество ремонтных заказов	Z _{общ.}	ШТ.	
17	Доля гарантийных и внутренних заказов	γ гар.вн.	%	$\gamma_{\text{гар.ен.}} = \frac{z_{\text{гар}} + z_{\text{вн.}}}{z_{\text{общ.}}} 100\%$
18	Число гарантийных заказов	Z rap.	ШТ.	
19	Число			
	внутрифирменных	$Z_{\scriptscriptstyle BH.}$	ШТ.	
	заказов			
20	Пропускная	Хц	Ч. В	$X_{\text{Ц}} = t_{\text{см.}} * D^{\Gamma}_{\text{раб.дн.}} * k_{\text{прод.}} - 0,95$
	способность цеха	ΛЦ	год	t ^{oб.} oбел.
21	Продолжительность смены	t _{cm.}	Ч	
22	Количество рабочих дней в году	$D^{\Gamma}_{\ paб.дн.}$	дни	
23	Время обслуживания и ремонта оборудования цеха	t ^{об.} обсл.	Ч	

Цифры зависят от наличия и квалификации рабочих, объема машин и длительности среднего заказа, оборудования, используемого на постах. Диагностические посты, контрольный, мойка и сушка не включаются в количество постов для расчета. Во внимание принимаются только посты, на которых, собственно, и осуществляется ремонт (делается выручка). Анализируют также следующие статистические данные:

- средний объем оплаченных трудозатрат на один заказ-наряд;
- фактическое время исполнении заказ-наряда к расчетному;
- количество открытых заказ-нарядов к количеству закрытых вечером;
 - количество ремонтных заказов в день на одного рабочего.

Величина этих данных зависит от средней длительности ремонта, квалификации рабочего и рабочих часов. Количество ремонтных заказов в день на один пост меняется в зависимости от объема работы, количества рабочих на пост, квалификации, оборудования, потока заказов и контроля.

Среднее количество рабочих часов на ремонтный заказ зависит от метода ремонта - замена узлов или их ремонт, необходимой длительности работы, возраста машины.

Загрузка сервисного цеха должна оцениваться по занятости не только исполнителей, но и рабочих мест. Не использование оборудованных постов снижает прибыль. Не загруженный работой

персонал и незанятые рабочие места обходятся дорого. Поэтому необходимо уделять особое внимание постоянной загрузке ремонтных мощностей. Сокращение численности персонала в периоды слабой загрузки предприятия, почти всегда оказывается худшим решением.

Необходимо правильно оценивать показатели эффективности сервиса, чтобы следить за ужесточающимися условиями конкурентной борьбы, и иметь возможность принимать оперативные меры по исправлению осложнившейся ситуации. Особое значение имеют полный учёт и обработка данных об использовании времени основными рабочими, поскольку оплата рабочего времени заказчиками — главная коммерческая составляющая сервиса. Важнейшее условие — обязательное заполнение каждым рабочим карточки учёта рабочего времени [2].

Исходя из этого, основные задачи данной работы предполагают разработку схемы анализа деятельности автосервиса, рассмотрение составляющих консалтингового проекта, а также создание базы данных по предприятиям города, по роду своей деятельности, связанным с автомобильным транспортом.

Используемая литература

- Смольников В.Н. Реальный консалтинг // Автомобиль и сервис. 2009. №8. с. 12-13.
- 2. Волгин В.В. Аналитические параметры деятельности автосервиса // Правильный автосервис. 2008. №2. с. 23-28

УДК 621.865.8

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Лянденбурский Владимир Владимирович,

кандидат технических наук, ljwtyn

e-mail: lvv789@yandex.ru

Нефедов Максим Владимирович,

аспирант

e-mail: <u>lvv789@yandex.ru</u> Моисеев Иван Сергеевич,

студент бакавриата e-mail: lvv789@yandex.ru

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Lyandenburskii Vladimir Vladimirovich,

candidate of technical sciences,

associate professor

e-mail: lvv789@yandex.ru

Nefedov Maksim Vladimirovich,

graduate student

e-mail: lvv789@yandex.ru
Moiseev Ivan Sergeevich,

bachelor student

e-mail: lvv789@yandex.ru

КОНТРОЛЬ ВЕРОЯТНОСТНО-ЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Современный оборудован большим Аннотация: автомобиль количеством датчиков И устройств, позволяющих определить неисправности Ho неисправность. поиск c помощью датчиков, установленных на автомобиле, не всегда показывают истинную картину. Существующие методы не позволяют с наименьшими затратами определить неисправность в автомобиле. Предлагается использовать вероятностно-логический метод поиска неисправностей.

Ключевые слова: автомобиль, датчик, диагностика, вероятностнологический метод поиска неисправностей.

CONTROL OF THE ELECTRICAL EQUIPMENT OF CARS BY A PROBABLY-LOGICAL METHOD OF TROUBLESHOOTING

Abstract: The modern car is equipped with a large number of sensors and devices, which allow to determine the malfunction. But troubleshooting with sensors installed on the car does not always show the true picture. Existing methods do not allow to determine the malfunction in the car with the least cost. It is proposed to use the probabilistic-logical method of troubleshooting.

Key words: car, sensor, diagnostics, probabilistic-logical method of troubleshooting.

Современный автомобиль оснащен большим количеством датчиков, и приборами позволяющими определить неисправность. Но применяемые датчики, установленные на автомобиле, не всегда показывают истинную картину. Для выявления неисправностей проводят диагностирование с специализированных компьютерных помощью систем на станциях обслуживания автомобилей. y_{TO} приводит технического дополнительным затратам на техническое обслуживание и ремонт встроенных систем диагностирования и автомобилей, а также к снижению прибыли от невыполненной работы на линии.

Существующие методы не позволяют с наименьшими затратами определить неисправность в автомобиле.

Нами предлагается применять вероятностно-логический метод поиска неисправностей заложенный в программу бортовой системы контроля на примере автомобиля КАМАЗ (рис.1).

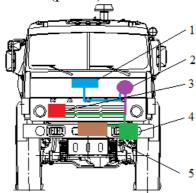


Рис.1. Расположение элементов бортовой системы контроля на автомобиле КАМАЗ:

1 - бортовая система контроля; 2 - датчик вольтметр; 3 - генератор; 4 — АКБ (аккумуляторная батарея); 5- стартер.

Диагностирование на базе автомобиля КАМАЗ при помощи встроенного в систему электрооборудования «Вольтметра», к которому подключена разрабатываемая бортовая система диагностирования (рис.2).



Рис. 2. Бортовая система контроля:

a — бортовая системы контроля (корпус) ; б — текущие показания датчиков; в —график напряжения на аккумуляторных батареях

Разрабатываемая бортовая система контроля будет считывать

показания с датчиков, например вольтметра, по которому водитель сможет судить о работе аккумуляторной батареи. Но помимо этого и о других элементах электрооборудования, таких как стартер и генератор.

На рис. З представлено главное меню разрабатываемой БС в, котором можно изменять параметры автомобиля, модель комплектации, дату выпуска и т.п., после чего возможно диагностирование автомобиля.

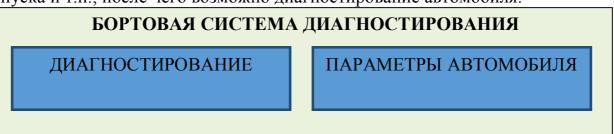


Рис. 3. Главное меню

На рис. 4. и 5. показан следующий этап диагностирования, выбор определенного агрегата и системы автомобиля для уточнения и использования базы данных о неисправностях.



Рис. 4. Меню выбора элемента диагностирования



Рис. 5. Меню выбора системы элемента диагностирования

Затем программа переходит в режим сканирования с датчиков (рис. 6). Это нужно для того чтобы проверить работоспособность датчиков. Если с датчика нет сигнала, то данная программа укажет на датчик, от которого не было ответа и сообщит об этом водителю.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

ИДЕТ СКАНИРОВАНИЕ С ДАТЧКОВ

Рис. 6. Сканирование датчиков

После положительного ответа от датчиков программа переходит в режим поиска неисправности, и в автономном режиме определяет неисправность на данном автомобиле. Программа в данном режиме перебирает все возможные неисправности по вероятности их возникновения из таблиц 1 и 2 (рис.7).

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ «ПОИСК НЕИСПРАВНОСТИ»

Рис. 7. Поиск неисправностей

Далее программа заканчивает последний этап диагностирования и выводит на дисплей неисправность (рис. 8), предупреждая об этом водителя звуковым сигналом.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

«ГЕНЕРАТОР»

«Износ щеток в щеткодержателях»

Рис. 8. Вывод неисправности

Следующим этапом диагностирования идет запись о неисправности в карту памяти, которая встроена в бортовую систему диагностирования. После чего возвращается в главное меню программы. Благодаря вероятностно-логическому методу программа сократит время на диагностирование.

Список литературы

- 1. Лянденбурский В.В. Встроенная система диагностирования автомобилей с дизельным двигателем / Лянденбурский В.В., Родионов Ю.В., Кривобок С.А., // Автотранспортное предприятие. М., 2012. № 11. С. 45-48.
- 2. Лянденбурский В.В. Программа поиска неисправностей транспортных средств / Лянденбурский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В., Кривобок С.А. // Контроль. Диагностика. М., 2012.. № 8. С. 23-29.
- 3. Лянденбурский В.В. Совершенствование компьютерного обеспечения технической эксплуатации автомобилей: монография / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов Пенза, ПГУАС 2012. 398 с.

- 4. Лянденбурский В.В. Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей / Лянденбурский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В. // Мир транспорта и технологических машин. 2011. N2 1. C. 51-56.
- 5. Лянденбурский В.В. Вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей / Лянденбурский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В., Кривобок С.А. // Мир транспорта и технологических машин. -2011.- № 4.- С. 3-9.

УДК 621.865.8

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Россия 440028 Пенза уп Г Тит

Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д.

28

Лянденбурский Владимир Владимирович,

кандидат технических наук, ljwtyn

e-mail: lvv789@yandex.ru Экимов Петр Михайлович,

аспирант

e-mail: lvv789@yandex.ru

Борисов Николай Борисович,

студент бакавриата e-mail: lvv789@yandex.ru Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28 Lyandenburskii Vladimir Vladimirovich.

candidate of technical sciences,

associate professor

e-mail: lvv789@yandex.ru **Ekimov Petr Michailovich**,

graduate student

e-mail: lvv789@yandex.ru
Borisov Nikolai Borisovich,

bachelor student

e-mail: lvv789@yandex.ru

КОНТРОЛЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация

Современный автомобиль контролируется с помощью устройств, позволяющих определить неисправность, но поиск неисправности с помощью датчиков, установленных на автомобиле, не всегда показывают истинную картину. Аннотация: Существующие алгоритмы не позволяют с наименьшими затратами определить неисправность в автомобиле. Мы предлагаем на основе анализа изменить алгоритм диагностирования автоматической коробки передач автомобилей

Ключевые слова: автомобиль, диагностирование, автоматическая коробка передач, алгоритм

AUTOMATIC TRANSMISSION TROUBLESHOOTING CAR

Abstract

A modern car is controlled by means of devices that allow to determine the malfunction. But troubleshooting using sensors installed on the car does not always show the true picture. The existing algorithms do not allow to determine the faStt in the car with the least cost. We propose on the basis of analysis to change the algorithm for diagnosing the automatic transmission of cars

Key words: automobile, diagnostics, automatic gearbox, algorithm

В процессе эксплуатации автомобиля Nissan Patrol было установлено наличие неисправности в работе автоматической коробки передач (АКПП),

следствием которой явился отказ от переключения передач в следующих режимах:

при резком ускорении в режиме кикдаун происходит переключение с третьей на вторую передачу и идет ускорение до скорости 80-85 км/ч, тахометр в этом положении показывает 6200 об/мин., но автоматическое переключение на повышенную передачу не происходит. АКПП «зависает» на второй передаче и далее автомобиль не разгоняется;

при резком ускорении в режиме кикдаун происходит переключение с четвертой на третью передачу и идет ускорение до скорости 100-140 км/ч, тахометр в этом положении показывает 6200 об/мин., но автоматическое переключение на повышенную передачу не происходит. АКПП «зависает» на третьей передаче и далее автомобиль не разгоняется.

Наличие данных неисправностей не было выявлено при помощи бортовых систем самодиагностики и алгоритмов диагностирования, заложенных в электронном блоке управления двигателем и АКПП. Бортовая система диагностирования не генерировала коды неисправностей.

Диагностический прибор ConsStt III+, подключенный к автомобилю в момент проведения ходовых испытаний, и именно в момент проявления неисправностей на основе имеющихся алгоритмов диагностирования не определил сбой в работе АКПП. Вышеупомянутые неисправности АКПП были выявлены в ручном режиме работы с диагностическим прибором ConsStt III+при анализе параметров И показаний контрольноизмерительных приборов, записанных В момент проявления неисправностей при проведении ходовых испытаний автомобиля.

Отсутствие автоматического алгоритма самодиагностирования привело к необходимости модернизации диагностического прибора, и внедрения автоматического интеллектуального алгоритма проверки режимов и условий работы АКПП на соответствие фактическому режиму движения.

Диагностический комплекс ConsStt III+ реализован на базе портативного персонального компьютера с ОС Windows (рис.1) и имеющего OBD II кабель для подключения к диагностическому разъему автомобиля (рис.2), а в некоторых случаях он имеет также и беспроводной OBD II адаптер, обменивающийся данными с автомобилем посредствам Wi-Fi.

Основными функциями прибора являются:

- Чтение, расшифровка и сброс кодов ошибок DTC.
- Мониторинг показаний контрольно-измерительных приборов в реальном времени.
- Программирование электронных блоков управления.
- Программирование иммобилайзеров и Smart ключей.



Рис.1. Диагностический комплекс ConsStt III+.

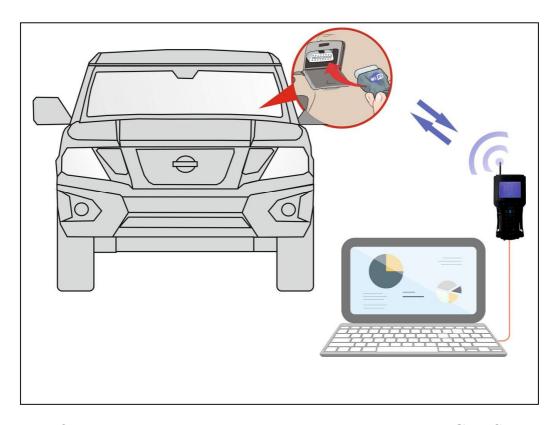


Рис.2. Подключение диагностического комплекса ConsStt III+.

Аппаратно-программный комплекс ConsStt III+ имеет широкий перечень функций, а также доступ ко всем электронным блокам контрольно-измерительным управления приборам современных автомобилей Nissan. марки Заложенные заводом-изготовителем возможности позволяют проводить диагностирование работы тех или иных систем автомобиля на основе простейших автоматизированных большинстве случаев основанных В на показаниях контрольно-измерительных приборов.

К примеру, на основе изменения напряжения таких измерительных приборов как датчики (кислорода, массового расхода воздуха, давления и пр.), компоненты систем автомобиля, электронный блок управления в совокупности с диагностическим прибором оперативно получает информацию о текущем статусе работы одной из систем двигателя.

При возникновении тех или иных отклонений, не поддающихся корректировке в автоматическом режиме, электронный блок управления определяет неисправность в работе той или иной бортовой системы автомобиля, а диагностический прибор считывает код данной неисправности и представляет оператору детализированную информацию о сбое.

Диагностический комплекс ConsStt III+ позволяет в реальном времени отслеживать более 120 параметров работы контрольно-измерительных приборов тех или иных бортовых систем автомобиля, однако даже при наличии столь внушительных возможностей по обработке и детализации данных, получаемых от контрольно-измерительных приборов, данный диагностический комплекс оказался не способен выявить описанную выше неисправность АКПП проявляющуюся в отказе от переключения передач со 2 на 3, и с 3 на 4 при резких ускорениях, в режиме kick-down.

Действующий алгоритм диагностирования не имеет интеллектуальной составляющей, и способен лишь оповестить специалиста о наличии неисправности в механической или в электромеханической частях АКПП.

Системы, управляющие работой силовых агрегатов, таких как двигатель внутреннего сгорания (ДВС) и АКПП, работают на информационном обеспечении контрольно-измерительных приборов.

Показания контрольно-измерительных приборов возможно проанализировать при помощи диагностического комплекса Nissan ConsStt III+.

С учетом имеющейся информации о характере неисправности, связанной с не переключением передач при разгоне в автомобиля с нажатой до упора педалью газа в режиме «kick-down», следует организовать графический мониторинг показаний следующих контрольно-измерительных приборов:

Датчик скорости автомобиля (VCHLspeedsensor) – параметр отображающий текущую скорость автомобиля и ее изменение.

Датчик числа оборотов ДВС (enginespeedsensor) — параметр отображающий текущую частоту вращения коленчатого вала двигателя и ее изменение.

Датчик температуры ОЖ (enginetempsensor) – параметр отображающий текущую температуру ОЖ и ее изменение.

Датчик давления топлива в магистрали высокого давления (H/Pfuelsensor) – параметр отображающий текущее давление топлива в магистрали и его изменение.

Датчик положения дроссельной заслонки (throttlepositionsensor) – параметр отображающий степень открытия дроссельной заслонки.

Датчик положения педали акселератора (acceleratorpositionsensor) – параметр отображающий степень нажатия на педаль акселератора.

Индикатор передачи (gearratio) — параметр, отображающий текущую передачу, на которой осуществляется движение.

Индикатор переключения передач (shiftpattern) — параметр отображающий переключение передач во время движения.

При работе с диагностическим прибором в реальном времени и в ручном режиме, отслеживание вышеперечисленных показаний позволяет эксперту логически выявить неисправность.

Таким образом, становится очевидным тот факт, что диагностические алгоритмы заложенные производителем требуют улучшения, и основным направлением работы данном случае становится В интеллектуального алгоритма диагностирования сопоставляющего контрольно-измерительных приборов показания механическим поведением автомобиля. Так же следует отметить, что все современные продвинутые автомобили имеют электронные системы технически управления основными узлами и агрегатами, в том числе, систему управления работой двигателя и автоматической коробкой передач. Работа напрямую зависит OT управляющих импульсов, формирующихся контрольно-измерительных на основе показаний приборов [1-4, 6].

Исследование обнаруженной неисправности возможно лишь при наличии исчерпывающей диагностической информации, дающей точную характеристику о некорректно работающем элементе и времени возникновения сбоя [7].

Внедрение интеллектуального алгоритма диагностирования неисправностей АКПП, связанных с которые проявляются в отказе от переключения передач, позволит своевременно выявлять проявляющиеся неисправности, а также определять момент возникновения и причину сбоев.

Литература

- 1. ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и условия проверки". М, Госстандарт России. М.: Изд-во стандартов. 2001. 43 с.
- 2. ГОСТ 26.003–80 ЕССП. Система интерфейса для измерительных устройств с байт-последовательным и бит-параллельным обменом информацией. М.: Изд-во стандартов. 1980. 78 с.
- 3. Лянденбурский, В.В. Встроенные средства для контроля работоспособности и перемещения автомобилей /моногр./ В.В. Лянденбурский, Пенза: ПГУАС, 2010. 112 с.
- 4. Лянденбурский В.В. Совершенствование компьютерного обеспечения технической эксплуатации автомобилей: монография / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов Пенза, ПГУАС 2012. 398 с.
- 5. Лянденбурский, В.В. Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей / В.В. Лянденбурский, А.И. Тарасов, А.В. Федосков // Мир транспорта и технологических машин. -2011. № 1. с. 51-56.
- 6. Лянденбурский, В.В. Анализ и перспективы встроенных средств диагностирования автомобилей: монография / В.В. Лянденбурский, Г.И. Шаронов, М.В. Нефедов. lap-lambert-academic-publishing, 2014. 308 с.
- 7. Лянденбурский В.В. Вероятностно-логический метод поиска неисправностей автомобилей / Лянденбурский В.В., Тарасов А.И., Федосков А.В., Кривобок С.А. // Мир транспорта и технологических машин. $-2011.- N \cdot 4.-c.3-9$.

