

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

Автомобильно-дорожный институт

Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМО-
БИЛЬНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сборник докладов IV-ой Всероссийской (Национальной)
научно-практической конференции
22-23 октября 2020 г.

Пенза 2020

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

Под общей редакцией заведующего кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта» к.т.н., доцента Захарова Ю.А.

П76 Современные проблемы и направления развития автомобильно-дорожного комплекса в Российской Федерации [Текст]// сб. докладов Всерос. (Национ.) науч.-практич. конф. 22-23 октября 2020 г. Пенза: ПГУАС, 2020. – 156 с.

В сборник включены лучшие доклады IV-ой Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции, прошедшей 22-23 октября 2020 года в Пензенском государственном университете архитектуры и строительства.

В статьях представлены 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.

Доклады, тезисы и статьи публикуются в авторской редакции.

© Пензенский государственный
университет архитектуры и строи-
тельства, 2020

Дорогие друзья, коллеги!

Благодарим всех Вас, откликнувшихся на наше приглашение и принявших участие в работе нашей IV-ой Национальной научно-практической конференции, несмотря на трудности, связанные с эпидемиологической обстановкой в стране и мире.

Мы всегда открыты для талантливых людей, не унывающих и не потерявших интерес к научно-практическим экспериментам и изысканиям. Наша Родина всегда славилась творческой интеллигенцией и научным потенциалом. Современная Россия, как никогда, нуждается в молодых кадрах, свежих идеях и технологиях их воплощения в жизнь.

Очень приятно наблюдать за высокой активностью молодых исследователей, участвующих во всех мероприятиях, проводимых коллективом вуза, в том числе и нашей кафедры. Именно участие в подобного рода конференциях позволяет молодым людям приобрести бесценный опыт формулирования своих соображений и убедительного их обоснования публично.

К сожалению, далеко не все смелые идеи и разработки находят практическое применение в современной производственной деятельности, однако, это не говорит об их несостоятельности и не должно ввергать авторов в уныние. «Только идущий осилит дорогу!»

Мы и в дальнейшем планируем проводить подобные мероприятия, позволяющие раскрывать научно-практический потенциал исследователей и пытливых умов, надеемся на ваше активное участие, привлечение коллег и знакомых, а также на высокий процент реализации ваших планов и чаяний на ниве научного творчества и исследований.

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

Желаем всем участникам конференции прежде всего крепкого здоровья, интересных докладов и получения нового опыта!

Удачи Вам!

*Зав. кафедры «ЭАТ»,
к.т.н., доцент Захаров Ю.А*

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗВИТОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО БУДУЩЕГО

Акобян Геворг Симонович, студент группы 18ЭТМК2
Левицкая Любовь Владимировна, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация:** Автомобили сегодня являются одним из самых популярных и комфортных вариантов для путешествий. Однако, несмотря на огромное количество преимуществ, они также имеют ряд недостатков. Одним из главных недостатков является то, что автотранспорт наносит большой ущерб окружающей среде – до 63 %. Бензиновые автомобили также являются довольно дорогим средством передвижения. В последнее время нефтепродукты стремительно дорожают. Эти факты привели развитые страны к разработке и производству менее расточительных и более экологичных автомобилей. В этой статье мы попытаемся объяснить, что такое транспорт будущего, который уже становится настоящим – электромобили.*

Чтобы понять, что такое электромобиль, рассмотрим определение, данное в Википедии. Электромобиль - это транспортное средство, приводимое в движение одним или несколькими электродвигателями, работающими от автономного источника питания (аккумуляторы, топливные элементы и т. д.), а не с помощью двигателя внутреннего сгорания.

История электромобилей насчитывает около 180 лет. Из этого следует, что первые электромобили появились почти за 50 лет до появления первого автомобиля. Толчком к их развитию послужило открытие Фараде-ем феномена электромагнитной индукции, после чего инженеры и изобретатели стали искать способы его применения на практике. Все электромобили того времени имели большой вес, двигались со скоростью не более 4 км / ч и были не совсем пригодны для практического использования. Развитию электромобилей препятствовала нехватка относительно небольших и перезаряжаемых аккумуляторов [2].

Первым серийным электромобилем нашего времени стал GM EV1 (рис. 1), произведенный в США с 1996 по 2003 год.

Самыми известными серийными моделями электромобилей можно считать: Toyota RAV4 EV, ZENN, ZAP Xebra, General Motors EV1, Chevrolet Volt, Volvo C30 BEV, Tesla Roadster, Tesla Model S, Modec, Reva NXR, Renault series Z. E., Nissan LEAF, Tazzari ZERO, Lada Ellada.



Рисунок 1 - Первый серийный электромобиль GM EV1

Немецкий летный центр Оберпфaffenхофен в настоящее время разрабатывает электромобиль для послезавтрашнего дня, так называемый роботомобиль (рис. 2). Он должен передвигаться по городу самостоятельно без водителя и найти парковочное место. Инженер Анотан Брембек работает в Институте робототехники и мехатроники. Его робот-автомобиль должен решить проблему парковочных мест и пробок в перенаселенных мегаполисах будущего. Как говорит сам инженер, " это будет универсальная машина доступа, когда человеку нужен автомобиль, робот-машина прибывает, его можно использовать для доставки человека к цели, а затем он сам вернется в гараж, откуда его может вызвать следующий пользователь.

Робот-машина будет перемещаться по городу с помощью спутникового навигатора. Многочисленные камеры и датчики помогут ему отличить людей от других автомобилей на улице. Автомобиль оснащен различными датчиками, на крыше установлены несколько камер, обеспечивающих 360-градусный обзор, информация с них передается на центральный компьютер, который оценивает ее в режиме реального времени и на основании этого строит траекторию движения. Благодаря своему электронному мозгу робот-автомобиль сможет ехать назад или вперед с одинаковой скоростью, вам просто не нужно будет поворачиваться, а если все же придется, то рулевое управление со всеми поворотными колесами поможет. Внутри колеса встроены все детали, которые есть в обычном авто-

мобиле, есть привод, обеспечивающий движение автомобиля, каждое колесо управляется отдельно.



Рисунок 2 - Робомобиль Google

Электромотор робомобиля прячется под ободом колеса, освобождая в кузове место для аккумуляторов, а главное, для пассажиров. Но из-за этого увеличивается вес колеса, и чтобы оно не стало менее упругим ученые разработали принципиально новую электронную ходовую часть. В робомобиле человеку остаётся только наблюдать – как вождением занимается бортовой компьютер. Он контролирует машину на дороге и напрямую управляет четырьмя моторами внутри колес, значит, он рулит и разгоняется. Особенности этой машины в том, что водители не управляют ничем напрямую, нет рулевого колеса, нет педали тормоза, все обрабатывается через команды. С помощью устройства ввода они обрабатываются компьютером, а тот передает их колесам [6].

Электромобили имеют целый ряд преимуществ и недостатков.

Преимущества электромобилей:

- Снижение затрат на топливо. Стоимость бензина постоянно растет и зачастую расходуется в больших количествах, что истощает семейный бюджет, а затраты электроэнергии на подзарядку аккумулятора должны быть значительно меньше этих затрат.

- Снижение загрязнения окружающей среды. Работающий двигатель электромобиля не выделяет вредных газов в окружающую среду. В идеале, чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду, его следует производить из чистых, возобновляемых источников энергии.

- Шумоподавление. Электромобили способны обеспечить бесшумное и плавное ускорение, причем с более быстрым ускорением.

- Безопасность. Электромобили проходят те же процедуры испытаний, что и обычные автомобили. Таким образом, в случае столкновения сработают подушки безопасности, датчики столкновения выведут из строя аккумуляторы, так что электромобиль остановится. Например, электромобиль Tesla Model S в 2013 году получил самый высокий рейтинг безопасности из всех автомобилей, когда-либо испытанных в США [7].

- Фактическая стоимость. Прошли те времена, когда электромобили стоили больших денег. Раньше аккумуляторы были очень дорогими, но с массовым производством их стоимость снижается.

- Надежность. За счет меньшего количества деталей и узлов повышается надежность электромобиля и, как следствие, снижаются затраты на ремонт и техническое обслуживание.

Недостатки электромобилей:

- Обвиняющие станции. В 2016 году они планируют открыть сеть зарядных станций в Москве, но инфраструктура пока находится в зачаточном состоянии.

- Электричество не бесплатно. Стоит обратить внимание на то, что электромобили имеют разную потребляемую мощность.

- Короткий пробег и ограниченная скорость. Большинство электромобилей могут проехать примерно от 160 до 240 км без подзарядки. Хотя некоторые модели обещают проехать до 480 км без подзарядки.

- Время перезарядки. Полная зарядка электромобиля занимает около 8-10 часов.

- Они, как правило, 2-местные. Электромобили не предназначены для перевозки всей семьи, а значит, поездка втроем уже может быть неудобной.

- Замена батарейки. Замена производится каждые 3-10 лет.

- Зимой расход батареи увеличивается на обогрев салона, щеток и фар. Это приводит к тому, что пробег в зимний период сокращается на 30-50% по сравнению с летним периодом [3].

Несмотря на то, что существует много нюансов в использовании электромобилей, мы должны верить, что они будут решены в будущем. Прежде всего, нужно задуматься о том, что главным преимуществом электромобиля является снижение степени загрязнения окружающей среды. И на данный момент можно обратить внимание на гибриды электромобилей, которые позволяют значительно минимизировать недостатки чисто электрических моделей.

Есть перспективы для распространения электромобилей, и они весьма широки. Но любое производство оправдано спросом. И здесь мы должны проявить максимальное понимание проблем и любовь к окружающей среде.

Сдерживающими факторами роста рынка электромобилей в России являются:

1. Недостаточное внимание к экологическому аспекту со стороны государства и граждан.
2. Относительно невысокая стоимость бензина и дизельного топлива.
3. отсутствие инфраструктуры связано с большой территорией и значительной протяженностью автомобильных дорог [9].

Вождение автомобиля с двигателем внутреннего сгорания скоро покажется вам вчерашним днем, электромобили - это средство передвижения будущего.

Спрос на электромобили может существенно измениться в следующих случаях. Во-первых, когда цена на бензин в стране возрастает в 10 раз, то есть ухудшается ситуация с истощенными энергетическими ресурсами (запасы нефти и газа) [5]. Во-вторых, снижение цен на электромобили, которое станет возможным в результате технологического прорыва.

Сегодня, анализируя состояние производства электромобилей, можно сделать вывод, что производители стараются снизить цены на электромобили, то есть они движутся по второму пути развития. Практически все крупные производители электромобилей: Mitsubishi, Peugeot, Citroen, Nissan, Renault, Toyota, Kia, Honda, BMW планируют выйти на рынок или запустить производство новых моделей в ближайшие десять лет. АвтоВАЗ анонсировал появление электромобиля El Lada.

По данным Международного энергетического агентства, к 2025 году мировой парк электромобилей увеличится почти в 200 раз, то есть достигнет 200 миллионов единиц легковых автомобилей.

С увеличением количества электромобилей вопрос инфраструктуры становится все более острым. В 2011 году в Москве и Московской области уже стартовал проект по развитию сети зарядных станций. Запуск сети зарядных станций в регионах будет уместен, когда электромобили станут доступны массовому потребителю. Хотя одна станция, позволяющая зарядить электромобиль за 20-30 минут, стоит немало - около 30 тысяч евро.

Еще в 2011 году президент России дал поручение по этому вопросу: "...разработать программу государственного стимулирования постепенного замещения коммунальной техники электрической и гибридной техникой отечественного производства, а также определить меры финансовой поддержки отечественных разработок, направленные на снижение цен на гибридные автомобили и электромобили и предоставление, в том числе, субсидий и налоговых льгот отечественным компаниям..." [8].

Поэтому сейчас часто можно услышать комментарии о том, что мы не готовы переходить на электромобили, что нет инфраструктуры, что это произойдет не скоро... Но мы не просто готовы. Мы уже движемся, как по всему миру, так и по России, хотя Москва в особенности со своими электробусами. Было бы наивно предполагать, что Германия или Норвегия всегда имели инфраструктуру зарядных пунктов, но сейчас есть электромобили и оп, все готово сразу. Просто-напросто зарядная инфраструктура для таких автомобилей создается очень быстро и легко на фоне тех же АЗС, зарядный пункт не требует больших подземных хранилищ, не должен располагаться на удалении от жилой зоны, не требует удобной логистики для доставки топлива и т.д. Однако также неверно говорить, что для нас это вопрос пары лет. Вы не получите большой поддержки от правительства, а цены на электромобили все еще очень высоки для потребителей.

Список литературы

1. Москаленко, В.В. Электрические машины и приводы: Учебник / В.В. Москаленко, М.М. Кацман. - М.: Academia, 2017. - 24 с.
2. Москаленко, В.В. Электрические машины и приводы: Учебник / В.В. Москаленко. - М.: Академия, 2018. - 128 с.
3. Набиев, Ф.М. Электрические машины / Ф.М. Набиев. - М.: Радио и связь, 2012. - 292 с.
4. Набиев, Ф.М. Электрические машины: Учебное пособие для студ. ВУЗов / Ф.М. Набиев. - М.: РадиоСофт, 2008. - 292 с.
5. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы. / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. - М.: Форум, 2016. - 240 с.
6. Прохоров, С.Г. Электрические машины: Учебное пособие / С.Г. Прохоров, Р.А. Хуснутдинов. - Рн/Д: Феникс, 2012. - 409 с.
7. Токарев, Б.Ф. Электрические машины: Учебное пособие для вузов / Б.Ф. Токарев. - М.: Альянс, 2015. - 626 с.
8. Хитерер, М. Синхронные электрические машины возвратно-поступ. движения: Учебное пособие / М. Хитерер, И. Овчинников. - М.: Бином-Пресс, 2008. - 368 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УБОРОЧНО-МОЕЧНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ МИНИ-АВТОМАСТЕРСКОЙ

Белоковылский Александр Михайлович, к.т.н., доцент
Пятковский Илья Леонидович, студент гр. 18ЭТМК1з
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Аннотация

В настоящее время разрастается сфера услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, предоставляемых на базе мини-мастерских, оборудованных в гаражах и других помещениях. Это относится к шиномонтажным работам, текущему ремонту и т.п. Данная статья содержит теоретический и методический материал, позволяющий организовать на начальном этапе проведение уборочно-моечных работ в условиях ограниченного пространства. Методику проведения уборочно-моечных работ и перечень предлагаемого оборудования можно взять за основу, а в дальнейшем, по мере накопления опыта, совершенствовать и расширять сферу оказания услуг.

Организация технологического процесса уборочно-моечных работ в мини-мастерской в большей степени зависит от ее площади и используемого оборудования. Для мойки и сушки автомобиля могут использоваться установка для мойки и сушки легковых автомобилей G-100, «Дельта» и др. Для уборки салона автомобиля применяют передвижные промышленные пылесосы, например, пылесос для влажной и сухой уборки фирмы Boston, промышленный пылесос «Торнадо», волосяные или капроновые щетки, скребки, обтирочный материал [1].

В условиях мини-мастерской наиболее целесообразна ручная мойка автомобиля и его агрегатов с применением моечных установок и щеток для ручной мойки. Для облегчения доступа к автомобилю при мойке его нижних частей целесообразно использовать подъемник, например, одноплунжерный гидравлический подъемник П-104 [2].

Процесс химчистки осуществляется с применением множества химических препаратов и требует от персонала строгого соблюдения технологии. Полный цикл включает в себя чистку салона, моторного отсека и обновление кондиционером пластиковых, виниловых и кожаных частей.

Начинается работа с подробного осмотра автомобиля снаружи и внутри и составляется список всех имеющихся повреждений. Оставленные в салоне автомобиля вещи складываются в пластиковый мешок.

Для химчистки салона автомобиля необходим набор химических препаратов, а также специальные щеточки, кисточки, салфетки и пылесос.

Каждый из химических препаратов предназначен для работы с конкретными видами материалов – кожей, винилом или тканью. Они разбавляются в нужной пропорции до появления густой и высокой пены и затем губкой наносятся на выбранную поверхность. Затем поверхность протирают влаговпитывающей салфеткой и «оттягивают» оставшуюся влагу пылесосом. Если загрязнение серьезное, пену наносят несколько раз.

Начинают чистить салон с потолка. Эта часть салона на многих марках и моделях требует очень осторожного обращения. Потолочную обивку можно чистить только тогда, когда есть стопроцентная уверенность в том, что она не расслоится и не провиснет под воздействием очищающей пены. Прежде чем приниматься за чистку потолка, необходимо проверить, не провисает ли где-нибудь ткань. Если что-то подобное обнаруживается, то потолок чистить нельзя.

Люк сначала чистят в открытом состоянии, а затем в закрытом и после оставляют сохнуть чуть приоткрытым. Следом чистят ремни безопасности, стойки дверей и резиновые уплотнители.

Затем обработка передней и задней панелей. Дефлекторы отопителя и решетки динамиков чистят кисточкой. При чистке приборной панели необходимо использовать только пену, так как при использовании водных растворов может произойти короткое замыкание.

Если на сиденьях или каких-либо деталях обивки присутствует замша, то трогать их не рекомендуется. Этот материал в условиях влажной чистки, к сожалению, может повести себя непредсказуемо. Последовательность действий по чистке сидений такова: сиденье полностью раскладываются, снимаются подголовники, если доступ ограничен, то проводится демонтаж сидений. Затем чистится все, кроме задней части спинки. Тщательнее всего чистят стыки и места соединения спинки.

Закончив чистку передних сидений, начинается процесс сушки феном. Процесс сушки долгий и может занять до полутора часов. Чтобы не пересушить и не повредить обшивку, за феном надо постоянно смотреть. Как только место высыхает, сразу же передвигаем фен на новое. Для быстрой и равномерной просушки сидений одной машины нужно не менее четырех фенов, в крайнем случае, можно задействовать и пылесос, переключив его на режим обдува. Чистку задней части салона начинают с обработки спинок передних сидений и заканчивают багажником. Пол салона обрабатывается в самую последнюю очередь.

Обработать кондиционером можно все, кроме накладок на педали, руля и подрулевых переключателей.

Для длительного сохранения лакокрасочного покрытия и придания ему хорошего внешнего вида кузов легкового автомобиля полируют. Полировку кузова, окрашенного синтетической эмалью, осуществляют восковой пастой, полировочной водой и жидким восковым полирующим составом и применением, например, полировальной машины фирмы RAP 80-

02 EFestool [2]. Профилактическую полировку кузова полировочной водой следует выполнять в среднем 1 раз в месяц, а с применением пасты – 1 раз в 3–4 месяца.

Полировка - это технологический процесс, с помощью которого достигается улучшение потребительских свойств и качеств лакокрасочной поверхности. Существуют два вида полировки защитная и абразивная.

Принцип защитной полировки таков: нанесение на поверхность жидкого или густого материала на основе восков, синтетических полимеров, растирание материала. Этим достигается то, что на некоторое время поверхность защищается от кислотных дождей, ультрафиолета и других вредных воздействий.

Абразивную полировку подразделяют на два вида:

- 1) замазыванием микронеровностей;
- 2) удалением микронеровностей до размеров, меньших длины волны света (760 нанометров, или 0,76 микрометров, - красный, 380 нанометров, или 0,38 микрометров, - фиолетовый), когда человеческий глаз уже не может различить различные риски на поверхности с последующим размазыванием (разглаживанием) их.

Полируют небольшими участками, т. к. составы и пасты быстро высыхают и их в дальнейшем трудно растирать.

Полирование проводят вручную или с помощью полировальной машинки (скорость вращения 750...2300 об⁻¹). На полировочный круг накладывают слой ваты (5-7 см) и надевают полировочный диск из натурального или искусственного меха, цигейки, сукна, фланели или фетра. Полируют равномерными возвратно-поступательными движениями, при этом следят за тем, чтобы полируемая поверхность не нагревалась выше 40°C. Нежелательно проводить полировку на солнце.

Отполированную поверхность протирают ватным или фланелевым тампоном, смоченным полировочной водой. Для нитроэмалевых покрытий полировочную воду заменяют восковым полирующим составом № 3, который доводят до необходимой консистенции кипяченой водой. После пятиминутного высыхания, когда появляется белый налет, поверхность тщательно протирают чистой байкой или фланелью до блеска.

Список литературы:

1. Уборочно-моечные работы. Электронный ресурс. Режим доступа: https://studopedia.su/2_59862_uborochno-moechnie-raboti.html.
2. Участок уборочно-моечных работ. Электронный ресурс. Режим доступа: https://vuzlit.ru/1063177/uchastok_uborochno_moechnyh_rabot.

УДК 625.331.001

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЦЕССА

Боровик Виталий Витальевич – к.т.н., доцент

Боровик Анастасия Витальевна - студентка гр. АД-1-18

Боровик Александра Витальевна – студентка гр. ОТИ-1-19

Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета

***Аннотация.** Сложившаяся система управления научными исследованиями не в полной мере соответствует требованиям научно-технологического развития. Цель исследования: выполнить анализ существующих подходов к разработке стратегий управления исследовательским процессом. Задачи исследования: изучить пути повышения эффективности исследовательской деятельности с учетом реальных условий; проанализировать возможности однозначной оценки для обоснования выбора стратегии решения научной задачи. Для однозначного определения приоритетного направления исследовательского процесса, необходимы цифровые модели, позволяющие однозначно обосновать стратегию научного поиска, учитывающую не только количественные, но и качественные характеристики, что создает предпосылки для автоматизации исследовательской деятельности.*

Пути повышения эффективности исследовательской деятельности с учетом реальных условий

Наука является наиболее эффективной сферой вложения капиталовложений. В мировой практике принято считать, что прибыль от капиталовложений в науку составляет до 200% [1]. С каждым годом затраты в мире на НИОКР увеличиваются. За последние 50 лет количество новых знаний увеличилось примерно в два-три раза, в то же время объем информации, отражающей результаты исследований, увеличился в восемь-десять раз, а объем средств, выделяемых на НИОКР - более чем в 100 раз. Например, в США соотношение затрат на науку в валовом внутреннем продукте (ВВП) в 2018 году составляло – 2.74%, в 1950 - 1%. В Китае в 2018 году 2.12% в 1996 году 0.6%. Россия с показателем 1.1% находится на 34-м месте [2, 3].

Для сравнения, в СССР в 1990 году затраты на НИОКР составляли 3.5% от ВВП. Из них 10% на фундаментальную науку. Средняя продолжительность научно-производственного цикла в СССР составляла в 70-х годах 17.5 лет, в то время как в США — 6—8 лет при снижении к концу этого десятилетия до 4—5 лет. Фактические сроки освоения новой техники в производстве достигали в СССР 6—8 лет, в США - 2 года [4].

Среднегодовое число новых типов машин, оборудования, аппаратов и приборов в расчете на 1000 инженеров составляло: в 1951-1955 гг. — 6.2, в 1956—1960 гг. — 11.4, в 1961—1965 гг. — 14.2. Однако в 1966-1970 гг. снизилось до 8.6, а в 1971-1975 гг. до 5.4. За рассматриваемый период число инженеров в США росло вдвое медленнее, чем в СССР, а темпы обновления продукции нарастали. При этом в СССР ежегодно создавалось 4.5—4.7 тыс. новых видов продукции, а в США — 30 тыс., или почти в 7 раз больше [1].

Целью исследования является: выполнить анализ существующих подходов к разработке стратегий управления исследовательским процессом. Задачи исследования: изучить пути повышения эффективности исследовательской деятельности с учетом реальных условий; определить возможности однозначной оценки для обоснования выбора стратегии решения научной задачи.

Исследования показывают, что ни валовые, ни отнесенные на одного научного работника, показатели расходов на НИОКР не обеспечивают какому-либо государству результатов, которые можно оценивать, как «ведущие позиции в мировой науке». В качестве такого рода показателя с большей вероятностью могли бы выступать объемы накопленных инвестиций в НИОКР за длительные периоды, развитие научных школ и опыт в реализации НИОКР. Эти факторы объясняют, например, ведущие позиции ученых Великобритании (70 лауреатов Нобелевской премии), тратящей сопоставимые с РФ средства на выполнение комплекса научно-исследовательских работ [5]. По мнению специалистов института проблем управления РАН: «Когда мы говорим об управлении наукой, то надо понимать, что научно-технические разработки являются важнейшим предметом управления. Без грамотного управления исследованиями невозможно выстраивание новой цифровой экономики». Необходим научно обоснованный комплекс мер по совершенствованию нормативной, нормативно-правовой, методологической базы управления научной и технологической сферой [6].

Эффективность научно-технологического развития определяется не только количественными показателями научно-технического потенциала. Наука превратилась в особую сферу деятельности. В нее проникли глобальные формы организации, сложилась система руководства и управления наукой. [1, 6, 7, 8, 9]. Однако сложившаяся система управления научными исследованиями не в полной мере соответствует требованиям научно-технологического развития.

Анализ теоретико-познавательных принципов осуществления деятельности исследователя при разработке стратегии научного поиска имеет определяющее влияние. Несмотря на разнообразие подходов к формированию стратегий управления наукой в разных странах, в них видны достаточно общие факторы при выборе приоритетов. Это можно считать пока-

зателем проявляющейся общности взглядов на концепцию и принципы разработки стратегии, направленной на технологические сдвиги и инновации, а также на их роль в экономическом росте [10].

Задачи повышения эффективности использования выделяемых средств на НИОКР связаны с нормированием труда научных работников, что позволяет обосновать планирование научно-исследовательских работ и затраты на их выполнение. Нормы труда выступают одним из важнейших стимулов и должны лежать в основе системы стимулирования результативного труда научных работников. Однако вопрос нормирования научно-исследовательского труда в научном сообществе пока остается открытым и дискуссионным, поскольку объективно оценить обоснованность устанавливаемых норм можно только с учетом всех его специфических черт [11, 12, 13]. Президиум РАН планирует решение вопросов, связанных с разработкой предложений по выработке критериев и повышению результативности российской науки [14].

Решение совокупности задач, связанных с повышением эффективности НИОКР обусловили разработку соответствующего стандарта. Стандартом в п. 4.4 регламентируется «выбор направления исследований с целью определения оптимального варианта направления исследований на основе анализа состояния исследуемой проблемы, в том числе результатов патентных исследований, и сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам;» [15]. Из приведенной редакции узлового пункта ГОСТа весьма сложно однозначно с достаточной точностью определить, как найти оптимальный вариант направления исследований.

Главная цель науки – производство нового научного знания и внедрение его в науку и в практику. Индикаторами достижения главной цели выступают результаты труда ученых. Непосредственный продукт научной деятельности имеет информационную ценность. Управление общественными системами, в том числе и наукой, осуществляется с помощью механизма принятия решений. Решения принимаются на основе оценки (измерения) различных параметров системы и, прежде всего, эффективности ее функционирования [16].