УДК 629

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова,

28

Москвин Роман Николаевич,

кандидат технических наук, доцент

e-mail: moskva_in@mail.ru Карташов Александр Александрович,

кандидат технических наук, доцент

e-mail: ak_29@mail.ru

Чибирев Павел Вадимович,

студент магистратуры e-mail: moskva_in@mail.ru Penza State University of Architecture and Construction

Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28 Moskvin Roman Nikolaevich, candidate of technical Sciences, associate Professor e-mail: moskva_in@mail.ru
Kartashov Alexandr Alexandrovic

candidate of technical Sciences, associate Professor

e-mail: ak_29@mail.ru

Chibirev Pavel Vadimovich,

student

e-mail: moskva in@mail.ru

ВНЕШНИЙ ТЮНИНГ АВТОМОБИЛЯ УСТАНОВКОЙ ЛАМБО-ДВЕРЕЙ

Аннотация

Ламбо-двери (двери-ножницы двери гильотинного типа, англ. Scissor doors, Lamborghini doors, Lambo doors) — автомобильные двери, открывающиеся вертикально на неподвижном шарнире спереди двери в отличие от обычной двери с отпиранием на внешнюю сторону.

Ключевые слова: тюнинг, стайлинг, ламбо-двери, двери-ножницы двери гильотинного типа, англ. Scissor doors, Lamborghini doors, Lambo doors

EXTERNAL TUNING OF THE VEHICLE BY LAMBO-DOOR INSTALLATION

Abstract

Lambo doors (door-scissors doors of the guillotine type, English Scissor doors, Lamborghini doors, Lambo doors) - car doors that open vertically on a fixed hinge in front of the door unlike a conventional door with unlocking to the outside.

Keywords: tuning, styling, lambo-doors, door-scissors doors of guillotine type, Eng. Scissor doors, Lamborghini doors, Lambo doors

Тюнинг автомобиля – процесс доработки обычного автомобиля, нацеленный на изменение заводских характеристик (увеличение мощности и эффективности двигателя, повышение эффективности тормозов,

улучшение подвески) или создание уникального стиля (изменение внешнего вида и отделки салона, установка качественной музыки, не в ущерб имеющимся характеристикам) и др. Тюнинг как стремление улучшить автомобиль объединяет большое количество энтузиастов по всему миру, для которых тюнинг — это хобби или профессиональная деятельность.

Выделяют два основных направления:

- того чтобы сделать автомобиль (от англ. tuning настройка, регулировка) доработка или настройка технических характеристик автомобиля для улучшения его динамических качеств, экономичности путем изменения или доработки его узлов и деталей. Тюнинг, в истинном значении этого слова, подразумевает доработку именно технической начинки автомобиля: двигателя (тюнинг двигателя), подвески (тюнинг подвески), тормозов (тюнинг тормозов) для того чтобы сделать автомобиль быстрее, мощнее, безопаснее;
- стайлинг автомобиля (от англ. styling стилизация) изменение или салона автомобиля. внешнего индивидуального стиля, выделяющего автомобиль в потоке и привлекающего внимание окружающих. Стайлинг подразумевает установку иных бамперов или спойлеров, окраску автомобиля в необычный цвет или несколько цветов, аэрография кузова, установку подсветки днища, различных других световых решений, перетяжку салона кожей или алькантарой, установку качественной аудиосистемы, установку авторесничек, авто-винил приёмы, позволяющие придать автомобилю индивидуальный стиль и выделить его из тысяч подобных.

Внешний тюнинг автомобилей - индивидуальность и неповторимость. Если вы мечтаете о необычном автомобиле, тогда именно внешний тюнинг позволит воплотить вашу мечту в жизнь. А что главное во внешнем тюнинге? Основная часть облика автомобиля - это покраска, и дело это довольно творческое. Покраску следует поручить опытным малярам, так как процедура эта крайне ответственная и требует квалификации специалиста и специального оборудования.

Широкое распространение во внешнем тюнинге автомобилей в последние годы получил такой способ окрашивания, как аэрография. Она позволяет выделить ваше авто среди других красочным и необычным рисунком. Мастера аэрографии и талантливые художники позволят воплотить в краске все, что вы пожелаете. По официальным данным машину с аэрографическим изображением достаточно редко угоняют, так как такой автомобиль слишком заметен.

Также большой популярностью при стайлинге автомобиля, особенно имеющих кузов купе (т.е. автомобиль имеет только две двери), пользуются превращение штатных дверей в ламбо-двери.

Ламбо двери (двери-ножницы, двери гильотинного типа, англ. Scissor doors, Lamborghini doors, Lambo doors) — автомобильные двери, открывающиеся вертикально на неподвижном шарнире спереди двери в отличие от обычной двери с отпиранием на внешнюю сторону.

Первым автомобилем с дверями-ножницами был спроектированный Марчелло Гандини из фирмы Bertone концепт-кар Alfa Romeo Carabo 1968 года. Стиль двери был продиктован желанием Гандини иметь новаторский дизайн и его заботой об очень скудной задней обзорности машины. Для того чтобы дать задний ход водитель должен был отодвинуть дверь и наклонить верхнюю часть тела в проём двери, чтобы посмотреть взад машины. Первым серийным автомобилем с дверями-ножницами был Lamborghini, а именно модель Гандини Countach; широкое шасси спортивных автомобилей создавало проблемы, подобные Carabo, требуя необычную дверную конфигурацию. Двери были использованы на преемнике Countach Diablo, его замене Murciйlago. Используя экзотический стиль двери для нескольких своих автомобилей, итальянский производитель стал синонимом класса дверей под названием «двериножницы или ламбо-двери».



Рис. 1. Lamborghini Aventador

Преимущества:

- позволяет управлять автомобилем с открытой дверью, что будет в известной степени тяжело или невозможно в машине с обычными дверями;
- так как по всему ходу своего движения двери остаются в пределах ширины машины, они удобны при парковке в узком месте. Двери типа «Крылья чайки» обеспечивают похожую обзорность, однако они всё же немного откидываются за пределы ширины автомобильной колеи;

- шарнир расположен в том же месте, что и у обычной двери.
 Поэтому двери-ножницы легко переоборудуются в машины с традиционными дверями;
- снижают опасность внезапного открытия двери для мотоциклиста и велосипедиста.

Недостатки:

- дверь всё же препятствует входу/выходу гораздо больше чем дверь типа «Крылья чайки» и в некоторых случаях даже обычная дверь;
- стоимость изготовления дверного шарнира может быть больше чем обычной двери;
- если высота парковочного места не достаточная, дверь может задеть потолок;
- в случае переворачивания машины аварийный выход может оказаться очень трудным в отличие от обычной двери, если вообще возможным.

Существуют различные типы дверей-ножниц. Стандартный тип — двери поворачивается на 90 градусов. Двери-ножницы могут оснащаться силовым приводом, что обычно и наблюдается.

Двери VLS имеют конфигурацию дверей-ножниц. Самое большое различие в том, что они спроектированы так, чтобы перед открыванием вверх вначале открываться немного наружу. Это позволяет освободить раму двери и переднюю стойку кузова. Хотя двери-бабочка также отодвигаются наружу и двигаются вверх, их не относят к типу VLS, так как двери VLS отодвигаются наружу на гораздо меньший угол, чем двери-бабочка.

Хотя обычные двери-ножницы поворачиваются на 90 градусов, некоторые могут вплоть до 130; они обычно используются для модифицированных моделей автомобилей. Их выгода в том, что они не заграждают вход или выход в машину так сильно, как традиционные двери-ножницы. Двери VLS также могут поворачиваться на 130 градусов.

Некоторые экземпляры дверей-ножницы спроектированы так, что могут открываться вертикально и, как в машине с обычной дверью, горизонтально. Их используют для получения преимуществ обоих типов дверей. Такие двери открывают наиболее подходящим способом.

Тюнинг автомобиля установкой «Ламбо-дверей» представляет собой замену штатных дверных петель на специальный комплект ламбо петлей с прикрепленными к ним газовых амортизаторов. Механизм ламбо дверей устроен следующим образом: сначала дверь открывается горизонтально, как в обычном автомобиле, а затем ламбо петли, за счёт амортизаторов, поднимают дверь вертикально. Внешний тюнинг с помощью ламбо дверей смотрится очень необычно. Амортизаторы для ламбо дверей обеспечивают плавный ход и поднимают дверь без приложения большой силы. Газовые амортизаторы, по сравнению с обычными амортизаторами обладают

повышенной износостойкостью и стабильностью при больших нагрузках. К достоинствам газовых амортизаторов также относится, то, что их разрешается монтировать и использовать под любым углом, что является необходимым условием при установке ламбо дверей.

Двери в стиле ламбо, в основном, различаются по типу установки.

- 1. «Вварные» ламбо петли. Они привариваются к автомобилю, что влечёт за собой определённые неудобства при установке.
 - 2. Ламбо петли, монтируемые с помощью болтов на штатные места.

Теперь более детально о производителях. На наш взгляд, лидером в данном секторе является немецкая фирма LSD (Lambo Style Doors), законченный комплект которой является руководством для тех, кто хочет производить петли прикрепляющиеся на болты. LSD — первый всемирный бренд, который предлагает законченную инженерную разработку для установки открывающихся вверх дверей в стиле Ламбо.

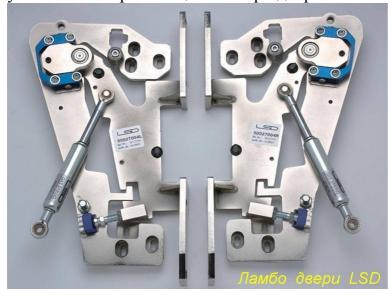


Рис. 2. Ламбо петли LSD

Особенности:

- петли изготавливаются под конкретный автомобиль, отсюда следует, что работа по установке занимает минимум времени и усилий;
- механизм превосходно работает в двух плоскостях. Оси двух плоскостей поворота находятся не полностью перпендикулярно друг другу, тем самым дверь открывается в бок как обычная штатная дверь;
- в бок дверь с механизмом LSD открывается на 30 градусов, вверх до 75-85 градусов, открывание вверх ограничивается лишь длиной штока газового упора;

- каждая петля оборудуется одним газовым упором, развивающим давление от 2500H до 3000H (250кг-300кг). Данная система обеспечивает более плавный ход двери.

Подчеркну, что «LSD» выпускает комплекты не для всех марок и моделей авто.

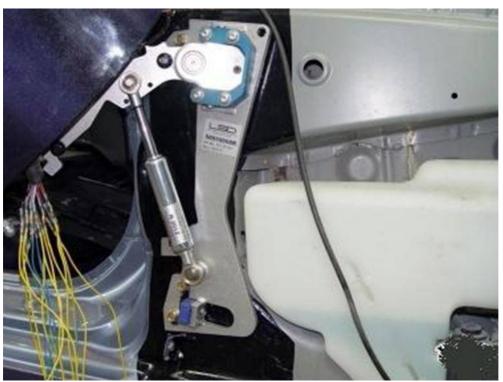


Рис. 3. Установка ламбо двери LSD

Далее идут ламбо петли американской фирмы GT-Factory и их производные (к примеру, фирмы Glide). Весьма распространенный вариант петель, которые нужно приваривать.

Особенности:

- комплект универсальный в установке и может использоваться практически на любом автомобиле;
- механизм хорошо работает в двух плоскостях. Оси двух плоскостей поворота находятся перпендикулярно друг другу, тем самым дверь открывается в бок как обычная штатная дверь и поднимается вверх строго под прямым углом относительно плоскости земли;
- в бок дверь с механизмом GT-Factory открывается на 30 градусов, вверх до 90 градусов. (возможно на 110);
- «вварной» механизм очень надежный и прочный.
- каждая петля оборудуется двумя газовыми упорами, что обеспечивает более надежную работу всего механизма. Даже если один газовый упор выйдет из строя, то дверь никогда не станет

настоящей гильотиной, просто она медленно опуститься в низ. Каждый газовый упор рассчитан на широкий диапазон рабочей температуры от -25 до +60 градусов Цельсия.



Рис. 4. Ламбо петли GT-Factory

Последний вид петель – VX Lambo Style. Это также универсальные ламбо петли, которые прикручиваются на болты.



Рис. 5. Ламбо петли VX Lambo Style



Рис. 6. Установка ламбо двери VX Lambo Style Особенности:

- процесс установки сравним с установкой петлей фирмы LSD.
 Крепятся эти петли к двери в штатные места крепления дверей;
- такие ламбо петли в любой момент могут быть заменены на стандартные петли. Сначала, после демонтажа двери закрывались плохо, но впоследствии, отрегулировав родные петли, эта проблема исчезла;
- в бок дверь открывается на 30 градусов, вверх открытие на 65-70 градусов, дверь в открытом состоянии может покачиваться.
- В независимости какие петли будут выбраны при установке ламбо дверей, необходимо иметь в виду следующие особенности:
- несмотря на простую установку и совпадение монтажных отверстий с заводскими, идеально выставить зазоры в двери как на заводских петлях очень сложно.
- при установке возможно понадобится подрезать внутренние части передних крыльев для правильного размещения комплекта петель. Если не решить проблему подручными средствами, (резиновым уплотнителем или другим способом) данная ситуация может привести к запылению салона.
- довольно часто при интенсивной эксплуатации автомобиля и дверей необходимо регулировать зазоры.
- всех приходится обучать правильно открывать или закрывать такую дверь. Иначе удар дверной собачкой по дверному проему обеспечен.
- при использовании в суровых климатических зонах амортизаторы могут выходить из строя раньше положенного времени. При

- резком закрывании двери, при очень низких температурах амортизатор может разгерметизироваться.
- хранение автомобиля с установленными ламбо петлями в гараже с низким потолком может быть затруднено.

УДК 656.11

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Петренко Вероника Олеговна, старший преподаватель e-mail: veronika 1111@mail.ru

Бибарсов Вильдан Рашидович,

студент магистрант

e-mail: veronika 1111@mail.ru

Penza state University of architecture and construction
Russia, 440028, Penza, G. Titova str., 28
Petrenko Veronika Olegovna, senior lecturer
e-mail: veronika_1111@mail.ru
Bibarsov Vildan Rashidovich, student undergraduatee-mail: veronika 1111@mail.ru

АНАЛИЗ КЛЕЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОРЕМОНТА

Целью статьи является анализ рынка клеевых материалов для авторемонта. Рассмотрены существующие аналоги, выявлены положительные и отрицательные характеристики. Представлены наиболее распространенные клеевые материалы, их применение.

Ключевые слова: клеевые материалы, применение, авторемонт, автомобиль.

ANALYSIS OF ADHESIVES FOR CAR REPAIR

The aim of the article is analysis of the market of adhesives for car repair. The existing counterparts identified positive and negative characteristics. Presents the most common adhesive materials and their application.

Key words: adhesive materials, application, repair, car.

Клеевые материалы нашли широкое применение при авторемонте. Это преимуществом клеевых соединений обусловлено перед традиционными способами соединения, сварка, такими как электролитическое наращивание, металлизация и другие. Склеивание гораздо проще с технологической точки зрения. В частности, позволяет выполнять ремонтные работы специалистам средней квалификации и не требует какого-либо специального оборудования.

Метод ремонта и восстановления автомобильной техники с применением клеевых соединений по праву можно назвать процессом предельно экономичным: он энергоемок, высокопроизводителен, поскольку во многих случаях не требует разборки восстанавливаемых

узлов и агрегатов.

Опыт показывает, что клеи особенно эффективны при ремонте корпусных деталей – устранении нарушений их геометрических размеров, повреждений элементов несущих каркасов, сквозных коррозионных повреждений, пробоин, трещин и т.п. Причем клеевые соединения обеспечивают, как правило, деталям гораздо большие долговечность и коррозионную стойкость, чем клепанные и сварные швы. Что же качается герметичности соединений, то здесь клеям, как говорится, конкурентов нет. Тем более что они способны соединять между собой разнородные материалы [1].

В настоящее время широкое распространение при ремонте и восстановлении автотранспортных средств получили полимерные композиции на основе эпоксидных смол, т.к. они обладают рядом исключительно ценных свойств: способность быстро отверждаться при комнатной и повышенных температурах с образованием прочных пространственных полимеров с хорошими адгезионными свойствами; системах без применения возможность использования в клеевых растворителей; относительно невысокие остаточные напряжения в отвержденном состоянии и малая усадка; стойкость к термоокислительной деструкции; теплостойкость, достигающая 200 и кратковременно 315°С; исключительно широкие возможности модификации с целью изменения эластичных свойств температурных характеристик; возможность получения армированных и неармированных пленочных клеев; высокие диэлектрические характеристики [2].

Ярким представителем данной группы является клей «УНИВЕРСАЛ эпоксидный» производства ООО «НОВОКОЛОР». Применяемые в производстве клея современные синтетические смолы, отличаются малой усадкой, высокой адгезией, механической прочностью, влагостойкостью, хорошими электроизоляционными свойствами. Это позволяет сделать данный клей надежным и универсальным средством для склеивания материалов и их сплавов, керамики, фарфора, стекла, древесины, декоративно-облицовачных плит и других материалов, а также для заделки трещин, раковин при ремонте автомобилей, домашнего инвентаря (кроме предметов, контактирующих с пищевыми продуктами).

В отличие от "моментальных" 10 секундных клеев, которые склеивают только гладкие и очень плотно прилегающие поверхности, клей "УНИВЕРСАЛ эпоксидный" позволяет склеивать предметы с большими неровными трещинами и сколами, с шероховатыми и пористыми поверхностями.

"УНИВЕРСАЛ эпоксидный" является основным компонентом при ремонте и изготовлении стеклопластиковых поверхностей, изделий и конструкций (ремонт и изготовление корпусов лодок, автомобилей, ремонт пластиковых бамперов).

В состав клея «УНИВЕРСАЛ эпоксидный» входят смола эпоксидная, пластификатор и разбавитель. Емкость 280 гр. При ремонте сначала подготавливают поверхность к склеиванию, а именно подлежащие склеиванию поверхности очищают с помощью наждачной бумаги, после чего протирают тампоном смоченным ацетоном, бензином или Уайтспиритом и высушивают на воздухе. Для приготовления клея сначала эпоксидную смолу подогревают до температуры 30-40 град.С путем путем погружения флакона в сосуд с горячей водой на 8-10 минут. Клеевой состав готовят непосредственно перед использованием путем тщательного 100 частей эпоксидной смолы с 10-12 отвердителя. Клей может быть приготовлен с добавкой наполнителей, в качестве которых может использоваться алюминиевая пудра и любые пигментные красители. Количество вводимого наполнителя определяется по консистенции клея.

Затем происходит процесс склеивания: приготовленный клей наносим тонким слоем на подготовленные поверхности, соединяем их, плотно сжимаем с помощью каких-либо приспособлений и оставляем в таком положении до полного отвердевания. Для полного отвердевания при комнатной температуре требуется 24 часа. Приготовленный клей годен к использованию в течение 1,5-2 часов.

Смешивание компонентов клея и нанесение клея на поверхность рекомендуется производить в резиновых перчатках. При попадании клея или компонентов клея на кожный покров на кожный покров необходимо тщательно удалить их тряпочкой или ватой, после чего протереть это место ацетоном или другим растворителем и вымыть их водой с мылом. Отвержденный клей не токсичен и не огнеопасен.

Заслуженное признание у автолюбителей и профессионалов получили клеи марки DoneDeal. Так например, DONE DEAL FLEXIBLE PART & BUMPER REPAIR -состав для ремонта пластика бамперов отделки предназначен для аварийного и планового ремонта бамперов элементов тюнингового обвеса и других пластиковых автомобильных деталей. Устраняет сколы трещины заполняет вмятины позволяет скрыть и сделать незаметными царапины риски. Обладает высокой эластичностью и прочностью выдерживает постоянные и переменные нагрузки в широком интервале температур. Схватывается за 6 минут отвердевает за 30 полностью полимеризуется за 12 часов. Емкость: 29,4 мл.

Двухкомпонентный клей для пластмасс MANNOL EPOXY-PLASTIC - полимерная смола на эпоксидной основе предназначена для быстрого и сверхпрочного склеивания всех типов пластиковых деталей: бамперов, фар, спойлеров и т.п. При комнатной температуре смесь застывает в течение 5 минут. Через 30 минут происходит структурирование герметика на 80%. Полное затвердевание наступает через 24 часа. Обладает стойкостью к ударам. Благодаря прозрачно-матовой консистенции

применима для косметического ремонта, а также для заполнения трещин и пустот, ошибочно просверленных отверстий и т.п. Емкость: 30 g (24 ml). Применение: ИЗ тюбика необходимое выдавить количество компонентов, смешать. Затем нанести на сухие обезжиренные поверхности, которые необходимо склеить (или обработать), и плотно прижать их друг к другу с максимальной силой.

Широкое распространение получили также и полиуретановые клеи. Клеевые соединения на полиуретановых клеях отличаются высокой адгезионной прочностью, стойкостью к воздействию жидкого топлива и масел. Клеи могут быть эластичными и жесткими, легко варьируется скорость их отвердевания. В отличие от остальных клеев, они имеют очень широкий температурный интервал эксплуатации. Они практически не изменяют своих свойств при температуре от -50 до +120 градусов окружающей среды.

Полиуретановый **KRASS** CRISTAL клей предназначен склеивания мягкого И жесткого поливинилхлорида, полистирола, оргстекла и других пластиков, в различных сочетаниях склеивает дерево, металл, резину, бумагу, картон, полиуретан, пробку, поролон, фарфор, керамику и стекло. Он универсален, водостоек, прозрачен и обладает высокой прочностью склеивания. В состав клея входит полиуретан, специальные смолы, целевые добавки, растворители. Емкость 30 мл. При восстановлении и ремонте необходимо очистить и обезжирить бензином или ацетоном склеиваемые поверхности. Нанести клей тонким ровным слоем на обе поверхности, выдержать 5-10 минут и с усилием прижать на несколько секунд. Для достижения максимального эффекта важна сила, а продолжительность давления. Склеенными материалами можно пользоваться через 24 часа.

Список литературы:

- 1. Кардашов Д.А. Конструкционные клеи/ Д.А. Кардашов М.: Химия, 1980.- 13 с.
- 2. Малышева Г.В. Клеи в технологии ремонта АТС/ Г.В. Малышева// Журнал Автомобильная промышленность, 2005, №10 с.32

УДК 656.11

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Петренко Вероника Олеговна,

старший преподаватель e-mail: veronika_1111@mail.ru Вахидов Рамиль Раилевич,

студент бакалавриата

e-mail: veronika_1111@mail.ru

Penza state University of architecture and construction Russia, 440028, Penza, G. Titova str., 28 **Petrenko Veronika Olegovna**, senior lecturer e-mail: veronika_1111@mail.ru

Vahid Ramil Nailevich, undergraduate student

e-mail: veronika_1111@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Целью статьи является изучение современного способа ремонта автомобиля путем склеивания. Рассмотрены преимущества и недостатки данного вида ремонта. Представлены различные клеевые составы для восстановления автотранспортных средств.

Ключевые слова: клеевые составы, ремонт, автомобиль.

THE USE OF ADHESIVES FOR CAR REPAIR

The aim of the article is the study of the modern method of car repair by gluing. The advantages and disadvantages of this type of repair. Presents adhesives for the restoration of motor vehicles.

Keywords: adhesives, repair, car.

В последнее время наблюдается значительное увеличение масштабов применения клеевых составов в машиностроении и других отраслях промышленности, а также при ремонте и восстановлении автомобильной техники. Это объясняется существенным преимуществом соединений перед традиционными способами соединения, такими как электролитическое наращивание, металлизация Склеивание гораздо проще с технологической точки зрения. В частности, позволяет выполнять ремонтные работы специалистам средней квалификации и не требует какого-либо специального оборудования.

Метод ремонта и восстановления автомобильной техники с применением клеевых составов по праву можно назвать процессом

предельно экономичным: он энергоемок, высокопроизводителен, поскольку во многих случаях не требует разборки восстанавливаемых узлов и агрегатов.

Опыт показывает, что клеи особенно эффективны при ремонте корпусных деталей – устранении нарушений их геометрических размеров, повреждений элементов несущих каркасов, сквозных коррозионных повреждений, пробоин, трещин и т.п. Причем клеевые соединения обеспечивают, как правило, деталям гораздо большие долговечность и коррозионную стойкость, чем клепанные и сварные швы. Что же качается герметичности соединений, то здесь клеям, как говорится, конкурентов нет. Тем более что они способны соединять между собой разнородные материалы [1].

Конечно, склеивание, как и любой другой метод восстановления деталей, имеет свои недостатки. И основной из них — отсутствие универсального, пригодного на все случаи жизни, клеевого материала, при помощи которого можно было бы решить все проблемы, возникающие при ремонте автомобилей.

В настоящее время широкое распространение при ремонте и автотранспортных средств получили восстановлении полимерные композиции на основе эпоксидных смол, т.к. они обладают рядом исключительно ценных свойств: способность быстро отверждаться при комнатной и повышенных температурах с образованием прочных пространственных полимеров с хорошими адгезионными свойствами; возможность использования В клеевых системах без применения растворителей; относительно невысокие остаточные напряжения отвержденном состоянии и малая усадка; стойкость к термоокислительной деструкции; теплостойкость, достигающая 200 и кратковременно 315°C; исключительно широкие возможности модификации с целью изменения прочностных, эластичных свойств температурных характеристик; возможность получения армированных и неармированных пленочных клеев; высокие диэлектрические характеристики [2].

Эпоксидные олигомеры чаще всего используют для создания клеёв. В клеевых составах преимущественно используют эпоксидные диановые смолы марок ЭД-8, ЭД-16, ЭД-20, ЭД-22, ЭД-24 и другие, их свойства приведены в таблице 1.

Таблица 1. Свойства эпоксидных олигомеров на основе дифенилпропана

Марка	Молекуляр	Содержани	Внешний вид	Co	Содержание, %, не		Температура	Время	Условная
смолы	ная масса	e			более		размягчения	желатиинвац	вязкость (по
		эпоксидных		ле	иона	общег	по методу	ии с	шариковому
		групп, %		ту	хлора	o	«кольцо и	малеиновым	вискозиметру)
				чи		хлора	шар», °С	ангидридом	после смешения
				X				при 100 °С,ч,	с отвердителем
								не менее	при 100 °C
ЭД-24	340-370	23	Низковязкая прозрачная жидкость	0,3	0,007	0,50	-	-	-
ЭД-22	Не более	22,1-23,5	Низковязкая	0,5	0,007	1,00	-	6,0	10,0

	390		прозрачная						
			смола						
ЭД-20	390-430	19,9-22,0	Вязкая	1,0	0,007	1,00	-	4,0	10,0
			прозрачная						
			смола						
ЭД-16	480-540	16,0-18,0	Высоковязкая	0,8	0,007	0,75		3,0	20,0
			смола						
ЭД-14	540-620	13,9-15,9	То же	0,8	0,007	0,75	-	2,5	20,0
ЭД-10	660-860	10,0-13,0	Твердая	0,8	0,007	0,6	=	2,0	50,0
			смола						
ЭД-8	860-1100	8,0-10,0	То же	0,8	0,007	0,6	45-60	2,0	60,0
ЭД-40	600	16,0-21,0	Вязкая смола	-	-	-	=	=	-

К числу особенностей, выгодно отличающих эпоксидные клеи, относится возможность достаточно широкого варьирования физикомеханических свойств клеевых соединений, что достигается преимущественно путем модификации смол различными соединениями.

Широкое распространение получили также и полиуретановые клеи. Клеевые соединения на полиуретановых клеях отличаются высокой адгезионной прочностью, стойкостью к воздействию жидкого топлива и масел. Клеи могут быть эластичными и жесткими, легко варьируется скорость их отвердевания. В отличие от остальных клеев, они имеют очень широкий температурный интервал эксплуатации. Они практически не изменяют своих свойств при температуре от -50 до +120 градусов окружающей среды. Состав, свойства и режимы отверждения наиболее часто используемых полиуретановых клеев приведены в таблице 2.

 Таблица 2.

 Состав, свойства и режимы отверждения полиуретановых клеев

	coerab, ebenius i perantibi o ibepracenta i com y perantibi i com								
Марк	Основные	Жизне	Режим отверждения		Максима	15 . 1		Назначение	
И	компоненты	способ			льная	клеевого соединения при 20			
		ность				рабочая		℃, МПА	
		при	темпер	продолжит	давлен	температ	при	При равномерном	
		20°С,ч	атура,	ельность, ч	ие, °С	ypa, ℃	сдвиге	отрыве	
			°C						
ПУ-2	Полиэфир 24К,	He	20	24-72	0,3	100	20	35	Склеивание
	ТДИ, цемент,	менее	105±5	4					металлов и всех
	ацетон	2							неметаллических
									материалов,
									включая
									«инертные»
									пластики (после
									обработки
									поверхности)
BK-5	Полиэфир 24К,	5				60	11	21	Склеивание
	продукт ДГУ,								металлов,
	катализатор КСМК								стеклотекстолитов,
	и растворитель								пенопластов,
									работающих при
									температурах ±60 °C
301	Полиэфир на	24	20	72	0,4-0,5	80-100	18	29	Склеивание
	основе адипиновой								дюралюмина, стали,
	кислоты,								меди, латуни и
	пропиленгликоля и								пластических масс
	глицерина и								
	аддукта ТДИ с								
	триметилолпропан								
	OM								

В автомобилестроении широко применяются кремнийорганические полимеры. Модификация кремнийорганическими соединениями полимеров разных классов повышают термостойкость и эластичность атмосферо-, водостойкость, увеличивает в два-три срок их службы.

Для клеев применяют модифицированные кремнийорганические соединения. Например, клеи ИП-9, ВКТ-2, ВКТ-3, МАС-1, ВК-15, КТ-30, «Эластосил».

Перспективным направлением является модификация полиуретанов эпоксидными олигомерами. При этом появляется возможность целенаправленно улучшить свойства как полиэпоксидов, так и полиуретанов. Сочетание полиуретанов с эпоксидами позволяет улучшить адгезию, повышает химическую и теплостойкость полиуретановых композитов.

Также многочисленны разнообразны варианты И кремнийорганической модификации полиуретановых соединений. Модифицированные уретаны эпоксиполиуретаны обладают И гидрофобностью, устойчивостью к агрессивным средам и атмосферному Повышается морозостойкость, и стойкость старению. перепаду показатели. температур, улучшаются диэлектрические Кремнийорганические модификаторы являются поверхностно-активными веществам, что обуславливает улучшение физико-химических свойств исходных полиуретанов (вязкость, растекаемость). В то же время модифицированные полимеры обладают ценными свойствами, присущими полиуретанам: хорошей адгезией к разнородным материалам, высокой когезионной прочностью, значительной твердостью при необходимой эластичности [3].

Химическая и физическая модификация полиуретанов и эпоксидов представленными направлениями. не ограничена Из анализа существующих методов модификации уретановых эпоксидных широчайшая перспектива полимеров получения видна универсальных клеев.

Список литературы:

- 1. Кардашов Д.А. Конструкционные клеи/ Д.А. Кардашов М.: Химия, 1980.- 13 с.
- 2. Малышева Г.В. Клеи в технологии ремонта АТС/ Г.В. Малышева// Журнал Автомобильная промышленность, 2005, №10 с.32
- 3. Лахно А.В., Бобрышев А.Н. Универсальный эпоксиполиуретановый композитный клей для ремонта элементов кузова автомобиля/ А.В. Лахно, А.Н. Бобрышев. Пенза: ПГУАС, 2006.-27с.

УДК 656.1

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Родионов Юрий Владимирович, доктор технических наук, профессор e-mail: naukavs@mail.ru

Шмелев Борис Алексеевич,

студент магистратуры e-mail: dekauto@pguasl.ru

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Rodionov Yuriy Vladimirovich, doctor of technical sciences, professor e-mail: naukavs@mail.ru Shmelev Boris Alekseevich, graduate student e-mail: dekauto@pguasl.ru

АНАЛИЗ МЕТОДИК ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация.

На основе анализа технико-экономической оценки автотранспортных средств определена задача оценки величины возможной прибыли или минимизации эксплуатационных затрат определенной модели автомобиля при выборе парка. Решение данной задачи позволит владельцам выбирать наиболее рациональные автомобили на этапе комплексной технико-экономической оценки, что в целом может повысить эффективность эксплуатации автомобилей.

Ключевые слова: эффективность, эксплуатация, критерий, выбор, оценка, автотранспортное средство.

ANALYSIS OF METHODS OF TECHNO-ECONOMIC ASSESSMENT OF MOTOR VEHICLES

Abstract.

Based on the analysis of techno-economic assessment vehicles defined task of assessing the value of possible profit or minimize the operating costs of a particStar model of car when choosing a park. The solution to this problem will allow owners to choose the most efficient cars on the phase of the integrated techno-economic assessment, which generally can improve the efficiency of the operation.

Key words: efficiency, operation, criteria, selection, evaluation, vehicle.

Известно, что комплексные критерии выбора и оценки автотранспортных средств имеют ряд недостатков, которые не позволяют сделать выводы о количественном удовлетворении потребности клиентов в

перевозке грузов и не дают возможности оценивать эффективность эксплуатации автомобилей в денежном эквиваленте.

Данные недостатки решаются в методиках технико-экономической оценки автотранспортных средств.

Например, в работе [1] предлагается использовать при оценке и выборе автотранспортных средств следующий критерий — величина народнохозяйственного экономического эффекта, который определяется как разность сопоставимых приведенных годовых затрат:

$$\mathcal{O}_{HX} = (C_1 + E_H \cdot K_1) - (C_2 + E_H \cdot K_2) , \qquad (1)$$

где: C_1 , C_2 - текущие годовые производственные издержки по 1-му и 2-му вариантам, $py\delta$.;

 K_1, K_2 - капитальные вложения по вариантам, *pyб*.;

 E_H - коэффициент приведения капитальных вложений по вариантам к текущим годовым производственным издержкам;

 ΔK — разность капитальных вложений.

На основании приведенной зависимости (1) выделены еще ряд критериев, которыми можно оперировать при оценке и выборе автотранспортных средств: коэффициент сравнительной экономической эффективности дополнительных капитальных вложений E_p , срок окупаемости дополнительных капитальных вложений экономией за счет снижения себестоимости продукции (работы) T_p , коэффициент хозрасчетной эффективности E_X , народнохозяйственный экономический эффект и сводный хозрасчетный эффект, ряд других показателей.

Важной особенностью приводимых автором критериев базирующихся на них методиках оценки при оценке и выборе автотранспортного средства является то, что здесь акцент делается на комплексную оценку экономических, социальных и экологических факторов и учет их специфики при выборе наиболее эффективного решения из альтернативных вариантов. Это необходимые условия социально-экономической эффективности работы повышения автомобильного транспорта.

В целом предлагаемая автором методика оценки автотранспортных средств при их выборе состоит из следующих этапов:

- 1. Выбор базы сравнения показатели сравнительной экономической эффективности определяются как относительные величины, поэтому абсолютное их значение зависит от того, с какими другими вариантами техники производится сравнение.
- 2. Выбор и обоснование критериев, по которым будет определяться сравнительная экономическая эффективность. Например, показатель E_p характеризует сравнительную народнохозяйственную экономическую эффективность дополнительных капитальных вложений.
- 3. Приведение используемых критериев оценки к сопоставимому виду. Это объясняется тем, что качественно разнородные показатели

(единовременные и постоянно повторяемые текущие затраты) нельзя суммировать или вычитать друг из друга без предварительного приведения к одинаковому качеству.

- 4. Выявление технико-экономических и социальных показателей, на которые повлияет выбор определенной модели автотранспортного средства.
- 5. Учет фактора времени, который диктуется необходимостью отражения в расчетах неравноценности для общества затрат и результатов производства, осуществляемых в различные моменты времени.
- 6. Выполнение условия экономической сопоставимости вариантов возможной при соблюдении тождества полезных результатов.
- 7. Выбор наивыгоднейшего решения, при котором величина приведенных затрат наименьшая или народнохозяйственный экономический эффект наибольший.

Важной особенностью предлагаемых автором критериев и методики оценки автотранспортных средств является их универсальность, т.е применимость как на всем жизненном цикле автомобиля, так и на отдельных его этапах, в зависимости от учитываемых в расчетах затратах. Однако данная методика оперирует только экономическими показателями эффективности автомобилей и не учитывает конкретные конструктивные и эксплуатационные показатели автомобилей.

Большое внимание технико-экономической оценки автомобилей при эксплуатации уделено в работах [2,3].разработке экономическая оценка автомобилей производилась на основе следующих критериев: производительность автомобиля; трудоемкость использования автомобиля; энергоемкость перевозок; металлоемкость перевозок. В основу метода была заложена всесторонняя оценка совершенства конструкции автомобиля путем теоретического и экспериментального количественных значений измерителей эксплуатационных качеств и на этой основе определение количественного значения конечного технико-экономического критерия его эффективности – приведенных удельных затрат на перевозку 3_{Π} :

$$3_{\Pi} = \frac{C_{\Im} + 0.1[K + 0.1(U_a + U_n]100}{W_{\Gamma}}, py6/m\kappa M$$
 (2)

где: C_{\ni} - себестоимость эксплуатации, руб.;

 κ — капитальные затраты, руб.;

 L_{a} — ликвидная стоимость автомобиля, руб.;

 U_{π} — ликвидная стоимость прицепа, руб.;

- годовая производительность автомобиля (автопоезда), ткм.

Особенностью данной методики оценки и выбора автотранспортных средств является тесная системная связь между элементами конструкции автомобиля, его эксплуатационными качествами и эффективностью его

использования. Однако данная методика была разработана для плановой экономики. Используемые методы расчета себестоимости эксплуатации автомобилей базировались на жестких нормативах расхода денежных и материальных ресурсов транспортных предприятий. В настоящее время многие из них устарели или отсутствуют вообще для современных автомобилей, особенно иностранного производства.

Вопросы технико-экономической оценки грузовых автомобилей в условиях рыночных отношений широко освещены в работах [4,5]. Приводятся методы оценки экономической эффективности грузовых автомобилей как товарного продукта и у производителя, и у потребителя, причем как в статическом выражении, так и в динамике денежных потоков при производстве и эксплуатации автомобилей.

Авторы утверждают, что на практике не исключены варианты когда автомобиль приносит прибыль производителю и убытки потребителю и при ЭТОМ суммарный годовой народнохозяйственный экономический эффект может быть положительным. В тоже время каждый хозяйствующий субъект, прежде всего, преследует свои корпоративные поэтому критерий оценки при выборе «народнохозяйственный экономический эффект» не применим в рыночных отношениях.

Предлагается в качестве одного из оценочных критериев эффективности автомобиля у производителя использовать целевую функцию, представляющую собой прибыль и учитывающую рыночную цену автомобиля, спрос на него и эксплуатационные затраты.

Основной критерий при оценке автомобиля в эксплуатации в рыночных отношениях – годовые удельные эксплуатационные затраты [6].

Таким образом, проведенный анализ методик оценки и выбора автотранспортных средств и используемых при этом критериев, позволил систематизировать знания, накопленные в данном направлении эксплуатации автомобилей и наметить пути для дальнейшего его развития.

Ясно, что на стадии оценки парка подвижного состава по техникоэксплуатационным и потребительским свойствам существующие методики и применяемые при этом критерии позволяют производить выбор типа автомобилей. На стадии технико-экономической оценки моделей автомобилей из выбранного типа подвижного состава, применяемые критерии не в полной мере удовлетворяют требованиям современного состояния функционирования автотранспортной отрасли, поскольку:

1) Критерий «приведенные удельные затраты на перевозки» не учитывает удовлетворение потребности в перевозках у клиентов автотранспортных предприятий. Не дает возможности оценивать эффективность эксплуатации автомобилей у конкретного перевозчика. Не учитывает особенностей современного состояния автотранспортной отрасли.