По мнению специалистов «Сегодня важной проблемой является не только и столько использование компьютера в качестве инструмента исследовательской работы, сколько применение информационных технологий для повышения эффективности управления научной деятельностью. Новые технологии могут стать серьезным подспорьем в таких областях, как планирование и анализ результатов научной деятельности». Поэтому основной задачей повышения эффективности научной деятельности должно стать сокращение доли рутины в деятельности ученого за счет автоматизации процесса отслеживания текущих публикаций [17].

С 2008 г. в СПбГУ действует информационно-аналитическая система сопровождения НИР (сокращенно - ИАС), в которую вносится информация обо всех текущих научных проектах, реализуемых сотрудниками и подразделениями СПбГУ. Регистрация в ИАС обязательна для всех научных проектов. С помощью НИД решаются следующие задачи: планирование научно-исследовательской деятельности; учет результатов научно-исследовательской деятельности; анализ и прогнозирование результатов деятельности; управление научными исследованиями [18].

Внедрение нового метода в производство требует определённых затрат, часто возникает необходимость повышения эффективности процесса не менее, чем на определённую величину, при которой данное внедрение становится оправданным. Если при этом каждый эксперимент достаточно сложный и трудоёмкий, возникает задача сведения к минимуму количества таких экспериментов при условии подтверждения гипотезы с заданной доверительной вероятностью. При использовании метода последовательного анализа математическая обработка результатов выполняется после каждого опыта. В результате этой обработки выясняется, можно ли принять одну из конкурирующих гипотез (и какую) или продолжить исследования [19, 20] Проверка гипотез, теория статистических оценок, вопросы планирования эксперимента могут быть рассмотрены в рамках этой теории как частные случаи.

Обсуждаются возможные варианты по созданию рабочих стратегий в РФ на основе прогнозирования, Президиум РАН отмечает, что «...Методическая база математического моделирования не согласована. Поэтому математические модели дают разные результаты». Проблема в отсутствии инструментов для принятия решений. "99 % российских стратегий не могут быть реализованы, потому что они не содержат количественных оценок, представленных в прогнозах" [21].

Анализ возможностей однозначной оценки для обоснования выбора стратегии решения научной задачи.

По мнению специалистов фирмы Gartner - исследовательской и консалтинговой компании, специализирующейся на рынках информационных технологий «Мы находимся перед лицом уже не технической эволюции, но самой настоящей технологической революции, сметающей со своего пути все пережитки доцифровых времен» [22]. Цифровизация является инструментом управления процессами.

Исследования показывают, что отсутствие опыта научной аналитики производственных параметров является главным препятствием на пути к достижению преимуществ от применения аналитических решений на производстве. На прошедших, в последнее время, конференциях было продемонстрировано множество новшеств из области IT и транспортных перево-

зок. Созданы новые цифровые продукты, формируется единое цифровое пространство стран ЕАЭС и СНГ, укрепляются международные взаимосвязи в транспортной отрасли на ближайший и среднесрочный периоды [23,24].

Как показывает практика, 40% компаний считают, что цифровизация производства может сократить операционные расходы (ОРЕХ) на 16% и более. Потенциал для достижения высокой отдачи от промышленных активов с постоянным курсом на повышение операционной эффективности, а также целостной стратегией оптимизации активов и прагматичной инструкцией к действиям крайне привлекателен для индустрии на пороге перемен в бизнесе и технологиях [25].

Цифровизация получила широкое применение, прежде всего, при разработке стратегии развития процессов и их мониторинге. Имеющийся опыт разработки стратегий свидетельствует о том, что существующие способы выполнения прогнозных расчетов не в полной мере удовлетворяют сложившимся условиям. Следовательно, сложно четко сформулировать цель, а значит нельзя разработать эффективную стратегию. Как следствие - сложности определения эффективности использования средств, выделяемых на инновационное развитие.

В связи с этим одна из первостепенных задач цифровизации состоит в достаточно точном и оперативном численном определении прогнозных характеристик в условиях инновационного развития с учетом реальных условий. Максимальная автоматизация решения комплекса задач достигается цифровизацией процесса управления.

Цифровое моделирование широко применяется в практике научных исследований. Существенным отличием текущего периода в использовании цифровых моделей является широкое применение их, как инструмента прогнозирования на базе ЭВМ и интернета.

Аппарат цифровых моделей целесообразно применять при планировании и прогнозировании различных процессов, что позволяет определять эффективное сочетание факторов для достижения максимального результата. Цифровая модель может рассматриваться как имитирующая динамику основных технических производственных и других факторов на исследуемый параметр. Формально большинство цифровых моделей относится к классу статистических, исследуемых с помощью многофакторного корреляционно-регрессионного анализа.

В цифровой модели всегда сглаживаются частные и индивидуальные признаки предмета или процесса, и фиксируются общие признаки, выявленные на основе повторяемости. Для текущего периода в цифровых моделях, как правило, использование параметра времени ограничено ввиду резкого усложнения моделей [26].

Точность цифровой модели обуславливается ошибками определения факторов и ошибками вычисления при геометрическом моделировании.

Применение теории подобия дает возможность повысить точность математических цифровых моделей за счет представления выходной информации в критериальной форме, позволяющей распространить результаты расчетов на группы подобных явлений [27].

В цифровых моделях применяются различные формы выражения и единицы измерения зависимой и независимых переменных. Переменные могут быть представлены: абсолютными величинами в натуральных единицах измерения; абсолютными величинами в стоимостном выражении; относительными размерными величинами; относительными величинами динамики и структуры, например, темпами роста, индексами, долями. Следует стремиться к единообразию выражения зависимых и независимых переменных [28].

Цифровая модель является исходной моделью в управленческих расчетах и позволяет найти оптимальный вариант использования производственных возможностей. Цифровизация создает предпосылки для более полного использования потенциала современной вычислительной техники с целью получения объективной информации об эффективности производственного процесса и прогнозировании результатов его развития. На основе таких расчетов можно получить конкретные показатели, позволяющие сформировать обоснованную стратегию научно-технологических разработок [27].

Выводы. Цель, как запланированный контролируемый результат должна быть количественно увязана с реальными возможностями управляемой системы. Под реальными возможностями понимаются, как правило, количественные характеристики. Однако деятельность отраслей, регионов, предприятий и других субъектов управления характеризуется и качественными характеристиками (качество ресурсов, качество управления, природные условия и др.). Для однозначного определения приоритетного направления научного поиска, необходимы цифровые модели, позволяющие однозначно обосновать его стратегию, учитывающую не только количественные, но и качественные характеристики, что создает предпосылки для автоматизации исследовательской деятельности. [29,30].

Список литературы:

1. Рыжакова А. В. Манахов С.В. 2013 *Оценка эффективности научно-исследовательской работы в вузе* / Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова // №12, С. 32.
2. Рейтинг стран по величине затрат на научные исследования и разработки. 2019 *Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ* [Электронный ресурс.] Режим доступа - <https://www.vestifinance.ru/articles/104411?page=10> (Дата обращения 18.07.2020).

3. *Финансирование НИОКР в России*. 2019 [Электронный ресурс.] Режим доступа <https://helpiks.org/3-21533.html>. (Дата обращения 22.07.2020)
4. *Народное хозяйство СССР в 1990 г.* М., 1991. С. 9, 307.
5. Подосокорский Н. И. 2019 По расходам на науку в процентах от ВВП Россия заняла 35-е место в мире. [Электронный ресурс] <https://philologist.livejournal.com/9605867.html>. (Дата обращения 18.07.2020).
6. Научно-практическая конференция 2017 «Проблемы управления исследованиями и разработками – 2017». Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН. [Электронный ресурс] <http://www.sib-science.info/ru/conferences/fano-gov-v-01112017>. (Дата обращения 18.07.2020).
7. Щедровицкий Г.П. 2019 Стратегия научного поиска. Форум Фонда им. Щедровицкого Г.П. [Электронный ресурс] [entries|archive|friends|userinfo](https://www.fondshchedrovitskiy.ru/entries/archive/friends/userinfo). (Дата обращения 18.07.2020).
8. Тосака Дзюн. 1983 *Теория науки*: Пер. с яп. М.: Наука. 192 стр.
9. Алоиз Риль. 2011 *Теория науки и метафизика с точки зрения философского критицизма*. М.: Издательство: "Либроком". 448 стр.
10. Gassler H., Polt W., Schindler J. et al. 2004 *Priorities in science & technology policy — an international comparison*. Wien: Institute fuer technologie und regional politik. 211 p.
11. Феоктистова О. А. 2014 *Нормирование научно-исследовательского труда: методологические подходы* / Интернет-журнал «Науковедение» [Электронный ресурс] <http://naukovedenie.ru> Выпуск 5 (24), сентябрь – октябрь (Дата обращения 02.07.2020).
12. Кушнир А.Б. 2010 *Особенности творческого труда в вопросах его нормирования* // Вестник НИИ Труда, № 23 (34). –С. 64 –66.
13. Феоктистова О.А. 2014 *Планирование затрат на научные исследования: проектный подход* // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. No1.
14. *Заседание президиума РАН и членов Академии*. 25 июня 2019 г., [Электронный ресурс] https://scientificrussia.ru/articles/vak-ekspertiza-otsenka-deyatelnosti-nauchnye-sovety-i-drugie-temy?utm_source=pulse_mail_ru&utm_referrer=https%3A%2F%2Fpulse.mail.ru. (Дата обращения 03.05.2020).
15. *ГОСТ 15.101-98* Порядок выполнения научно–исследовательских работ.
16. Либензон В.С. 1987 *Критерии эффективности науки*. Материалы 8-го Международного Конгресса по философии науки, М., Выпуск 4, часть 1, секция 6. С. 360-363.\
17. Емельянов А.И. 2020 *10 тезисов об автоматизации управления наукой*. [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/123102/>. (Дата обращения 03.05.2020).

18. *Информационно-аналитическая система сопровождения НИР*. 2019 Спб. [Электронный ресурс] <http://philosophy.spbu.ru/3597>. (Дата обращения 03.06.2020).
19. Вальд А. 1960 *Последовательный анализ*. М. Физматгиз, - 328 с.
20. Г.Л. Бродецкий. 2010 Москва: Academia, 2010. — С. 22. — 336 с.
21. *Математическое моделирование экономики России*. 2019 Заседание президиума РАН 11 июня 2019 г. [Электронный ресурс] https://scientificrussia.ru/articles/matematiceskoe-modelirovanie-ekonomikirossii?utm_source=pulse_mail_ru&utm_referrer=https%3A%2F%2Fpulse.mail.ru. (Дата обращения 05.06.2020.)
22. Duncan Chappl. IDC overtakes HfS in 2017 global Analyst Firm Awards. Influencer Relations. Электронный ресурс. <http://www.influencerrelations.com/4865/idc-overtakes-hfs-in-global-analyst-firm-awards> Дата обращения 25.06.2019.
23. II Международный форум «Интеллектуальные транспортные системы» 2018г. Электронный ресурс. <https://perevozki-tk.ru/o-kompanii/novosti/170-tsifrovizatsiya-transporta> Дата обращения 23.06.2019.
24. «Международный форум по цифровой логистике на транспорте» 15 марта 2018г. Электронный ресурс <http://logbiz.com/novosti/mezhdunarodnyu-forum-po-cifrovoyu-logistike-na-transporte-sostoitsya-15-marta/> Дата обращения 20.06.2020.
25. Производственно-технический нефтегазовый журнал. Цифровизация производства: что думают нефтяники? (15.03.2018) Электронный ресурс. <http://glavteh.ru/news/-aspentech/> Дата обращения 20.05.2020.
26. Borovik V.S., Borovik V.V. Analysis of role of time in the production process in a 4D space// Eastern- European Journal of Enterprise Technologies. / №6/10(84).2016 PP 41-48. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.86535 .
27. Цифровая модель. <http://www.ngpedia.ru/id160351p1.html>. Электронный ресурс. Дата обращения 12.07.2019.
28. Барро Р. Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост. — М.: Бином. — 2010. — С. 40-42. — ISBN 978-5-94774-790-4
29. Vitaliy Borovik, Anastasiy Borovik "Improving the efficiency of scientific research based on digitalization". Proceedings of the 2019 International SPBPU Scientific Conference on Innovations in Digital Economy (SPBPU IDE '19), October 24--25, 2019, Saint Petersburg, Russian Federation}ACM ISBN 978-1-4503-7244-2 / 19/10. <https://doi.org/10.1145/3372177.3373331>.
30. V.S.Borovik , A.V.Borovik. Modeling of the management strategy of the research process on the basis of a digital model. IOP Conference Series: Materials Science and Technology, Volume 832, International Conference on Digital Solutions for the Automotive Industry, Roadway Maintenance and Traffic Management (DS ART 2019) November 1, 2019, Cholpon-Ata, Kyrgyzstan (2020) 012044. IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/832/1/012044.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЮНИНГА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Воробьева Екатерина Дмитриевна, студентка гр.20ЭТМК-1м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строи-
тельства»

В настоящее время все более актуальным остаётся вопрос доработки кузова и всех наружных элементов машины. К тюнингу можно отнести покраска кузовов, тонировка стёкол, тонировка передних фар, задних фонарей, виниловый тюнинг и аэрография, совершенствование аэродинамики за счет установки аэродинамических обвесов, неоновой подсветки и ксенонового освещения.

Визуальный тюнинг автомобиля включает, прежде всего, изменение внешнего вида транспортного средства посредством нанесения или удаления таких кузовных элементов как винилы, спойлер, пороги. Главным достоинством внешнего тюнинга автомобилей является уникальность его применения.

Целью работы является совершенствование тюнинга на современном этапе развития автомобильного производства.

Анализ преимуществ и недостатков является основным методом совершенствования тюнинга автомобилей.

Для реализации внешнего тюнинга автомобиля необходимы такие специальные материалы, как полиуретан, карбоновое волокно, стеклопластик.

Стеклопластик представляет собой прочный материал, с помощью которого можно создать неповторимую форму абсолютно любой детали, например, порог или воздухосборник.

Карбон является уникальным материалом, состоящим из нитей углерода, скрепленных смолой. Существенным недостатком карбона является его выцветание на солнце [1, с.77].

Полиуретан является заменителем резины любого вида. Это один из самых дорогих материалов и благодаря своим особенностям он может выдержать резкие перепады температуры, он устойчив к ударам и отличается высокой долговечностью.

Винилы используют для внешнего тюнинга автомобиля. Это способ нанесения уникального рисунка на кузов машины посредством раскраски кузова или наклейки. Любой рисунок изначально начинается с эскиза, который создается на компьютере. После определения размеров рисунка специалист начинает наносить эскиз на автомобиль. На такую работу может потребоваться значительное количество времени. После этого худож-

ник начинает красить заготовленный эскиз с помощью распылителя. Завершающим этапом аэрографии является покрытие лаком покрашенной области. Средний срок службы виниловых наклеек может составлять 5—10 лет.

Тонировка является видом внешнего тюнинга автомобиля и подчеркивает индивидуальность машины. Тонировка представляет собой простой способ внешнего тюнинга. Все, что требуется, это правильно нанести пленку на стекла. При этом законом запрещено только тонирование лобового и передних стекол. Кроме тонировки стекол автомобиля применяют тонировку передних фар и задних фонарей. Для сохранения качества света требуется использовать специальные тонировочные пленки. Кроме привлекательного вида они придают дополнительную прочность стеклам фар. Каждый вид внешнего тюнинга придает автомобилю уникальный вид. В результате внешнего тюнинга автомобиль можно преобразить до неузнаваемости [3, с.58].

Установка различных накладок на кузов является самым простым во внешнем тюнинге. Далее по сложности идет оклейка пленкой или аэрография.

При внешнем тюнинге заменяют стандартный обвес на спортивный и устанавливают новые аэродинамические детали, например, спойлер. Они не только придают автомобилю более агрессивный вид, но и улучшают его аэродинамику.

Аэродинамический обвес является украшением внешнего вида и устанавливается не только для придания автомобилю агрессивного вида, но и для улучшения его устойчивости на дороге при высоких скоростях за счет изменения геометрии и аэродинамических свойств кузова. В стандартную комплектацию обвесов входят задний спойлер (антикрыло), передний и задний бамперы и юбка порога.

Самым простым способом улучшить кузовную аэродинамику является установка заднего спойлера. Высокие показатели имеют спойлеры. По геометрии они напоминают перевернутое крыло. При неправильной установке или выборе неподходящего кузовного спойлера подъемная сила может увеличиваться. Небольшие спойлеры, установленные на заднюю дверь хэтчбэков или универсалов, не оказывают существенного влияния на аэродинамику, но препятствуют забрызгиванию заднего стекла грязью.

Антикрыло (рис.1) является основным элементом тюнинга. По принципу работы его можно назвать разновидностью заднего спойлера, который уже давно применяется в тюнинге. Правильное антикрыло представляет собой перевернутое крыло, как у самолета. Существует множество конструкции антикрыла, присутствующих сейчас на рынке. Зачастую можно встретить даже трехэтажные «постройки»



Рисунок 1 – Пример антикрыла

Фронтальные и боковые антикрылья увеличивают разряжение под днищем, что создает аэродинамическое сопротивление и возрастание прижимной силы. Высокая прижимная сила способствует устойчивости автомобиля на больших скоростях, а также при совершении поворотов.

Правильное проектирование антикрыла, разработанного под конкретный автомобиль, позволяет добиться качественных результатов. Важны не только форма и размер антикрыла, но и угол, под которым оно будет установлено.

Самый простой облик машины можно сделать оригинальным и ярким с помощью аэродинамического комплекта: бамперов, порогов, переднего спойлера, капота, накладок на колесные арки. Если к изготовлению и установке аэрообвеса подойти с умом, кроме оригинальной внешности можно получить дополнительную прижимную силу и снижение встречного сопротивления, улучшить охлаждение двигателя и тормозных механизмов. Кузовные детали, выполненные из карбона или пластика, позволяют снизить массу автомобиля и быстрее разогнаться.

Передний аэродинамический бампер (рис.2) крайне важен для уменьшения сопротивления воздуха. В его конструкции наиболее важна нижняя кромка. Она должна вытягиваться вперед и уходить ниже к земле. Хорошо, если есть возможность предварительно проверить его в аэродинамической трубе.

Воздуху нежелательно проникать под дно автомобиля, по причине действия воздушных масс, которые попадают под днище корпуса, завихряются и заполняют разреженное пространство позади машины. Все это отнимает большое количество энергии у автомобиля, а высокое давление, которое создает воздух, уменьшает прижимную силу. На ходовых характеристиках автомобиля это сказывается очень отрицательно.



Рисунок 2 – Пример аэродинамического бампера

Пытаясь бороться с этими воздушными потоками, некоторые производители автомобилей устанавливают на дно специальные панели, которые закрывают детали ходовой части, задерживающие воздушные потоки. Хороший передний спойлер (рис.3) приносит больше пользы, и по деньгам это гораздо выгоднее. Его использование приводит к возникновению так называемого эффекта земли. Автомобиль сам начинает прилипать к дороге вследствие нахождения разряженного воздуха под ним.



Рисунок 3 – Передний спойлер

Интересным применением переднего спойлера является увеличение безопасности на больших скоростях, которое достигается за счет увеличения прижимной силы, действующей на переднюю ось. Юбку переднего бампера можно использовать для установки дополнительного оборудования, такого как противотуманные фонари. Сопротивление воздуха от таких ламп не слишком велико, но лучше, их устанавливать подальше от боков и поближе к центру [2, с.141].

Еще одним часто используемым элементом внешнего тюнинга является задний спойлер (рис.4). Он оказывает схожее с антикрылом воздействие на заднюю ось машины, однако устанавливается не на бампере, а на багажнике. Реже может устанавливаться на кромке крыши сзади. Известно, что хорошо подобранный задний спойлер может убрать необходимость использования антикрыла.

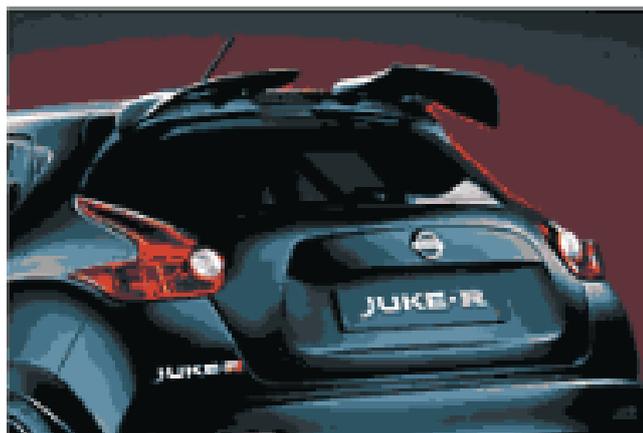


Рисунок 4 – Задний спойлер

Помимо того, что увеличивается прижимная сила на заднюю часть автомобиля, воздушный поток идет более упорядоченно. Установлено, что это свойство позволит уменьшить загрязнение заднего стекла. С данной задачей прекрасно справляются дефлекторы (рис.5). Это устройства, меняющие направление воздушного потока. Установка дефлекторов может как улучшить аэродинамические свойства автомобиля, так и наоборот ухудшить. Достаточно направить обдув на заднее стекло, как подъемная сила и расход топлива увеличится.



Рисунок 5 – Дефлекторы на боковых стеклах

Кроме этого, популярными остаются люстры из прожекторов на внедорожниках, которые устанавливаются на крышу. За счёт этого увеличивается расход примерно на 1 литр.

К элементам внешнего тюнинга относятся также накладки на капот. Эти приспособления нужны только для красоты и обычно ухудшают аэродинамические свойства автомобиля. Полезными эффектами обладают только функциональные накладки, когда речь идет о прорезке капота. Только специальные исследования позволяют определить, в каком месте на капоте создается зона пониженного давления. После того как эта зона

найдена, мастер проделывает в ней отверстие и устанавливает специальную накладку. Результатом может стать достижение множества положительных эффектов, например, понижение термонагруженности, улучшение обдува двигателя и увеличение воздушного потока, проходящего через радиатор. Это полезная вещь в отличие от дефлекторов и «мухобоек», которые не только ухудшают аэродинамику машины, но и могут испортить капот автомобиля.

Шелкография на стекле используется в автомобильном тюнинге и представляет собой нанесение рисунка на стекло с помощью пленки. При помощи шелкографии на стекло можно нанести практически любой рисунок.

Тейпография представляет собой процесс нанесения изображения на различные поверхности автомобиля с помощью самоклеящейся пленки и является альтернативой аэрографии. Люк в крыше автомобиля устанавливается для повышения его комфортности и внешней привлекательности. Существует два типа люков, устанавливаемых не на конвейерах, а в сервис-центрах. Это жесткие со стеклянной панелью и мягкие со сдвижным водонепроницаемым полотном. Они выпускаются с ручным или электро-механическим приводом. Кроме того, стеклянные люки делятся на сдвижные и подъемные. Подъемные люки поднимают воздушный поток над крышей, не меняя аэродинамических характеристик автомобиля. Более «крутые» сдвижные люки как бы помогают воздушному потоку «забраться» внутрь машины, где он создаёт завихрения. С другой стороны, подъемные люки не совместимы с багажниками на крыше.

Рамка каждого люка имеет заданную кривизну. В момент установки она «подтягивает» крышу под свою форму, слегка ее меняя. Поэтому далеко не каждый люк подойдет к любому автомобилю. Например, есть проблемы с их установкой в автомобильной серии 2104 и 2112. В первом случае мешают две продольные отштамповки на крыше, во втором — большая кривизна крыши и проходящая под обивкой потолка разводка электрической сети. Тем не менее и для этих машин можно подобрать свои модели.

Выбирая люки, следует обратить внимание на стекла. Они могут отличаться плотностью тонировки, наличием зеркального покрытия. Стекла также могут быть гладкими или иметь рельефное растровое противосолнечное покрытие. Более плотные стекла защищают от солнечных лучей, но снижают эффект распахнутого окна. Зеркальное покрытие более прозрачное, но менее стойкое. Выгорая, оно будет терять привлекательный внешний вид. Растрированные стекла быстрее пачкаются, и их труднее мыть, но они хорошо защищают от солнечных лучей. Гладкие не защищают от солнца вовсе, но дают много света.

После установки люка на крыше необходимо обязательно поставить автомобиль под машинную мойку на 10.. 15 минут. Этого вполне доста-

точно, чтобы убедиться в герметичности установки. В процессе эксплуатации люка желательно открывать его как можно чаще. Длительное поджатие стекла к уплотнительной резинке приведет в итоге к ее ужесточению и растрескиванию. Принимая машину после монтажа люка, необходимо обратить внимание на плотность подгонки обивки потолка к уплотняющей рамке. Она должна лежать ровно, не провисать и не иметь пузырей. Люки некоторых моделей имеют замки для снятия стекол.

Современные виды тюнинга до сих пор остаются актуальными. Их анализ показал, что все они имеют как преимущества, так и недостатки, но каждый автовладелец выбирает для себя один из видов тюнинга по вкусу и денежным средствам. Если рассматривать виды тюнинга, то самым бюджетным вариантом в улучшении внешнего вида своего транспортного средства является тонирование стекол.

Список литературы:

1. Виноградов, В.М., Тюнинг автомобилей /В.М. Виноградов, О.В. Храмцова: учебник – М.: КНОРУС, 2021г. – 194с.
2. Доронкин, В.Г. К вопросу эффективности автомобильного тюнинга /В.Г. Доронкин, Г.Э. Кудинова, А.А. Курилова: АНИ: Экономика и управление. 2016.Т.5. № 4 (17) – с.143.
3. Иванов, А.И. Тонировка. За и против. /А.И. Иванов.- За рулем. 2005. - №5

ПНЕВМОПОДВЕСКА АВТОМОБИЛЯ

Гунин Андрей Александрович, студент гр. 18ЭТМК2

Долгова Лариса Александровна, ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** В данной статье был проведен анализ пневматической подвески автомобиля и рассмотрены их виды. В последние годы конструкция пневматической подвески становится все более надежной, что позволяет устанавливать ее не только на дорогие автомобили премиум-сегмента. Применение пневматической подвески позволяет сделать управление автомобилем более динамичным, повысить плавность хода и уровень комфорта. Это достигается за счет возможности изменения положения кузова и степени демпфирования амортизаторов.*

Виды пневмоподвески

На сегодняшний день пневматические подвески остаются наиболее совершенных конструкций автомобильных подвесок. Как правило, ими комплектуют коммерческую технику, а также легковые модели премиум-класса. Пневмоподвеска имеет несколько важных преимуществ: к примеру, она лучше справляется с дорожными неровностями, при этом практически не издает звуков при работе. Изменяя давление в пневмоэлементах, можно менять жесткость подвески, а также клиренс автомобиля.

Для того, чтобы сделать эти преимущества доступными любому водителю, пневмоподвески, как правило, комплектуют компрессорами воздушным ресивером все эти элементы объединены в единую систему, управлять которой можно со специального блока в любой части автомобиля.

Одноконтурная система

Одноконтурная система – самая простая, а потому дешевая, и в этом по сути ее единственное преимущество. В данном случае две пневмоподушки на передней или задней оси автомобиля объединены одной магистралью – соответственно, регулировать давление можно только одновременно в обоих элементах. Такую схему используют в грузовой технике, пикапах – то есть в случаях, когда загрузка лишь одной оси (в данном случае задней) меняется в больших пределах.