- 2) Критерий «народнохозяйственный экономический эффект» не учитывает интересов конкретного перевозчика, поскольку при положительном значении данного критерия, его доходы могут быть отрицательными.
- 3) Критерий «прибыль у производителя автомобилей» только косвенно отражает эффективность эксплуатации, поскольку прибыль производителя возможна и при наличие убытков у транспортных организаций.
- 4) Критерий «годовые эксплуатационные затраты» не дают возможности оценить окупится ли эксплуатация автомобилей и какую прибыль при этом будет иметь транспортное предприятие.

Таким образом, не рассматривается критерий оценки автотранспортных средств, на который может ориентироваться владелец эксплуатируемого подвижного состава при окончательном автомобилей. В связи с тем, что парк страны интенсивно обновляется разномарочным подвижным составом, остро встает вопрос о выборе автомобилей при обновлении парка автотранспортных предприятий. В данной ситуации конечным критерием оценки автотранспортных средств при выборе модели автомобиля может являться «прибыль владельца подвижного состава», который в совокупности с известными критериями рационально выбирать автомобили удовлетворяющие современному состоянию автотранспортной отрасли поскольку:

- с повышением прибыли владельца подвижного состава повышается рентабельность транспортных предприятий, и дополнительные средства могут быть направлены на их развитие;
- это в свою очередь, безусловно, ведет к повышению качества и стабильности перевозок;
- государство получает большую выгоду, как путем дополнительного сбора налогов, так и от развития промышленного производства в целом, и транспортной системы в частности; это в свою очередь дает повышение социального развития общества.

Таким образом, в развитии вопроса повышения эффективности эксплуатации автомобильного транспорта определен еще один резерв – обновление парка подвижного состава моделями автомобилей, приносящими максимальную прибыль их владельцу [7].

В связи с этим определена задача оценки величины возможной прибыли или минимизации эксплуатационных затрат определенной модели автомобиля при выборе парка. Решение данной задачи позволит владельцам выбирать наиболее рациональные автомобили на этапе комплексной технико-экономической оценки, что в целом может повысить эффективность эксплуатации автомобилей.

Список литературы:

- 1. Корчагин В.А. Оценка эффективности инженерных решений/ В.А. Корчагин, Е.В. Бондаренко, Ю.Н. Ризаева. Липецк: ЛТУ, 2007. 160 с.
- 2. Аринин И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей. (Управление технической готовностью подвижного состава): Учеб. пособие. / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов, А.А. Бочков. 2-е изд., доп. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2003. 248 с.
- 3. Великанов Д.П. Эффективность автомобильных транспортных средств и транспортной энергетики [Текст].: Избранные труды. М. : Наука, 1989. 198 с.
- 4. Фасхиев А.Х. Показатели конкурентноспособности и качества грузовых автомобилей. [Текст] / А.Х. Фасхиев и др. // Грузовик. 2004. № 1. C. 32 40.
- 5. Фасхиев А. X. Конкурентноспособность грузовых автомобилей. [Текст] / А.Х. Фасхиев и др. // Грузовик. 2004. –№ 4. С. 56 61.
- 6. Фасхиев X. А. Экономическая эффективность, качество и конкурентноспособность транспортных средств: учебное пособие / X. А. Фасхиев, Д.И. Нуретдинов. Набережные челны: Изд-во Камской государственной инженерно-технической академии, 2009. 152 с.
- 7. Родионов Ю.В. Определение эффективности использования грузовых автомобилей в различных сезонных условиях / Ю.В. Родионов, М.Ю. Обшивалкин, В.А.Мигачев // Автотранспортное предприятие.— 2011.-N = 1.-C.45-50.

УДК 004.023

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Родионов Юрий Владимирович, доктор технических наук, профессор

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Рукшина Ирина Александровна,

студентка магистратуры e-mail: <u>dekauto@pguasl.ru</u>

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Rodionov Yuriy Vladimirovich,

doctor of technical sciences, professor

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Rykshina Irina Aleksandrovna,

student of city council e-mail: dekauto@pquasl.ru

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация

Подтверждено влияние транспортных условий эксплуатации автомобилей на эффективность их работы. Показано, эксплуатации определяет требования к износостойкости и долговечности основных узлов и агрегатов автомобилей. Для повышения эффективности эксплуатации автомобилей грузовых путем прогнозирования удельных затрат с учетом влияния сезонных условий выявить влияние условий эксплуатации автомобилей на необходимо комплексные показатели надежности.

Ключевые слова: эксплуатация, условия, показатели, надежность.

INFLUENCE OF TRANSPORT EXTERNAL ON RELIABILITY INDEXES OF CARS ENVIRONMENTS

Annotation

Influence of transport external of cars environments is confirmed on efficiency of their work. It is shown that the mode of exploitation determines requirements to wearproofness and longevity of basic knots and aggregates of cars. For an increase efficiency of exploitation of trucks by rational prognostication of specific expenses taking into account influence of seasonal terms it is necessary to educe influence of external of cars environments on complex reliability indexes.

Keywords: exploitation, terms, indexes, reliability.

Условия, при которых осуществляется эксплуатация автомобиля,

влияют на режимы работы его агрегатов и систем, вызывая ускорение или замедление интенсивности изменения параметров технического состояния. В различных условиях эксплуатации реализуемые показатели надежности автомобилей за одинаковую наработку будут различаться, что скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации.

Учет условий эксплуатации необходим при определении нормативов ТЭА, потребности в ресурсах (персонал, производственно-техническая база, запасные части и материалы), для оперативного управления эксплуатацией автомобиля с целью повышения эффективности его работы [1].

Необходимо различать две группы условий: объективные (четко фиксируемые условия), которые однозначно действуют на надежность всех автомобилей и нормативы технической эксплуатации, и субъективные. Объективные условия подразделяются на внешние (тип дороги, условия движения, климатические и сезонные условия и др.) и внутренние (возраст, типы, марки, модели автомобилей, концентрация автомобилей на предприятии и др.).

Субъективные (местные) условия действуют по отношению к конкретному автомобилю или группе автомобилей на каждом предприятии. Например, квалификация персонала, расстояние перевозок и др.

Учет условий эксплуатации осуществляется на основе закономерностей технической эксплуатации автомобилей и достигается классификацией этих условий, идентификацией фактических условий эксплуатации конкретных групп автомобилей и корректированием нормативов ТО и ремонта.

Практически эти задачи решаются следующим образом:

- 1. Выявляются факторы, которые могут быть отнесены к объективным и субъективным;
- 2. Объективные факторы систематизируются и группируются по степени и механизму влияния на надежность автомобилей и, как следствие, на затраты по обеспечению их работоспособности.

На автомобильном транспорте России принято учитывать следующие объективно действующие факторы:

- условия эксплуатации, характеризуемые дорожным покрытием, рельефом местности, условиями движения;
- тип (легковые, грузовые, автобусы), модификация и класс автомобиля (легковые по рабочему объему двигателя, грузовые по грузоподъемности, автобусы по длине).
- природно климатические условия в соответствии с их районированием и выделением районов с высокой агрессивностью среды.

- возраст автомобилей в парке с выделением девяти групп наработок и концентрация автомобилей на предприятии (размер парка, его разнотипность и разномарочность).
- 3. Каждый учитываемый фактор имеет идентификационные признаки, которые позволяют выделять специфические группы автомобилей, работающих в данных условиях.
- 4. Вносятся коррективы в нормативы технической эксплуатации автомобилей с целью повышения эффективности его работы.

Для дальнейшего рассмотрения с учетом наибольшего влияния на эффективность эксплуатации автомобилей выбраны следующие условия: транспортные, дорожные, климатические и сезонные [2].

Транспортные условия эксплуатации автомобилей определяют способы повышения эффективности их работы: объем перевозок; вид груза; условия погрузки и разгрузки; условия движения (городское, загородное); срочность перевозок; режим эксплуатации; условия хранения, обслуживания и ремонта.

Объем перевозок определяется при прочих равных условиях грузоподъемностью автомобиля. Техническая зависимость между ними может быть выражена через количество единовременно перевозимого груза (партионность). Исследование показывает, что для грузовых автомобилей эта зависимость будет различной в двух случаях перевозок. Поэтому необходимо их подразделение на:

- а) перевозки, при которых партионность может выбираться по соображениям транспортной эффективности;
- б) перевозки, при которых партионность является заданной и меняться не может. В первом случае грузоподъемность должна быть максимально возможной и несущей способностью дороги; во втором случае грузоподъемность должна быть равной или минимально превышать заданную партионность.

Известно, что возрастание себестоимости перевозок и расходов топлива в зависимости от степени грузоподъемности автомобиля, партионности перевозок происходит по закону, близкому к гиперболе.

Таким образом, установлено влияние объема перевозок на грузоподъемность автомобиля и определена технически их связь через партионность перевозок.

Вид груза определяет требования к конструкции и размерам кузова и, в некоторых случаях, к типу автомобиля или прицепа. Техническая зависимость между видом груза и конструкцией автомобильного подвижного состава может быть установлена путем группировки всех видов грузов, перевозимых автомобильным, транспортом, по признакам особенностей их транспортировки и общности требований к автомобилям.

В соответствии с этим разработана классификация грузов и соответствующих им автомобильных кузовов, выражающая

техническую связь между ними, которая в сокращенном виде приведена в табл. 1.

Автомобили КамАЗ 6520, КамАЗ 53208 и КамАЗ 5511 исследуемого автопарка перевозят различные грузы и вид которых изменяется в зависимости от времени года. Например, летом автомобили перевозят зерно, песок, щебень и др.; весной, летом и осенью - асфальт. Зимой в основном перевозят снег. Что касается автомобилей-тягачей КамАЗ 5320, то они перевозят абсолютно разные грузы.

Таблица 1Классификация перевозимых грузов исследуемого подвижного состава

Гр		Разновидност		
уп	Вид	ь грузов по	Типы кузова	Примеры грузов
па	грузов	особенностя		
		м погрузки и		
		разгрузки		
Кам	A3 6520, Kan	1A3 5511		
1	Навалочн	Грузы,	Кузова-	Удобрения, зерно
	ые и	допускающие	самосвалы	песок, уголь, кокс,
	насыпные	навал и сброс		руда, снег и др.
Кам	A3 54115, Ka	мАЗ 5320		
2	Штучные Грузы,		Тягачи с	мука, стекло в
	и тарные	находящиеся	полуприцепа	ящиках, бутылки
		в пределах	МИ	стеклянные,
		весовых норм		лесоматериалы
		и габаритов		
		Длинномерны	Тягачи с	Трубы, столбы,
		е грузы	прицепом-	строительные
			роспуском	балки
		Грузы-	Автотрал	
		тяжеловесы		Бульдозер,
				асфальтоукладчик,
				каток и др.

Для погрузки грузов требуется дополнительная техника, а именно краны, автопогрузчики, экскаваторы. Такие грузы, как зерно и снег грузят при помощи автопогрузчиков. Для загрузки песка применяют экскаваторы. Трубы, столбы и строительные балки загружают в тягачи с прицепом-роспуском при помощи кранов.

Условия погрузки и разгрузки определяют требования к конструкции кузова автомобиля, к наличию на нем специальных механизмов, к его проходимости и маневренности. Условия погрузки

и разгрузки характеризуются видами механизмов, стабильностью и благоустроенностью пунктов.

случаями, условия Типичными при которых погрузки разгрузки определяют требования к конструкции автомобилей, являются: а) погрузка кранами, экскаваторами или из бункеров, при которых требуется приспособленность кузова для вертикального опускания в него груза; б) применение автопогрузчиков, в этом случае должна быть возможность боковой погрузки (открывающиеся боковые борта); в) разгрузка навалочных и насыпных грузов на стабильных пунктах, при которой требуется наклонение автомобиля, нестабильных пунктах - применение автомобилей самосвальными кузовами; г) погрузка и разгрузка на нестабильных требуется повышенная которой проходимость пунктах, при автомобилей на низших передачах; д) «стесненные пункты», требующие повышенной маневренности автомобиля.

Условия городского и загородного движения имеют специфические особенности, определяющие конструктивные отличия автомобилей. Проведенные экспериментальные исследование определения скоростей движения, режимов работы агрегатов и других особенностей работы автомобилей указывают на резкое их различие в городских и загородных условиях движения (табл. 2) [3].

Так, режимы работы грузового автомобиля при интенсивном городском движении изменяются по сравнению с движением по загородной дороге с одинаковым типом покрытия следующим образом:

- скорость движения сокращается на 50-52 %;
- среднее число оборотов коленчатого вала на 1 км увеличивается до 130-136 %;
 - число переключений передач возрастает в 3-3,5 раза;
- удельная работа трения тормозных механизмов возрастает в 8-8,5 раза;
- пробег при криволинейной траектории движения (при поворотах, перестроениях и т.д.) увеличивается в 3-3,6 раза.

Таблица 2 Влияние транспортных условий на надежность и производительность автомобилей, %

	Коэффициент использования						
Параметр	пробега,	β	грузо-				
			подъемно	ости, ү			
	0,7	0,9	0,8	0,9			
Производительность	120	122	114	132			
Число отказов и неисправностей	109	119	104	112			
Число замен деталей и агрегатов	105	114	102	105			
Примечание. Для $\beta = 0.5$ и $\gamma = 0.7$ значения параметров приняты за 100%							

Повышение величин параметров целесообразно предусматривать в конструкциях автомобилей, предназначенных для преимущественного использования в тех или иных условиях, наличие конструктивных особенностей, исходя из следующих характеристик: максимальной скорости движения, внешней формы кузова, устройства силовой передачи, звукового сигнала, головного света фар, шин, емкости топливного бака, внутреннего устройства и оборудования кузова и др.

Срочность перевозок является условием повышающим конкурентоспособность и доходы предприятия. Поэтому требования к автомобилям заключаются в повышенной надежности перевозок.

Режим эксплуатации, характеризуемый средним годовым и средним суточный пробегами автомобилей, может определять требования к износостойкости и долговечности основных агрегатов, запасам хода ПО топливу и между обслуживаниями, приспособленность к консервации.

Способы хранения, обслуживания и ремонта автомобилей применяются различные в зависимости от размеров, назначения и особенностей работы автохозяйств [4].

Особенности хранения, обслуживания и ремонта выдвигают определенные требования автомобилям. На основе проведенного изучения выявлены требования, определяемые условиями хранения и технического обслуживания автомобилей. Ремонтные требования исследованы В.З. Ефремовым и К.Т. Кошкиным.

Эти исследования показывают, что наиболее существенные требования к автомобилям определяются хранением — открытым (безгаражным), обслуживанием - на потоке и агрегатным методом ремонта. Основные требования приведены в табл. 3.

Таблица 3 Способы хранения, обслуживания и ремонта автомобилей

Процесс	Тип	Основные требования к конструкции
	автомобиля	автомобиля
Хранение на	Все грузовые	Концентрация сроков выполнения
открытой	автомобили	работ по обслуживанию;
площадке или		приспособление двигателя к пробегу и
под навесом		пуску после длительной стоянке на
		холоде;
		недопущение остывания аккумулятора
		во время стоянки зимой;
		предохранение металлических частей
		от коррозии и деревянных от гниения;
		окраска повышенной стойкости.

Обслуживание	Все та	ипы	Концентра	ция всех	видов	работ к
на потоке	автомобилей		определенному		сроку	(по
	массового		пробегу);	легкая	дост	упность
	производстн	ва	всех	мест,	тре	бующих
			обслуживания,			И
			приспособленность		И	X K
			механизации работ.			

Итак, транспортные условия определяют скорость автомобиля, т.е. его производительность, и режим работы его агрегатов, от которого зависит износ и работоспособность ATC. На свободной незагруженной дороге автомобиль движется на прямой передаче при умеренной нагрузке. В более сложных условиях приходится переходить на пониженные передачи, и двигатель совершает большее суммарное число оборотов при большей нагрузке, т.е. при большем среднем давлении газов в цилиндрах. При том же пробеге двигатель отрабатывает больше, трансмиссия испытывает большие нагрузки, сильнее нагружены подвеска, рама, кузов, рулевое управление.

При движении по дороге, проходящей высоко в горах нарушается нормальная работа системы питания двигателя (из-за пониженного атмосферного давления и температуры), что приводит к снижению динамики и экономичности автомобиля и увеличению износа двигателя. Скорость снижается в среднем на 20 – 23%, расход топлива возрастает на 15 – 25% [5].

Неблагоприятно влияет большая интенсивность движения и работа в больших городах со сложной планировкой и отсутствием скоростных магистралей и развязок в разных уровнях.

В современной научно-технической литературе приводится лишь влияние отдельных сезонных факторов, в частности, транспортных на некоторые частные показатели надежности. Однако влияние данных факторов на эксплуатацию автомобилей в условиях современных перевозок малоизученно. Поэтому необходимо выявить влияние условий эксплуатации автомобилей на комплексные показатели надежности, что позволит повысить эффективность эксплуатации грузовых автомобилей путем рационального прогнозирования удельных затрат с учетом влияния сезонных условий.

Список литературы

1. Родионов, Ю.В. Влияние сезонных условий эксплуатации на показатели надежности / Ю.В. Родионов, В.А. Мигачев, Е.А. Островская // Мир транспорта и технологических машин. – 2016, №1 (52). – С. 3-10.

- 2. Захаров, Н.С. Влияние сезонных условий на процессы изменения качества автомобилей. Дис. ... д-ра техн. наук. Тюмень, 2000. 525 с.
- 3. Григорьян, Т.А. Влияние сезонных условий на трудоемкость текущего ремонта автомобилей. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тюмень, 2000. 18 с
- 4. ГОСТ 20334-81. Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Показатели эксплуатационной технологичности и ремонтопригодности. М.: Изд-во стандартов, 1982.
- 5. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей, М.: Транспорт, 1991. 413 с.

УДК 656.1

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 20

Родионов Юрий Владимирович, доктор технических наук, профессор

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Шмелев Алексей Алексеевич,

студент магистратуры e-mail: <u>dekauto@pguasl.ru</u>

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Rodionov Yuriy Vladimirovich,

doctor of technical sciences, professor

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Shmelev Aleksej Alekseevich,

student of city council

e-mail: dekauto@pquasl.ru

КРИТЕРИИ ВЫБОРА И ОЦЕНКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация

Комплексные критерии выбора и оценки автотранспортных средств имеют ряд недостатков, которые не позволяют сделать выводы о количественном удовлетворении потребности клиентов в перевозке грузов и не дают возможности оценивать эффективность эксплуатации автомобилей в денежном эквиваленте. Следовательно, необходимо разработать новый критерий, не имеющий указанных недостатков.

Ключевые слова: эффективность, эксплуатация, выбор, оценка, автотранспортное средство.

Abstract.

Complex selection criteria and evaluation of motor vehicles have a number of drawbacks that do not allow to draw conclusions about the quantitative needs of customers in the transportation of goods and make it impossible to evaluate the effectiveness of the operation in monetary terms. Therefore, it is necessary to develop a new criterion that does not have these drawbacks.

Key words: efficiency, operation, selection, evaluation, vehicle.

При выборе и оценке автотранспортных средств используют множество критериев, которые можно классифицировать по различным признакам в зависимости от решаемой задачи. Критерии могут быть классифицированы следующим образом [1,2].

- по количеству учитываемых факторов – единичные (частные) и

комплексные (обобщенные);

- по уровню зависимости полностью зависимые от внешних условий эксплуатации, частично зависимые и независимые;
 - по характеру количественные и качественные;
 - по количественному значению абсолютные и относительные.

В работе [3] при оценке и выборе парка подвижного состава рекомендуется руководствоваться тем, чтобы подвижной состав в наибольшей степени соответствовал:

- 1) характеру и структуре грузопотока;
- 2) объемному весу и партионности груза;
- 3) дорожным условиям;
- 4) обеспечению максимальной скорости и безопасности движения;
- 5) обеспечению минимальных затрат, связанных с перевозкой грузов.

Схема выбора подвижного состава с учетом перечисленных условий представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема и критерии выбора подвижного состава

Общая последовательность оценки и выбора автотранспортных средств по данной методике состоит из следующих основных этапов:

1. Анализ условий перевозок и характеристики груза. Оценочными критериями на данном этапе является тип кузова (бортовая платформа, цистерна, фургон) и его вместимость. Тип кузова определяется родом груза — его физические свойства, плотность, тип и форма тары и т.д.

- 2. Выбор грузоподъемности автомобиля (основной критерий), который определяется объемом и партионностью перевозок. Общее правило заключается в том, что при перевозке мелкопартионных грузов применяются автомобили малой грузоподъемности, а при большом и постоянном грузопотоке преимущественно специализированные и большегрузные автомобили.
- 3. Анализ приспособленности конструкции к дорожным условиям. Здесь выделяют автомобили общего назначения (дорожная группа А), повышенной проходимости (дорожная группа Б), внедорожные автомобили. На труднопроходимых дорогах важным критерием выбора является проходимость, на дорогах с твердым, но неровным покрытием плавность хода, на горных дорогах, имеющих значительные уклоны, динамичность и тормозные свойства. На усовершенствованных дорогах ограничиваются полная масса транспортного средства и нагрузка на одну условиям грузоподъемности искусственных сооружений прочности дорожной одежды, могут быть ограничения по габаритам подвижного состава.
 - 4. Анализ технико-эксплуатационных свойств автомобилей.
- 5. Технико-экономическая оценка образцов, отобранных на первых четырех этапах, которая может быть выполнена по различным критериям.

Например, для перевозки массовых грузов наиболее распространена методика выбора универсальной модели автотранспорта по критериям себестоимости. производительности И При перевозке грузов использованием специализированного подвижного состава руководствуются критерием себестоимости перевозок [4, 5]. При выборе автосамосвала при разработке пород в карьерах используют критерий себестоимости экскавации и транспортировки. При оценке и выборе специализированного и универсального подвижного состава определяют состояние перевозки, опираясь производительности и себестоимости перевозки [6]. На транспортноэкспедиционных предприятиях определяющими критериями оценки и автотранспортных средств являются некоторые эксплуатационные параметры компонентов транспортного процесса [7]. Для подвижного состава такими критериями являются: техническая и эксплуатационная скорость; габаритные размеры грузовых емкостей и самих транспортных средств; полная масса, нагрузка на оси; мощность двигателя (силовых установок); грузоподъемность и габаритные размеры прицепов, полуприцепов и т.п.

Схожестью всех этих методик оценки и выбора автотранспортных средств является оценка подвижного состава по отдельным показателям его работы в зависимости от конкретных технико-эксплуатационных свойств автомобилей. Кроме того, в них не учитываются качественные характеристики перевозок [8]:

- 1. Минимальное время доставки.
- 2. Минимум риска несвоевременной доставки (надежность перевозки).
- 3. Максимум провозной способности транспорта (возможность перевезти требуемые объемы груза).
- 4. Готовность к перевозке в любой произвольный момент времени и возможность обеспечения перевозок в различных условиях (доступность транспортных услуг, их независимость от погодных, климатических, временных и пространственных характеристик).
- 5. Минимум потерь груза при перевозке (сохранность товара, его защищенность от потерь, порчи, повреждений и хищений при транспортировке и перегрузочных операциях).

Данные требования к автомобилям, участвующим в перевозке грузов можно оценить обобщенным критерием — коэффициент эффективности перевозочного процесса, представляющим собой отношение затрат связанных с удовлетворением потребностей клиентов транспортных предприятий в перевозке грузов к фактическим затратам.

Однако предложенный критерий не учитывающим потребительских свойств автомобилей. Оценивает перевозочный процесс в целом, что не позволяет производить выбор конкретной модели автомобиля. Ориентируясь на его значения сложно сделать выводы о количественном удовлетворении потребности клиентов в перевозке грузов. Также он является безразмерным, возможности что не дает оценивать эффективность автомобилей в денежном эквиваленте.

Оценка потребительских свойств автомобилей учитывается в методике [9], в которой первоначально выделяются десять комплексных критериев оценки автотранспортных средств: идентификация АТС (тип грузоподъемность), нормативно-технической наличие кузова документации, технические данные автомобиля, субъективная оценка АТС, субъективная оценка АТС в процессе эксплуатации, оценка АТС в процессе эксплуатационных испытаний (топливная экономичность экологичность), эксплуатационные и производственнонадежность, экономические показатели работы автомобилей, оценка уровня сервисного обслуживания АТС, оценка возможности и условий приобретения АТС, оценка участия в выставках, рейтингах, салонах, презентациях. Поскольку ТЭС входящие в перечисленные комплексные критерии имеют различный авторами разработаны модели, физический смысл и размерность, позволяющие приводить критерии одному дифференциальному (формула 1) или интегральному (формула 2) показателю качества:

$$Y_{i} = \sqrt{\prod_{j=1}^{n} [V_{ij}]^{W_{ij}}}, \qquad (1)$$

$$E = \sqrt{\prod_{j=1}^{n} [Y_{ij}]^{W_{ij}}} \quad , \tag{2}$$

где: П – весовой коэффициент показателя эффективности автомобиля;

 V_{ii} — i — ый показатель эффективности j — го уровня;

 \dot{W}_{i} — величина степени i — го показателя эффективности j — го уровня;

т – количество весовых коэффициентов;

т – количество дифференциальных показателей качества.

Предложенный критерий охватывает большой комплекс частных показателей, характеризующих автомобиль как транспортное средство, решена задача оценки потребительских свойств в совокупности с технико-эксплуатационными свойствами автомобилей. Однако предложенные модели приведения комплексных критериев к сопоставимому виду требуют использования сложного математического аппарата, разработки специфичных классификаций технико-эксплуатационных свойств, влияющих на конечный показатель качества, привлечения экспертов для субъективной оценки потребительских свойств.

Приведение разнородных критериев в один комплексный или интегральный показатель качества занимает особое место в методиках оценки автотранспортных средств при их выборе. Большое внимание этому уделено в работах [10]. Здесь стоит выделить «метод радара» и «метод профилей» в которых количественные и качественные критерии интегрируются в безразмерный показатель — коэффициент качества, равный относительной площади радара или профиля, построенного внутри оценочного поля. При этом могут использоваться технические, экономические, нормативно-правовые и прочие критерии оценки.

Однако данные комплексные критерии имеют те же недостатки, что и коэффициент эффективности перевозок. Они не позволяют сделать выводы о количественном удовлетворении потребности клиентов в перевозке грузов, не дает возможности оценивать эффективность эксплуатации автомобилей в денежном эквиваленте. Следовательно, необходимо разработать новый критерий, не имеющий указанных недостатков.

Список литературы:

- 1. Родионов Ю.В. Критерии оценки эффективности подвижного состава автомобильного транспорта / Ю.В Родионов, М.Ю Обшивалкин, В.А. Мигачев // Мир транспорта и технологических машин. 2011. № 2. С. 17–22.
- 2. Мигачев В.А. К вопросу оценки эффективности автотранспортных средств / М.Ю Обшивалкин, В.А. Мигачев // Проблемы автомобильно дорожного комплекса России : Сб. материалов V

- Международной научно-технической конференции, май 2008. Пенза : ПГУАС, 2008. С. 50–52.
- 3. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки : учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин и др. М. : Горячая линия Телеком, 2007. 560 с.
- 4. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / А.Э. Горев. М.: Изд. центр «Академия», 2004. –288 с.
- 5. Касаткин Ф.П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: Учебн. пособие. / Ф. П. Касаткин, Коновалов С.И., Э.Ф. Касаткина. 2-е изд. М. : Академический Проект, 2005. 346 с.
- 6. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом : справочное пособие / В.И. Савин. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Изд-во «Дело и Сервис», 2004. 544 с.
- 7. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта : Подвижной состав и эксплуатационные свойства: учеб. пособие для вузов / В.К. Вахламов. М. : Академия, 2004. 522 с.
- 8. Фасхиев Х.А. Конкурентноспособность автомобилей и их агрегатов / Х.А. Фасхиев, А.В. Крахмалева, М.А. Сафарова. Наб. Челны: Изд-во КамПИ, 2005. 2005. 152 с.
- 9. Ременцов А.Н. К вопросу оценки качества и конкурентоспособности грузовых автотранспортных средств / А. Н. Ременцов, В. А. Зенченко, А. Е. Чернышов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта : Сб. материалы 65-ой науч.-метод. и науч.-исслед. конф. МАДИ (ГТУ). М.:МАДИ (ГТУ), 2007. С. 66 83.
- 10. Цыбульский А.И. Методика выбора подвижного состава автомобильного транспорта // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Экономика». -2008. № 7- С. 17- 20.

УДК 629.33.027

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Родионов Юрий Владимирович, доктор технических наук, профессор e-mail: dekauto@pguasl.ru

Войнов Александр Александрович,

студент магистратуры e-mail: dekauto@pguasl.ru Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Rodionov Yuriy Vladimirovich,

doctor of technical sciences, professor

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Voynov Alexander Alexandrovich

student of city council e-mail: dekauto@pguasl.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕМОНТИРОВАННЫХ ШАРОВЫХ ОПОР ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация

Целью исследований является анализ причин появления дефектов шаровых опор легковых автомобилей для повышения долговечности сферического подшипника скольжения. В результате обследования партии шаровых опор легковых автомобилей выявлено, что основной причиной исключения ИЗ эксплуатации является разрушение ИХ полимерных деталей И возникновение зазора между пальцем изношенной поверхностью полимерной детали, превышающего нормированный зазор. Предложена технология повышения долговечности шаровых опор модификацией структуры композиционной подложки вкладыша металлическими гранулами в процессе её изготовления.

Ключевые слова: шаровая опора, вкладыш, диагностика, изнашивание, голография, стенд, модификатор.

Abstract.

The aim of the research is to analyze the causes of defects of ball bearings passenger cars to improve the durability of the spherical bearing. The survey party ball joints passenger cars revealed that the main reason for excluding them from the operation is the destruction of material with the polymer parts and the occurrence of gap between the finger and the worn polymer surface detail, exceeding the normalized gap. The proposed technology to improve the durability of ball bearings a modification of the structure of composite substrate liner with metal granStes in the process of its manufacture.

Keywords: spherical bearing, insert, diagnosis, wear, holography, stand,

modifier.

передней Изнашивание шаровых опор подвески легкового процесс изменения ЭТО размеров формы взаимодействующих деталей при трении вследствие отделения материала с поверхности контактирующих тел, накопления необратимых остаточных поверхностных слоёв трущихся тел, деформаций который диагностировать различными способами.

На практике при работе любых механических систем возникают колебания, вызванные эксцентриситетом, дисбалансом, достижением предельных зазоров, отклонениями в геометрии трибосопряжения и т.д., что приводит к рассеиванию энергии в виде механических колебаний. Вибрация, являясь следствием взаимодействия различных сил в самом механизме, несет в себе информацию о состоянии как механизма в целом, так и его отдельных кинематических связей, узлов и деталей, на основе которой можно получить достоверные сведения практически по любому дефекту монтажа, изготовления или износа. Поэтому вибрация - один из самых информативных процессов, который может быть использован для контроля текущего технического состояния механизмов без их разборки в процессе изготовления и (или) испытаний, наладки и эксплуатации [1].

На базе контроля и анализа соответствующих вибрационных параметров, решаются две основные задачи технической диагностики:

Мониторинг - распознавание текущего технического состояния механизма.

Диагностика - выявление причин и условий, вызывающих неисправности, и принятие обоснованных решений по их устранению.

Первая из задач долгие годы успешно решается на базе развития основных параметров вибрации. Это средств измерения простые приборы ДЛЯ наблюдения за изменениями определенной группы вибрационных параметров во времени и сравнение полученных результатов с пороговыми значениями. При этом объединение их в стационарные системы мониторинга с использованием средств автоматизации позволяет создавать системы автоматического мониторинга. Основные задачи мониторинга: контроль общего уровня технического состояния машин и достоверное обнаружение аварийных ситуаций, поэтому системы мониторинга обычно включают в состав средств аварийной защиты машин, отключающих их при возникновении аварийной ситуации.

Решению второй задачи способствовало бурное развитие микропроцессорной и компьютерной техники и технологий, развитие на их базе методов и средств диагностики; создание специализированных программ по хранению, обработке и анализу результатов измерений. Задачей систем вибрационной диагностики как стационарных, так и переносных является обнаружение и идентификация дефектов на их

ранней стадии развития. Система отслеживает все дефекты, возникающие в процессе эксплуатации машин от момента их зарождения (когда они еще не представляют опасности для работы), контролирует скорость их развития во времени, и на основе анализа полученных данных прогнозирует остаточный ресурс, то есть достаточно точно можно планировать работы по замене изношенных деталей.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что внедрение средств диагностирования является одним из важнейших факторов повышения экономической эффективности использования оборудования, механизмов и машин в промышленности. Поэтому переносные системы технической диагностики на многих предприятиях становятся основой для перехода от технологии планово-профилактических ремонтов к технологии обслуживания по фактическому состоянию. Данная технология коренным образом меняет систему обслуживания оборудования и позволяет:

- избавиться от «внезапных» поломок механизмов;
- контролировать реальное текущее техническое состояние механизмов;
- технически обоснованно определять ресурс изделия;
- контролировать качество изготовления изделия;
- уменьшить финансовые и трудовые затраты на эксплуатацию изделия;
- повысить общую культуру производства и квалификацию персонала.

Используемые при этом технические средства, как правило, позволяют не только контролировать состояние механизмов, но и обеспечивают решение задач по оперативной наладке в процессе эксплуатации и ремонта. В первую очередь это касается контроля качества подшипников и их монтажа.

Научное исследование причин отказов технических [2-4] сформулировать авторам основные теоретические позволило положения прогнозирования аварийных ситуаций методы количественной оценки их вероятностных характеристик в зависимости от роста отказов узлов и деталей, входящих в техническую систему.

Визуальное обследование внешнего вида шаровых опор (ШО), имевших отказ, показало неравномерное коррозионное изнашивание поверхностного слоя металлической обоймы корпуса и отсутствие его процессе антикоррозионного покрытия. В необработанный палец получил сцепление с полимером вкладыша результат высокой адгезии необработанной сферической поверхности пальца. За небольшим исключением на некоторых нижних крышках имелись вмятины - остаточные деформации по краю отверстия для качания пальца. Далее проводилось вскрытие и разборка образцов ШО на обнаружены результате отдельные детали. В пластически деформированные, а также полностью разрушенные подшипники скольжения, протёртые до композиционной подложки вкладыша (КПВ). Обследования показали, что основной причиной исключения их из эксплуатации является разрушение материала полимерных деталей и возникновение зазора между пальцем и изношенной поверхностью полимерной детали, превышающего нормированный зазор.

Под защитным чехлом вскрытых ШО находился различный смазочный материал: Солидол, Фиол, Литол, ЦИАТИМ. У ШО с порванным защитным чехлом находилась паста — смесь смазочного материала с абразивными частицами грязи.

При контроле технического состояния ШО проверке подлежали:

- величина зазора в трибосопряжении «палец-корпус»;
- момент страгивания пальца относительно корпуса;
- износ и сохранность защитных чехлов ШО;
- износ рабочих поверхностей трибосопряжения.

Износ и сохранность защитных чехлов ШО контролируется визуально. Исключаются из эксплуатации ШО с чехлами, имеющими микро-, макротрещины и, безусловно, грубые разрывы.

Износ рабочих поверхностей ШО контролируется как суммарный линейный износ пальца и полимерного элемента, в радиальном и осевом направлениях на приспособлении для контроля шаровых опор. Регламентируется износ рабочих поверхностей ШО зазором, равным 700 мкм, как в радиальном, так и в осевом направлениях.

Важным фактором для подшипников являются параметры шероховатости поверхностей сопряжённых деталей. Шероховатость внутренних поверхностей крышек металлической обоймы корпуса до сборки и формирования подложки имеет значения: Ra = 0.63...1.25 мкм.

При исследовании сферических подшипников скольжения сухого трения использовались новые голографические методы, позволяющие исследовать напряженно-деформированное состояние всевозможных натурных материалов и конструкций.

Голографические методы являются неразрушающими методами исследования состояния материала. Голографическая интерферометрия позволяет выявить дефекты в приповерхностном микро- и нанослое детали.

Достоинства голограмм:

- путем оптического дифференцирования при фильтрации выделяются отдельные плоские компоненты перемещений и деформаций при сложном их пространственном сочетании;
- повышается точность вычисления деформации: деформация определяется на минимальной базе (полуполосе) без аппроксимации и сглаживания градиентов деформации, не требуется отсчета порядка полос и поиска «нулевой полосы», предварительное редактирование

интерферрограмм сглаживает нерегулярную спекл-структуру полос (шумы), мешающую процессу автоматизации считывания и обработки картин полос;

- понижаются требования к когерентности источника;
- понижаются требования к виброизоляции оптических схем;
- имеется возможность подбора чувствительности интерферрограмм при расшифровке.

Для осуществления одного из методов исследования напряженнодеформированного состояния (НДС) корпуса сферического подшипника скольжения (СПС) в процессе трибоконтакта пары «палец-вкладыш» использовался голографический метод [5], включающий способ регистрации спекл-голограмм во встречных пучках лазера.

Ступенчато увеличивая нагрузку на СПС, методом двойной экспозиции регистрировалось НДС корпуса. Когерентные лучи лазера направлены на сферическую поверхность крышки корпуса параллельно линии разъема. Отраженные пучки лучей лазера создавали спекл-голограмму, которая регистрировалась на стеклянной фотопластинке, имеющей разрешение в пять тысяч линий на миллиметр квадратный. Для устранения бликов от исследуемой поверхности, на крышку корпуса СПС была нанесена тонким слоем алюминиевая пудра. Расшифровка полученных спекл-голограмм на оптической скамейке, выявила изменение НДС крышки СПС в зависимости от приложенной нагрузки.

Таким образом, с одной спекл-голограммы двойной экспозиции имеется возможность получения 3-х мерной информации отдельно по ортогональным пространственным компонентам полей перемещений, а также с помощью оптического дифференцирования определение деформаций. Имея экспериментальные данные о перемещениях и деформациях поверхности испытуемой конструкции в отдельных местах, с помощью расчетно-экспериментального анализа определяется НДС исследуемой конструкции СПС.

Исследования СПС проводились на специально разработанном стенде для испытания шаровых опор при статическом и динамическом нагружениях [6].

Стендовые испытания заключались в определении ресурса СПС в зависимости от применяемой КПВ под воздействием динамических нагрузок, синусоидально изменяющихся от 3187 H до 7968 H с частотой 30...134 Гц. Амплитуда колебаний поворотного кулака по вертикали составляла 78 мм, а поворот в горизонтальной плоскости 60°.

При проведении испытания СПС через каждые пятьдесят километров стендового пробега, (что соответствует реально пройденному автомобилем пути, равному пяти тысячам километров), регистрировались температура в зоне контакта «палец – вкладыш»,

температура корпуса СПС и величина осевого зазора в сопряжении «Палец – корпус».

Испытания при симметричном и асимметричном перемещениях двух поворотных кулаков со штатными образцами СПС с амплитудой равной 78 мм и частотой колебаний 30 Γ ц выявили резкое повышение температуры корпуса СПС — до 321 град K, что связано с низкой теплоотдачей КПВ в окружающую среду при трении скольжения.

В результате исследований предлагается новый способ изготовления СПС, при котором производится модификация синтетического расплава для корпуса высокомодульным крупнозернистым наполнителем.

Наполнителем преимущественно являются металлические гранулы различной формы (преимущественно шаровидной) с различным гранулометрическим составом с размерами зёрен 0,5...2,5 мм.

Точность сферической формы гранул не регламентируется (по квалитету 16).