Одноконтурная система позволяет избежать, например, проседания задней части кузова при загрузке автомобиля и увеличить его грузоподъемность. Главным же ее недостатком следует признать отсутствие возможности независимой регулировки двух пневмоподушек. Так, в затяжных поворотах воздух из той подушки, на которую давление больше, будет перетекать в ту, где давление меньше – отсюда значительные крены в виражах.

Другой пример: неравномерное распределение веса груза по поперечной оси автомобиля. Одноконтурная система не позволит вам выровнять кузов, а, значит, теряется одно из основных преимуществ пневмоподвески.

На рисунке 1 один показана схема одноконтурной системы пневмоподвески.[1]

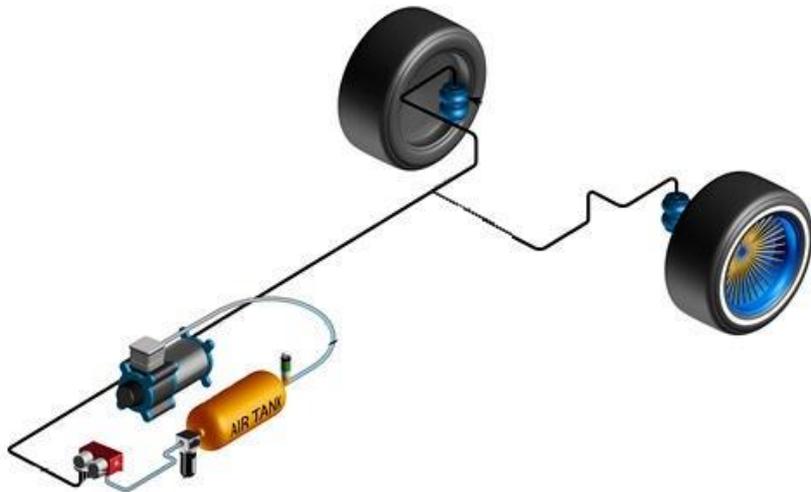


Рисунок 1– Схема одноконтурной системы пневмоподвески

Двухконтурная система

Двухконтурная пневмоподвеска. Принцип ее работы, как и у одноконтурной системы но, эта версия устанавливается на обе оси, или на одну, но с отдельной регулировкой по разным сторонам. То есть, автомобиль может регулировать жесткость или высоту каждой оси отдельно, или же независимо менять настройки каждого колеса на одной оси.

На рисунке 2 показана схема двухконтурной системы пневмоподвески [2].

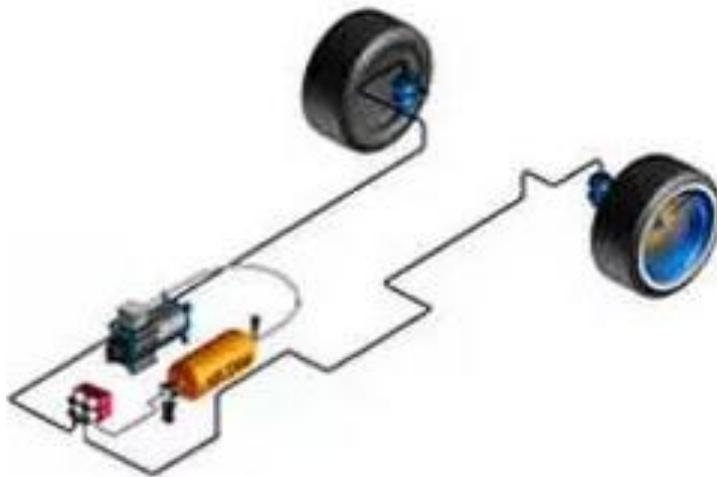


Рисунок 2– Схема двухконтурной системы пневмоподвески

Четырехконтурная система

Четырехконтурная система является самой сложной из существующих вариантов. Они применяются в случае установки полной пневмоподвески на обе оси транспортного средства и разделяют управление каждым пневмоэлементом по отдельности. В отличие от 2-х контурных систем устанавливаемых на обе оси, данный вариант обеспечивает устойчивость транспортного средства в значительной степени. 4х контурные системы управления пневмоподвеской от компании и Эйр-Райд разделяются на ручной принцип регулировки давления в пневмоэлементах с помощью пневматических клавиш (индекс PS), электромагнитных клапанных распределителей (индекс V) и автоматических систем контроля уровня подвески (индекс IV). На рисунке 3 показана схема четырехконтурной системы пневмоподвески [3].

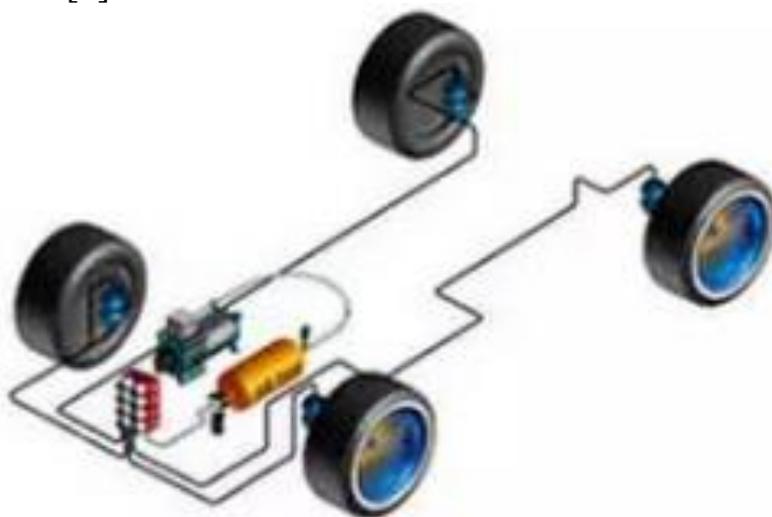


Рисунок 3– Схема четырехконтурной системы пневмоподвески

Вывод

Наличие пневматической подвески — гарантия плавности хода, изменения клиренса (при необходимости), повышения управляемости и комфорта, а также снижения риска просадки.

Но стоит помнить, что такие системы требуют регулярного ухода. Также они дорогие в обслуживании и имеют высокую цену.

Перед покупкой авто с пневмоподвеской или установкой оборудования оцените актуальность дополнительных затрат, после чего принимайте решение.

В последние годы конструкция пневматической подвески становится все более надежной, что позволяет устанавливать ее не только на дорогие автомобили премиум-сегмента. Применение пневматической подвески позволяет сделать управление автомобилем более динамичным, повысить плавность хода и уровень комфорта. Это достигается за счет возможности изменения положения кузова и степени демпфирования амортизаторов.

Список литературы

1. Пат. 182894 Российская Федерация, МПК В 60 G 11/26, F 16 F 1/38. Защитное устройство баллона передней пневмоподвески автомобиля [Текст] / Волков Василий Сергеевич (RU) ; заявитель и патентообладатель ООО "ЭЙРБАРТЕР" (RU) – N 2018114731 ; заявл. 20.04.2018 ; опубл. 05.09.2018, Бюл. № 25. – 3с

2. Пат. 2564778 Российская Федерация, МПК В 60 F 3/00, В 60 G 17/04, В 60 G 21/06, В 60 C 23/14. Вездеход и подвеска вездехода [Текст] / Гарагашьян Алексей Маратович (RU) ; заявитель и патентообладатель Самохвалов Сергей Андреевич (UA) – N 2014135075/11 ; заявл. 26.08.2014 ; опубл. 10.10.2015, Бюл. № 28. – 3с

3. Пат. 194813 Российская Федерация МПК В 60 Т 13/36, В 60 Т 13/66, В 60 Т 15/04, В 60 Т 15/36. Блок тормозного оборудования [Текст] / Чуев Сергей Георгиевич (RU), Популовский Сергей Алексеевич (RU), Тагиев Павел Михайлович (RU), Саталкин Андрей Владимирович (RU), Домпальм Петр Сергеевич (RU), Виденин Олег Валентинович (RU) ; заявитель и патентообладатель АО МТЗ ТРАНСМАШ (RU) – N 2019131450 ; заявл. 04.10.2019 ; опубл. 24.12.2019, Бюл. № 36– 3с

АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТОА

Долгова Лариса Александровна, ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства

Аннотация. В процессе функционирования СТОА проходят различные этапы, каждый из которых имеет свои особенности. На всех этапах жизненного цикла СТОА возникает ряд проблем, которые могут привести к преждевременному окончанию этапа зрелости и наступлению упадка. Для успешного функционирования СТОА все эти факторы необходимо изучать, анализировать и учитывать в дальнейшем.

Жизненный цикл малых и средних СТОА, как и любого малого или среднего предприятия, состоит из нескольких основных этапов:

- создание,
- рост,
- зрелость,
- упадок.

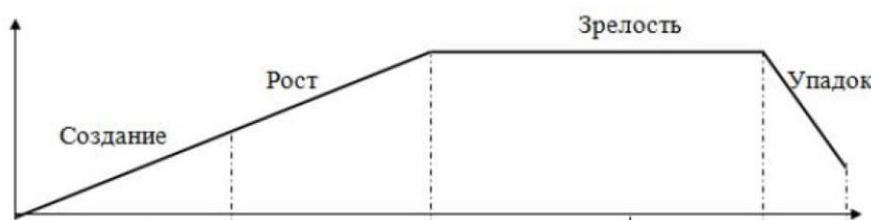


Рисунок 1 - Последовательность этапов жизненного цикла СТОА

Для каждого из этапов характерны свои особенности. На этапе создания и роста предприятие находится в стадии становления. Развиваются инновационные процессы предыдущего этапа, формируется миссия предприятия. Коммуникации и структура в рамках предприятия остаются, в сущности, неформальными. Члены предприятия затрачивают много времени на развитие. На этапе зрелости структура предприятия стабилизируется, вводятся правила, определяются процедуры. Упор делается на эффективность инноваций и стабильность. Подразделения по выработке и принятию решений становятся ведущими компонентами предприятия. Возрастает роль высшего руководящего звена предприятия, процесс принятия решений становится более взвешенным, консервативным. Предприятие расширяет рынок оказания услуг. Руководители выявляют новые возможности развития.

Структура предприятия, становится более комплексной и отработанной. На этапе упадка в результате конкуренции предприятие сталкивается

с уменьшением спроса на свои услуги. Руководители ищут пути удержания рынка и использования новых возможностей. Увеличивается потребность в работниках, особенно наиболее ценных специальностей. На всех этапах жизненного цикла СТОА возникает ряд проблем, которые могут привести к преждевременному окончанию этапа зрелости и наступлению упадка. Проведём анализ проблем, возникающих при функционировании предприятия технического сервиса.

На современном этапе перед СТОА стоят две основные задачи:

1) наиболее полное удовлетворение потребностей клиентов в проведении технического обслуживания и ремонта транспортных средств, а также в предоставлении дополнительных услуг, при максимально возможном качестве работ и услуг;

2) снижение стоимости проведения ремонтных работ для клиента ввиду растущей конкуренции между СТОА при сохранении качества услуг.

Также большое внимание уделяется рекомендациям по численности рабочих постов на определённое количество легковых автомобилей. Тем не менее, отсутствуют единые требования к количеству автомобиле-заездов на один рабочий пост в год и к количеству постов на определённой площади, что осложняет принятие решения о выборе необходимых площадей производственных помещений при организации станции технического обслуживания.

Помимо производственных и складских помещений на СТОА должны быть выделены технические, бытовые и помещения для клиентов, а также места для стоянки отремонтированных и ожидающих ремонта автомобилей. Но учитывая специфику организации малых и средних СТОА, помещения для которых в основном арендуются, таким предприятиям приходится работать в условиях недостатка производственных площадей. К тому же на таких станциях не закладывается площадь для возможного дальнейшего развития. А так как при аренде площадей конфигурация участка под производственные помещения также является данностью, руководство предприятия ограничено в возможности грамотно и рационально формировать и распределять производственные площади. Это может вызвать сложности при дальнейшем функционировании станции и более раннему наступлению периода упадка с последующим прекращением деятельности. Что в свою очередь ведет к уменьшению общего количества предприятий технического сервиса.

Из-за нехватки автосервисов в стране, клиенты вынуждены записываться на ТО и ремонт за одну-две недели, а на кузовные работы за несколько месяцев, что негативно влияет на удовлетворённость клиентов, а также на техническое состояние автомобильного парка в целом. Одной из особенностей малых и средних сервисов является то, что они стараются выполнить максимально возможное количество услуг. В отличие от круп-

ных дилерских центров малые и средние СТОА не могут себе позволить закупку дорогостоящего оборудования для всех видов работ ввиду ограниченного бюджета. Небольшие производственные площади не рассчитаны на предоставления полного спектра услуг по ТО и ремонту.

Второй особенностью таких предприятий является стоимость нормо-часа. Она на средних и малых СТОА может отличаться от дилерских центров больше, чем в два раза, что делает эти станции более привлекательными для клиентов. Однако, несмотря на существующую разницу в цене, номенклатуре услуг и возможностях сервисов, клиенты всё равно ждут к себе внимательного отношения и повышенного уровня качества предоставляемых услуг. В связи с этим необходимо всерьёз заниматься подбором персонала, готового качественно оказывать востребованные услуги.

Это приведёт к бóльшей привлекательности СТОА для клиентов и повышению их конкурентоспособности. Поскольку имеется необходимость в развитии сети станций технического сервиса, данная работа направлена на упрощение этапа создания и роста, а также продление этапа зрелости на максимально возможный срок и отдаления момента наступления упадка в процессе жизненного цикла станции. Она облегчает возможность создания новых СТОА и предотвращает закрытие старых, благодаря более грамотной организации, что позволяет решить вышеуказанные задачи по повышению технического состояния транспортных средств и повысить уровень удовлетворённости клиентов.

Помимо этого, в рамках жёсткой конкуренции необходимо принимать во внимание востребованность услуг. Вновь создаваемая СТОА может быть, как универсальной, которая оказывает широкий спектр услуг по ТО и ремонту автомобилей, так и специализированной, предоставляющей строго определённые, редко встречающиеся, тем не менее востребованные услуги. Для предоставления специализированных услуг требуется проводить трудоёмкий анализ спроса и предложения, что не всегда позволяет бюджет и время инвестора. Поэтому чаще выбирают номенклатуру работ, которая приходится на наиболее распространённые и постоянно пользующиеся спросом, такие как ТО и текущий ремонт автомобилей.

В связи с этим многие СТОА предоставляют приблизительно одинаковые услуги и приблизительно одинакового качества. У клиента появляется выбор, на какой СТОА ему обслуживать свой автомобиль. На этот выбор помимо качества предоставляемых услуг влияют также и номенклатура услуг, и наличие клиентских зон, и более удобное расположение. Поэтому необходимо направлять усилия по привлечению клиента на СТОА, а если не учитывать эти особенности, то количество обращений клиентов может снизиться и как следствие наступит упадок.

Помимо перечисленных выше факторов существуют и другие, которые могут способствовать привлечению или утрате клиента. Для успеш-

ного функционирования СТОА все эти факторы необходимо изучать, анализировать и учитывать в дальнейшем.

Список литературы

1. Воробьев, И.В. Пути организации станции технического обслуживания автомобилей / И.В. Воробьев, В.А. Егоров, И.В. Фирсов // Грузовик. - М., 2013. - №3. - С. 18-21.

2. Воробьев, И.В. Перечень услуг, предоставляемых предприятиями технического сервиса / И.В. Воробьев, И.В. Фирсов // Грузовик. - М., 2013. - № 2 . - С . 40-41.

3. Воробьев, И.В. Исследование полноты удовлетворения спроса на услуги по ТО и ремонту автомобилей малыми и средними СТОА / И.В. Воробьев, И.В. Фирсов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник трудов по материалам 66-й научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. - М., 2009. - С. 30-35.

4. Воробьев, И.В. Подход к оптимизации структуры СТОА на основании анализа ее жизнеспособности / И.В. Воробьев, В.А. Егоров, И.В. Фирсов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник трудов по материалам 69-й научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ.- М., 2011.-С. 112-119.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АВТОСЕРВИСЕ

Карташов Александр Александрович, к.т.н., доцент

Москвин Роман Николаевич, к.т.н., доцент

Мещеринов Максим Валентинович, студент гр. 17ЭТМК2

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** Целью работы является рассмотрение вопроса применения информационных технологий в автосервисе.*

Рассмотрены функции и возможности IT-службы автосервиса. Современный автосервис немислим без четко отлаженного информационного обеспечения.

Современный бизнес чрезвычайно динамичен и вопросы организации оперативного учета, планирования, контроля и управления меняются в соответствии с потребностями бизнеса. Начинать деятельность без использования современных информационных технологий — заведомая глупость в нынешних условиях.

Некоторые предприятия разрабатывают свои программные комплексы и у них получаются неплохие системы для механизации операций. Однако до уровня требований современного менеджмента они не поднимаются потому, что разработчики, чаще всего лишь программисты, т.е. переводчики на машинный язык полученных заданий, не владеют современными концепциями менеджмента, логистики, маркетинга.

В то же время заказчики не могут должным образом поставить задачи для разработки подобных систем — они не имеют необходимой компетенции.

На рынке уже давно есть готовые интегрированные комплексные системы, разработанные на базе анализа опыта многих потребителей и с учетом требований современного менеджмента. Готовые интегрированные системы предпочтительнее самодельных — они отработаны на многих потребителях и выполнены с участием специалистов финансового, производственного и торгового менеджмента, логистики, инжиниринга.

Заказчики не только не могут поставить задачи, но порой не могут оценить достоинства современной системы, поэтому нередко возражают против использования многих функций и параметров, применяемых в современном менеджменте, так как квалифицированных специалистов мало, имеющих опыт современных методов управления в этой отрасли — единицы, а желающих учиться новому не так уж много на каждом предприя-

тии.

По изложенным причинам информационная система управления оперативными процессами в автосервисе должна стать помощником, учителем, руководителем и инструментом принуждения выполнения необходимой технологии бизнес — процессов.

Эффект от внедрения информационных технологий может кардинально влиять на результативность работы всей компании, только если ее поручить профессионалам реинжиниринга бизнес-процессов, предварительно подготовившись к серьезным реформам в организации производственных операций. Но даже самые лучшие программные комплексы не дадут полной отдачи, если их внедрение не поручить специалистам, хорошо разбирающимся в организации управления бизнесом фирмы-заказчика, и если высшее руководство не будет тесно сотрудничать с этими специалистами.

Затраты на внедрение информационных технологий.

Руководителям предприятия кажется, что стоимость компьютеризации — это деньги, отдаваемые за собственно коробку с программой и услуги по ее установке, и они не хотят понимать необходимости последующих расходов.

Это происходит из-за слишком больших ожиданий в экономии средств и недооценки затрат на внедрение и сопровождение информационных систем.

Но при внедрении современных корпоративных систем успех достигается не за счет видимого сокращения расходов, а путем резкого повышения эффективности работы на интегрированных рабочих местах и благодаря этому значительным расширением спектра выполняемых операций или услуг при одновременном повышении качества и оперативности обслуживания клиентов.

Функции службы компьютеризации автосервиса

- основные функции — обеспечение компьютеризации документооборота, учетных, статистических, аналитических, финансовых операций, развитие компьютеризации для поддержания ее на уровне современных требований.

- использование современных компьютерных технологий;
- обеспечение работы с удаленными партнерами (дилерами и др.);
- привлечение авторитетных специализированных фирм для поставки программного обеспечения и оборудования;
- постановка задач для адаптации и развития купленной системы;
- внедрение программных продуктов;
- обучение персонала работе с программным обеспечением;

- обеспечение целостности баз данных;
- обеспечение архивации и сохранности информации, содержащейся в компьютерах на случай сбоев по техническим причинам;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- обеспечение технической исправности оборудования.

Компьютерная система должна обеспечивать:

- Формирование любой схемы организации сбыта услуг и товаров.
- Контроль процесса исполнения заказов, оплаты, товарных остатков, взаиморасчетов и другой информации, необходимой для эффективной работы с клиентами.

- Систему верификации операций для оценки качества работы сотрудников, менеджеров, агентов и дилеров.

- Поддержка стандартов Work Flow Management — автоматизации документооборота — это означает, что реализуют полную систему электронного документооборота, контролируют соответствие действий персонала бизнес-правилам организации и сообщают о необходимости выполнения тех или иных операций.

- Возможность накапливать бизнес-данные за любой период времени и надежно хранить их. Увеличение объема накопленной информации не должно снижать быстродействия системы. Любая операция над корпоративными данными происходит незамедлительно, и результаты находят немедленное отражение в корпоративной отчетности. Нет необходимости в закрытиях учетных периодов, планировщиках заданий, ночных обработках заданий и т. д.

- Использование в качестве ядра современной системы управления базами данных.

- Поддержку различных групп аппаратных и программных платформ — от обычных PC-серверов до серверов промышленного класса (UNIX-сервера).

- Возможность интеграции с корпоративным WWW-сервером в режиме on-line (business-to-business).

- Низкую совокупную стоимость владения (Total Cost of Ownership).

- Работу в реальном масштабе времени.

- Возможность сопряжения системы с фирменными каталогами запчастей и технологических операций.

- Максимально возможный уровень информационной безопасности и средства, разделяющие (ограничивающие) доступ к корпоративным данным, в том числе и средства, обеспечивающие надежную защиту от несанкционированного доступа к базам данных.

- Реализацию концепция "Рабочего пространства", т. е. пользователи системы не "привязаны" к своему рабочему месту и для доступа к системе

могут пользоваться любым из компьютеров, подключенных к локальной сети предприятия.

- Возможности интеграции с финансовыми и бухгалтерскими приложениями.

- Есть встроенные средства экспорта и импорта данных.

- Возможность наращивания функционала системы силами ИТ-службы компании-заказчика совместно с разработчиками программного продукта.

Внедрение нового программного обеспечения предполагает переход на более прогрессивные технологии работы. Расходы не растут так, как они росли бы вследствие постоянного увеличения штатов. Например, в современных компьютеризованных предприятиях нет должности "машинистка" и в несколько раз меньше штаты бухгалтерии.

По оценкам различных исследовательских организаций, стоимость годовой эксплуатации одного рабочего места в корпоративной сети среднего западного предприятия составляет от 3 до 10 тыс. долл.

Это, кажется, слишком дорого, но если учесть, что средняя заработная плата одного сотрудника составляет в развитых странах от 25 до 35 тыс. долл. в год, а производительность сотрудника, оснащенного компьютерной техникой иногда равна производительности десятка сотрудников, работающих с «арифмометром и пишущей машинкой», не говоря уже о качестве, количестве ошибок и невозможности современной аналитики без компьютеров, то придется согласиться, что это совсем дешево.

В нашей стране средняя заработная плата специалистов, о которых идет речь, составляет от 5 до 12 тыс. долл. в год (включая отчисления во внебюджетные фонды) и даже при этом уровне расходы на компьютеризацию выгоднее расходов на "безоружную" рабочую силу, тем более что средняя стоимость годовой эксплуатации одного рабочего места в сети среднего сервисного предприятия составляет от 0,5 до 3 тыс. долл. Из всего из этого следует вывод, что современный автосервис немислим без четко отлаженного информационного обеспечения.

Список литературы:

1. Карташов, А.А. Компьютеризация автосервиса [Текст] / А. А. Карташов, А.С. Будю // Архитектура и строительные науки // Студенческая наука – интеллектуальный потенциал XXI века: сб. докл. междунар. студ. науч.- - техн. конф.–Пенза: ПГУАС, 2009, с.233-236.

2. Карташов, А.А. Использование информационных технологий при формировании структуры предприятий автосервиса [Текст] / А. А. Карташов, Р.Н. Москвин, Д.Р. Сенжапов // II Всероссийская (Национальная) научно-практическая конференция «Современные проблемы и направления развития автомобильно-дорожного комплекса в Российской Федерации», Россия, г. Пенза, ПГУАС, 2018

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МЕХАНИЗМОВ АВТОМОБИЛЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Карташов Александр Александрович, к.т.н., доцент

Москвин Роман Николаевич, к.т.н., доцент

Захаров Дмитрий Андреевич, студент гр. 17ЭТМК1

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** Целью работы является анализ влияния технического состояния рулевого управления и элементов подвески на аварийность автомобилей.*

На основе анализа статистических и литературных данных выявлено закономерное увеличение вероятности возникновения ДТП, вследствие ухудшения состояния шаровых соединений в рулевом управлении и в подвеске автомобиля.

Разработка эффективной системы оценки работоспособности транспортных средств, базирующейся на комплексном подходе к диагностированию систем безопасности автомобиля, позволит в полной мере контролировать их фактическое техническое состояние и прогнозировать оставшуюся безопасную наработку

Одними из важнейших критериев оценки работоспособности автомобиля являются устойчивость и управляемость.

Согласно ГОСТ 37.001.051-86, управляемость и устойчивость – это свойства автомобиля подчиняться траекторному и курсовому управлениям, а также сохранять в заданных во времени или пути пределах направление движения и ориентацию продольной и вертикальной осей независимо от действия внешних и инерционных сил [1].

Из анализа дорожно-транспортной аварийности в РФ (рисунок 1) видно, что наиболее существенными причинами, приводящими к возникновению ДТП являются технические неисправности тормозного и рулевого управлений, элементов ходовой части.

Таким образом, для того чтобы повысить устойчивость и управляемость транспортных средств, требуется провести анализ влияния каждой из систем автомобиля на безопасность движения, выделить наименее надежные из них, для дальнейшего совершенствования их конструкции и разработать эффективную систему обеспечения их работоспособности в эксплуатации [2].



Рисунок 1 – Распределение ДТП по причинам технической неисправности автотранспортного средства

Данные из литературных источников [3] позволили выявить закономерность изменения величины суммарного люфта в рулевом управлении от наработки. Как видно из полученной зависимости (рисунок 2), суммарный люфт в рулевом управлении автомобилей монотонно возрастает по мере эксплуатации автомобиля, однако на пробегах 28-34 тыс.км. и 80-90 тыс.км. интенсивность его изменения увеличивается. На этих наработках наблюдается нарушение курсовой устойчивости автомобиля вследствие повышенного увода транспортного средства от прямолинейной траектории, а так же управляемости. При этом величина суммарного люфта находится в пределах 10 градусов согласно ПДД.

В качестве критериев оценки работоспособности передней подвески транспортного средства используют углы установки управляемых колес. Анализ надежности элементов передней подвески и рулевого привода переднеприводных автомобилей, выполненный в работе [4], показал, что на углы установки управляемых колес в первую очередь влияют неисправности шарового шарнира рулевой тяги и шарового шарнира рычага подвески с подшипником верхней опоры телескопической стойки.

Согласно проведенному экспертному опросу основное влияние на устойчивость и управляемость автомобиля оказывают углы продольного наклона оси поворота колеса, развала и схождения [4]. При рассмотрении динамики изменения угла продольного наклона оси поворота колеса в процессе эксплуатации на пробегах от 0,2 до 30000 км виден переход значений угла в отрицательный диапазон (рисунок 2).