Насыпной объём металлического модификатора должен составлять не более 40 % объёма полости между корпусом и пальцем с надетым на него антифрикционным вкладышем. Количество гранул размером 2,0 мм должно быть 25...30% от насыпного объёма модификатора, приходящегося на один подшипник.

Шероховатость гранул размером Ø 2,0 мм должна составлять не более Ra=0,63...1,25 мкм; шероховатость остальных гранул не регламентируется.

При использовании в качестве наполнителя, например, фторопласта 4МБ [7] применяется метод литья под давлением. Температура расплава и металлического модификатора должна быть в пределах 563...593*К*. Удельное давление в рабочем цилиндре термопластавтомата необходимо поддерживать равным 150 МПа. Перед введением в расплав металлический модификатор нагревается до температуры выше температуры расплава полимера на 10°...20°С. Подача металлического модификатора в формующий агрегат производится в смеси с полимером.

предлагаемом способе ДЛЯ сравнения долговечности существующих СПС новой ПО параметрам модифицированной подложкой выполнены расчёты, учитывающие влияние температуры внешней среды, физико-химические И реологические свойства наполнителя [8].

Список литературы:

- 1. Патрушев, В.И. Надёжность и эффективность в технике. Т.5 Проектный анализ надёжности / Под ред. В.И. Патрушева. Изд.-во М.: Машиностроение, 1988. 320 с.
- 2. Артёмов, И.И. Моделирование изнашивания и прогнозирование ресурса трибосистем / И.И. Артёмов, В.Я. Савицкий, С.А. Сорокин –

- Пенза: Информационно-издательский центр Пензенского государственного университета, 2004. 374 с.
- 3. Дроздов, Ю.Н. Расчёт долговечности сферических шарнирных подшипников скольжения по критерию износа / Ю.Н. Дроздов, Коваленко Е. В. // Проблемы машиностроения и надёжности машин. №6, 1999. С. 38...45.
- 4. Солдатёнков, И.А. Об одном следствии установившегося режима для изнашиваемых покрытий // Трение и износ. 1988. Т. 9. № 4. С. 636-641.
- 5. Войнов, А.А. Метод повышения ресурса шаровой опоры скольжения / А.А. Войнов, И.В. Волков // «НАДЁЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО» // Труды международного симпозиума. В 2-х томах. Том 2./ Под ред. Н.К. Юркова. Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. 336 с.
- 6. Войнов, А.А. Стенд для испытаний реальных деталей легковых автомобилей /Современные тенденции развития транспортного машиностроения и материалов. Сб. статей X Международной научнотехнической конференции «Современные тенденции развития транспортного машиностроения и материалов». Изд-во ПДЗ, Пенза. 27...28 мая 2005. С. 18...21.
- 7. Калинчев, Э.Л. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий:/Э.Л. Калинчев, М.Б. Саковцева: Справ. изд. Л.: Химия, 1987. 416 с.
- 8. Родионов, Ю.В. Повышение долговечности шаровых опор легковых автомобилей: моногр./ Ю.В. Родионов, А.А. Войнов. Пенза:ПГУАС, 2017. 148 с.

УДК 656.138.071

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 20

28 Родионов Юрий Владимирович,

доктор технических наук, профессор e-mail: dekauto@pguasl.ru

Косов Алексей Геннадьевич,

аспирант

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Rodionov Yuriy Vladimirovich,

doctor of technical sciences, professor

e-mail: dekauto@pguasl.ru

Kosov Aleksey Gennadyevich,

graduate student

e-mail: dekauto@pguasl.ru

СОСТАВ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ДИЛЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация

С целью повышения эффективности производственных процессов рассмотрен состав и производственная структура дилерских предприятий автомобильного сервиса. Сделан вывод, что для повышения качества услуг автосервиса необходимо, чтобы последовательность действий соответствовала так называемому циклу Э. Деминга – «Планирование – Выполнение – Проверка – Действия по улучшению».

Ключевые слова: дилер, автосалон, центр, структура, качество, эффективность.

COMPOSITION AND PRODUCTION STRUCTURE DEALERSHIPS

Abstract

With the aim of increasing the efficiency of production processes describes the structure and the production structure of dealerships automotive service. It is concluded that to improve the quality of services it is necessary that the sequence of actions corresponds to the so-called cycle E. Deming "Plan – do – Check – Action to improve".

Keywords: dealer, dealership, center, structure, quality, efficiency.

Под официальным дилерским предприятием следует понимать организованную деятельность юридического лица по реализации автомобильной техники, сервисных услуг, запасных частей и материалов на закрепленной территории. В общем виде в состав дилерского

предприятия входит автосалон и сервисный центр.

В автосалоне осуществляется подбор, заказ и оплата транспортных средств по желанию заказчиков. В случае необходимости происходит страхование, кредитование, оформление транспортных средств в лизинг. Важным моментом продаж автомобилей является их наличие на собственном складе дилера. При формировании склада автотранспортных средств учитывается много параметров, таких как модель, комплектация, цвет и т.д. Для оптимизации транспортного склада необходимо учитывать общие статистические данные продаж автомобилей с учетом динамики спроса.

Сервисный центр состоит ИЗ цехов, участков, складов И вспомогательных подразделений. В нем выполняются работы ПО определению технического состояния, осуществляется плановое обслуживание, ремонтные операции ПО восстановлению работоспособности транспортных средств, рассчитывается стоимость выполнения выполненных работ, производится закупка и реализация запасных частей. В соответствии с видом работ осуществляется учеба и повышение квалификации персонала дилерского центра.

Основным подразделением сервисного центра, выполняющим основную часть ремонтно-обслуживающего процесса, является цех. В его состав входят производственные участки, количество, уровень и профиль специализации которых зависит от объемов и масштабов ремонтных работ.

Основные функции дилерских предприятий автотехобслуживания: реализация автотранспортных средств, запасных частей, материалов и аксессуаров; купля-продажа комиссионных транспортных средств, их оценка; предпродажная подготовка и гарантийный ремонт; техническое обслуживание и коммерческий ремонт; мойка, уборка и химчистка; платная стоянка; услуги по страхованию и лизингу; техническая помощь на дорогах, эвакуация; тюнинг; утилизация отходов, образующихся при автомобилей; информационное консультационное ремонте И обслуживание клиентов; обучение и переподготовка собственного персонала и его аттестация.

Для эффективной деятельности дилерских предприятий требуется организовать выполнение следующих задач: выполнение заказа точно в срок; обеспечение достоверности получения услуг в удобное время; предоставление гарантии на выполненные работы; произведение согласования на выполнение основных и дополнительных работ удобным для клиента способом; предоставление владельцу транспортного средства отчета о фактическом содержании и стоимости выполненных работ; организации клиенту на время выполнения заказа дополнительных услуг по размещению, питанию, связи, развлечения, покупки, транспортных услуг и т.п.; предложение гибкой системы обслуживания (скидки, удобное для клиента время, дополнительные услуги и т.п.).

Целью развития системы автосервиса является увеличение объемов оказания услуг владельцам автомобилей в количественном, качественном и номенклатурном выражении.

Под технологическим процессом в самом широком смысле понимается некоторая последовательность взаимосвязанных работ (операций), целью которых является достижение определенного результата [1].

Основное содержание технологических процессов в системе автосервиса сводится к выполнению уборочно-моечных, текущих профилактических и ремонтных работ [2]. Как правило, на дилерских станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА) выполняется только мелкий и средний ремонт, капитальный ремонт узлов и агрегатов (при необходимости) производится на специализированных ремонтных предприятиях на субподрядных условиях.

Основная цель технологических процессов, протекающих является удовлетворение дилерских предприятиях, максимальное потребностей техническом обслуживании Система В ремонте. автотехобслуживания нескольких подсистем: состоит ИЗ подвижного состава – от системы производителя; трудовой ресурс – от подсистемы «персона»; производственный ресурс – от площадей оснастки и оборудования; складской ресурс – от подсистемы технического обеспечения.

Процессы на СТОА по своей сущности могут быть трех видов [3]:

- индивидуальный процесс, выполняемый отдельным специалистом;
- функциональный, или вертикальный процесс, отражающий деятельность по вертикали и соответствующей структуре взаимодействия руководителей, отделов, подразделений и служащих СТОА;
- деловой, или горизонтальный процесс, который пересекает по горизонталь деятельность подразделений и представляет собой совокупность взаимосвязанных интегрированных процессов, обеспечивая конечные результаты, соответствующие интересам СТОА.

Цикл управления процессом и понятие непрерывного улучшения впервые был сформулирован в 1939 г. У. Шухартом и нашел практическое применение благодаря Э. Демингу [3]. При этом последовательность действий должна соответствовать так называемому циклу Э. Деминга – «Планирование – Выполнение – Проверка – Действия по улучшению». Это никогда не заканчивающийся цикл, который реализуется на всех фазах рабочих процессов и на всех уровнях организации. Этот цикл основан на простом предположении того, что для достижения непрерывного улучшения какого-либо процесса необходимо спланировать этот процесс, выполнить намеченный план, сделать проверку и, проанализировать результаты, действовать ради улучшения.

Руководитель технического процесса - это лицо, ответственное за

показатели эффективности его функционирования. Его основные задачи: процессу; согласовать входные выходные данные нести несоответствий ответственность 3a корректировку возможных содействовать разрешению возникающих проблем; предусматривать ДЛЯ исполнителей вносить изменения возможность В способствующие улучшению процесса соответственно И качества итогового продукта.

Исполнитель отвечает за улучшение работы технологического процесса и должен иметь возможность принимать самостоятельные решения. Руководитель цеха, например, отвечает за производственный процесс технического обслуживания и ремонта и контролирует качество обслуживаемых автомобилей, в то время как слесарь производит операции и принимает самостоятельное решение, как лучше выполнить то или иное техническое воздействие с заданными нормативами технологического процесса исходя из своих и технических возможностей.

Руководитель цеха осуществляет общий надзор и подключается только тогда, когда возникают проблемы, которые не может решить исполнитель. Его задача не только решить проблему, но и предусмотреть улучшение технологического процесса, исключающее появление этой проблемы в дальнейшем или позволяющее принимать самостоятельное решение.

При проверке качества проводится измерение параметров процесса и сравнение их с нормативными значениями и самоконтроль, который выполняют исполнители процесса. Крупные СТОА оснащаются специальным постом по проверке качества выполненных услуг, расположенным перед выдачей автомобилей в эксплуатацию.

Предложения по улучшению процесса могут возникнуть в конце фазы планирования как результат предварительных испытаний или в ходе выполнения процесса как результат операционного контроля.

В результате постоянных мелких или периодических крупных улучшений технологический процесс в итоге должен представлять собой четкую последовательность операций.

Список литературы:

- 1. Разговоров, К.И. Стратегия развития дилерских предприятий технического сервиса автобусов / Автомобильная промышленность. -№2. 2009. С. 17-19.
- 1. Беляев, В.М. Теоретические основы функционирования терминальных систем перевозок грузов на автомобильном транспорте: Автореф. дис... д-ра техн. наук. М.:МАДИ, 1992. 26 с.
- 2. Латышев, М.В. Повышение эффективности управления процессами автотехобслуживания на основе планирования их уровня качества: Автореф. дис... д-ра техн. наук. Владимир, 2005. 27 с.

УДК 621.3

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Родионов Юрий Владимирович, доктор технических наук, профессор

e-mail: dekauto@pguasl.ru
Логинов Олег Николаевич,
студент магистратуры
e-mail: dekauto@pguasl.ru

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, St. G.Titova, 28

Rodionov Yuriy Vladimirovich,

doctor of technical sciences, professor

e-mail: dekauto@pguasl.ru Loginov Oleg Nikolaevich, student of city council e-mail: dekauto@pguasl.ru

СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

Рассмотрены перспективные сегнетокерамические материалы составов цирконата-титаната свинца, охватывающие по своему практическому назначению все функциональные группы. Обоснован выбор материала ЦТС-19, относящегося к первой функциональной группе и отличающийся высокими электрофизическими показателями в рамках своей функциональной группы и являющийся наиболее технологичным в условиях серийного производства.

Ключевые слова: структура, характеристики, пьезокерамика, датчик, температура, решетка.

Abstract.

Prospective segnetoceramic the materials of composition of zirconatetitanate of lead, covering its practical purpose all functional groups. The choice of material PZT-19 belonging to the first functional group and wherein a high electrical performance within their functional groups and are the most technologically advanced in serial production.

Key words: structure, characteristics, piezoelectric ceramics, sensor, temperature, lattice.

Пьезокерамические материалы относятся К группе сегнетоэлектриков (CKM) обладают интервале И определенном самопроизвольного температур спонтанной поляризацией счет за смещения ионов в атомнокристаллической решетке и образования в этой связи некомпенсированного заряда на уровне элементарной ячейки. Особенностью данных материалов является способность поляризоваться,

- т.е. создавать электрический заряд на противоположных поверхностях диэлектрика и электрической поляризации внутри него под влиянием механических напряжений или деформаций (прямой пьезоэффект), и упруго деформироваться под воздействием приложенного внешнего электрического поля (обратный пьезоэффект) [1]. Под влиянием внешних воздействий полидоменный некомпенсированный заряд, подчиняясь определенным структурно-морфологическим закономерностям, может переходить в монодоменное состояние. Выделяют следующие закономерности данного процесса:
- существует определенное кристаллографическое соответствие между решетками исходной и конечной фаз, так как последняя получена из исходной в результате смещения ее узлов;
- перестройка кристаллической структуры сводится к упругой деформации решетки, проявляющейся в изменении формы макроскопических областей кристаллитов;
- продуктами превращений, как правило, являются фазы, состоящие из плоскопараллельных слоев.

В настоящее время благодаря весомым достижениям в области синтеза новых материалов, а также прогрессу в технологии керамического производства, пьезоэлектрический эффект широко применяется во многих отраслях техники: гидроакустике, квантовой электронике, интегральной оптике, измерительной, радио-, вычислительной и космической технике. Среди обширной номенклатуры изделий на основе пьезокерамических материалов можно выделить группу таких, которые успешно применяются в разнообразной датчиковой аппаратуре. Традиционными областями применения пьезоэлектрических датчиков являются измерения акустических и быстропеременных давлений от 1 Па до 1 ГПа, сил от 0,01 Н до 10 МН, вибраций в диапазоне частот от единиц герц до нескольких Преимуществами пьезоэлектрических килогерц. являются высокая линейность, широкие динамические, частотные и температурные диапазоны, прочность, конструктивная простота решений, малый вес и габаритные размеры [2].

Рабочий диапазон пьезокерамики, в первую очередь, определяется температурой фазового перехода данного материала ИЗ сегнетоэлектрической области в несегнетоэлектрическую модификацию, а также размытостью фазового перехода. Низкая температура фазового перехода электропроводность существующих высокая пьезокерамических материалов в области повышенных температур, приводящая в конечном итоге к потере пьезочувствительности, налагают существенные ограничения на область применения пьезоэлектрических элементов. Способность проявлять свою пьезоэлектрическую активность только в определенном интервале температур, ограниченном точками Кюри, привела к подразделению пьезокерамических материалов на низкои высокотемпературные. К числу первых относятся составы, устойчиво работающие до $250~^{0}$ С, ко вторым - свыше $250~^{0}$ С [3].

По своему назначению низкотемпературные пьезокерамические материалы подразделяются на несколько функциональных групп, основу которых составляют материалы с перовскитной или перовскитоподобной структурами семейства цирконата-титаната свинца $PbZrO_3 - PbTiO_3$ (ЦТС), что объясняется их высокими пьезоэлектрическими параметрами, широким изоморфизмом, наличием в этой системе морфотропной области (области структурного фазового перехода), сопровождающегося экстремумами электрофизических параметров.

Пьезокерамика системы ЦТС представляет собой твердые растворы антисегнетоэлектрика цирконата свинца ($PbZrO_3$) и сегнетоэлектрика титаната свинца ($PbTiO_3$) (рисунок 1). Антисегнетоэлектрическая фаза находится только вблизи $PbZrO_3$ и имеет узкую область концентрации. В сегнетоэлектрической фазе наблюдается тетрагональная ромбоэдрическая модификации кристаллической решетки типа перовскита (рисунок 2), образующие морфотропную область, ширина которой варьируется в зависимости от введенных легирующих добавок [4]. Согласно [5] в области морфотропной границы существует совокупность двух фаз одного и того же твердого раствора, но с разными химическими потенциалами, т.е. одна фаза стабильна, другая - метастабильна. Стабильность метастабильной фазы напрямую зависит от ориентации существующих в материале микронапряжений и микрополей. При этом области ромбоэдрической фазы в областях тетрагональной фазы и наоборот не могут быть меньше критических размеров зародышей (около 1 нм), которые под действием приложенных к материалу механических напряжений и электрических полей могут появляться и исчезать, увеличиваться или уменьшаться в зависимости от ориентации зерна керамики при этом воздействии.

Такие электрофизические параметры, как остаточная реориентация поляризации и относительная диэлектрическая проницаемость имеют максимумы, как правило, по разные стороны морфотропной области вблизи ее границ (ромбоэдрической и тетрагональной соответственно). Степень совершенных в процессе поляризации остаточных доменных переориентаций достигает максимального значения в ромбоэдрической фазе, что и обуславливает максимальные значения в этой области реориентированной поляризации.

Пьезоэлектрические модули и коэффициенты электромеханической связи в силу известных зависимостей имеют свои экстремумы в большинстве случаев внутри морфотропной области, в том числе и на участках с постоянными структурными параметрами. Еще один пьезоэлектрический параметр, характеризующий чувствительность к механическому напряжению, зависит, в основном, от остаточной

реориентационной поляризации. В этой связи его максимум смещен в ромбоэдрическую фазу.

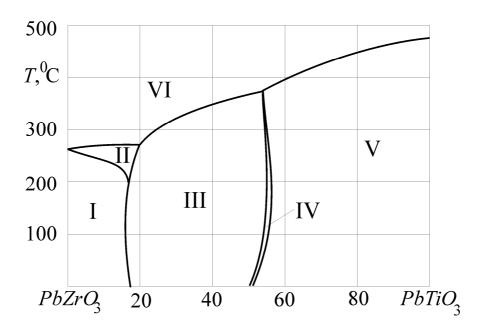


Рисунок 1. Фазовая диаграмма системы PbZrO₃ - PbTiO₃

I, II - антисегнетоэлектрические фазы; III - ромбоэдрическая сегнетоэлектрическая фаза; IV - морфотропная область; V - тетрагональная сегнетоэлектрическая фаза; VI - кубическая пароэлектрическая фаза.

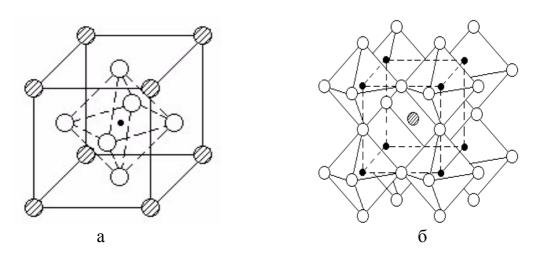


Рисунок 2. Кристаллическая структура типа перовскита а - элементарная ячейка; б - остов из октаэдров. ○ А и • В - катионы, ○ X - анионы

Электрофизические характеристики пьезокерамических материалов отличаются многообразием и изменяются в широких пределах, с целью

оптимизации их практического применения все существующие пьезоматериалы системы ЦТС по своему функциональному назначению разделены на группы:

- 1. материалы для высокочувствительных пьезокерамических элементов, работающих в условиях приема или излучения;
- 2. материалы для пьезокерамических элементов, работающих в условиях сильных электрических полей и механических напряжений;
- 3. материалы для пьезокерамических элементов, обладающих высокой стабильностью характеристик.

Наибольшее распространение в каждой из групп получили соответственно составы ЦТС-19, ЦТС-23, ЦТС-35У. Их основные технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 Основные технические характеристики низкотемпературной пьезокерамики

пъсзоксра				
	Функциональная группа			
Показатели	1	2	3	
(единицы изм.)	Марка пьезокерамического			
	материала			
	ЦТС - 19	ЦТС - 23	ЦТС - 35У	
1. Плотность, $\Gamma/\text{см}^3$, не менее	7,30	7,40	7,40	
2. Относительная диэлектрическая				
проницаемость, є/є,	16201980	8501100	700900	
3. Тангенс угла диэлектрических				
потерь, $tg \alpha \cdot 10^{-2}$, не более	2,80	0,75	2,50	
4. Коэффициент электромеханической				
связи, не менее	0,50	0,43	0,48	
5. Пьезоэлектрический модуль,				
d_{3I} , 10^{-12} Кл/Н	150200	100160	80100	
d_{33} , 10^{-12} Кл/Н	310460	200310	200250	
6. Механическая добротность, Q_{M}	50120	200450	500800	
7. Напряжение электрического пробоя,				
E_{np} , к B/mm , не менее	3,0	3,0	4,5	
8. Предел механической прочности при				
статическом изгибе, 10^{-3} H/мм ² , не				
менее	54,5	63,5	55,1	

Производство изделий из пьезокерамических материалов накладывает ряд специфических особенностей на состояние структуры и, соответственно, свойств пьезоэлектриков. Из 24 основных и 20 дополнительных характеристик пьезокерамических материалов более 80

% зависят от состояния структуры материала, его плотности, характера пористости, размера зерен [6], т.е. являются структурно чувствительными и определяются технологией получения изделий, особенностями их обработки.

Изменение зернового состава, а также плотности и пористости, способно приводить широкому изменению эксплуатационных характеристик пьезокерамических материалов, в этой связи, в настоящее время ударно-волновая обработка становится одним из перспективнейших направлений по улучшению свойств пьезокерамических материалов, повышению качества и надежности элементов на их основе. Превращение потенциальной энергии сжатия продуктов детонации взрывчатых веществ (ВВ) в кинетическую энергию метаемой пластины позволяет создавать высокие контактные давления (до 10 ГПа), а ударный характер воздействия активно влияет на механизм структурных превращений в материале, обеспечивая высокую плотность и прочность изделий уже на стадии прессования, а также повышенную реакционную способность при обеспечивает получение последующем спекании, что стабильных электрофизических и механических характеристик пьезокерамических материалов [7].

Комплекс требований к эксплуатационным свойствам пьезоэлемента определяется условиями эксплуатации будущего изделия. В частности, при применении пьезоэлементов в качестве приемников или излучателей механических колебаний, работающих в условиях слабых механических и электрических напряжений, доминирующим свойством керамики будет являться пьезоэлектрическая активность, в то время как при изготовлении пьезотрансформаторов и элементов для измерения статических нагрузок наряду с этим следует получить максимальную механическую и электрическую прочность.

В последнем случае наиболее перспективным становится применение композиционных полимерных пьезоэлектриков, широкое применение которых является одним из направлений, обеспечивающих техническое переоснащение многих отраслей промышленности при одновременной миниатюризации элементной базы, в том числе и при производстве автомобильных датчиков [8].

Список литературы:

- 1. Лущейкин Г.А. Полимерные пьезоэлектрики. М.: Химия, 1990. 176 с.
- 2. Проектирование датчиков для измерения механических величин/ Под ред. Е.П. Осадчего. М.: Машиностроение, 1979. 480 с.
- 3. ОСТ 11 0444-87 Материалы пьезокерамические. Технические условия.

- 4. Дацингер А.Я. Высокоэффективные пьезокерамические материалы. Оптимизация поиска/ А.Я. Дацингер, О.Н. Разумовская, Л.А. Резниченко, С.И. Дудкина. Ростов н/Д.: Изд-во "Пайк", 1994. 96 с.
- 5. Исупов В.А. О причинах противоречий по вопросу об области сосуществования фаз в твёрдых растворах цирконата-титаната свинца// Физика твёрдого тела. 1980. Т. 22. Вып. 4. С. 172-177.
- 6. Смирнова Е.П. Электрострикционные свойства сегнетокерамики с размытым фазовым переходом: Дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: Защищена 29.06.87. Ленинград, 1987. 140 с.
- 7. Атрощенко Э.С. Взрывное прессование сегнетоэлектрических материалов и математический аппарат расчета основных технологических параметров нагружения/ Э.С. Атрощенко, А.Е. Розен, С.Г. Усатый, О.Н. Логинов, Д.В. Цибилев// Технические средства охраны, комплексы охранной сигнализации и системы управления доступом/ III Всероссийская научно-практическая конференция. Пенза: Изд-во Пенз. гос.ун-та, 2000. С. 140-142.
- 8. Родионов Ю.В. Технология производства пьезокерамических материалов автомобильных датчиков: моногр./ Ю.В. Родионов, О.Н. Логинов. Пенза:ПГУАС, 2017. 156 с.

УДК 631.3-1

Пензенский государственный аграрный университет Россия, 440014, Пенза, ул. Ботаническая, д. 30 Сёмов Иван Николаевич, кандидат технических наук, доцент

e-mail: semiw@mail.ru

Губанова Альфия Рустамовна,

студент бакалавриата

Federal state budgetary educational institution of higher education «Penza state agrarian University» 440014, Penza, Botanicheskaya, 30.

Semov Ivan Nikolaevich,
Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: semiw@mail.ru

Gubanova Alfiya Rustamovna, bachelor student

ШЛИФОВАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДИСКОВОГО ТИПА

Аннотация: Раскрывается сущность проблемы получения сферических тел для различных технологических процессов путем шлифования, предлагается конструкция шлифовального устройства дискового типа.

Ключевые слова: шлифование, качество процесса, устройство

GRINDING DEVICE OF DISK TYPE

Abstract: The essence of the problem of obtaining spherical bodies for various technological processes by grinding is disclosed, the design of a disc type grinding device is proposed.

Keywords: grinding, process quality, device

В настоящее время в науке и практике сложилось противоречивое положение. С одной стороны, современной наукой и передовой практикой поставлены жесткие и обоснованные требования к использованию сферических тел для различных технологических процессов. Получение тел сферической формы возможно при шлифовании для придания им формы [1, с. 34].

Для выбора оптимальной конструкции шлифовального устройства был произведен анализ существующих способов шлифования и конструкций рабочих органов [2, с. 8]. В результате которого было выявлено, что наибольший практический интерес вызывают механические дисковые шлифовальные устройства, которые имеют простую конструкцию, простота осуществления настройки. Но они не всегда могут обеспечить получение, соответствующих заданным размерам и форме заготовок [3, с. 47].

Поэтому в ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» разработана конструкция устройства для шлифования [4, с. 7].

шлифования Устройство ДЛЯ (рисунок) включает себя неподвижный верхний диск 1 с отверстием в центре с бункером для загрузки 2. Относительно верхнего диска 1 с рабочим зазором б=2...6 мм (регулируемым в зависимости от размера получаемой фракции) в вертикальной плоскости установлен нижний диск 3. Центр нижнего диска 3 жестко соединен с вертикальным валом 4, который установлен с возможностью вращения на водиле 5. Ось вращения вертикального вала 4 смещена относительно оси вращения водила 5 на величину L. В нижней части вертикального вала 4 жестко закреплен сателлит 6, находящийся в зацеплении с неподвижным опорным зубчатым колесом 7. Опорное зубчатое колесо 7 установлено соосно с водилом 5 и жестко закреплено к корпусу привода 8. Привод водила осуществляется от электродвигателя 9 через ременную передачу 10. Для сбора отшлифованных тел служит бункер 11. Для уравновешивания водила на расстоянии L от оси вращения водила установлен противовес 12, центр масс которого расположен на одной линии с осями вращения водила 5 и вертикального вала 4.

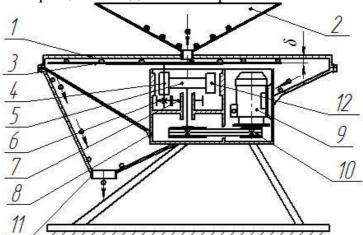


Рисунок 1. Схема шлифовального устройства дискового типа

Устройство для шлифования работает следующим образом.

Тела, подлежащие шлифованию, проходящие через отверстие в верхнем диске 1 из бункера для загрузки семян 2, попадают на нижний диск 3 со смещением относительно его центра на расстояние L. При этом центр нижнего диска 3, жестко соединенный с вертикальным валом 4, который вращается на водиле 5 в вертикальной плоскости относительно неподвижного верхнего диска 1. Водило 5, приводимое во вращение от электродвигателя 9 через ременную передачу 10, вращается вместе с установленным на нем противовесом 12 и предает оси вертикального вала 4 движение по окружности радиусом L. Сателлит 6, жестко закрепленный в нижней части вертикального вала 4, обкатываясь по опорному зубчатому колесу 7 с передаточным отношением U, передает вращательное движение на вертикальный вал 4 и нижний диск 3, который при

этом совершает сложное движение. Тела за счет контакта с вращающимся нижним диском 3 и неподвижным верхним диском 1 входят в рабочий зазор δ между верхним диском 1 и нижним диском 3 и начинают вращаться в вертикальных плоскостях. В результате того, что центр нижнего диска 3 совершает движение по окружности радиусом L, и нижний диск 3 одновременно вращается вокруг своего центра, тела совершают в горизонтальной плоскости сложное движения по спиралевидной траектории от центра к периферии нижнего диска 3. Благодаря этому происходит удаление верхнего слоя без их повреждения, и они приобретают форму близкую к шару. Шлифованные тела, достигнув размера равного рабочему зазору δ =2...6 мм, сходят с поверхности нижнего диска 3 и попадают в бункер 11.

Применение данного устройства позволяет значительно повысить качество шлифования, за счет того, что тела одновременно совершают движение в нескольких плоскостях: вращаются и совершают сложное движения по спиралевидной траектории от центра к периферии, при этом происходит удаление верхнего слоя без повреждения при этом они приобретают форму близкую к шару.

Исследования разработанного и изготовленного экспериментального шлифовального устройства которое применялось шлифования в лабораторных условиях позволили определить оптимальное значение зернистости поверхности нижнего диска 212...250 мкм, что соответствует шлифовальной шкурке марки Р70 ГОСТ Р 52381-2005. Полученное при исследованиях уравнение регрессии второго порядка позволяет определить оптимальные значения конструктивных и режимных параметров дискового шлифовального устройства: частота вращения нижнего диска n = 188...211 мин-1; радиус нижнего диска Rн = 160...175 мм и подача в устройство Q = 0,79...0,90 кг/мин, при которых возможно получить качество шлифования на уровне 97...98 % [5, с. 67]. Исследованиями установлено, что оптимальное значение передаточного отношения между сателлитом и опорным колесом u = 1, а угла конусности нижнего диска $\delta = 3$ градуса.

Список литературы:

- 1. Кухарев, О.Н. Устройство для многослойного нанесения покрытий на сферические элементы / О.Н. Кухарев, И.Н. Сёмов // Вестник машиностроения $N \ge 5$. -2015. -C. 34-35
- 2. Кухарев, О.Н.Устройство для шлифования семян / О.Н. Кухарев И.Н. Сёмов, И.А. Старостин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2014. №2. С. 8-10.
- 3. Технологии и средства механизации сельского хозяйства: учебное пособие / А.В. Мачнев, Н.И. Стружкин, Н.П. Ларюшин и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 254 с.
 - 4. Патент на изобретение №2501202 RUA01C 1/00. Дисковое

шлифовальное устройство / О.Н Кухарев, И.Н. Сёмов, И.А. Старостин Заявка 2012119235/13. Опубл. 20.12.2013. Бюл. №35. -7 с. ил.

5. Кухарев, О.Н. Лабораторные исследования дискового шлифовального устройства / О.Н. Кухарев, Г.Е. Гришин, И.Н. Сёмов, И.А. Старостин // Нива Поволжья. 2014. — N_2 3. — С. 67-72.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, G.Titova, 28

Шаманов Роман Сергеевич, кандидат технических наук, доцент e-mail: Shambox@list.ru

Shamanov Roman Sergeevich, candidate of technical sciences, associate professor e-mail: Shambox@lis.ru

Коновалов Алексей Александрович, студент бакалавриата

Konovalov Alexey Alexandrovich, bachelor student

ПЕРВИЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАТЧИКА КОНТРОЛЯ ЗАДАННОГО ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Аннотация

Предложена конструкция индуктивного чувствительного элемента датчика контроля нахождения температуры в заданных пределах на основе изменения магнитной проницаемости индуктора от температуры. Даны рекомендации по применению материала индуктора.

Ключевые слова: контроль температуры, чувствительный элемент, точка Кюри.

INDUCTIVE THE SENSOR ELEMENT CONTROL TEMPERATURE SETPOINT

Abstract

The design of the inductive sensor element temperature control location within specified limits based on changes in the magnetic permeability of the inductor temperature. Recommendations on the use of the material of the inductor.

Keywords: temperature control, sensor, Curie's temperature.

В современных системах автоматики, в частности дорожной и автомобильной часто возникает задача контроля температуры в заданных пределах.

Однако в некоторых случаях требуется не измерять температуру, а только контролировать ее нахождение в заданных пределах. Известные датчики контроля температуры имеют чувствительные элементы,

содержащие механически подвижные элементы, что снижает их ресурс и надежность, и не позволяет применять их в условиях повышенной вибрации.

На основе анализа патентной литературы синтезирован индуктивный чувствительный элемент датчика температуры, лишенный указанных недостатков (рисунок 1) [1].

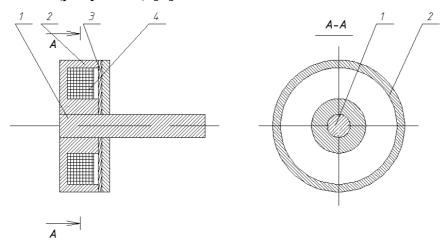


Рисунок 1. Структурная схема чувствительного элемента датчика контроля температуры

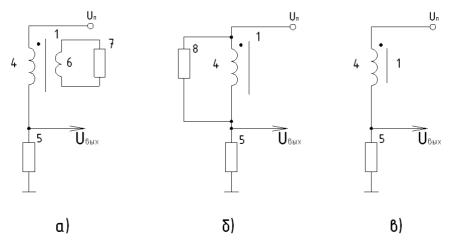


Рисунок 2. Электрические схемы замещения чувствительного элемента датчика контроля температуры

Индуктивный первичный измерительный преобразователь заданного значения температуры (рисунок 1), содержит магнитопровод 2 с торцевым осевым отверстием, выполненный В форме чашкообразного магнитопровода Ш-образного сечения, установленного внутренней полостью к ферромагнитному фланцу, в полости магнитопровода расположена обмотка 4, и магнитопроводящий индуктор 1, установленный в отверстии соосно магнитопроводу 2. Магнитопроводы по внешнему и внутреннему контуру сопрягаются через кольцеобразную электропроводящую немагнитопроводящую перекрывающую магнитные потоки магнитопроводов и обмотки вставку 3, имеющую радиальный сквозной разрез. Магнитопроводящий индуктор 1 выполнен из материала с заданной точкой Кюри.

Чувствительный элемент датчика контроля температуры работает в соответствии со схемами замещения, изображенными на рисунке 2.

При подаче на обмотки 4 чувствительного элемента гармонического или импульсного сигнала, когда в зоне диамагнитной электропроводящей вставки 3 находится термомагнитный участок индуктора температуре выше точки Кюри, магнитный поток обмотки 4 наводит ЭДС в диамагнитной электропроводящей вставке 3. Электрическая схема измерительной цепи представлена на рис. 2 а, где 5 – образцовое сопротивление, 6 – индуктивность диамагнитной электропроводящей вставки 3; 7 — внутреннее электрическое сопротивление вставки 3 ($R \sim 0$). Таким образом, когда в зоне диамагнитной вставки 3 находится термомагнитный участок индуктора 1 при температуре выше точки Кюри, обмотка 4 чувствительного элемента и диамагнитная вставка 3 работают как трансформаторы в режиме короткого замыкания. В таком режиме практически вся энергия магнитного поля обмотки 4 передаётся на электропроводящую диамагнитную вставку 3, где преобразуется в токи Фуко. При этом индуктивность обмотки 4 $L_{\scriptscriptstyle 01}$ стремиться к нулю. Ее комплексное сопротивление Z_{01} равно $Z_{01}=j\omega L_{01}+r$, (где ω — частота напряжения питания; r – активное сопротивление обмоток), которое так же мало. Такой режим работы чувствительного элемента можно заменить схемой, которая представлена на рис. 2б. В которой сопротивление параллельному эквивалентно включению элемента сопротивления обмоток и внутреннего сопротивления диамагнитной электропроводящей вставки. Таким образом, когда в зоне диамагнитной вставки 3 находится термомагнитный участок 6 индуктора 1 при Кюри, температуре выше точки комплексное сопротивление чувствительного элемента мало, а следовательно и падение напряжения на нём также имеет небольшое значение.

температуры При понижении индуктора 1, связанного контролируемым объектом в зоне диамагнитной вставки 3 находится термомагнитный участок индуктора 1 при температуре ниже точки Кюри, основная часть магнитного потока замыкается через индуктор 1, внутренний контур чашкообразного магнитопровода 2, внешний контур чашкообразного магнитопровода, воздушный промежуток магнитопроводами, магнитопроводящий фланец второго магнитопровода и термомагнитный участок индуктора 1. Эквивалентная схема такого режима работы представлена на рис. 2в. При этом суммарный магнитный поток резко уменьшается, потери энергии также уменьшаются и ими можно пренебречь. Сопротивление чувствительного элемента становится равным $Z_{02} = r + j\omega L_2$.

В данном случае L_2 много больше, чем L_1 , а, следовательно, Z_{02} много больше, чем Z_{01} , что соответствует большему падению напряжения на чувствительном элементе, когда в зоне диамагнитной вставки находится термомагнитный участок индуктора 1 при температуре ниже точки Кюри.

Таким образом, контролируя падение напряжения на чувствительном элементе, например, с помощью делителя напряжения на индуктивном и резистивном элементах, можно получать однозначную информацию о том, в какой заданной зоне температур находится термомагнитный участок индуктора 1.

Магнитопроводящий индуктор может быть выполнен из метатитаната бария с точкой Кюри +100 0 C, из гадолиния с точкой Кюри +16 0 C, из сплава Гейслера (61% Cu, 26% Mn, 13% Al) с точкой Кюри +330 0 C, или из MnP с точкой Кюри +25 0 C [1, 2, 3].

Магнитопроводящий участок индуктора выполненный из материала с заданной точкой Кюри, позволяет точно фиксировать переход температуры контролируемого объекта через точку Кюри.

При различных вариантах исполнения индуктивный чувствительный элемент посредством теплопроводящего индуктора, связанного с контролируемым объектом, обеспечивает получение информации о нахождении температуры контролируемого объекта в заданной области.

В предложенной конструкции чувствительного элемента датчика контроля температуры отсутствуют подвижные элементы, что позволяет использовать его в условиях повышенных вибраций, в частности в системах дорожной и автомобильной автоматики, физические эффекты, заложенные в датчик, позволяют применять материалы с достаточно стабильными термомагнитными свойствами, что значительно увеличивает ресурс датчика.

Список литературы:

- 1. Патент на полезную модель 140487 Российская Федерация, МПК7 G01K 7/38. Индуктивный (трансформаторный) первичный измерительный преобразователь заданного значения температуры / Шаронов Г.И., Шаманов Р.С., Ганиев М.М., Жарин Д.Е., Гумеров А. Ф., Жарина Н.А.; № 2013138497/28; заявл. 20.08.2013; опубл. 10.05.2014, Бюл. № 13.
- 2. Патент на полезную модель 140459 Российская Федерация, МПК7 G01К 7/38. Индуктивный (трансформаторный) первичный измерительный преобразователь заданного значения температуры / Шаронов Г.И., Шаманов Р.С., Ганиев М.М., Жарин Д.Е., Жарин Е.И., Курин С.В.; № 2013138502/28; заявл. 20.08.2013; опубл. 10.05.2014, Бюл. № 13.
- 3. Патент на полезную модель 140236 Российская Федерация, МПК7 G01K 7/38. Индуктивный (трансформаторный) первичный измерительный

преобразователь заданного значения температуры / Шаронов Г.И., Шаманов Р.С., Ганиев М.М., Жарин Д.Е., Жарин Е.И., Тимохин С.В.; № 2013138499/28; заявл. 20.08.2013; опубл. 10.05.2014, Бюл. № 13.