На наработке 15000 км угол продольного наклона оси поворота становится резко отрицательным, в результате чего устойчивость автомобиля ухудшается.

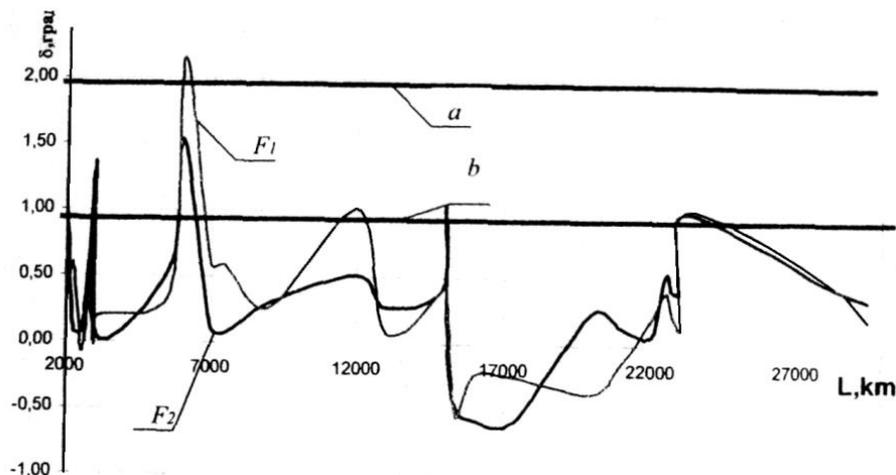


Рисунок 2 – Динамика изменения углов продольного наклона оси поворота колес по пробегу автомобиля:
 F1 и F2 – динамика изменения левого и правого колеса соответственно,
 a, b – область рекомендуемых значений углов.

Так же (рисунок 2) можно заметить существенное различие углов наклона правого и левого колес, что оказывает влияние на поведение автомобиля на дороге, появляется характерный увод при торможении и ускорении.

Исследования показывают недопустимо высокий уровень неисправных транспортных средств в эксплуатации. Снижение количества автомобилей эксплуатируемых в предотказном состоянии является приоритетным направлением в решении актуальной проблемы высокой дорожно-транспортной аварийности на дорогах России. Для решения данной проблемы используется стандарт, устанавливающий методику и порядок проведения анализа видов, последствий и причин потенциальных дефектов (отказов) технических объектов и процессов их производства, а также доработки этих объектов и процессов по результатам проведенного анализа [5]. Разработка эффективной системы оценки работоспособности транспортных средств, базирующейся на комплексном подходе к диагностированию систем безопасности автомобиля, позволит в полной мере контролировать их фактическое техническое состояние и прогнозировать оставшуюся безопасную наработку [6].

Список литературы:

1. Разговоров, К. И. Разработка оптимальной системы поддержания автомобилей в работоспособном состоянии: на примере передней подвески и рулевого привода переднеприводных автомобилей семейства ВАЗ: диссертация канд. техн. наук: 05.22.10 Количество страниц: 128 с. Влади-мир, 2003.
2. Раймпель, Й. Шасси автомобиля: Конструкции подвесок [Текст] / Раймпель Й // Пер. с нем. В. П. Агапова. – М.: Машиностроение, 1989. – 328

3. Пат. 49936 Российская Федерация, МПК7, F16C 11/06. Шаровая опора транспортного средства / А. Б. Гладышев - № 2005121955/22, заявл. 11.07.2005; опубл. 10.12.2005 г.
4. Тебекин, М. Д. Проблемы эксплуатации шаровых опор легковых автомобилей [Текст] / М.Д. Тебекин, А.А. Катунин, А.Н. Новиков // Мир транспорта и технологических машин, 2010.– №3(30).– С.42-45.
5. Тебекин, М. Д. Методика проведения стендовых экспериментов по определению технического состояния шаровых опор [Текст] / М.Д. Тебекин, А.А. Катунин, А.Н. Новиков // Мир транспорта и технологических машин, Орел, 2014.
6. Каргин, А. А. Анализ исследования шаровых шарниров в подвеске автомобиля [Текст] / А. А. Каргин, М. В. Косаров, А. А. Войнов // Пензинский государственный университет. - 2008. - № 4. - С.68-70.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНОСТИ В АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Кондратьева Виктория Валерьевна, студентка гр.20ЭТМК1м
Лянденбургский Владимир Владимирович, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Аннотация.

Целью исследования является анализ работы по предупреждению аварийности в автотранспортных предприятиях.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, водитель, аварийность.

Основная практическая работа по профилактике дорожно-транспортных происшествий проводится в автотранспортных предприятиях. Подразделения ведомственной службы обеспечения безопасности дорожного движения, создаваемые на более высоких уровнях управления (в аппаратах министерств, ведомств, объединений, управлений и т.д.) предназначены для осуществления методической проработки вопросов, связанных с безопасностью движения, а также для контроля за точностью исполнения всеми службами и подразделениями требований различных нормативных документов в части, касающейся предупреждения аварийности.

Конечно, работа, проводимая на автотранспортных предприятиях по обеспечению безопасности движения, не сводится только лишь к функционированию специально предназначенной для этого службы.

Значимость проблемы, её масштабы требуют привлечения внимания к этим вопросам представителей других служб и подразделений предприятий, причём на сотрудников подразделения службы безопасности движения возложена задача по планированию, контролю и методическому руководству всей этой работой.

Задачи, возложенные на автотранспортные предприятия и его отдельные службы в системе Министерства транспорта, регламентированы «Инструкцией по предупреждению дорожно-транспортных происшествий в автотранспортных предприятиях».

Основные задачи автотранспортных предприятий, согласно принципам обеспечения безопасности дорожного движения, представлены на рис. 1.1.

Этой инструкцией определено, что обеспечение безопасности движения при осуществлении автомобильных перевозок базируется на обеспечении:

- высокой квалификации, сознательности, работоспособности и дисциплинированности водительского состава;
- надлежащего технического состояния транспортных средств;
- удовлетворительного состояния улично-дорожной сети и системы организации дорожного движения;
- чёткого руководства и контроля за перевозками и использованием подвижного состава. В связи с этим, основными задачами автотранспортных предприятий по предупреждению аварийности являются:
- проведение службами предприятия систематической активной воспитательной работы с водительским составом;
- реализация мероприятий по устранению причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий и укреплению производственной дисциплины среди работников предприятия;
- совершенствование условий труда и отдыха работников предприятия, особенно водителей и ремонтных рабочих;
- обеспечение технической готовности подвижного состава путём своевременного и качественного проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также контроля за техническим состоянием транспортных средств перед выездом на линию, во время работы на линии и после возвращения в парк;
- рациональная организации перевозочного процесса с учётом конкретных условий эксплуатации.



Рисунок1 - Основные принципы обеспечения безопасности движения

Задачи, стоящие перед отдельными службами предприятия по предупреждению аварийности:

Руководитель предприятия. Роль руководителя автотранспортного предприятия по предупреждению аварийности весьма велика. Положением

о ведомственной службе обеспечения безопасности движения предусмотрено, что вся работа, проводимая на предприятии по предупреждению аварийности в административном порядке возглавляется руководителем предприятия. Среди вопросов, решаемых руководителем предприятия в деле обеспечения безопасности движения можно выделить;

- утверждение квартального плана мероприятий по предупреждению дорожно-транспортных происшествий. Этот план разрабатывается сотрудниками службы безопасности движения и согласовывается с руководителями службы эксплуатации и производственно-технической службы;

- утверждение графика работы на линии сотрудников предприятия из числа инженерно-технических работников. Во время работы на линии сотрудники предприятия контролируют техническое состояние и использование подвижного состава, режим труда и отдыха водителей, соблюдение ими правил дорожного движения. Сотрудники предприятия, осуществляющего пассажирские перевозки, контролируют регулярность движения и соблюдение норм вместимости в автобусах:

- утверждение графика дежурств на предприятии. К дежурству на предприятии привлекаются руководящие работники автотранспортного предприятия (сам руководитель и его заместители, главный инженер, начальники служб, автоколонн, других подразделений предприятия). Целью таких дежурств является оперативное принятие мер к предотвращению выпуска на линию неисправных автомобилей, а также других нарушений порядка работы предприятия:

- принятие мер по улучшению условий труда, отдыха и быта работников предприятия. Решение проблем социального характера, в частности, обеспечение хороших условий для своевременного питания, создание сети профилакториев и баз отдыха имеет большое значение для обеспечения безаварийной работы. Социальный аспект оказывает большое влияние на психологическое состояние водителей, поэтому этой стороне деятельности руководитель предприятия должен уделять постоянное внимание;

- принятие мер по обеспечению необходимых условий для отдыха водителей, занятых на междугородных перевозках. При этом необходимо обеспечить охрану автомобилей и перевозимых грузов во время отдыха водителей;

- осуществление постоянного контроля за состоянием здоровья водителей. Для этого руководитель автотранспортного предприятия обязан организовать привлечение медицинских работников для обязательного периодического медицинского переосвидетельствования всех водителей.

Кроме, проведения подобных медицинских переосвидетельствований руководитель предприятия должен организовать проведение регулярных предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров. Для этого необходимо привлекать медицинских работников, работающих в

здравпункте предприятия, а в случае необходимости – работников соответствующих медицинских учреждений.

Руководитель предприятия обязан проводить активную работу по совершенствованию форм и методов воспитательной работы с водителями и ремонтными рабочими. Весьма важно при этом организовать работу по обобщению и распространению передового опыта водителей и ремонтных рабочих, публикацию в стенной печати статей о лучших водителях, работающих без ДТП и грубых нарушений правил дорожного движения, движение наставничества среди наиболее опытных и передовых водителей и др.

На руководителя автотранспортного предприятия возложена обязанность лично руководить проведением служебного расследования дорожно-транспортных происшествий, а также проводить разбор всех происшествий.

Во всей этой работе руководитель предприятия должен обеспечить необходимый тесный контакт с соответствующими органами ГИБДД, комиссиями по безопасности движения при местных органах самоуправления, коммунальными, дорожными и другими органами, чья деятельность имеет отношение к вопросам обеспечения безопасности дорожного движения.

Служба эксплуатации автотранспортного предприятия.

Основной задачей службы эксплуатации предприятия является организация выполнения транспортной работы. В деле профилактики аварийности перед этой службой стоят вполне определенные задачи. Среди них следует отметить:

- обеспечение нормальной продолжительности рабочего дня водителей;
- разработка графиков движения, соответствующих условиям дорожного движения и контроль за их выполнением;
- обследование дорожных условий на основных маршрутах, которые обслуживаются транспортными средствами данного предприятия;
- выявление недостатков в дорожных условиях, в том числе и путём опроса водителей; подготовка соответствующих документов о выявленных недостатках и информация о них дорожных органов;
- организация стажировки и учёбы водителей с целью повышения их квалификации;
- обеспечение выполнения требований Правил дорожного движения при организации перевозок крупногабаритных и опасных грузов.

Кроме решения вышеперечисленных задач, работники службы эксплуатации пассажирских автотранспортных предприятий должны:

- составлять паспорта и схемы маршрутов с указанием опасных мест, организовывать ознакомление всех водителей со спецификой маршрутов;

- систематически проводить нормирование скоростных режимов на маршрутах, и, соответственно, корректировать расписание движения автобусов на маршрутах;

- не реже двух раз в год проводить проверку состояния автомобильных дорог и искусственных сооружений на всех маршрутах;

- принимать меры для предотвращения перегрузки автобусов пассажирами на маршрутах;

- организовывать бесперебойную связь между подвижным составом, диспетчерскими пунктами на линии и предприятием.

Сотрудники службы безопасности движения должны контролировать вопросы оформления путевых документов, при обнаружении в путевых листах отметок, произведенных работниками ГИБДД о нарушениях Правил дорожного движения или Правил эксплуатации транспортных средств, допущенных водителями при работе на линии, сотрудники этой службы обязаны принимать необходимые меры, в частности довести эти факты до сведения руководству предприятия.

При перевозке пассажиров особую роль играет контроль за техническим состоянием транспортных средств, основные принципы которого представлены на рис. 2.

На сотрудников службы эксплуатации возложены задачи: установления местонахождения водителей, своевременно не возвратившихся с линии, организации контроля за незаконным использованием государственных транспортных средств.

Производственно-техническая служба предприятия.

Производственно-техническая служба автотранспортного предприятия обеспечивает безаварийность работы подвижного состава за счёт обеспечения технически исправного состояния автомобилей. Важнейшими задачами службы по обеспечению безопасности движения являются:

- организация диагностирования технического состояния узлов, агрегатов и механизмов автомобиля, влияющих на безопасность движения.

Эта работа должна проводиться во время предрейсовых и послерейсовых осмотров транспортных средств;

- обеспечение качественного и чёткого устранения дефектов, выявленных при осмотрах или заявленных водителями;

- качественное и регулярное выполнение планов технического обслуживания;

- обеспечение укомплектованности автомобилей огнетушителями знаками аварийной остановки, аптечками;

- организация выборочного контроля технического состояния и укомплектованности автомобилей на линии и технической помощи при вынужденных остановках подвижного состава на линии.



Рисунок 2 - Контроль за техническим состоянием автобусов

Большие и специфические задания, с точки зрения обеспечения безопасности дорожного движения, встают перед производственно-технической службой автотранспортного предприятия при направлении транспортных средств для участия в уборочной страде. При этом автотранспортные средства долгое время находятся в отрыве от основной технической базы и вопросы организации технической эксплуатации с учётом требований безопасности движения, приобретают много других дополнительных аспектов. В этом случае работники производственно-технической службы разрабатывают специальный план технического обеспечения в условиях работы на выезде. В плане предусматриваются условия необходимые для осуществления систематического контроля за техническим состоянием транспортных средств, выполнения необходимых работ по техническому обслуживанию, а также работ по оказанию технической помощи на линии.

Таким образом, для обеспечения безопасности движения необходимо строгое соответствие с нормативными требованиями, четкая, взаимосвязанная работа всех подразделений автотранспортного предприятия и в особенности службы безопасности дорожного движения.

Список литература

1. Амбарцумян В. В. Безопасность дорожного движения. / В. В. Амбарцумян. – М.: 1998. – 312 с.
2. Ветохин А.С., Лянденбургский В.В., Звижинский А.И. Автотранспортная эргономика. – Учеб. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2007. – 250 с.
3. Патент на полезную модель № 047085, МПК G09B9/04. Тренажер для обучения курсантов вождению автомобиля и контроля корректирующих действий инструктора / Лянденбургский В.В., Родионов Ю.В., Пылайкин С.А., Шаронов Г.И., Ильина И.Е.; полезная модель от 15 июля 2015 г.
4. Лянденбургский, В.В. Применение автотренажеров для обучения водителей категории В: Монография / В.В. Лянденбургский, И.Е. Ильина, С.А. Пылайкин – Пенза: ПГУАС. – 2014. – 192 с.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Лахно Александр Викторович, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Аннотация. Проанализирована длительная прочность полимерных композитных материалов, применяемых в машиностроении и автомобилестроении в агрессивных средах. Получена математическая зависимость, которая характеризует реальный процесс упрочнения композитов в химически активных средах.

Технический прогресс вызывает необходимость создания высокоэффективных полимерных композиционных материалов с заданными физико-механическими свойствами, используемых в машиностроении и автомобилестроении.

Полимерные композиционные материалы широко используются для изготовления конструкционных изделий и защитных материалов, обладающих высокими физико-химическими и эксплуатационными свойствами.

Покрытия, клеевые и заливочные материалы на основе полиэфирных и полиуретановых композиций сочетают высокую твердость и ударную прочность, отличаются хорошими электроизоляционными свойствами, характеризуются хорошей адгезией к стеклу, стали, титановым и медным сплавам, а также к другим, в том числе трудносклеиваемым материалам.

Полимерные композиты являются наиболее стойким к действию агрессивных сред и широко используются в качестве антикоррозионных покрытий и несущих элементов конструкций, эксплуатирующихся в неблагоприятных условиях. Они обладают высокой химической стойкостью и защитными свойствами в воде, щелочных и кислых средах, нефтепродуктах и растворителях [1]. Тем не менее, срок службы композитов ограничен, и это вызывает необходимость изучения процесса развития их деформаций в условиях действия агрессивных сред.

Длительный контакт с агрессивной средой вызывает распад химических связей матрицы, сопровождаемый разупрочнением композита. При этом снижение прочности $\Delta\sigma$ пропорционально массопоглощению (рис. 1)

$$\Delta\sigma = \beta_m g, \quad (1)$$

где $\Delta\sigma = \sigma_0 - \sigma_t$; σ_0 - начальная прочность КМ; σ_t - прочность КМ после экспозиции в среде в течение времени t ; β_m - коэффициент пропорцио-

нальности. Кинетика ограниченного массопоглощения в классическом представлении дается выражением

$$g = g_m [1 - \exp(-\omega_m t)], \quad (2)$$

Зависимость снижения прочности от длительности экспозиции с учетом формул (1) и (2) получим из выражения

$$(\sigma_0 - \sigma_t) = (\sigma_0 - \sigma_{\min}) [1 - \exp(-\omega_m t)] \quad \text{или} \quad C_t = C_m [1 - \exp(-\omega_m t)] + \exp(-\omega_m t), \quad (3)$$

где $C_t = \sigma_t / \sigma_0$ – так называемая стойкость композита; $C_m = \sigma_{\min} / \sigma_0$; σ_{\min} – минимальная прочность КМ, соответствующая максимальной степени массопоглощения g_m ; ω_m – скорость распада структурных связей.

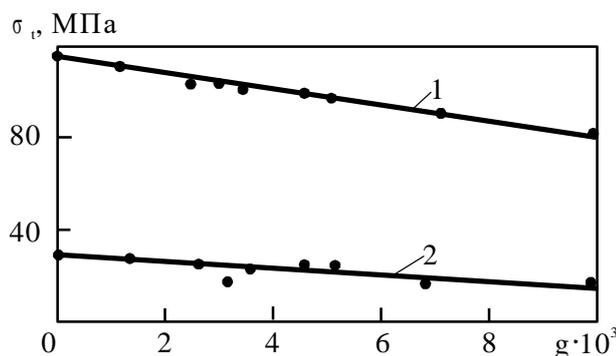


Рисунок 1 – Зависимость прочности полиэфирного композита при сжатии (1) и изгибе (2) от степени массопоглощения воды

Формула (3) имеет более простой вид в значениях напряжения

$$(\sigma_t - \sigma_{\min}) / (\sigma_0 - \sigma_{\min}) = \exp(-\omega_m t).$$

Для неограниченного массопоглощения $\sigma_{\min} = 0$, а прочность экспоненциально снижается в зависимости от длительности экспозиции

$$\sigma_t = \sigma_0 \exp(-\omega_m t). \quad (4)$$

Поэтому формула (4) является частной формой более общей зависимости (3). Проверка выражений (3) и (4) показала сходимость расчетных и экспериментальных данных.

Рассмотрим кинетику деструкций КМ на модели распада структурных связей. Принимаем, что процесс развития деструкций протекает по термофлуктуационному механизму [2]. Вероятность распада связей определяется зависимостью

$$p_t = \exp[-u_0(n_0 - n_t)/RT], \quad (5)$$

где n_0 – начальное число структурных связей в КМ; n_t – число нарушенных за время t связей.

Прочность КМ обратно пропорциональна p_t , откуда имеем

$$\sigma_t = \sigma_0 \exp(-u_0 n_t / RT). \quad (6)$$

Здесь $\sigma_0 = \sigma_1 \exp(u_0 n_0 / RT)$ – начальная прочность КМ, σ_1 – прочность единичной связи. Из (4) и (6) следует

$$n_t = \omega_m t. \quad (7)$$

Повышение температуры вызывает интенсификацию химической деструкции [2,3]. В этой связи представляет практический интерес обобщенная температурно-временная зависимость деструкций. Последняя определяется из выражений (3), (6) и (7)

$$C_t = C_m [1 - \exp(-u_0 \omega_m t / RT)] + \exp(-u_0 \omega_m t / RT). \quad (8)$$

Стойкость КМ повышается различными методами. В первую очередь она зависит от правильного подбора полимера, химически инертного по отношению к среде, концевые группы макромолекул которого имеют малую полярность, что снижает его взаимодействие с ионами электролитов. Большое влияние на стойкость оказывают химические добавки – стабилизаторы деструкции и дисперсные наполнители.

По характеру своего действия добавки делятся на два больших класса. К первому из них относятся вещества, заполняющие пустоты и поры композита и препятствующие диффузионному проникновению среды, а также обладающие отталкивающим действием по отношению к ней. Например, добавки низкомолекулярных кремнийорганических веществ, в силу своих выраженных гидрофобных свойств, повышают водостойкость КМ. Некоторые дисперсные неорганические наполнители, вследствие высокой адсорбционной активности, способны образовывать и удерживать у поверхности отдельных частиц ассоциаты молекул среды. В результате агрессивная среда выделяется в самостоятельную фазу композита, в виде микроскопических локализованных включений, распределенных в объеме материала.

Ко второму классу добавок относятся вещества (стабилизаторы деструкции), вступающие в химическое взаимодействие со средой. Образующиеся продукты реакции обладают либо инертностью по отношению к КМ, либо, по крайней мере, гораздо меньшей, чем у среды, агрессивностью. Кроме того, они должны иметь высокое диффузионное сопротивление и тем самым сдерживать распространение среды в массив композита. В рассматриваемом аспекте особое внимание заслуживает явление упрочнения композитов в агрессивной среде в начальный период экспозиции (рис. 2), не вписывающееся в привычные рамки понятий о термохимической деструкции.

Подобное явление наблюдается только в случае ограниченного массопоглощения для КМ, химически не взаимодействующих со средой. Здесь упрочнение непосредственно связано с временным «залечиванием» средой поверхностных дефектов. Одновременно в поверхностном слое КМ происходит химически активированный процесс разрыва связей в перенапря-

женных участках, сопровождающийся релаксацией внутренних напряжений и более равномерным их распределением в протяженных областях.

Однако в немалой степени упрочнение обязано повышению общей поверхностной энергии, обусловленному возникновением в композите локализованных включений среды. При этом последние с течением времени увеличивают свои размеры и в дальнейшем, коалесцируя между собой, образуют сплошные микроканалы. Очевидно, что изменение поверхностной энергии КМ зависит от размеров микровключений.

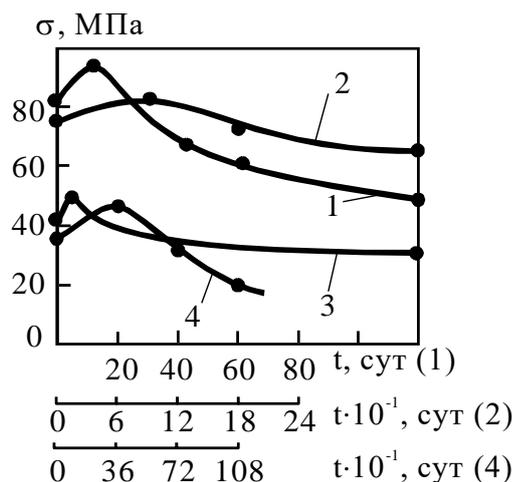


Рисунок 2 – Упрочнение композитов в агрессивных средах: 1 – полиэфирный дисперсно-наполненный композит в 15%-ном растворе серной кислоты; 2 – эпоксидный дисперсно-наполненный композит в 20%-ном растворе серной кислоты; 3 – полиэфирный композит в 30%-ном растворе серной кислоты; 4 – композит в 5%-ном растворе сульфата натрия

Подразумевая, что размеры микровключений линейно увеличиваются со временем, аналогично формуле (7) находим

$$h_i = \omega_i t, \quad (9)$$

где h_i – размер единичного микровключения; ω_i – скорость квазистационарного роста микровключения среды. Снижение энергии КМ, связанное с возникновением микровключения, согласно модели Гриффитса, равно

$$U_i = \left(\sigma_i^2 \pi h_i^3 / 12 E \right) - \alpha \pi h_i^2, \quad (10)$$

где σ_i – напряжение в области микровключения. Из формулы (10) следует, что упрочнение возможно лишь в том случае, когда размеры микровключений малы и не достигают своих критических значений. Примем, что при этом для M микровключений соблюдается условие $h_1 \approx h_2 \approx \dots \approx h_i$. Суммарное изменение энергии, обусловленное M микровключениями, с учетом зависимости (6) равно

$$u_0 n_i = M \left[\left(\sigma_i^2 \pi h_i^3 / 12 E \right) - \alpha \pi h_i^2 \right]. \quad (11)$$

Подстановка выражений (9) и (11) в (6) дает

$$\sigma_t = \sigma_0 \exp \left[- \left(\sigma_i^2 \pi M \omega_i^3 / 12 ERT \right) t^3 + \left(\alpha \pi M \omega_i^2 / RT \right) t^2 \right]. \quad (12)$$

Полученная зависимость качественно описывает упрочнение ПКМ. Действительно, если время экспозиции мало, то второе слагаемое показателя экспоненты по величине превышает первое, тогда $\sigma_t > \sigma_0$.

При получении зависимости (9) подразумевалось, что микровключения среды образуются исключительно в результате разрыва структурных связей КМ. В действительности из-за гибкости макромолекул полимерной матрицы многие связи лишь деформируются, не претерпевая распада. Кроме того, вследствие энергетической выгоды и стерических эффектов, микровключения чаще образуются в свободном межмолекулярном пространстве. Отсюда следует, что зависимость (12) лишь в грубом приближении характеризует реальный процесс упрочнения композитов в агрессивных средах.

Список литературы:

1. Лахно, А.В. Универсальный эпоксиполиуретановый композитный клей для ремонта элементов кузова автомобиля / А.В. Лахно, А.Н. Бобрышев. Пенза: ПГУАС, 2006. – 99 с.
2. Бобрышев, А.Н. Структура и свойства дисперсно-наполненных композитных материалов / А.Н. Бобрышев, А.В. Лахно, Р.В. Козомазов, А.А. Бобрышев. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2012. – 160 с.
3. Шафигуллин, Л.Н. Высокотехнологичные полимерные композиционные материалы для изделий машиностроения / Л.Н. Шафигуллин, А.В. Лахно, П.И. Аношкин, А.А. Бобрышев. Пенза, 2014.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Левицкая Любовь Владимировна, к.т.н., доцент
Бодров Алексей Артурович, студент гр. 20ЭТМК1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Аннотация. Проведен выбор показателей качества легковых автомобилей семейства ВАЗ, которые разделены на пять групп: размерные, силовые, динамические, экономические и показатели комплектации. Определены значения комплексных показателей качества автомобилей. Использование предложенной методики определения значения комплексных показателей качества автомобилей позволяет объективно оценить уровень качества производимой продукции заводом-изготовителем). Определены пути повышения эффективности производства автомобилей ВАЗ.

В данной работе рассмотрены вопросы повышения качества продукции на предприятии автомобильной промышленности.

Автомобильная промышленность – ведущая отрасль машиностроения, влияющая на процессы экономического и социального развития страны. Потребности внутреннего рынка автотранспортных средств удовлетворяются отечественными предприятиями автомобилестроения по легковым автомобилям на 70...75 %. Главным фактором, обеспечивающим привлекательность отечественной автомобильной техники, является ее сравнительно низкая цена. Однако, ввозимая из-за границы в значительных объемах бывшая в эксплуатации автомобильная техника составляет серьезную конкуренцию отечественной продукции.

Экономические проблемы, сдерживающие дальнейшее развитие автомобильной промышленности, в значительной мере определяют отставание отечественной автомобильной техники от современных требований по качеству продукции, техническому уровню, надежности, безопасности, экологии и комфорту.

Конкурентоспособность продукции предполагает оптимальное сочетание качества, цены, дизайна и возможности послепродажного обслуживания.

Завод ОАО "АвтоВАЗ" активно внедряет современные методы качества управления и производства. ОАО "АвтоВАЗ" является абсолютным лидером по продажам в России. В данный момент приносит хорошую прибыль (более 3 млрд.руб. в год), а качество автомобилей находится на достаточно высоком уровне.

Для обеспечения конкурентоспособности предприятия-изготовителя, обеспечивающим все стадии создания автомобиля, необходимо оценивать соотношение "цена/качество", и отдать предпочтение последнему, осознанно выбирая предупреждающие затраты на качество, которые впоследствии помогут снизить себестоимость производимой продукции.

Оценка качества изделия содержит следующие этапы: 1) постановка цели; 2) выбор аналогов оцениваемого изделия; 3) выбор и иерархическая классификация номенклатуры показателей качества, наиболее полно характеризующих изделие с точки зрения потребителя; 4) объединение значений показателей качества в один интегральный показатель; 5) сравнение интегральных показателей аналогов; 6) принятие решений по управлению уровнем качества продукции. При оценке качества наиболее проблемными являются 3-й и 4-й этапы, что обусловлено отсутствием единых подходов к формированию номенклатуры показателей качества различных товаров и объединению их в один числовой показатель.

Так, в работе [1] осуществлен более детальный выбор и классификация показателей качества автомобилей, которые разделены на девять групп: стандартизационные, конструкционные, эргономичности, эстетичности, производственные, эксплуатационные, экономические, экологические, дополнительное оборудование. Такая классификация параметров облегчает выбор и классификацию показателей качества автомобилей.

С увеличением количества показателей качества трудоемкость оценки возрастает, а вот объективность возрастает несущественно, поэтому в состав оценочных показателей рекомендуется вводить только наиболее весомые показатели с точки зрения потребителя. В связи с этим на практике при оценке качества товаров принимают весьма скромную номенклатуру показателей.

В целях оценки качества четырех автомобилей были приняты 50 показателей, которые классифицировались по пяти группам. Проблема преобразования многокритериальной задачи оценки качества в однокритериальную, как правило, решается одним из следующих способов [2]:

1) умножением показателей качества или отношений показателей оцениваемого изделия и базового изделия на весовые коэффициенты и суммированием произведений (метод использования коэффициентов весомости);

2) присвоением каждому индивидуальному показателю качества баллов и суммированием их (метод балльной оценки);

3) переводом индивидуальных количественных показателей в качественные, приданием каждому уровню качества оценку в интервале от нуля до единицы и нахождением среднего геометрического значения по совокупности показателей;

4) делением одного комплексного показателя изделия на другой, например, результатов на затраты, производительность машины на сум-

марные эксплуатационные затраты и др.;

5) интегрированием измеренных показателей качества одним из известных способов, например, «радара» или «профилей», в один числовой показатель без «взвешивания».

Наиболее перспективным направлением в оценке качества изделий является пятый подход. Суть подхода заключается в объединении методом радара или профилей множества показателей без взвешивания в интегральный коэффициент качества. Преимущество метода в том, что он нагляден, прост в применении, позволяет непосредственно интегрировать большое количество разноразмерных показателей изделия в одно число. Основным недостатком метода в том, что в нем не учитывается весомость показателей, все показатели принимаются равноценными.

Как было сказано выше, показатели качества сложных изделий могут быть иерархически сгруппированы. Внутри одной группы все показатели могут быть приняты равноценными. Например, в группе весовых показателей длина автомобиля и погрузочная высота не имеют существенных преимуществ друг перед другом. Что касается групповых комплексных показателей, то их целесообразно взвешивать. Например, показатели надежности автомобиля не равноценны показателям его эстетичности.

Для оценки качества сложных изделий, показатели качества которых имеют иерархически сложную классификацию, предлагается следующий алгоритм:

1. Выбираются показатели изделия, наиболее важные с точки зрения потребителя.
2. Производится иерархическая классификация выбранных показателей.
3. Методом профилей для каждой группы определяются комплексные показатели качества группы.
4. Методом анализа иерархий (МАИ) определяются коэффициенты весомости каждой группы показателей.
5. Суммированием произведений комплексных показателей качества групп и их коэффициентов весомости рассчитывается интегральный критерий качества изделия.

Соответствие показателей автомобиля нормативно-правовым документам является обязательным условием, поэтому для них коэффициент весомости не определялся. Автомобиль, не соответствующий нормативно-правовым требованиям, не сможет получить одобрения типа транспортного средства, следовательно, не может производиться.

Комплексный показатель качества автомобилей позволит не только объективно оценить степень соответствия установленным параметрам, но и определить его реальную стоимость (для этого необходимо умножить комплексный показатель качества на заявленную цену автомобиля).

В настоящее время показатели качества товаров-аналогов настолько

близки, что иногда различаются на сотые, тысячные доли единиц. Суть оценки как раз состоит в том, чтобы выявить превосходство одного товара над другим в независимости от того, какие доли их разделяют. В предлагаемой оценке не ставится задача выявить, какой товар во сколько раз качественнее другого, а решается задача — лучше он или хуже другого.

Определение комплексного показателя качества и уровней степени соответствия позволит более четко представить не только потребителям, но и производителям уровень качества производства автомобилей. В результате появится возможность обоснованно и наглядно представить параметры с низким уровнем соответствия, которые в дальнейшем необходимо исправить для повышения уровня качества и безопасности в сфере автомобильного транспорта. Этим повышается также конкурентоспособность предприятий по производству автомобилей.

Результаты определения комплексного показателя автомобилей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Комплексные показатели качества сравниваемых автомобилей семейства ВАЗ

Признак группы	Коэффициент весомости	Xray	Vesta	Largus	Granta
1. Размерные	0,100	0,62	0,698	0,618	0,589
2. Силовые	0,329	0,651	0,642	0,648	0,631
3. Динамические	0,192	0,428	0,435	0,418	0,315
4. Экономичность	0,315	0,524	0,546	0,519	0,512
5. Комплектация	0,064	0,723	0,741	0,758	0,698
Комплексный показатель качества		0,56969	0,583952	0,567245	0,532931
Места по комплексному показателю качества		2	1	3	4
Цена по состоянию на 1.10.2020 г., тыс.руб.		685,9	667,9	645,9	435,5
Коэффициент конкурентоспособности $x(10)^*5$		4,859	3,773	3,347	3,195
Места по коэффициенту конкурентоспособности		1	2	3	5
Продажи в России в 2019 г. , тыс.авт.		28,9	111,5	52,4	137,2
Места по объему продаж		4	2	3	1

Для рассматриваемых моделей автомобилей семейства ВАЗ наиболее значимыми оказались силовые и экономические показатели– коэффициенты весомости 0,329 и 0,315 соответственно.

Определив комплексный показатель качества, можно определить уровни качества сравниваемых автомобилей семейства ВАЗ: на первом ме-

сте ($K=0,584$) находится Vesta, на втором – Xray($K=0,5697$), на третьем – Largus ($K=0,5672$), на четвертом месте из рассмотренных – Granta ($K=0,533$).

Результаты определения комплексного показателя качества автомобилей практически совпали с результатами, полученными с применением метода анализа иерархий. Поменялись местами Xray и Largus, у которых незначительно отличаются значения комплексного показателя качества Xray($K=0,5697$) и Largus ($K=0,5672$).

Первое место по объему продаж в 2019 году занимает Granta (137,2 тыс. авт.), второе – Vesta (111,5 тыс. авт.), третье – Largus 52,4 тыс. авт., четвертое – Xray(28,9 тыс. авт.). Лидерство Granta в объеме продаж можно связать с наименьшей его стоимостью – 435,5 тыс.руб. по сравнению с другими рассматриваемыми автомобилями (Xray – 588,5 тыс.руб., Vesta – 667,9 тыс.руб., Largus – 645,9 тыс.руб.).

Управление качеством продукции нельзя свести лишь к измерению его уровня. Но измерение качества – это первый шаг в трудном процессе обеспечения конкурентоспособности товара на рынке.

Список литературы:

1. Фасхиев Х.А., Костин И.М. Обеспечение конкурентоспособности грузовых автомобилей на этапе разработки. – Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2001. – 349 с.
2. Фасхиев Х.А., Костин И.М. Техничко-экономическая оценка грузовых автомобилей при разработке. – Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2002. – 480 с.

КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Лянденбургский Владимир Владимирович, кандидат технических наук, доцент

Бободжонов Махкамбой Бобохонович, студент магистратуры

Хужаматов Бобуржон Абдумуталиевич, студент магистратуры

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** Сложность диагностирования системы охлаждения определяется многими причинами.*

Во-первых, показатели эффективности функционирования системы охлаждения в эксплуатации зависят как от технических и режимных характеристик, так и от состояния двигателя.

Во-вторых, до сих пор фактически отсутствуют надежные инструментальные средства контроля технического состояния элементов системы охлаждения в эксплуатации.

Для эффективной эксплуатации необходимо уделять внимание техническому состоянию системы охлаждения, потому что ее неисправность может привести к простоя автомобиля. С помощью предлагаемой опросной части бортовой системы диагностирования, возможно, выявить неисправности элементов системы охлаждения.

Ключевые слова: Бортовая система диагностирования, автомобиль, система охлаждения, датчик, температура.

Охлаждающая система является неотъемлемой частью устройства двигателя. Различают воздушную, жидкостную и комбинированную системы. Наибольшую популярность получила жидкостная система, которая состоит из множества элементов, среди которых радиатор охлаждающей жидкости, масляный радиатор, теплообменник отопителя, вентилятор радиатора, центробежный насос, а также расширительный бачок и термостат. В схему системы охлаждения (СО) включена «рубашка охлаждения» двигателя. Двигатель с водяной системой охлаждения является менее шумным по сравнению с двигателем с воздушной системой охлаждения. Он менее склонен к детонации и быстрее разогревается при запуске.

Охлаждающая система должна постоянно находиться в работоспособном состоянии, так как от нее напрямую зависит работа двигателя и дальнейший его износ. Для этого нужно регулярно контролировать техническое состояние этой системы, периодически проводить регламентное техническое обслуживание и ремонт. Выход из строя одной из частей СО незамедлительно приведет к прекращению функционирования всей систе-

мы в целом, а затем к перегреву двигателя, и невозможности дальнейшего использования автомобиля до выявления и устранения неисправности.

Можно самостоятельно определить некоторые основные неисправности СО, например, перегрев или чрезмерное охлаждение двигателя, что подтверждается датчиком температуры. Двигатель перегревается из-за недостаточного количества охлаждающей жидкости в системе, неисправности жидкостного насоса или вентилятора, заедания клапана термостата в закрытом положении, загрязнении наружной поверхности радиатора, большом отложении накипи в системе, засорении шлангов или сердцевины радиатора, неполном открытии створок жалюзи радиатора, а также пробуксовки ремня при слабом натяжении.

Снижение уровня охлаждающей жидкости ниже допустимых пределов может возникнуть из-за её утечки, или из-за повреждения прокладки головки блока цилиндров, что вызывает образование паровых пробок в водяной рубашке двигателя, не герметичность соединений патрубков и шлангов, расширительного бачка, радиатора. В таких случаях необходимо устранить течь путем замены негерметичных частей системы, подтянуть хомуты крепления шлангов и долить охлаждающую жидкость в систему. Двигатель переохлаждается при заедании в открытом положении клапана термостата или жалюзи радиатора, при отсутствии утеплительных чехлов в зимнее время, а также при неисправности вентилятора.

Для поддержания автомобиля в работоспособном состоянии, необходимо проводить диагностирование автомобиля. Но диагностика не отменяет регламентные профилактические и ремонтные работы. Поэтому диагностирование не позволяет полностью использовать ресурс отдельных агрегатов, систем и деталей автомобилей и приводит к довольно значительным материальным затратам. В настоящее время системы бортового диагностирования становятся все более популярными и перспективными. Это происходит из-за того, что в таких системах вся нужная информация выносится на диагностический разъем или на монитор автомобильного компьютера.

Самым большим преимуществом бортового диагностирования является то, что оно позволяет устранить неисправность в момент её возникновения. И, благодаря этому, неисправность не приведёт к отказу системы.

Существуют основные методы поиска неисправностей: исключения, вероятностный, временной, логический, стоимостной. Чтобы обеспечить наименьший уровень затрат на техническую эксплуатацию системы охлаждения, необходимо проанализировать эти методы. Анализ методов поиска неисправностей (исключения, вероятностный, стоимостной, логический, временной) показывает, что при их сочетании растет вероятность нахождения неисправностей.

Наиболее эффективным при применении бортового диагностирования является сочетание вероятностного и логического методов определе-

ния неисправностей, который предполагает установку на автомобиль бортовой системы контроля. Если значения параметров этих элементов находятся вне пределов допустимых значений, то логическим поиском возможно выявление любой возможной неисправности.

Наибольшее количество неисправностей автомобилей, возможно, фиксировать с помощью органолептических методов. Но проблема заключается в том, что внешне нельзя определить неисправность, так как внешне признаки у некоторых неисправностей схожи. Узнать наиболее распространенные отказы и симптомы, можно, не выполняя ненужных контрольных операций. Если необходимо выполнить контроль сложного объекта, то необходимо иметь большое количество данных о взаимосвязях между возможными отказами, имеющими различные симптомы, а также достаточный опыт водительского состава автотранспортного предприятия.

Существует метод, который не требует к дополнительному диагностическому оборудованию. Такой метод называется логическим. В этом методе водитель должен ответить на вопросы, задаваемые программой. Для этого не нужна квалификация и опыт, но правильность диагноза в значительной степени зависит от человеческого фактора.

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе поддерживалась в определенных пределах, для КамАЗ-740; 80-90°C. При загорании контрольной лампы – сигнализатора аварийного перегрева охлаждающей жидкости двигателя должен быть остановлен для устранения причины перегрева.

Перегрев двигателя происходит при недостаточном количестве охлаждающей жидкости в системе охлаждения, пробуксовки ремня вентилятора из-за слабого натяжения или замасливания, неисправной работе термостата.

Система бортового диагностирования позволяет выполнить контроль технического состояния системы охлаждения автомобиля. Имеется возможность определить техническое состояние системы охлаждения с помощью датчика температуры. Если повышается температура и двигатель перегревается, то с помощью опросной части, выявляют неисправности элементов системы охлаждения. Предлагаемая система диагностирования обеспечивает практически непрерывный контроль наиболее ответственного агрегата.

Внедрение бортового диагностирования для системы охлаждения автомобилей, позволит своевременно на линии выявить и устранить неисправность, что приведет к снижению затрат по доставке и перемещению грузов.

Литература:

1. Лянденбургский В.В. Бортовая система диагностирования рулевого управления автомобилей//Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том9, No2(2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/39TVN217.pdf> (доступ свободный).

2. Лянденбургский, В.В. Встроенные средства для контроля работоспособности и перемещения автомобилей /моногр./ В.В. Лянденбургский, – Пенза: ПГУАС, 2010. – 112 с.

3. Лянденбургский В.В. Совершенствование компьютерного обеспечения технической эксплуатации автомобилей: монография/ В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов – Пенза, ПГУАС 2012. - 398 с.

4. Лянденбургский, В.В. Эффективность применения систем диагностирования и саморегулирования при эксплуатации автомобилей / В.В. Лянденбургский, А.И. Тарасов, А.В. Федосков // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – № 1. – с. 51-56.

5. Лянденбургский, В.В. Анализ и перспективы встроенных средств диагностирования автомобилей: монография/ В.В. Лянденбургский, Г.И. Шаронов, М.В. Нефедов. – lap-lambert-academic-publishing, 2014. – 308 с. Обшивалкин, М.Ю. Исследование влияния затрат грузовых автомобилей с наработкой / Обшивалкин М.Ю., Паули Н.В. Родионов Ю.В. // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – № 3. – с. 14-20.

6. Борщенко, Я.А. Разработка метода диагностирования автомобильных дизелей по неравномерности вращения коленчатого вала: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Я.А. Борщенко. – Тюмень, 2003. – 175 с.

7. ГОСТ 20760–75. Техническая диагностика. Общие положения о порядке разработки систем диагностирования. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 4 с.

8. ГОСТ 20911–89. Техническая диагностика. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 13 с.

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВАРИАТОРНОЙ ТРАНСМИССИИ

Лянденбургский Владимир Владимирович, к.т.н., доцент

Фахрутдинов Идель Ильдарович, студент магистратуры

Трачук Эдуард Валерьевич, студент бакалавриата

Марущенко Сергей Петрович, аспирант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

Аннотация. В настоящее время для перемещения различных грузов применяют автомобильный транспорт, в которых используют автоматические коробки переключения передач. При движении автомобилей происходит изнашивание элементов, что приводит к изменению параметров технического состояния транспортных средств, наблюдаются снижение эффективности переключении передач или невозможность перемещения транспортного средства.

Основным элементом вариаторной трансмиссии, выполняющим диспетчерские функции является клиноременная вариаторная передача. Существующие алгоритмы не позволяют с наименьшими затратами определить неисправность в автомобиле. Предлагается на основе анализа изменить алгоритм диагностирования коробки передач автомобилей. В результате ходовых испытаний с помощью прибора Consult III+ выполнены замеры степени нажатия педали акселератора, изменения скорости движения автомобиля и частоты вращения коленчатого вала двигателя в зависимости от времени, изменения степени открытия дроссельной заслонки и давления в топливной магистрали высокого давления для выявления неисправного состояния гидроблока коробки переключения передач. Время замера каждого из показателей не более 30 секунд. Имеющаяся система контроля не позволяет выявить отказ в работе коробки переключения передач. Определение неисправности при не переключении передач в автомобиле требует разработки алгоритма с использованием опросной части.

В настоящее время для перемещения людей и грузов используют современные транспортные средства, в которых переключение передач осуществляется с помощью автоматических коробок переключения передач. В процессе эксплуатации транспортных средств происходит износ элементов трансмиссии транспортных средств, что приводит к изменению эксплуатационных свойств, наблюдаются толчки или удары при переключении передач или обездвиживание автомобиля.

Трансмиссия обеспечивает возможность изменения и передачи крутящего момента на ведущие колеса. Исходя из этого, самой главной ча-

стью трансмиссии является коробка переключения передач. Выделяют несколько типов КПП: механическая, автоматическая, роботизированная и вариаторная (CVT). Последняя появилась не так давно, но уже считается популярной в сравнении с другими КПП. Поэтому сейчас становятся известны характерные неисправности данной КПП.

Принцип работы CVT основан на передаче усилия между двумя шкивами ремнем или тороидами. Наиболее распространен клиноременный вариатор, между двумя шкивами, ведущим и ведомым установлен ремень, который и передает усилие. Ведущий шкив связан с двигателем, а ведомый с ведущими колесами.

Передаточное число в таком механизме изменяется за счет меняющегося диаметра шкивов, поэтому шкивы, состоящие из 2 половин конической формы, являются разборными. Расхождение и схождение половин обеспечивает изменение диаметра в точке контакта с ремнем.

Именно поэтому вариатор является бесступенчатой коробкой передач, обеспечивающей более точную передачу усилия от силовой установки к ведущим колесам, и называется *Continuously variable transmission*.

Причины неисправности вариатора могут быть различны, но основной причиной является нарушение эксплуатации, то есть нарушение периодичности замены рабочей жидкости, ее плохое качество и агрессивный стиль езды. Вариатор не терпит быстрой езды, активных разгонов, вождение на максимальной мощности, резкие торможения. Всё это приводит к перегреву КПП, а в дальнейшем и отказу трансмиссии.

В общем и целом, неисправности вариатора можно поделить на две группы: неисправности в электронной системе управления и неисправности механической части.

Если неисправности электронной системы можно отследить благодаря диагностике, то с механической частью не всё так просто. Необходимо комплексно подойти к этому вопросу, и отследить уже внешние признаки, которые в некоторых случаях, к сожалению, могут соответствовать нескольким неисправностям. В нашем примере признаком являются рывки и подергивания. Для данного признака характерными неисправностями могут быть: неисправность редукционного клапана масляного насоса и износ шлицевых соединений муфт планетарной передачи.

Со временем при работе механизма образуются продукты износа, которые попадают в рабочую зону редукционного клапана, тем самым нарушая его работу. Соответственно после этого давление в системе падает, что сказывается на работе шкивов, а именно в их согласовании, так как ремень привода, который их связывает, начинает проскальзывать.

В таком случае, с данной неисправностью следует обратиться к специалистам, или может произойти повреждение конических поверхностей, после чего понадобится шлифовка с заменой ремня.

Чтобы точно знать, что именно необходимо проверить в первую оче-

редь, возможно применение бортовой системы контроля. Простое использование системы в виде опроса позволяет обнаружить как можно больше причин неисправности. (Рисунок 6). Благодаря бортовой системе контроля, происходит не только облегчение нахождения причины, но и ее решения.

Для такой неисправности, как износ шлицевых соединений муфт планетарной передачи, причиной служит неправильная эксплуатация вариатора. Незнающие водители начинают движение в раскачку, которое подразумевает включение положения D и R.

По правилам необходимо обязательно дождаться полной остановки автомобиля, а уже потом переключать рычаг КПП. В противном случае происходит повышенный износ и повреждение шлицевых соединений, что ведет за собой замену шестерен планетарной передачи.

Признаки этой неисправности путают с проблемами в гидроблоке, но на вариаторах он надежный и выходит из строя крайне редко.

Для поиска неисправностей необходимо применение опросной части, которая позволит выявить неисправность (рис. 1) трансмиссии.

Главное меню
Выберите, к какой части автомобиля относится неисправность

- Двигатель
- **Трансмиссия**
- Кузов
- Тормозная система
- Рулевое управление
- Электрооборудование
- Ходовая часть

а) Главное меню

КПП
Выберите, какого типа КПП

- Механическая
- Автоматическая
- Роботизированная
- **Вариатор**

б) Выбор системы автомобиля

Вариатор
Выберите, в каком узле КПП имеется неисправность

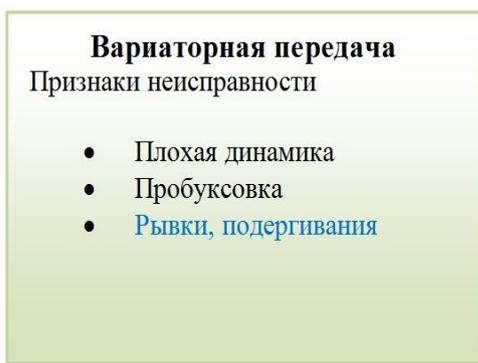
- Гидротрансформатор
- Планетарный ряд
- Гидравлическая система
- Устройство управления
- **Вариаторная передача**

в) Выбор типа КПП

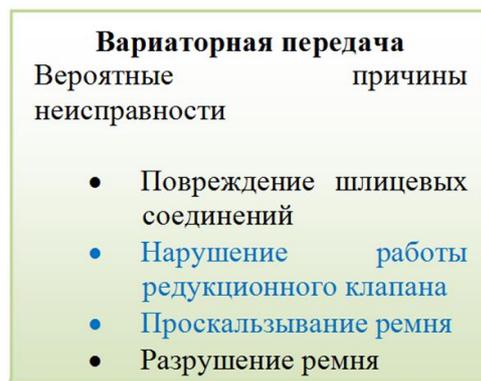
Вариатор
Выберите, в каком узле КПП имеется неисправность

- Гидротрансформатор
- Планетарный ряд
- Гидравлическая система
- Устройство управления
- **Вариаторная передача**

г) Выбор элемента в КПП



д) Характер неисправности
Рисунок 1 - Окна программы



е) Причины неисправности

При этом будет сформирован отчет, в котором будут указаны характер и причины неисправности.

Вариатор набирает всё большую популярность благодаря простоте конструкции и возможности изменения частоты вращения. В тоже время возникает сложность в процессе диагностирования данного агрегата.

Проведенные исследования показали необходимость применения новых методов диагностирования вариаторов.

Предлагаемый аналитический блок позволяет производить анализ полученных данных с учетом опросной части выявить причины неисправности КПП.

Литература

1. ГОСТ 26–003–80 ЕССП. Система интерфейса для измерительных устройств с байт-последовательным и бит-параллельным обменом информацией. – Москва: Изд-во стандартов. – 1980. – 78 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. ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и условия проверки". Москва: Госстандарт России, – 2005. – 43 с.

4. ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и условия проверки". М, Госстандарт России. – М.: Изд-во стандартов. – 2001. 43 с.

5. Лянденбургский В.В. Совершенствование компьютерного обеспечения технической эксплуатации автомобилей: монография / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов – Пенза, ПГУАС 2012. - 398 с.

6. Лянденбургский, В.В. Анализ и перспективы встроенных средств диагностирования автомобилей: монография / В.В. Лянденбургский, Г.И. Шаронов, М.В. Нефедов. – lap-lambert-academic-publishing, 2014. – 308 с.

ДЕТЕЙЛИНГ АВТОМОБИЛЯ

Москвин Роман Николаевич, к.т.н., доцент
Карташов Александр Александрович, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

***Аннотация.** Детейлинг – комплекс услуг, который включает в себя работы по тщательному профессиональному уходу за интерьером и экстерьером автомобиля. Изначально под понятием «детейлинг» подразумевали комплекс работ по подготовке автомобилей к выставкам, но эта ниша стала востребованной среди автовладельцев Америки и Европы, поэтому услуги начали применяться и для повседневного ухода за авто.*

Детейлинг – комплекс услуг, который включает в себя работы по тщательному профессиональному уходу за интерьером и экстерьером автомобиля. Термин «детейлинг» (Detailing) впервые начали использовать в Калифорнии в прошлом веке, поэтому именно этот штат США считается родиной автодетейлинга. Изначально под понятием «детейлинг» подразумевали комплекс работ по подготовке автомобилей к выставкам, но эта ниша стала востребованной среди автовладельцев Америки и Европы, поэтому услуги начали применяться и для повседневного ухода за авто.

В начале 2000-х годов услуги детейлинга появились и в России. Однако низкая квалификация мастеров и использование некачественной автомобильной химии – проблемы, которые не давали направлению интенсивно развиваться. Только в последние несколько лет качество детейлинга и ассортимент услуг выросли, поэтому направление начало набирать популярность среди автовладельцев. Разберем самые популярные услуги, которые входят в направление «детейлинг авто».