УДК 502.35

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Россия, 440028, Пенза, ул. Г.Титова, д. 28

Левицкая Любовь Владимировна, кандидат технических наук, доцент e-mail: levickaya.lyu@yandex.ru

Кузьменко Сергей Александрович, студент магистратуры e-mail: naukavs@mail.ru

Синаторова Ольга Владимировна , студент магистратуры sinatorova-ov@yandex.ru Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, ul. G.Titova, 28

Levickcaya Lyubov Vladimirovna, candidate of technical sciences, associate professor

e-mail: <u>levickaya.lyu@yandex.ru</u> Kuzmenko Sergei Aleksandrovich, graduate student

graduate student

e-mail: kuzmenko-sa@mail.ru

Sinatorova Olga Vladimirovna, graduate student

e-mail: sinatorova-ov@yandex.ru

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация

Актуальность настоящей статьи определяется необходимостью обеспечения экологической безопасности автотранспортного комплекса России. Проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта являются составной частью экологической безопасности страны, значимость и острота которой растет с каждым годом.В статье определены основные источники выбросов автотранспортного комплекса; выявлены зависимости влияния различных факторов на экологическую безопасность автотранспортного комплекса; определены пути повышения экологической безопасности автотранспортного комплекса.

Ключевые слова: экологическая безопасность, автотранспортный комплекс, выбросы загрязняющих веществ.

Abstract.

The urgency of this article is determined by the need to ensure the environmental safety of the motor transport complex in Russia. Problems of environmental safety of road transport are an integral part of the country's environmental security. The significance and urgency of the problem of improving environmental safety is growing every year. The article defines the main sources of emissions of the motor transport complex; Dependences of influence of various factors on ecological safety of a motor transportation complex are revealed; ways to improve the environmental safety of the motor transport complex.

Key words: environmental safety, motor transport complex, pollutant emissions.

автомобильного России доля транспорта загрязнении окружающей среды достигла 40%; в городах с развитой промышленностью доля вклада загрязняющих веществ отработавших газов автомобилей составляет более 50 % от совокупных вредных выбросов в воздушный бассейн, при наличии достаточно высокого загрязняющего фона предприятий, стационарных источников (промышленных теплоэлектростанций, автомобильных стоянок. автозаправочных комплексов и т.п.), в мегаполисах— 85-90% [4].

Под вредным воздействием автотранспортного комплекса (ATK) на окружающую среду понимается ее негативное изменение в результате попадания в атмосферный воздух, воду, почву токсичных компонентов отработавших газов, продуктов изнашивания деталей, дорожного полотна, отходов производственно-эксплуатационной деятельности, образующихся при движении, в процессе погрузочно-разгрузочных работ, заправке, мойке, хранении, техническом обслуживании и ремонте автомобилей.

Размеры и состав загрязнений окружающей среды зависят от ряда взаимосвязанных факторов, которые изменяются во времени и в пространстве и имеют разный уровень управляемости. Их совокупность можно разделить на две группы: управляемые главным образом на уровне –государство, регион, город, и управляемые на уровне предприятий АТК и владельцев транспортных средств.

первой группе факторов относятся: размер, структура автомобильного парка; условия и организация транспортного процесса; технический уровень и качество применяемого подвижного состава, качество используемых топлив, масел и эксплуатационных материалов; протяженность и состояние улично-дорожной сети и дорожного движения; уровень развития инфраструктуры автомобильного транспорта и производственно-технической базы предприятий АТК; нормативно-правовое обеспечение, И ресурсное регулирование экологической безопасности АТК; федеральная и региональные системы контроля состояния технического парка, уровня экологической безопасности автомобилей автотранспортных предприятий; И квалификация и уровень экологического образования специалистов и руководителей предприятий АТК.

Вторая группа факторов включает: комплектование предприятий автомобилями с улучшенными экологическими показателями; оснащение автомобилей парка техническими устройствами, снижающими токсичность ОГ; управление возрастной структурой парков; качественное и своевременное выполнение рекомендаций системы ТО и ремонта автомобилей; применение топлив, масел и других эксплуатационных

материалов с улучшенными экологическими показателями; применение рациональной организации технологических процессов ТО и ТР с современного технологического оборудования; использованием повышение эффективности использования подвижного состава на линии; совершенствование нормирования и учета расхода топлив, материалов; эксплуатационных применение прогрессивных пуска автомобилей; безгаражного хранения И совершенствование процессов заправки, хранения и транспортирования топлив и масел; очистка сточных вод, сбор и утилизация отходов производства; повышение квалификации персонала.

Несмотря на то, что за последнее десятилетие парк автомобилей в России почти удвоился, тем не менее, валовый объем выбросов от автотранспорта за этот период снизился на 10,3% (рис. 1). Если посмотреть динамику изменения объемов выбросов за 2005-2015 г.г, то видно, что за десятилетний период валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух снизился на 13,2% (4721 тыс. т), т.е. в среднем в год сокращался на 1,3% [2].

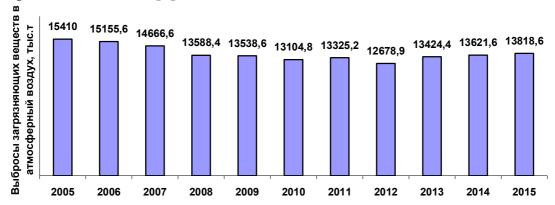


Рисунок 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автомобильного транспорта в РФ в 2005-2015 г.г.

На долю оксида углерода в 2015 г. пришлось 77,5% выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта , на долю диоксида серы – 0,6% выбросов автотранспорта. Доля летучих органических соединений (ЛОС) в выбросах от автомобилей – 10,9% . Доля *твердых веществ* в выбросах автотранспорта составляла в 2015 г. всего 0,188%. По данным ВОЗ дисперсные частицы «черного» углерода (сажи), особенно частицы размером менее 2,5 мкм (ДЧ 2,5) очень опасны для здоровья. Частицы менее 2,5 мкм способны проникать в альвеолы легких, если не считать наночастицы – размером менее 0,1 мкм, которые могут проникать даже непосредственно в клетки). Частицы размером менее 10 мкм (ДЧ 10) проникают в трахеи, бронхи, бронхиолы.

В табл.1 представлены данные по вкладу автотранспорта в выбросы различных размеров (ДЧИР – сумма дисперсных частиц ингалябильных размеров, способных проникать в дыхательные пути человека при

массовом дыхании ; ДЧ 10, ДЧ 2,5) дисперсных частиц.

Таблица 1. Доля различных источников в выбросах дисперсных частиц автотранспортом, %

Источник	ДЧИР	ДЧ 10	ДЧ 2,5
Износ шин и тормозов	33	65	23
Износ дорожного покрытия	28	35	12
Отработавшие газы АТС	39	_	65

Из таблицы 1 видно, что выбросы дисперсных частиц размером 10 мкм (ДЧ 10) на 100% связаны с истиранием дорожных покрытий (35%) и деталей автотранспортных средств (65%). В то же время образование мелких дисперсных частиц размером менее 2,5 мкм (ДЧ 2,5) на 65% связано с выбросами отработавших газов автомобилей.

Учитывая, что использование газомоторного топлива позволяет добиться практически полного отсутствия в отработавших газах автомобилей содержания частиц размером менее 2,5 мм — это еще один важнейший аргумент в пользу использования газомоторного топлива.

Следует отметить, что благодаря использованию топлива с пониженным содержанием серы удалось снизить почти на 15% выбросы твердых частиц. За последние десять лет объем выбросов твердых частиц от автотранспорта снизился на 46,9%.

Несмотря на непрерывный рост числа автомобилей, которые являются одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах страны, предпринимаемые меры, направленные на снижение воздействия автотранспорта на атмосферный воздух, позволили в последнее десятилетие удержать объем выбросов от автотранспорта на уровне 13-14 млн. т (рис. 1).

При анализе загрязнения атмосферного воздуха крупных городов транспортными источниками выделяются следующие ключевые факторы [2]:

- 1) в последние два десятилетия происходит непрерывный рост уровня автомобилизации населения и по прогнозам экспертов, этот рост продолжится, и уровень автомобилизации достигнет в 2025 г. 450 автотранспортных средств на 1000 чел. населения (по состоянию на 1 июля 2017 года обеспеченность легковыми автомобилями в среднем по России составила 290 штук на 1000 жителей);
- 2) одновременно с ростом автомобилизации происходит интенсивное обновление автопарка автомобилями более высоких экологических классов (примерно на 2-3% в год или даже выше в крупных мегаполисах);
- 3) общественный транспорт (74% перевозок) перегружен в крупных мегаполисах и, чтобы избежать возрастания доли личного транспорта в структуре пассажирских перевозок, по-прежнему необходимо активное развитие общественного транспорта;

- 4) уровень загрязнения атмосферного воздуха у крупных автотрасс в 2015 г. выше, чем на других территориях городов и в этой связи в дальнейшем необходимо также учитывать наличие превышений санитарно-гигиенических нормативов;
- 5) с точки зрения воздействия на природу приоритетными являются выбросы кислотных прекурсоров, тяжелых металлов, нефтепродуктов;
- 6) с точки зрения воздействия на здоровье приоритетными являются выбросы диоксида азота, дисперсных частиц (сажи, «черного углерода»), бенз(а)пирена;
- недооцененным фактором воздействия автотранспорта настоящее время являются выбросы дисперсных частиц в результате истирания дорожных покрытий, износа шин и деталей автомобилей, поэтому целесообразна проработка возможных мероприятий по снижению таких выбросов в связи с тем, что твердые частицы, особенно с аэродинамическим диаметром менее 2,5 (ДЧ 2,5), МКМ подтвержденное негативное воздействие на здоровье населения и включены ВОЗ в перечень приоритетных веществ с точки зрения воздействия на здоровье;
- 8) эффект при переходе с моторных топлив 3 класса на 4 снижение выбросов диоксида серы на 79%, бенз(а)пирена на 22,7 %, твердых веществ на13,5 %, оксидов азота и оксида углерода по 4%, однако резервов снижения выбросов благодаря улучшению качества моторных топлив практически не осталось;
- 9) основные усилия должны быть по-прежнему направлены на обновление автопарка и улучшение условий дорожного движения, включая улучшение работы общественного транспорта в целях минимизации пользования личным транспортом;

10)выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта повышают значения концентраций загрязняющих веществ вдоль автомагистралей, и это должно учитываться в системе экологического мониторинга; из-за наличия разветвленной транспортной сети в городе выбросы от автотранспорта оказывают влияние практически на всю площадь города; создаваемый уровень приземных концентраций загрязняющих веществ загруженными центральными автомагистралями города сопоставим с уровнем выбросов промышленного предприятия.

Образование и распространение дисперсных частиц менее 10 микрометров в атмосферном воздухе в крупных городах, зависит от многих факторов[3]. Все они непосредственно могут влиять на образование и рассеивание частиц в атмосферном воздухе. Рассмотрим факторы, которые оказывают влияние на повышение уровней загрязнения атмосферного воздуха дисперсными частицами менее 10 мкм по следующим параметрам: естественные, антропогенные (износ дорожного покрытия, шин автомобилей, тормозных колодок, выброс частиц с ОГ

автомобилей, отсутствие достаточного количества парковочных мест), природно-климатические (направление и скорость ветра, солнечная радиация, температура воздуха, осадки, давление) условия, социально-экономические (рост количества ТС), градостроительные(узкие улицы, отсутствие автостоянок, расширение автомагистралей за счет зеленых санитарных полос, уменьшение расстояний между вновь строящимися зданиями).

Для сокращения выбросов вредных веществ от автотранспортного комплекса необходимо проводить мероприятия, которые смогли бы оказать благоприятное воздействие на окружающую среду и снижение негативного влияния на человека. Рекомендуемые пути снижения загрязнения атмосферного воздуха дисперсными частицами, которые необходимо проводить в крупном городе для улучшения экологической обстановки:

- по снижению выбросов дисперсных частиц от износа дорожного покрытия: своевременный и оперативный ремонт дорожного покрытия, чистка дорожного покрытия влажной уборкой, строительство дорожных покрытий, имеющих наибольший срок эксплуатации;
- по снижению выбросов от износа резины автотранспорта: улучшенный состав резины с наибольшим сроком эксплуатации;
- по снижению выбросов частиц с ОГ ДВС: переход на ТС экологических классов 5,6, тщательный контроль качества топлива на АЗС, применение альтернативных видов топлива;
- модернизация существующих типов двигателей ATC (работа на бедных горючих смесях, рециркуляция отработавших газов, переменные фазы газораспределения, непосредственный впрыск бензина);
- совершенствование организации дорожного движения, направленное на снижение уровня загрязнения атмосферы: основные мероприятия по упорядочению автотранспортных потоков связаны с организацией движения автомобилей на локальном и сетевом уровнях[2].

Мероприятия ПО совершенствованию организации движения на локальном уровне: рациональное обозначение приоритета, использование кругового движения, оптимизация схем организации движения (пересечение); воздействие на скоростной режим, рациональное ограничение использования около тротуарных стоянок, оптимизация оборудования остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта (перегон); оптимизация жесткого локального регулирования, выбор алгоритма адаптивного регулирования оптимизация управляющих параметров, оптимизация смены программ регулирования (пресечение); оптимизация участков координированного регулирования, оптимизация программ координации (с учетом состава движения); внедрение схем реверсивного движения.

К мероприятиям по совершенствованию организации дорожного

движения на сетевом уровне относятся: строительство транспортных пешеходных развязок разных уровнях, подземных переходов; элементов улично-дорожной оптимизация загрузки направлений движения на пересечениях); введение разрешенных ограничений на движение транспортных средств по отдельным полосам, выделение улиц для грузового движения; внедрение схем одностороннего движения; оптимизация размещения временных автомобильных стоянок и обеспечение информации о них; маршрутное ориентирование водителей, в том числе оптимизация пропуска транзитного движения; запрет движения автомобилей, мотоциклов, мопедов в ночное совершенствование маршрутам; маршрутной пассажирского транспорта, схем движения, в том числе в критической по пропускной способности ситуации, а также в рамках автоматизированных систем управления движением (АСУД); рациональный выбор районов и внедрение вариантов противозаторного разработка управления; оптимизация режимов местной коррекции программ координации (с учетом состава движения); разработка и реализация переменных схем организации дорожного движения; развитие структурноалгоритмической части АСУД за счет введения элементов обратной связи по экологически значимым показателям.

Предлагаемые пути повышения экологической безопасности автотранспортного комплекса направлены на оптимизацию параметров окружающей среды.

Список литературы:

- 1. Степанченко И. В. Поддержка принятия решений для задач экологического мониторинга атмосферного воздуха в городах [Текст]: дис. на соиск. учен. степ. док. техн. наук (05.13.01)/ Степанченко Илья Викторович.— Волгоград, 2015 316 с.
- 2. Сулейманов И.Ф. Организация движения автомобилей на основе экологического мониторинга воздушного бассейна [Текст]: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.22.10)/ Сулейманов Ильнар Фаргатович.— Набережные Челны, 2016.— 148 с.
- 3. Чижова В. С. Повышение экологической безопасности автотранспортного комплекса путем снижения загрязнения воздуха дисперсными частицами размером менее десяти микрометров [Текст]: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.22.10)/ Чижова Вера Сергеевна.— Москва, 2016.— 166 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Белоковыльский Александр Михайлович,	
Пятковский Илья Леонидович	
УТОЧНЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	
ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ	4
Бобрышев Александр Анатольевич	
ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВОМ В КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО	
ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОЕНИЯ	10
Долгова Лариса Александровна,	
Морозов Денис Владимирович	
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕСУРС МОТОРНЫХ МАСЕЛ	15
Долгова Лариса Александровна,	
Морозов Денис Владимирович,	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ	
МОТОРНЫХ МАСЕЛ.	23
Долгова Лариса Александровна	
Морозов Денис Владимирович,	
КЛАССИФИКАЦИЯ МОТОРНЫХ МАСЕЛ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И	
ЗА РУБЕЖОМ	30
Домке Эдуард Райнгольдович	50
Жесткова Светлана Анатольевна	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП	
НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ	36
Захаров Вячеслав Юрьевич,	50
Лахно Александр Викторович	
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ФИРМЕННОГО	
ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	40
Захаров Юрий Альбертович	70
Войнов Александр Александрович	
ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ	
ШАРОВЫХ ОПОР	47
Ильина Ирина Евгеньевна	7 /
Евстратова Светлана Александровна	
Кротова Екатерина Андреевна	
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ПРАВИЛАМ ДОРОЖНОГО	
ДВИЖЕНИЯ	52
Карташов Александрович,	52
Гусятников Антон Вячеславович,	
Сермин Валерий Алексеевич	
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАБОРА КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ ИЗ ТАРЫ	57
Карташов Александрович,	31
Москвин Роман Николаевич,	
Финаева Алена Александровна	
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КОНСАЛТИНГОВОГО ЦЕНТРА	
ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ДЛЯ Г.ПЕНЗА	63
	03
Лянденбурский Владимир Владимирович,	
Нефедов Максим Владимирович,	
Моисеев Иван Сергеевич,	
КОНТРОЛЬ ВЕРОЯТНОСТНО-ЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРООБОРУЛОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	68
тижкан Арикалияны эликтемурогулорапил Артомурилей	しいろ

Лянденоурскии Владимир Владимирович,	
Экимов Петр Михайлович,	
Борисов Николай Борисович,	
КОНТРОЛЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	
АВТОМОБИЛЕЙ	74
Москвин Роман Николаевич,	
Карташов Александр Александрович,	
Чибирев Павел Вадимович,	
ВНЕШНИЙ ТЮНИНГ АВТОМОБИЛЯ УСТАНОВКОЙ ЛАМБО-ДВЕРЕЙ	80
Петренко Вероника Олеговна,	
Бибарсов Вильдан Рашидович,	
АНАЛИЗ КЛЕЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОРЕМОНТА	89
Петренко Вероника Олеговна,	
Вахидов Рамиль Раилевич,	
ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ	93
Родионов Юрий Владимирович,	
Шмелев Борис Алексеевич,	
АНАЛИЗ МЕТОДИК ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ	
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	97
Родионов Юрий Владимирович,	
Рукшина Ирина Александровна,	
ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ	
НАДЕЖНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ	103
Родионов Юрий Владимирович,	
Шмелев Алексей Алексеевич,	
КРИТЕРИИ ВЫБОРА И ОЦЕНКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	111
Родионов Юрий Владимирович,	
Войнов Александр Александрович,	
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕМОНТИРОВАННЫХ ШАРОВЫХ ОПОР	
ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	117
Родионов Юрий Владимирович,	
Косов Алексей Геннадьевич,	
СОСТАВ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ДИЛЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	124
Родионов Юрий Владимирович,	
Логинов Олег Николаевич,	
СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИХ	
МАТЕРИАЛОВ	128
Сёмов Иван Николаевич,	
Губанова Альфия Рустамовна,	
ШЛИФОВАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДИСКОВОГО ТИПА	135
Шаманов Роман Сергеевич,	
Коновалов Алексей Александрович	
ПЕРВИЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАТЧИКА КОНТРОЛЯ	
ЗАДАННОГО ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	139
Левицкая Любовь Владимировна,	
Кузьменко Сергей Александрович,	
Синаторова Ольга Владимировна,	
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА	144

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сборник докладов І-ой Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции 23-25 ноября 2017 г.

Ответственный за выпуск Р.Н. Москвин Верстка Р.Н. Москвин

Подписано в печать 25.11.17. Формат 60×84/16 Электронное издание

Издательство ПГУАС. 440028, г. Пенза ул. Г. Титова, 28.