Автомобильный детейлинг – широкое понятие, которое включает в себя множество направлений по уходу за интерьером и экстерьером автомобиля. В каждой студии список направлений индивидуален, где-то представлены все подвиды детейлинга, а где-то только основные – например, химчистка и полировка авто. Среди большого разнообразия выделим самые популярные и востребованные у автолюбителей услуги:

- химчистка салона;
- полировка кузова;
- защитные покрытия;

- то защитного покрытия;
- детейлинг мойка.

Профессиональная химчистка салона – услуга, которая позволяет эффективно устранить въевшиеся трудновыводимые загрязнения, множество микробов и вредных микроорганизмов из салона авто с помощью профессиональной химии и оборудования. Химчистка своими руками в большинстве случаев недостаточно эффективна и не позволяет добиться ожидаемого результата, поэтому лучшее решение – доверить работу мастерам детейлинг-центра.

Химчистка делится на комплексную и локальную. Комплексная химчистка представляет собой тщательный уход за всеми элементами салона автомобиля с демонтажем сидений и их последующей установкой после выполнения работ для достижения лучшего результата. Это наиболее популярный вариант, который позволяет поддерживать авто в ухоженном состоянии долгое время. Локальная химчистка – частичная очистка загрязненных участков – сидений, дверей, потолка. Чаще всего такая услуга применяется для обработки загрязнений, которые внезапно возникли и которые не удастся удалить самостоятельно. Также локальная обработка часто используется, чтобы привести авто в порядок перед продажей. Как часто выполнять химчистку салона авто и когда это делать? Эксперты рекомендуют выполнять химчистку не менее двух раз в год при интенсивной эксплуатации автомобиля и не менее, чем ежегодно при умеренном использовании авто. Химчистку можно производить в любое время года, но чаще всего услуга производится весной и осенью.

Полировка автомобиля предназначена для восстановления эстетических характеристик кузова авто – она устраняет мелкие царапины, потёртости, трещины, следы от птичьего помета и почек деревьев, возвращает лакокрасочному покрытию блеск и гладкость. Преимуществ у услуги множество – с помощью нее автомобилю можно вернуть «вторую жизнь», чтобы наслаждаться визуальным эффектом или выгодно продать в будущем. Но слишком часто прибегать к полировке лакокрасочного покрытия нельзя – во время процедуры снимается слой лака, поэтому к каждой полировкой он истончается. Чтобы защитить автомобиль от повреждений и сохранить его привлекательный вид надолго, пользуйтесь защитными покрытиями.

Автолюбители по-разному называют услугу – восстановительная полировка, абразивная полировка, полировка царапин. Все эти определения несут примерно одинаковый смысл – преобразование покрытия автомобиля с помощью инструментов и специальных паст. Также выделяют защитную полировку, рассмотрим эту услугу подробнее в следующем разделе.

Защитные покрытия предназначены, чтобы защитить кузов и салон автомобиля от негативных внешних воздействий, механических повреждений и недостатков погоды – дождей, снега, грязи, песка, пыли. На рынке

автомобильной химии существуют множество вариантов покрытий разного качества и продолжительности действия на любого потребителя. Среди разнообразия можно выделить три самые популярные группы покрытий.

Полимерное. Самый экономичный вариант защитного покрытия. Служит несколько месяцев, чаще всего используется в качестве сезонной защиты. Цена на защитное покрытие – 2-5 тыс. рублей.

Гибридно-керамическое. Вариант покрытия с оптимальным соотношением цены и качества. Служит несколько лет, надёжно защищает кузов от воздействий осадков и реагентов, при этом имеет среднюю стоимость – от 12 тыс. руб.

Керамическое. Премиальный вариант защитного покрытия, который обладает максимальными характеристиками. Защищает от внешних воздействий и механических повреждений, при правильном уходе служит более 7 лет. Стоимость такого варианта – от 45 тыс. руб.

Такое покрытие подойдет вам по стоимости и качеству вам может посоветовать квалифицированный специалист детейлинг студии. Расскажите свои пожелания, и он подберет оптимальный вариант с учетом потребностей и материальных возможностей. А чтобы покрытие держалось максимально долго, не забывайте про своевременный профессиональный уход.

Сервисное обслуживание защитного покрытия кузова – услуга которая позволяет продлить срок службы покрытия с минимальными затратами времени и денег. ТО актуально в первую очередь для керамических покрытий премиального качества – они рассчитаны на длительный срок службы – в среднем 5-10 лет, а ежегодный сервис позволит продлить этот срок на максимально длительный период.

Стоимость сервисного обслуживания защитного слоя зависит от класса автомобиля, состояния покрытия и других факторов, поэтому точную сумму целесообразно уточнять у мастера после визуального осмотра. Периодичность выполнения ТО для керамики, как правило, – один раз в год. Если Вы заметили сколы самостоятельно, следует обратиться в детейлинг центр заранее, чтобы предотвратить дальнейшие повреждения.

Детейлинг мойка автомобиля представляет собой тщательную качественную мойку экстерьера авто методом двух ведер. Мойка по такому методу максимально позволяет очистить авто от грязи, пыли и дорожных реагентов даже в самых труднодоступных местах, при этом не повредив и не поцарапав лакокрасочное покрытие автомобиля.

Детейлинг мойка выступает как отдельной услугой, так и входит в состав услуг по сервисному обслуживанию кузова автомобиля. Вы итоге вы получаете идеально чистый и блестящий автомобиль без повреждений ЛКП. Это доступный и эффективный метод всегда сохранять автомобиль в привлекательном состоянии и выгодно выделяться из автомобильного потока.

Список литературы:

1. Костров В.Н., Вакуленко Р.Я., Булганина С.В., Васько А.А., Степанова А.В. Маркетинговое исследование потребителей автосервисных услуг // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2017. № 53. С. 179-186.

2. Новожилова Е.В., Хазанова В.В., Казаков М.Е., Егорова В.Ю., Кутепова Л.И. Исследование требований потребителей к выбору продукции для обслуживания автомобилей // В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2020. С. 99-106.

3. Прохорова М.П., Булганина С.В., Булганина А.Е., Сульдина В.В. Маркетинговое исследование спроса на клининговые услуги // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. Т. 2. № 7 (33). С. 135-139.

4. Хазанова В.В., Казаков М.Е., Егорова В.Ю., Новожилова Е.В., Смирнова Ж.В. Опрос потребителей автохимии и автомасел // В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2020. С. 154-159.

ОБРАБОТКА ВОССТАНОВЛЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ TiТТМО, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Николотов Андрей Александрович

Захаров Юрий Альбертович

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

Аннотация. *Обработка восстановленных поверхностей деталей транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов (TiТТМО), является финишной операцией и во многом обеспечивает долговечность и качество обрабатываемой поверхности. Исследования, посвященные совершенствованию процессов финишной обработки восстановленных поверхностей, являются весьма актуальными. В статье приведены ожидаемые результаты при решении поставленных задач.*

Автомобильная техника на современном этапе развития достигла высокого уровня совершенства по конструкции и обладает необходимыми эксплуатационными качествами.

Одной из важнейших характеристик качества мобильной техники и её составных частей является надежность, отражающая служебные свойства данных объектов, которые закладываются в процессе проектирования и производства машин, реализуются при эксплуатации и возобновляются при помощи ремонта [1].

Одним из наиболее ответственных агрегатов мобильной техники, лимитирующей в значительной степени её надежность в целом, является трансмиссия. Большая сложность функций, выполняемых трансмиссией, определяет ее значимость по отношению к другим агрегатам [2].

Несмотря на постоянное совершенствование агрегатов трансмиссий мобильной техники, их надежность в настоящее время остается недостаточно высокой. Установлено, что гамма-процентный ресурс агрегатов трансмиссии трактора значительно ниже требуемого (6000...8000 моточасов) и составляет 2847...4500 моточасов. Межремонтный ресурс фактора не превышает 50...70 % от доремонтного [1].

Значительная часть деталей трансмиссии в процессе эксплуатации находится в сопряжении с другими деталями, что приводит к достижению ими предельного состояния из-за изнашивания.

В результате этого процесса происходят разрушение материала, отделение его от поверхности твердого тела и (или) накопление его остаточной деформации при трении.

Указанные явления приводят к постепенному изменению размеров и (или) формы детали [3]. Основным способом восстановления размеров и

формы деталей является нанесение ремонтных покрытий (наплавка, напыление, гальваническое осаждение и др.) с последующей механической обработкой для обеспечения требуемой формы и размеров.

Большое влияние на эксплуатационные свойства восстанавливаемых деталей автомобилей оказывает формирование и строение поверхностного слоя, расположенного под обработанной поверхностью и контактирующего с сопряженной деталью в процессе эксплуатации.

Силы резания и нагрев, сопровождающие процесс резания, вызывают пластическую деформацию тонких поверхностных слоев, расположенных под обработанной поверхностью.

Процессы, происходящие в поверхностных слоях, связаны с наклепом и разупрочнением, с повышением микротвердости и образованием остаточных напряжений и оказывают решающее влияние на эксплуатационные свойства деталей [4].

Особенно сильное влияние на качество поверхностного слоя деталей оказывает механическая обработка поверхности после наплавки. Высокая твердость и прочность поверхностного слоя после наплавки приводит к катастрофическому износу и поломкам традиционного лезвийного инструмента из твердых сплавов и металлокерамики.

Кроме того, высокие силы резания и температуры приводят к образованию остаточных напряжений большой величины. В то же время износ и усталостная прочность в значительной мере зависят от знака, величины и глубины залегания поверхностных остаточных напряжений [5].

Основным источником возникновения остаточных напряжений в поверхностном слое является высокая теплонпряжённость процесса механической обработки, при этом надо иметь в виду что чем выше прочностные свойства обрабатываемого материала, тем более значительные тепловые потоки воздействуют на обрабатываемую деталь.

Основным способом снижения теплонпряжённости процесса механической обработки является подача охлаждающих сред в зону резания. Данный способ снижения температуры в зоне резания позволяет снизить силы резания и повысить качество обработанной поверхности.

Использование смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) ведет к увеличению стойкости инструмента, снижению сил резания и потребляемой мощности, уменьшению деформации детали в результате выравнивания ее температуры и облегчению удаления стружки.

На эффективность применения СОТС влияет: состав и агрегатное состояние подаваемой среды, способ подачи и место подачи. В настоящее время существует большое количество различных составов и способов подачи СОТС, это разнообразие объясняется стремлением обеспечить высокое качество обработки при минимальных затратах.

Обработка восстановленных деталей трансмиссии будет сопряжена с высоким тепловыделением, прерывистым резанием и значительными си-

лами резания. В данном случае необходимо использование высокоэффективных составов СОТС что приведёт к заметному удорожанию ремонта. Поиск путей снижения затрат на обеспечение высокого качества обработки привел к возникновению обработки с минимальным количеством СОТС, так называемая MQL (Minimum Quantity Lubrication) – технология, которая заключается в подаче в зону обработки небольших количеств жидких СОТС в аэрозольном виде.

MQL технология позволяет решать задачи снижения температуры обработки за счет использования испарительного охлаждения, а также эффективной смазки трущихся поверхностей благодаря высокой проникающей способности летящих с высокой скоростью мелкодисперсных капель.

Для устранения приведенных недостатков было предложено усовершенствовать процесс механической обработки восстановленных поверхностей деталей ТигТМО посредством изменения режима введения в зону резания СОТС. При этом необходимо решить ряд задач:

1. Выполнить анализ существующих способов обеспечения качества обработанной поверхности при лезвийной обработке восстановленных деталей трансмиссии с использованием различных видов и способов подачи СОТС.

2. Разработать способ и устройство для подготовки и подачи аэрозольных водно-масляных СОТС при лезвийной обработке восстановленных деталей.

3. Выполнить исследования влияние аэрозольных водно-масляных СОТС на температуру деталей при лезвийной обработке.

4. Провести экспериментальные исследования влияние аэрозольных водно-масляных СОТС на физико-механические характеристики поверхностного слоя восстановленных методом наплавки деталей.

5. Провести анализ и разработать мероприятия по снижению вредного воздействия СОТС на человека и окружающую среду.

6. Провести технико-экономическую оценку использования водно-масляных аэрозольных СОТС при механической обработке восстановленных методом наплавки деталей трансмиссии.

Ожидаемая научная новизна исследований:

1. Зависимости технологических режимов обработки и состава и режимов подачи аэрозольных водно-масляных СОТС с изменением температуры обрабатываемой детали.

2. Взаимосвязь состава и режимов подачи аэрозольных СОТС и физико-механические характеристики поверхностного слоя восстановленных деталей при различных технологических режимах обработки.

3. Алгоритм проектирования устройства для подготовки и подачи аэрозольных водно-масляных СОТС при лезвийной обработке восстановленных деталей.

Список литературы:

1. Спицын, И.А. Технологические методы повышения долговечности агрегатов трансмиссий сельскохозяйственной техники при ремонте и эксплуатации: автореф. дис. ... доктора технических наук: 05.20.03 / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – Москва, 2002. - 37 с.
2. Кряжкова, В. М. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники механизированной наплавкой с применением упрочняющей технологии / В. М. Кряжкова. – М.: ГОСНИТИ, 1972 – 365 с.
3. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов; Под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с., ил.
4. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей: учеб. пособие / В.М. Виноградов. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.
5. Маталин, А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин/ А. А. Маталин. – Киев: «Техника», 1971 – 144 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ НАРЕЗКИ ПРОТЕКТОРА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Орехов Алексей Александрович, к.т.н., доцент
Шумаев Василий Викторович, к.т.н., доцент
Полозов Александр Иванович, студент гр. 326М 3/О
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Аннотация: в статье рассмотрены особенности технологии нарезки протектора при восстановлении автомобильных шин, в том числе с использованием многолезцового регрувера, что позволит снизить трудоемкость операций технологического процесса и себестоимость восстановления автомобильных шин.

В процессе эксплуатации автошина испытывает большие нагрузки, особенно на грузовом автотранспорте. Однако в процессе эксплуатации изнашивается в основном рисунок протектора, каркас же шины изнашивается в гораздо меньшей степени и его можно использовать повторно, например, для нарезки протектора.

Процесс нарезки протектора грузовой автомобильной шины представляет собой увеличение углубления канавок и каналов протектора за счет удаления небольшого слоя резины без снижения ее основных свойств. Результат достигается благодаря специфике проектирования шин – на этапе разработки предусматривается слой в несколько миллиметров, который позволяет углубить протектор без утраты прочности и целостности подканавочного слоя шины (рис. 1) [1,3].

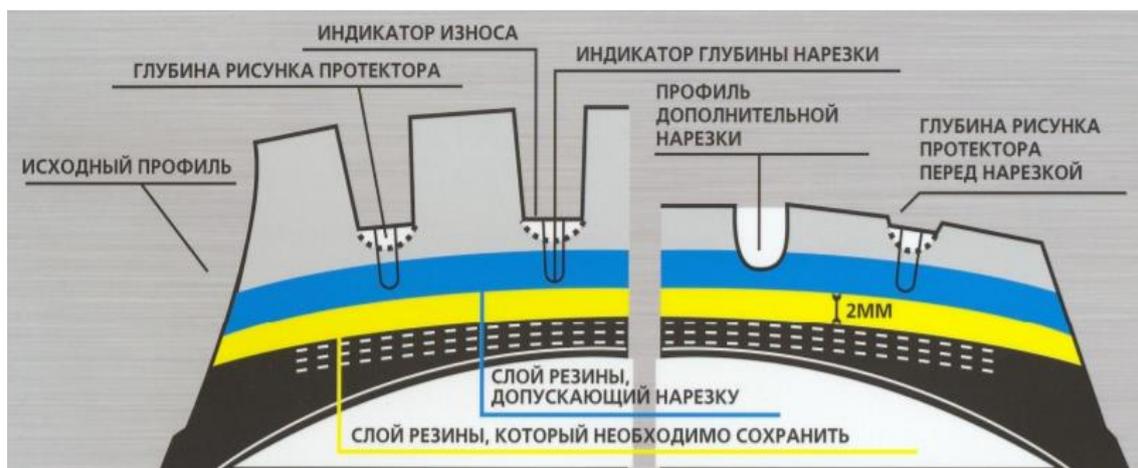


Рисунок 1 - Поперечный разрез шины грузового автомобиля, предусматривающей возможность нарезки протектора (слева) и нарезанной шины (справа)

Технологический процесс нарезки протектора автомобильной шины начинается с удаления из тела шины всех посторонних предметов, в том числе из канавок остаточного протектора, мойки автомобильной шины и тщательной ее дефектации. Несмотря на разрешающую нарезку протектора маркировку, состояние шины может исключить данную возможность, поэтому работу по нарезке шин следует вести, лишь убедившись в условии отсутствия повреждений не только самого протектора, но и других частей – бортов, боковин, посадочных мест. При необходимости производится ремонт местных повреждений шины по классической технологии – наложением кордовых заплат, вулканизацией сырой резиной и т.д. [4, 5].

Следующим этапом является определение параметров нарезки для конкретной модели шины: выбирается схема нарезки, определяется глубина и ширина дорожек. По выбранным параметрам выбирают глубину и профиль лезвия регрувера и приступают к нарезке протектора.

Основным инструментом для проведения операции «нарезка протектора» является регрувер (рис. 2), представляющий собой ручной режущий электроинструмент [2].



Рисунок 2 - Общий вид регрувера для нарезки шин грузовых автомобилей (слева) и сменные профильные лезвия регрувера (справа)

Рабочим органом регрувера является резец, устанавливаемый в зажимы. Нагретый до требуемой температуры резец внедряется в тело шины и вырезает дорожку, форма профиля которой повторяет профиль лезвия резца. Ввиду многообразия моделей шин, в комплект регрувера обычно входят более 10 лезвий, отличающихся формой и вылетом рабочей части [2].

После выбора и установки резца в инструменте производится включение источника питания регрувера и выжидается время, требуемое для разогрева инструмента до рабочей температуры. Далее производится нарезка по направлению остаточных канавок протектора (рис. 3). Ограничение глубины реза происходит автоматически за счет того, что площадка-ограничитель не допускает возможности углубления резца свыше установленной глубины реза. При этом сама площадка во время нарезания протек-

тора скользит по поверхности протектора, обеспечивая требуемую глубину реза [2].



Рисунок 3 - Процесс нарезки протектора регрувером

В результате проведенных операций по нарезке протектора получается шина с восстановленным рисунком протектора, соответствующим первоначальному рисунку шины [3, 5].

По данным производителей шин, нарезка протектора с соблюдением всех требований гарантирует увеличение ресурса шины на 25%. На рис. 4 представлены фото шин, восстанавливаемых по рассматриваемой технологии [3]. Как видно по фотографиям, оператор, освоивший технологию нарезки протектора шин, способен произвести качественный восстановительный ремонт грузовых шин, что в современных условиях является актуальной задачей.



Рисунок 4 - Общий вид изношенной шины грузового автомобиля (слева) и восстановленной путем нарезки протектора (справа)

С целью снижения трудоемкости операций технологического процесса, снижения доли ручного труда при выполнении нарезки и снижения себестоимости процесса восстановления автомобильной шины нами предлагается совершенствование технологии нарезки протектора многолезцовым регрувером, обеспечивающим регулировку индивидуального вылета каждого резца и расстояния между резцами (рис. 5) [6].

Таким образом, нарезка кольцевых канавок протектора автомобильной шины (рис. 4) по предлагаемой технологии будет производиться многолезцовым, а радиальных канавок – стандартным регрувером.

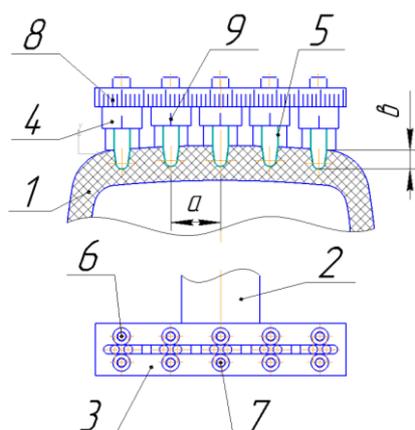


Рисунок 5 - Схема нарезки кольцевых канавок протектора многорезцовым регрувером:
 1 – шина (на виде сверху условно не показана); 2 – рукоятка регрувера; 3 – головка многорезцовая; 4 – головка индивидуальная; 5 – резец; 6 – винт регулировки расстояния между резцами (размер a); 7 – винт регулировки вылета резца (размер b);
 8 – шкала; 9 – риска

Данная технология позволит значительно сократить время, затрачиваемое на нарезание кольцевых канавок, поскольку они имеют значительную длину, и на их нарезку приходится около 70% трудоемкости данного технологического перехода.

Список литературы:

1. Вторая жизнь изношенных покрышек [Электронный ресурс]. – URL: <http://carextra.ru> (дата обращения: 12.02.2020).
2. Регрувер Ruff для нарезки протектора автомобильной шины. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tech-russia.ru/files/tech-ruff> (дата обращения: 12.02.2020).
3. Колесник, П.А. Автомобильные материалы и шины. Издание 2-е, перераб. – М.: Автотрансиздат; - 2003. - 192 с.
4. Круглосуточная сеть грузовых моек и шинных центров «Гипермойка и Гипершина». [Электронный ресурс]. – URL: <https://gipermoika.ru/narezka-protektora-shin> (дата обращения: 12.02.2020).
5. Нарезка протектора автомобильной шины и применяемое оборудование [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.autosecret.net> (дата обращения: 12.02.2020).
6. Орехов, А.А. Способы увеличения ресурса автомобильных шин / А.А. Орехов, А.В. Яшин, А.И. Полозов // Современные проблемы и направления развития автомобильно-дорожного комплекса в Российской Федерации: сборник докладов II-ой Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции. – Пенза: ПГУАС, 2018. – С. 180-184.

АНАЛИЗ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ

Родионов Юрий Владимирович, д.т.н., профессор, декан
автомобильно-дорожного института

Поздов Иван Васильевич, студент гр. 19ЭТМК1м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строи-
тельства»

***Аннотация.** Целью данной работы является совершенствование технологии контроля технического состояния смазочной системы двигателя автомобиля ЗИЛ – 5301 путем разработки и внедрения встроенного прибора для контроля температуры масла в картере.*

Важным параметром моторного масла является его температура. Рабочая температура моторного масла в разогретом двигателе, находится в пределах от +90 до +105 градусов Цельсия [1]. Низкой температурой смазки можно считать отметку в +80 градусов Цельсия. При таком показателе снижается эффективность силовой установки и уменьшается ее ресурс. При слабо прогретом двигателе влага способна конденсироваться и образовывать в смазке кислоты, которые будут влиять на износ узлов и агрегатов. Низкая температура может вызвать загустение и зависание смазки. Это повлияет на ее прохождение через фильтры, создает вакуум в системе смазки и трудности в работе силовой установки [2].

Высокая температура также нежелательна. Разогрев масла выше +105 градусов Цельсия ведет к тому, что его вязкость резко уменьшается и увеличивается текучесть. Под нагрузкой толщина масляной пленки между деталями почти исчезает и детали кривошипно-шатунного механизма вступают в непосредственный контакт между собой, что и ведет к изнашиванию узлов и агрегатов силовой установки.

При достижении температуры +125 градусов Цельсия, смазка обретает высокую текучесть. Это позволяет ей проникать сквозь маслосъемные кольца и сгорать в цилиндре вместе с топливом, в результате возрастает расход масла на угар.

Для охлаждения масла применяют комбинированную систему охлаждения: жидкостную и воздушную. Основной является жидкостная система, которая предполагает циркуляцию охлаждающей жидкости по специальным каналам внутри двигателя, что позволяет эффективно отводить избытки тепла от его нагретых смазываемых деталей и тем самым снижать температуру масла. При недостаточном охлаждении масла таким образом используется масляный радиатор. Масляный радиатор состоит из оребренных теплоотводящих трубок обдуваемых воздушным потоком вентилятора

системы охлаждения, по которым проходит разогретое масло и охлаждается.

Зимой работа радиатора может приводить к тому, что температура масла может долго повышаться, поэтому радиатор с наступлением холодов нужно выключать или зашторивать от воздушных потоков (скоростного и вентилятора системы охлаждения ДВС). Загрязнение оребрения масляного радиатора, особенно при полевых работах машин, приводит к снижению его производительности и может приводить к перегреву масла с вытекающими последствиями. Своевременно обнаружить перегрев или переохлаждение масла и принять соответствующие действия по их устранению поможет измеритель и/или сигнализатор превышения температуры масла. У отечественных дизелей контроль температуры масла предусматривается только на двигателях с воздушным охлаждением. Так на Горьковском автомобильном заводе в течении ряда лет, по лицензии немецкой фирмы [Deutz](#), выпускался грузовик ГАЗ-4301 с 6-цилиндровым дизелем воздушного охлаждения ГАЗ-542 мощностью 125 л.с., снабженный измерителем температуры масла. Измеритель содержит электрический датчик, размещенный на поддоне картера дизеля и стрелочный указатель на приборной панели.

Датчики температур охлаждающей жидкости и масла работают на свойстве металлов и полупроводников менять свое электрическое сопротивление при изменении температуры окружающей среды [3].

Распространенные датчики температур типа ТМ100А, В представляют собой полупроводниковые резисторы с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления. Их сопротивление уменьшается с увеличением температуры окружающей среды.

По сравнению с металлическими терморезисторами полупроводниковые обладают примерно в десять раз большим значением температурного коэффициента сопротивления, то есть изменение температуры вызывает резкое изменение их сопротивления.

Датчики температуры ТМ100 представляют собой латунный или бронзовый баллон (корпус), на расширенной верхней части которого выполнены шестигранник под ключ и коническая резьба для крепления датчика. К плоскому доньшку баллона прижат терморезистор, выполненный в виде таблетки. Между зажимом датчика и таблеткой установлена токоведущая пружина, которая изолирована от стенки баллона. Датчики включаются в электрическую цепь контрольного прибора. При изменении температуры ток, проходящий через датчик, изменяется, что вызывает отклонение стрелки указателя контрольного прибора. Сопротивление терморезистора датчика нелинейно зависит от температуры.

В большинстве случаев, в автомобилях применяются указатели температуры охлаждающей жидкости (термометры) логометрического типа, принцип действия которых основан на взаимодействии поля постоянного

магнита, соединенного со стрелкой, с результирующим магнитным полем трех измерительных обмоток, по которым протекает ток. Причем величина тока в обмотке зависит от сопротивления датчика. При низкой температуре охлаждающей жидкости сопротивление датчика велико, поэтому ток в обмотке и ее магнитный поток будут малы. В следствии действия результирующего магнитного потока всех трех обмоток постоянный магнит и вместе с ним стрелка повернуты в левую часть шкалы указателя.

С увеличением температуры охлаждающей жидкости сопротивление терморезистора уменьшается, увеличивается ток в обмотке и создаваемый ею магнитный поток.

Результирующий магнитный поток обмоток также изменяется, и стрелка поворачивается в правую часть шкалы указателя.

В электронных системах управления двигателями для температурной коррекции управляющих воздействий применяются датчики температуры повышенной стабильности как с полупроводниковым, так и с медным чувствительным элементом.

Их характеристика близка к линейной в рабочем диапазоне температур. К ЭБУ они подключаются по двухпроводной схеме.

У дизеля автомобиля ЗИЛ - 5301 отсутствует измеритель температуры масла, что может привести к негативным последствиям.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является совершенствование технологии контроля технического состояния смазочной системы автомобиля ЗИЛ – 5301 путем разработки и внедрения встроенного прибора для контроля температуры масла в картере.

Электрическая схема (0) прибора содержит герконы SF1 и SF2 датчиков минимального и повышенного уровней масла, терморезистор датчика температуры масла Rt, ограничительный резистор R1, стабилитроны VD1, VD2, светодиоды HL1, HL2, светодиоды HL1, HL2, звуковой излучатель BA1, стабилизатор напряжения питания DA1, переключатель SA1 режима работы указателя температуры PT1, выключатель питания SA2, конденсаторы C1, C2 [4].

Работа схемы происходит следующим образом. Для включения прибора в работу включают переключатель SA2, через который поступит стабилизированное напряжение питания (12В) на его схему.

Согласно алгоритма работы разрабатываемого прибора при нормальном уровне масла геркон SF1 разомкнут, а SF2 замкнут при этом в цепь датчика включен терморезистор Rt. Его сопротивление определяется температурой масла в картере. При повышенной температуре (более 120 градусов Цельсия) его сопротивление снизится до 60 Ом, а напряжение на цепочке HL2, VD2, BA1 повысится и достигнет величины открытия стабилитрона VD2.

В результате начнется свечение светодиода VD2, и звучание сигнализатора BA1, с интенсивностью пропорциональной температуре масла.

Для ее точного контроля водитель нажимает кнопку SB1 при этом к входу штатного указателя температуры охлаждающей жидкости подключится выход многофункционального датчика (терморезистор Rt) и он покажет температуру масла.

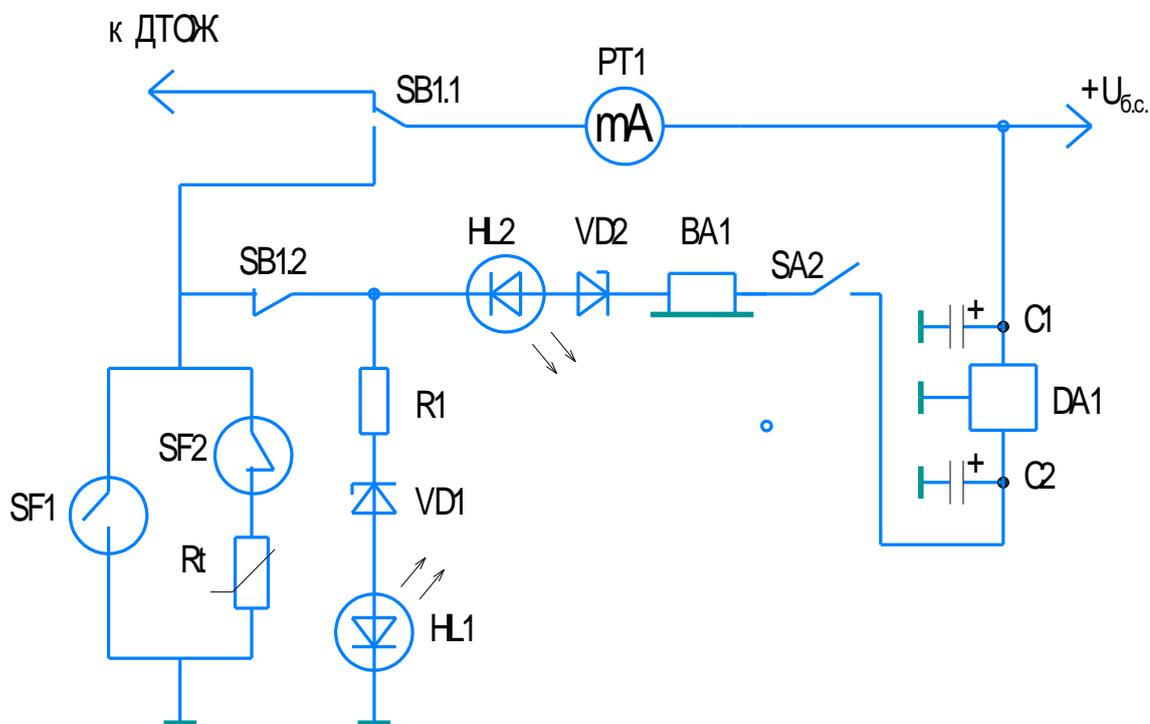


Рисунок 1– Электрическая схема прибора для контроля температуры уровней масла в смазочной системе ДВС автомобиля ЗИЛ - 5301

В случае снижения уровня масла в картере ниже минимально допустимого значения сработает геркон SF1 и соединит вывод датчика с массой напрямую, в результате напряжение на цепочке HL2, VD2, BA1 скачком возрастет до напряжения питания, при этом начнется яркое свечение светодиода VD2, и громкое звучание сигнализатора BA1.

При повышенном уровне масла поплавков поднимется до геркона SF2, он переключится и разомкнет свои нормально-замкнутые контакты, в результате чего резко повысится напряжение на цепочке R1, VD1, HL1, и светодиод HL1 (высокий уровень масла) загорится, а звуковой сигнализатор зазвучит с минимальной громкостью.

В результате дальнейших исследований планируется разработать конструкцию прибора, провести лабораторные исследования разработанного многофункционального датчика с целью определения зависимости его сопротивления от температуры при нормальном уровне моторного масла в мерной колбе, а также определение фактических значений высот срабатывания разработанного датчика на нижнем и верхних уровнях масла.

Список литературы:

1. Горюнова, Е.Н. Диагностика газопоршневого двигателя по анализу моторного масла / Е.Н. Горюнова, А.В. Жаров / История и перспективы развития транспорта на севере России. – 2013 . - №1. – С.153-156.

2. Оценка работоспособности моторных масел / А.В. Егоров и др. // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. – 2014. –Т.68. – С.31-34.

3. Пат. 2216715 Российская Федерация, МПК G01 F23/26, G01 N11/00. Датчик уровня и качества масла двигателя внутреннего сгорания / Евстифеев Б.В., Земсков А.А.; заявитель и патентообладатель: Государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт тепловозов и путевых машин Министерства путей сообщения Российской Федерации. №2002118847/28; заявл. 17.07.2002; - опубл. 2003.11.20, Бюл. № 32. - 11 с.

4. Тимохин, С.В. Разработка устройства для контроля смазочной системы автомобиля / Тимохин С.В., Вазеров А.Э., Краснов А.Ю. // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. - С. 128-132.

МОДЕЛЬ ОСЛАБЛЕНИЯ ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Родионов Юрий Владимирович, д.т.н., профессор,
декан автомобильно-дорожного института

Суменков Александр Сергеевич,
студент гр. 20ЭТМК1м

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Аннотация. *На основании рассмотрения модели локальной дислокационной петли с облаком Коттрелла определено, что снижение модуля упругости приводит к возрастанию коэффициента податливости болта и, следовательно, к увеличению его деформации в условиях вибрационного воздействия при эксплуатации автомобилей. Предполагается, что основное влияние на податливость болта оказывают подвижные включения со значительным коэффициентом диффузии.*

В грузовых и легковых автомобилях, а также других транспортно-технологических машинах, значительная часть узлов и агрегатов формируется резьбовыми соединениями (РС), которые определяют надежность этих соединений [1,2]. Можно предположить, что безотказность и работоспособность РС зависит от исходной затяжки и её неизменностью в процессе эксплуатации. В научной литературе описаны и проанализированы многочисленные примеры снижения первоначальной затяжки РС и её влияние на эксплуатационные свойства автомобилей и других технических устройств [3]. Известно, что автомобиль ВАЗ-21213 имеет пятиступенчатую коробку перемены передач, блок зубчатых колес пятой передачи которой крепится валу винтом М10х80. В результате знакопеременных периодических нагрузок первоначальная затяжка винта ослабевает и увеличивается размах постороннего внешнего воздействия. В результате болт разрушается от усталости, что является причиной трети отказов данного автомобиля [4].

Решение научной проблемы безотказности РС в области эффективного развития автомобильного транспорта обеспечит его работоспособность и повысит эффективность обслуживания и минимизацию затрат ресурсов.

Вопросы, связанные с контролем и обеспечением стабильности затяжки РС в условиях вибрационных воздействий, должны рассматриваться в комплексе с особенностями структуры материала. В случае воздействия интенсивных вибраций возникают колебания со знакопеременными напряжениями, вызывающие не только перемещение дислокаций и дефек-

тов, но и активизирующие проникновение разнообразных примесей [5].

Целью исследований является повышение надежности автомобилей и других транспортно-технологических машин за счет разработки технологических и конструктивных решений, связанных с изготовлением и эксплуатацией узлов и агрегатов, имеющих резьбовые соединения.

Предлагается в рамках модели локальной дислокационной петли с облаком Коттрелла развить теорию снижения момента затяжки РС под действием микровибрации. Рассмотрим часть дислокации протяженностью l , которая в стабильном состоянии удерживается примесными атомами в прямолинейном виде (рис. 1). При периодическом воздействии возникает деформация дислокации, при которой появляется диффузия посторонних включений. При этом число последних на дислокационной линии $C_0 = l / L_{c0}$ (L_{c0} - длина сегмента дислокации). Протяженность дислокации сегмента увеличивается, а число точек крепления снижается, т.е. происходит внутренняя диффузия включений в зоне деформации.

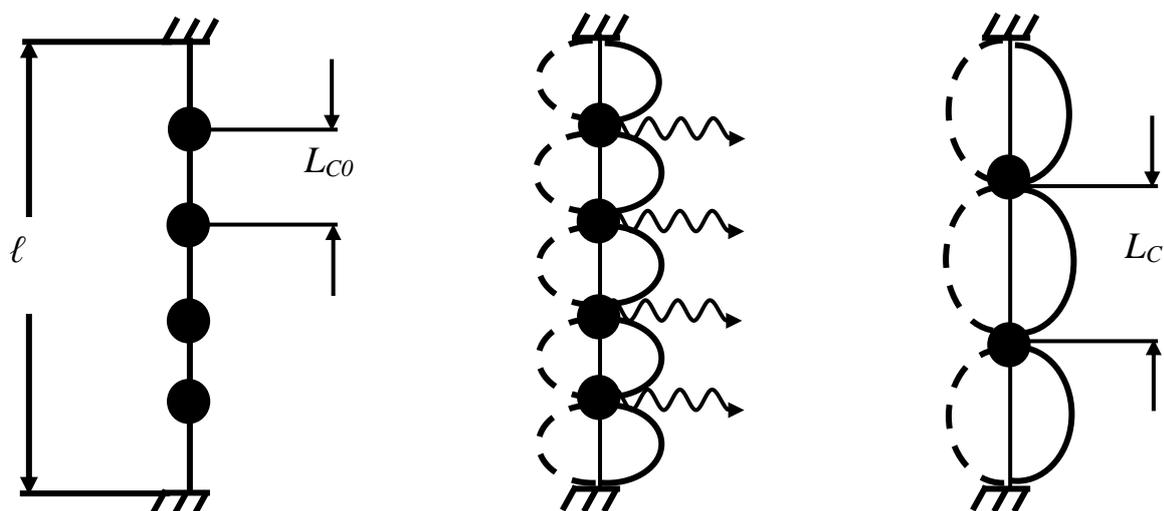


Рисунок 1 – Модель ослабления затяжки резьбового соединения

Используя феноменологическое уравнение, рассмотрим процесс принудительной диффузии примеси в поле дислокационной деформации. Уравнение описывает диффузию в поле механических напряжений для средней скорости диффузионного дрейфа при условии, что их градиент направлен вдоль оси X

$$V_d = \frac{D\gamma V_0}{kT} \cdot \frac{\partial \sigma}{\partial x}, \quad (1)$$

где D - коэффициент диффузии посторонних включений; γ - коэффициент, зависящий от концентрации атомов вещества; V_0 - атомный объем; σ - внешнее механическое напряжение; k - постоянная Больцмана; T - термодинамическая температура.

Деформация дислокации согласно модели дислокационного трения Гранато и Люкке представляется выражением

$$S_d = \frac{8 \cdot b \cdot \sigma_0 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)}{\pi \cdot A [(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\omega \cdot d)^2]^{1/2}}; \quad (2)$$

здесь, b – величина вектора Бюргерса; $A = \pi \cdot \rho \cdot b^2$ – эффективная масса дислокации, отнесенная к единицы длины; ρ – плотность материала; σ_0 – амплитуда механического напряжения; ω – частота циклического нагружения; ω_0 – резонансная частота, зависящая от длины дислокационной петли l и равная $(C/A)^{1/2} \cdot \pi/l$; $C = 2 \cdot G \cdot b^2 / [\pi \cdot (1 - \nu)]$ – эффективное натяжение деформированной дислокации; ν – число Пуассона; G – модуль сдвига; $d = B/A$; B – сила демпфирования, приходящаяся на единицу длины дислокации; φ – случайная фаза.

Учитывая, что $\partial \sigma / \partial x = \rho \cdot \partial^2 S_d / \partial t^2$, для скорости диффузионного дрейфа будем иметь

$$\mathfrak{V}_\alpha = -\mathfrak{V}_{0d} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi), \quad (3)$$

$$\text{где } \mathfrak{V}_{0d} = \rho \cdot \frac{8 \cdot b \cdot \sigma_0 \cdot \omega^2}{\pi \cdot A \cdot k \cdot T} \cdot D \cdot \gamma \cdot V_0 \cdot [(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\omega \cdot d)^2]^{-1/2}.$$

Уравнение диффузии включений в поле дислокационной деформации с учетом (3) будет иметь вид

$$\frac{\partial N}{\partial t} = D \cdot \frac{\partial^2 N}{\partial x^2} - \mathfrak{V}_{0d} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) \cdot \frac{\partial N}{\partial x}, \quad (4)$$

здесь $N(x, t)$ – концентрация включений в облаке Коттрелла.

Можно предположить, что с учетом поправки, зависящей от времени, вынужденная диффузия посторонних включений аналогична свободной диффузии. Поэтому функция Грина выглядит следующим образом

$$G(x, t; x_0, t_0) = [4 \cdot \pi \cdot D(t - t_0)]^{-1/2} \times \quad (5)$$

$$\times \exp \left\{ - \frac{\left[x + \frac{\mathfrak{V}_{0d}}{\omega} \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi) - x_0 - \frac{\mathfrak{V}_{0d}}{\omega} \cdot \cos(\omega \cdot t_0 + \varphi) \right]^2}{4 \cdot D \cdot (t - t_0)} \right\}.$$

Усредним (5) для диапазона времени $|t - t_0| > T$, по интервалу $T = 2 \cdot \pi / \omega$ периодического воздействия и по независимой фазе φ :

$$\langle G(x, t; x_0, t_0) \rangle_{T, \varphi} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} \exp\{-i \cdot p(x - x_0) - p^2 \cdot D \cdot (t - t_0)\} \cdot j_0\left(\frac{p \cdot \mathfrak{G}_{0d}}{\omega}\right) dp, \quad (6)$$

$$\text{где } j_0\left(\frac{p \cdot \mathfrak{G}_{0d}}{\omega}\right) = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \int_0^{2\pi} \exp\left\{\pm i \cdot \left(\frac{p \cdot \mathfrak{G}_{0d}}{\omega}\right) \cdot \cos\beta\right\} \cdot d\beta. \quad (7)$$

Выполняя в (6) интегрирование и необходимые разложения, получим

$$\langle G(x, t; x_0, t_0) \rangle_{T, \varphi} = \frac{\exp\left(-\frac{S^2}{4 \cdot D \cdot \tau}\right)}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot D \cdot \tau}} \cdot \left[1 + \frac{\mathfrak{G}_{0d}^2}{8 \cdot \omega^2 \cdot D \cdot \tau} \cdot \left(\frac{S^2}{D \cdot \tau} - 2\right) + \dots\right] \quad (8)$$

здесь $S = x - x_0$; $\tau = t - t_0$, при условии $|\tau| > T$.

Первый член уравнения (8) – это функция Грина независимого проникновения, следующие характеризуют постороннее воздействие. Следовательно, если ограничиться двумя составляющими уравнения (8), то можно принудительную диффузию представить зависимостью независимой диффузии, если предположить

$$D^*(\tau) = D + \frac{\mathfrak{G}_{0d}^2}{2 \cdot \omega^2 \cdot \tau} \quad (9)$$

Уточним на основании уравнения (9) начальную задачу и исследуем диффузию из слоя конечной толщины $2r_0$, где r_0 – радиус облака Коттрелла вокруг дислокационной петли, в полуограниченное тело с отражающей границей

$$\frac{\partial N}{\partial t} = D^*(t) \cdot \frac{\partial^2 N}{\partial x^2}, \quad (10)$$

$$N(x, t_0) = \begin{cases} N_0; 0 \leq x \leq 2r_0 \\ 0; 2r_0 < x < \infty \end{cases} \quad (11)$$

В данном случае считается, что ось X направлена вдоль диаметра болта.

Замена непостоянной в (10)

$$\tau^* = \int_{t_0}^t D^*(t') dt', \quad (12)$$

приводит (10) и (11) к виду

$$\left(\frac{\partial}{\partial \tau^*} - \frac{\partial^2}{\partial x^2}\right) N(x, \tau^*) = 0, \quad (13)$$

$$N(x,0) = \begin{cases} N_0, & 0 \leq x \leq 2r_0, \\ 0, & 2r_0 < x < \infty \end{cases} \quad (14)$$

Решение уравнения (13) с ограничением (14) имеет вид

$$N(x, \tau^*) = \frac{N_0}{2} \left[\operatorname{erf} \left(\frac{2r_0 - x}{2\sqrt{\tau^*}} \right) + \operatorname{erf} \left(\frac{2r_0 + x}{2\sqrt{\tau^*}} \right) \right], \quad (15)$$

Значение τ^* определяется как

$$\tau^* = D(t - t_0) + \frac{(V_{0d}^2 \cdot \ln(\frac{t}{t_0}))}{2\omega^2}, \quad (16)$$

здесь $0 \leq x \leq 2r_0$; $\operatorname{erf}(y)$ — интеграл функции Гаусса.

Известно, что эффективный радиус облака Коттрелла в основном составляет несколько десятков мкм, поэтому рассмотрим диффузию из бесконечно тонкого слоя. При таком предположении выражение (15) упростится и примет вид

$$N(x, \tau^*) = \frac{N_0 \cdot 2r_0}{\sqrt{\pi \tau^*}} e^{-\frac{x^2}{4\tau^*}} \quad (17)$$

Считая, что протяженность сегмента дислокации L_c определяется выражением $N(\tau^*)$, в итоге получим

$$L_c = \frac{L_{c0}}{2r_0} \sqrt{\pi \tau^*} \quad (18)$$

Откуда следует, что длина перемещения примеси $L_d = \sqrt{\pi r^*}$ сопоставима с размером облака Коттрелла, $L_c = L_{c0}$, т.е. за время повторяющегося нагружения τ длина сегмента дислокации фактически остается неизменной. Это верно при коэффициенте диффузии $D^* \leq 4r_0^2 / (\pi \tau^*)$. Если принять $\tau \sim 10^3$ с и $2r_0 \sim 100$ мкм получаем $D^* \leq 3 \cdot 10^{-8}$ см²/с. При большем значении $D^* > 4r_0^2 / (\pi \tau^*)$, с возрастанием длины дислокационного сегмента будет нарушаться стабильность модуля упругости.

При определенных условиях ($\nu = 0,3$; $G = 8 \cdot 10^{10}$ Н/м²; $T = 400$ К; $\omega_0 \approx 90$ с⁻¹; $\rho = 7800$ кг/м³; $\sigma_0 \approx 10^5$ Н/м²; $\tau = 4 \cdot 10^4$ с; $l = 1$ мкм; $L_{c0} = 1$ нм;) $D_{\max}^* = 1,3D$, т.е. в процессе вибрационного воздействия приращение коэффициента диффузии составляет 30%.

При $2r_0 \sim 0,1$ мкм и $\tau = 4 \cdot 10^4$ с получаем $D^* < 3 \cdot 10^{-15}$ см²/с. В случае, когда $D^* > 3 \cdot 10^{-15}$ см²/с увеличение протяженности дислокационного сегмента будет приводить к изменению модуля упругости:

$$\frac{E}{E_0} = 1 - \frac{12(1-\nu)}{\pi^2} \cdot N_d \cdot L_{c0}^2 \cdot \frac{l_d^2}{4r_0^2} \quad (19)$$

Оценки показывают, что максимальное наблюдаемое изменение модуля упругости будет составлять примерно 10 процентов.

При вибрации снижение модуля упругости приведет к возрастанию деформации и увеличению коэффициента податливости болта, что вызовет снижение усилия начальной затяжки РС. При этом податливость для болта во время вибрационного воздействия

$$\lambda_B = (\lambda_B)_0 \cdot \frac{E_0}{E} \quad (20)$$

где $(\lambda_B)_0$ - податливость для болта до циклического нагружения.

Таким образом, в условиях эксплуатации автомобилей динамика неоднородной структуры металла определяет податливость и деформацию болтов. По-видимому, основное влияние на рост величины λ_B оказывают подвижные включения, коэффициент диффузии которых $D^* \gg 3 \cdot 10^{-15}$ см²/с.

Научной новизной исследований является определение зависимости коэффициента податливости материала болта и модуля упругости от физических параметров: диффузионной длины подвижных включений и параметров дислокации.

Предложенная модель, показывающая ослабление затяжки РС в условиях вибрации, верна для соединений, изготовленных методами со снятием стружки, т.к. плотность дислокаций значительно зависит от технологического способа образования резьбы. При эксплуатации автомобилей происходит изменение упругих свойств материала РС. При перерезании волокон материала в процессе изготовления, характерном для технологических методов со снятием стружки, создаются условия для увеличения плотности дислокаций, является Для РС, изготовленных другими методами, например, методом пластического деформирования материала заготовки, представленный механизм объяснения ослабления затяжки не подходит, т.к. изменение пластических свойств в данном случае не существенно.

Практическая значимость полученных результатов заключается в установлении критериев подбора материала болта наиболее ответственных резьбовых соединений по физическим характеристикам материалов.

Литература

1. Егожев, А.М., Алажев, А.К. Общесметодологические принципы повышения надежности резьбовых соединений сельскохозяйственных машин и орудий // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. - №6. – С. 35-39. Томский политехнический университет. – 2013. – С.376-377.

2. Липка, В.М., Рапацкий, Ю.Л. Влияние конструктивных и технологических факторов на надежность резьбовых соединений в машиностроительных изделиях // Вестник СевНТУ. – 2010. - № 110. – С.196 – 201.
3. Прокофьев, А.Н. Технологическое повышение надежности резьбовых соединений // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2006. -№2 (10). – С. 48-51.
4. Родионов, Ю.В. Обеспечение стабильности затяжки резьбовых соединений при ремонте автомобилей: моногр./ Ю.В. Родионов, С.В. Суменков. – Пенза: ПГУАС, 2019. – 160 с.
5. Тушинский, Л.И. Структурная теория конструктивной прочности материалов: монография. - Новосибирск:НГТУ, 2004. - 400 с.

СТЕНД ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ОБКАТКИ ДИЗЕЛЯ

Родионов Юрий Владимирович, д.т.н., профессор, декан
автомобильно-дорожного института

Юсупова Альфия Абдулхаковна, студентка гр. 19ЭТМК1м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

***Аннотация.** Целью данной работы является снижение себестоимости холодной обкатки ДВС с помощью электродвигателя SPM170-15/2,0, монтируемого на время ремонта двигателя на место электростартера.*

Важным этапом в технологиях производства и ремонта ДВС является холодная обкатка, во время которой происходит начальная приработка сопряжений двигателя и их подготовка к горячей обкатке.

Обкатка двигателей внутреннего сгорания, как правило, осуществляется в несколько стадий. На первой стадии двигателя проходят обкатку в стационарных условиях. Как правило, первая стадия проходит на ремонтных предприятиях или заводах-изготовителях. Продолжительность первичной обкатки составляет несколько часов, однако её роль очень важна для дальнейшей эксплуатации двигателя. Это объясняется тем, что в процессе обкатки происходит предварительная приработка сопряжений, обеспечивающая возможность восприятия ограниченных эксплуатационных нагрузок; выявление и устранение отказов [1].

На второй стадии производится начальная эксплуатационная обкатка ДВС непосредственно на самой машине, на которой двигатель установлен. На второй стадии происходит полная приработка основных сопряжений. Продолжительность второй стадии обкатки ДВС составляет около 30...60 часов. На данной стадии технической документацией установлено ограничение нагрузочно-скоростных режимов автомобиля.

На третьей стадии происходит заключительная обкатка продолжительностью 400...600 часов. На протяжении третьей стадии происходит полная приработка сопряжений, окончательное выявление и устранение дефектов, заложенных технологией ремонта.

Одним из наиболее существенных недостатков типовых технологий обкатки является повышенный скоростной режим (500...600 мин⁻¹) первой степени холодной обкатки ДВС. Повышенный скоростной режим начального периода приработки сопряжений, когда поверхности прирабатываемых деталей характеризуются наибольшей шероховатостью и макрогеометрическими отклонениями формы деталей в условиях затрудненной подачи смазочного масла в зону трения, приводит к интенсивному контактированию микронеровностей, быстрому нагреву поверхностей, схватыва-

нию и вырыванию металла и, как следствие, повышенному износу. Электрические стенды для проведения холодной обкатки по типовым технологиям имеют большую мощность и повышенное энергопотребление [2].

В связи с этим актуальной задачей является разработка способов холодной обкатки ДВС и средств для ее реализации, направленных на повышение качества приработки, сокращение ее продолжительности и снижение капитальных и текущих затрат на ее проведение [3].

Структурная схема стенда содержит щиток питания участка обкатки (ДВС), автономный стенд (АС) и обкатываемый двигатель внутреннего сгорания (рис. 1). Щиток питания участка обкатки содержит вводное устройство (ВУ) для подключения к трёхфазной цепи напряжением 380 В по четырёхпроводной схеме, с индивидуальным контуром заземления, учетную группу (УГ) и устройство защитного отключения (УЗО).

Автономный стенд содержит вводное устройство стенда (ВУС) в виде трёхфазной четырёхконтактной вилки и розетки, защитный автоматический выключатель (ЗАВ), преобразователь частоты (ПЧ), защитный автоматический выключатель двигателя (ЗАВД), высокочастотный электродвигатель (ВЭД), на выходном валу которого расположена ведущая шестерня (ВШ). Она входит в зацепление с зубчатым венцом маховика (ЗВМ) ДВС, которая и осуществляет прокрутку кривошипно-шатунного механизма двигателя [4].

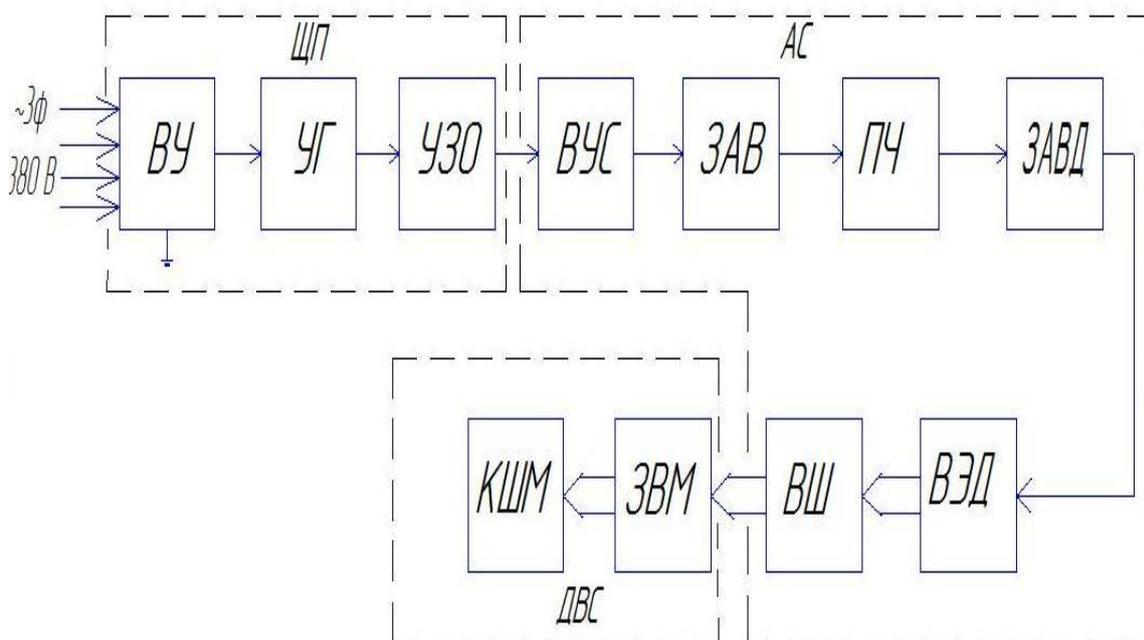


Рисунок 1 - Структурная схема автономного стенда для холодной обкатки двигателей

Работа стенда осуществляется следующим образом: напряжение трёхфазной сети 380 В поступает через вводное устройство на учётную

группу щитка питания участка обкатки и с него, через устройство защитного отключения поступает на автономный стенд, который подключается к щитку питания с использованием трёхфазных четырёхконтактных розеток, контактом защитного заземления.

Защитный автоматический выключатель защищает преобразователь частоты при возникновении перегрузок, как в самом преобразователе, так и от механических и электрических перегрузок высокочастотного электродвигателя.

Защитный автоматический выключатель двигателя защищает ПЧ от перегрузок, формируемых электродвигателем, как электрических, так и механических. Высокочастотный электродвигатель, через ведущую шестерню соединён с зубчатым венцом маховика. При этом образуется понижающий редуктор, с большим передаточным числом - более десяти, в результате чего пропорционально возрастает крутящий момент, и обеспечиваются требуемые частоты вращения для холодной обкатки (500-1500 мин⁻¹).

Кинематическая схема автономного стенда для холодной обкатки ДВС включает обкатываемый ДВС, в посадочное гнездо электростартера которого установлен ВЭД - 6. На валу 5 ВЭД жёстко закреплена ВШ- 4, которая находится в зацеплении с зубчатым венцом ДВС 3. При работе электродвигателя вращение с его вала передаётся через ВШ на ЗВМ и далее к элементам КШМ, обеспечивая их прокрутку с требуемой частотой вращения (рис. 2).

Задачей расчетно-теоретического обоснования является определение закономерностей изменения нагрузочно-скоростных режимов холодной обкатки ДВС после текущего ремонта с использованием высокочастотного электропривода.

Процесс приработки сопряжений при обкатке ДВС происходит вследствие взаимного перемещения их поверхностей, приводящего к срезанию выступов неровностей, а также действия на них нагрузок, вызывающих уменьшение зазоров между ними, смятие и пластическую деформацию неровностей. Эти процессы обеспечиваются величиной и динамикой изменения нагрузочно-скоростных режимов работы ДВС, а также продолжительностью их воздействия. Общепринятым является постепенное увеличение таких режимов в процессе обкатки ДВС. Наименьшие значения частот вращения и нагрузок имеют место при холодной обкатке. При холодной обкатке на установившемся скоростном режиме момент, развиваемый устройством для прокрутки коленчатого вала, затрачивается на преодоление момента механических потерь ДВС.

Проведенное обоснование показывает, что для прокрутки коленчатого вала дизеля на требуемых частотах вращения необходимы сравнительно небольшие момент и мощность электропривода, что обуславливает возможность проведения холодной обкатки дизеля ЗМЗ-514 с его использова-

нием.

По значениям мощности и частоты вращения принимаем электродвигатель SPM170-15/2,0 со следующими характеристиками: номинальная частота вращения 19000 мин^{-1} , мощность 10 кВт, частота питающего напряжения 630 Гц, крутящий момент на валу 4,87 Н·м, номинальное напряжение 380 В, номинальный ток 13,5 А. Частота вращения электродвигателя регулируется с помощью частотного преобразователя путем изменения частоты и величины питающего напряжения. Диапазон изменения частоты вращения электродвигателя: $50\text{-}19000 \text{ мин}^{-1}$ [5].

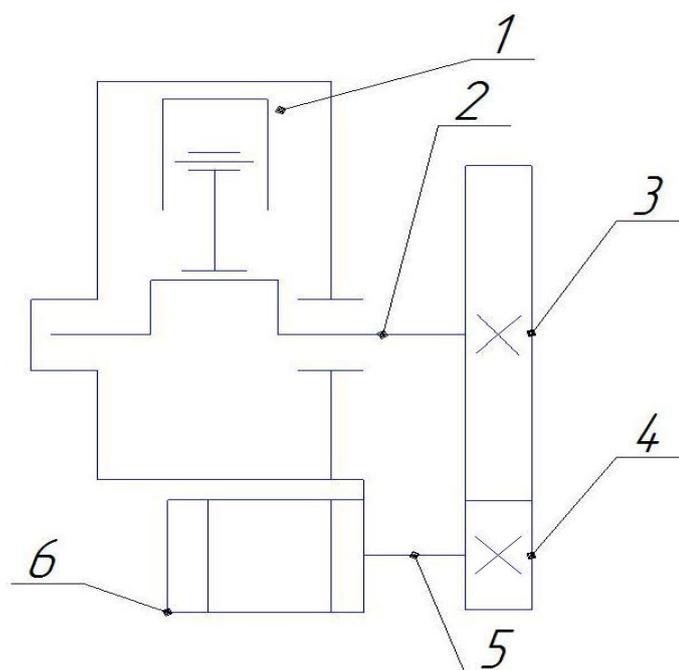


Рисунок 2 – Кинематическая схема автономного стенда для холодной обкатки ДВС: 1 – кривошипно-шатунный механизм; 2- коленчатый вал; 3 - зубчатый венец маховика; 4 – ведущая шестерня; 5 – вал электродвигателя; 6 -высокочастотный электродвигатель.

Разработанная конструкция стенда для холодной обкатки двигателя позволяет отказаться от дорогостоящих серийных обкаточно-тормозных стендов и значительно снизить себестоимость её проведения.

Список литературы:

Иншаков, А.П. Экспериментальное определение характеристик обкаточно-тормозного стенда для двигателей малогабаритной сельскохозяйственной техники в скоростных режимах холодной обкатки / И.П. Иншаков, Д.В. Байков, И.И. Курбаков, М.Е. Голышов // Известия самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №2. –С. 63-71.

Чичунов, Ю.М. Теоретическое обоснование энергосберегающей системы стендов для обкатки и испытания двигателей внутреннего сгорания / Энергобезопасность и энергосбережение. – 2012. -№3. – С. 23-25.

Тимохин, С.В. Методы повышения эффективности холодной обкатки дизелей: монограф. / С.В. Тимохин, Ю.В. Родионов, А.Н. Морунков: Пенза: ПГУАС, 2012. – 152 с.

Тимохин, С.В. Автономный стенд для холодной обкатки двигателей автомобилей семейства УАЗ / Тимохин С.В., Симонов Д.В., Бочкарев А.С. // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции 23-24 марта 2017 г. -Т.3. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. - С. 29-31.

Чугунов В.А. Проектирование передач с гибкой связью / Чугунов В.А., Спицын И.А. – Пенза, 2002. – 121 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТА

Русяйкин Олег Сергеевич, магистрант гр. 20ЭТМК1м

Лахно Александр Викторович, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** Представлен краткий обзор нескольких типов наиболее перспективного экологичного транспорта. Использование подобного транспорта позволит снизить потребление углеводородного топлива, внедрить ресурсосберегающие инженерные технологии и повысить экологическую безопасность в городах.*

В настоящее время в нашем мире значение транспорта невозможно переоценить, он играет весомую часть с давних времен, и на протяжении своего существования постоянно развивается, совершенствуется и модернизируется. В двадцатом веке научно-технический рост в совокупности с урбанизацией и приростом населения привели развитие транспортных средств на новую планку. Был совершен прорыв, давший огромные просторы для фантазий изобретателей. Вместе с этим, сразу появился ряд проблем и главной из них стало то, что количество автомобилей увеличивалось огромными темпами, а, следовательно, ухудшалась экологическая обстановка на всей планете.

Автомобили с двигателями внутреннего сгорания производят много шума, много дыма. Часто наблюдаются «пробки» на дорогах, в этих пробках длительное время простаивают автомобили, отравляя окружающую среду не меньше чем при нормальном режиме езды, но при этом передвигаясь со скоростью пешехода. В автомобильном выхлопе содержится большое количество вредных веществ, но большинство из них влияют на экологию локально — в месте выброса, отравляя самого водителя и окружающих его людей. Также при сжигании топлива выделяется большое количество парниковых газов, которые являются одной из причин глобального потепления [1].

В свою очередь, любой транспорт, получение энергии для которого не связано с процессами горения углеводородов, можно назвать экологически чистым. Исключение составляют атомные реакции, которые на сухопутном транспорте не используются. Биодизель, двигатель внутреннего сгорания на спирту тоже сжигают углерод, поэтому их нельзя относить к экологически чистым видам транспорта.

В настоящее время достаточно много типов транспорта, к которому можно подставить приставку «эко-». Рассмотрим несколько из них:

1. Электромобили.

Развитие данного вида транспорта идет в будущее, и постоянно на выставках представляют все более совершенные технологии. Уже сейчас ясно, что будущее за электрическим приводом и многие автоконцерны представляют новые образцы техники. Сейчас это не область фантастики, а реальность – более тысячи автомобилей уже передвигаются по миру. Самой известной маркой является Tesla. Однако в линейке таких производителей как: Chevrolet, Ford, Renault, Nissan, Toyota, BMW, Smart, Mitsubishi, Honda, также имеются электромобили [2]. Для того, чтобы электромобиль составил конкуренцию бензиновому двигателю, ему надо весить в четыре раза меньше. Электродвигатель имеет КПД больше бензинового. Его ресурс намного выше, а сложность изготовления небольшая.

Основная проблема электромобилей — аккумуляторы, их производство и утилизация. Именно они являются уже единственным ограничением к массовому производству электромобилей. Сейчас большинство серийных электромобилей производится с литиевыми аккумуляторами. Они имеют очень высокую стоимость. Как альтернатива предложены серно-натриевые аккумуляторы. На данный момент в Японии применяются стационарные серно-натриевые аккумуляторные станции, мощностью более 1 мВт. Возможно, в дальнейшем они появятся на электромобилях.

Также имеется ещё одна проблема – это отсутствие развитой инфраструктуры, т.е., элементарная нехватка сети станций для зарядки авто нового типа.

2. Водородные автомобили.

Водород — самой энергоемкое топливо в мире. Калорийность одной весовой части чистого газообразного водорода превосходит бензин в 2,5 раза. Это означает, что весовой запас водорода в баллоне может быть во столько же раз меньше. Сгорание водорода может происходить в обычном поршневом двигателе. При этом есть технологические сложности. Из-за высокой температуры горения необходимо усиливать блок цилиндров керамикой, что очень сложно и дорого [3].

Основная проблема водородного двигателя состоит в том, что добывать водород в природе невозможно - его приходится получать электролизом воды, или переработкой природных углеводородов, все равно, сжигая при этом нефть, газ, уголь или уран.

Таким образом, водород является не топливом, а лишь аккумулятором энергии. Следовательно, при расчете КПД водородного двигателя надо считать КПД всей цепочки: производство электроэнергии на электростанции - передача электроэнергии - получение водорода - транспортировка водорода - водородный двигатель, а такой КПД водородного двигателя значительно ниже, чем у бензиновых двигателей.

Следовательно, он неэкономичен, тратит больше топлива и дает больше экологически вредных выбросов. В идеале сам ДВС на водороде выбрасывает в атмосферу только водяной пар.

В реальных условиях добиться столь идеального сгорания практически невозможно - в зависимости от условий горения, могут образовываться гидроксиды ОН (которые взаимодействуя с металлом, будут вызывать его коррозию и образовывать весьма опасную для экологии щелочь), перекись водорода, соединения азота и др. Сам водород, утечки которого неизбежны, разрушает озоновый слой.

3. Гибридные автомобили.

Популярные и знакомые всем гибриды представляют собой автомобиль, у которого двигатель внутреннего сгорания работает в стабильном, контролируемом режиме.

Часть нагрузки берет на себя вторичная электрическая система привода. Экологический транспорт такого рода действует по следующей схеме:

- во время движения по трассе с крейсерской скоростью или с малым диапазоном ее изменения работает двигатель внутреннего сгорания;

- в городском режиме, когда скорость не нужна, а требуются постоянные разгоны и торможения, автомобиль приводится в движение электродвигателем;

- во время нахождения в городе, двигатель внутреннего сгорания обеспечивает только работу кондиционера, а также электрогенератора, подзаряжающего аккумуляторы автомобиля.

Экологичный транспорт гибридного типа значительно снижает выбросы вредных веществ в атмосферу [4].

Общее потребление топлива падает до 50% (для автомобилей, которые большей частью двигаются в городском цикле). Но при дальних поездках по трассе преимущества гибридов сходят на нет.

4. Транспорт на солнечных батареях [5].

Данный вид транспорта уже не первый год существует, но не пользуется особым спросом. Его развитие пока тормозится несомненным недостатком:

- движение автомобиля может происходить только днем;

- аккумуляторы, способные обеспечить тягу вечером и ночью, утяжеляют инженерное решение, удорожают автомобиль, снижают общую динамику.

Индивидуальные средства передвижения на солнечных батареях не предлагаются на рынке.

Но общественный транспорт уже функционирует. К серийным, существующим и используемым решениям относятся автобусы на солнечных батареях,двигающиеся по маршрутам в городах Австралии.

Другой пример – мини-поезда для туристов, запущенные в Венгрии. Реализует проекты общественного транспорта, движимого энергией солнца, Китай и другие страны с высоким промышленным потенциалом.

5. Экобусы.

Всем известны такие виды экологического транспорта, как троллейбус и трамвай, также не так давно появился гибрид троллейбуса и автобуса-экобус [6]. Все они работают от электричества и предназначены для перевозки пассажиров.

Трамвай - один из первых видов городского общественного транспорта, появился еще в начале XIX века, тогда он приводился в движение с помощью конной упряжке. Первый электрический трамвай появился в 1881 году в Германии.

Троллейбус же появился в виде первой экспериментальной троллейбусной линии в 1882 году, так же в Германии. Причём вначале троллейбусы эксплуатировались только, как дополнительный транспорт к трамваю. Первая полностью троллейбусная линия же открылась в 1933 году в Москве.

Экобус - мобильное, экологичное и экономичное транспортное средство, придя на замену загрязняющим атмосферу дизельным автобусам, позволит кардинально улучшить состояние окружающей среды [6].

Модель экобуса разработана российской компанией «Тролза» на базе троллейбуса Тролза-5265 «Мегаполис», которая снабжена гибридной силовой установкой и является последовательным гибридом и позиционируется разработчиком как новый вид общественного транспорта.

Бесшумная силовая установка на основе газовой микротурбины делают этот вид транспорта комфортным для пассажиров, которая имеет чрезвычайно низкий уровень шума при работе (не превышает 78дБ).

В качестве накопителя энергии привода применяются модули электрохимических конденсаторов с воздушным охлаждением, которые обеспечивают максимальную мощность при разгоне автобуса, а также накапливают энергию рекуперативного торможения.

Электрохимические конденсаторы с водным электролитом имеют: максимальный КПД в цикле заряд/разряд, малые габариты и вес, отсутствие обслуживания в течение всего срока эксплуатации высокой пожаро- и взрыво-безопасностью и длительным сроком службы.

Движение автобуса реализуется за счет передачи вращающего момента от асинхронного тягового двигателя номинальной мощностью 125 кВт, управляемого транзисторным преобразователем, который обеспечи-

вает максимальную эффективность использования энергии при разгоне и рекуперативном торможении автобуса [6].

5. Воздухомобили.

Воздухомобиль – автомобиль, использующий для движения сжатый воздух [7]. Данное транспортное средство не выбрасывает в атмосферу вредные выхлопы в отличие от обычных автомобилей на ДВС. В настоящее время к идее использования воздухомобилей возвратились из-за непрерывно дорожающей нефти и экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды.

Общий принцип действия воздухомобиля таков: в цилиндры двигателя подаётся сжатый воздух из баллонов, который приводит в движение поршни, вращая коленвал. Требуется лишь предварительно закачать сжатый воздух в баллоны.

Преимущества пневмодвигателя – это его экологичность и низкая стоимость «топлива». Отработанные газы пневмодвигателя – это обычный воздух [7].

Один из недостатков пневмоцилиндра – относительно низкая плотность энергии, то есть количество вырабатываемой энергии на единицу объема рабочего тела. Также пневмодвигатель имеет относительно небольшой КПД — порядка 5–7% (против 18–20% у ДВС) [7].

Таким образом, широкое использование экологичных автомобилей позволит: снизить потребление углеводородного топлива, минимизировать все выбросы в окружающую среду, практически отказаться от двигателей внутреннего сгорания, внедрить ресурсосберегающие инженерные технологии и повысить экологическую безопасность в городах.

Список литературы:

1. Трескова, Ю. В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей / Ю.В. Трескова // Молодой ученый. — 2016. — № 12 (116). — С. 563-565.
2. Марки модели электромобилей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://autotesla.ru/other-elektrokar/marki-i-modeli-elektromobilej.html>.
3. Водородные автомобили: особенности, характеристики и ТОП-7 моделей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://autogeek.com.ua/hydrogen-fuel-cell-electric-vehicles/>
4. Разновидности гибридных автомобилей. Как они работают и чем отличаются друг от друга. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/proautowebste/raznovidnosti-gibridnyh-avtomobilei-kak-oni-rabotaiut-i-chem-otlichaiutsia-drug-ot-druga-5ea4a8b83ecb7b1ea6ea68b1>.

5. Солнечный транспорт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.electra.com.ua/istochniki-elektoenergii/190-solnechnyj-transport.html>.

6. Экобус - экологичный городской транспорт на основе микротурбин. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://manbw.ru/analytics/ecobus_microturbine.html

7. Автомобили на сжатом воздухе: плюсы и минусы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.popmech.ru/vehicles/53904-energiya-vozdukha/>

УДК

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Сушонков Антон Сергеевич, студент гр. 20ЭТМК-1М
Лахно Александр Викторович, к.т.н. доцент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

***Аннотация.** Целью данной статьи является рассмотрение перспектив развития электромобилей в мире, почему электрические машины становятся более актуальными и как это влияет на экологию окружающей среды*

В мировой автомобильной промышленности сегодня наблюдается тенденция постепенного смещение интереса ведущих автопроизводителей и потребителей от автомобилей с традиционными бензиновыми и дизельными двигателями к автомобилям, использующим в составе силовой установки двигатели на альтернативных источниках энергии, в частности, электромобили. По прогнозам общемировые продажи электромобилей в 2020 году могли превысить 2 млн штук, что составило бы около 2–2,5% мирового рынка новых автомобилей. По понятным причинам продажи в этом году снизятся, но затем вновь ожидается рост на фоне падения цен на аккумуляторы, создания инфраструктуры и освоения новых рынков. Крупнейшими рынками электромобилей на данный момент являются Китай, США, Норвегия, Япония и ряд европейских стран. Одним из основных факторов, которые стимулируют увеличение продаж электромобилей в этих странах, является государственная политика, предусматривающая предоставление налоговых льгот, субсидий и преференций для покупателей электромобилей, выделение специализированных парковочных мест, а также ужесточение требований по топливной эффективности для автомобилей и введение целевых значений по предельному объему выбросов вредных веществ. Такие меры побуждают автопроизводителей увеличивать расходы на разработку новых «зелёных» технологий и добавлять в линейку производимых моделей автомобили с минимальными или нулевыми выбросами вредных веществ.

Самыми серьезными проблемами, сдерживающими рост популярности электромобилей среди потребителей, являются хранение энергии, зарядка аккумуляторов и высокая стоимость аккумуляторных батарей – она может составлять до половины стоимости всего электромобиля.^[1]

Загрязнение окружающей среды – это самая серьезная проблема, с которой сегодня сталкивается весь мир, а автотранспорт – одна из самых значимых причин загрязнения. За один год на один автомобиль в среднем

приходится около 800 кг окиси углерода, около 40 кг окиси азота и более 250 кг всевозможных углеводородов, которые оседают в окружающей среде. На данный момент, самой значимой мерой в борьбе за сокращение вредных выбросов является создание автотранспорта, который был бы экологически безопасен. При этом наиболее перспективным считается электромобиль, как практически единственное решение проблемы загрязнения атмосферы и сокращения нефтяной зависимости. Электромобили всех сегментов уже сейчас вытесняют более 1 миллион баррелей спроса нефти в день. К 2040 году этот показатель достигнет 17,6 миллиона баррелей в день. Именно это сегодня является причиной крупных инвестиций многих автопроизводителей как в создание, так и в решение конструктивных проблем электромобиля.

Принцип работы электромобиля заключается в том, что электричество от аккумуляторной батареи питает электродвигатель, который в свою очередь вращает колеса. Для контроля оборотов автомобиль оснащен педалью газа.

Когда речь заходит о том, стоит ли покупать электрокар, в первую очередь внимание уделяется вопросам выгоды. Говоря о ней, мы имеем довольно много факторов в пользу данного вида транспорта:

- главным и самым известным преимуществом электромобилей является отсутствие вредных для экологии выхлопных газов;

- электроэнергия стоит в разы дешевле жидких видов топлива;
- простая и легкая конструкция;
- высокий уровень КПД электромотора;
- бесшумная работа;
- минимум расходных материалов;

Электромобили так же имеют ряд минусов:

- первый и самый важный недостаток электромобилей – это необходимость его заряжать. Использование автомобилей может стать серьёзной проблемой, если по близости не будет зарядных станций;

- ещё одна проблема связана с тем, что электромобили способны преодолеть только определенное расстояние. Существует стандартный промежуток преодоления дистанции, но многие владельцы говорят, что эта цифра не всегда соответствует действительности, так как в холодную погоду расстояние может сократиться на 45%; [2]

- Высокая цена электромобилей не позволяет многим желающим приобрести хорошую машину.

Давайте же подробнее рассмотрим, чем хорош электромобиль. Во-первых, дешевая электроэнергия. Да, на зарядку АКБ потребуется потратить больше времени, чем на заправку бака обычного автомобиля. Но при этом стоимость полной заправки бака в несколько раз дороже, чем полная зарядка батареи.

Высокий уровень КПД электромотора (достигает 95%) говорит о том, что практически вся энергия расходуется только на движение автомобиля. Для сравнения, двигатели внутреннего сгорания имеют КПД около 25%. Это объясняется тем, что в ДВС имеются довольно большие потери тепла на корпусе. Кроме того, мощность значительно теряется из-за множества трущихся деталей. Электропривод же практически лишен этих недостатков и поэтому требует меньше затрат энергии.

Благодаря простоте конструкции электрический двигатель не нуждается в частом обслуживании и затратах на расходные материалы (масла, фильтры и так далее). А простая конструкция означает, что мотор имеет меньшие по сравнению с ДВС габариты и вес.

Говоря о практичности, мы имеем в виду не только простую и надежную конструкцию, но и малый размер приводов, благодаря чему появляется возможность создать автомобиль с более компактными габаритами либо с большим багажным отделением (и дополнительным багажником спереди).

Простота в обслуживании заключается в том, что электропривод вообще не нуждается в обслуживании. Его не нужно смазывать, менять расходные материалы и так далее. Все, что может сломаться в электроприводе, – подшипник вала. В некоторых моделях время от времени требуется менять щетки, которые стоят копейки, а меняются предельно простой в гаражных условиях.

Перспективы развития электромобилей в мире:

1. Официальная статистика говорит о том, что продажи электромобилей в мире за 5 лет (с 2015-го года по 2019-ый) выросли (внимание!) более, чем в 4 раза!

В 2015-м году было продано 450 тыс. электромобилей, а в 2019-м уже 2,1 миллиона!

Рывок налицо, и интерес в мире к машинам на электричестве растёт как на дрожжах. Даже в России официальная статистика фиксирует рост регистраций электромобилей в последние годы, пусть они пока и исчисляются несколькими десятками.

2. Как ни крути, а люди уже научились делать такие электромобили, запас хода которых сопоставим с автомобилями на ДВС. Уже сегодня есть модели с паспортным запасом хода 500-600 км. Это не меньше, чем у обычной легковушки с каким-нибудь бензиновым двухлитровым атмосферником.

3. Если каких-то десять лет назад стандартное время зарядки любого электромобиля было порядка 6-12 часов, то уже сегодня для некоторых моделей электромобилей предложены технологии, позволяющие пополнить батарею до 80% за 20 и даже за 15 минут.

4. Сейчас 54% всех электромобилей продаются в Китае. Как мы знаем, китайская экономика и промышленность - одна из лидирующих в мире. Что сегодня происходит в Китае, то завтра - во всём мире.

Мнение о том, что когда электромобили станут массовыми, для них в мире не хватит электроэнергии - на самом деле миф.

Эксперты Bloomberg подсчитали, что к 2040-му году доля электромобилей в общей массе транспорта в мире достигнет 58%. А спрос на электроэнергию из-за этого увеличится всего на 5,2%.

Дело в том, что с каждым годом человечество всё более рационально использует электроэнергию. Да-да, я сейчас и про энергосберегающие лампы в том числе, но не только. Таким образом высвобождается свободная энергия, которой как раз-таки и будут "питаться" "электрички".^[3]

И во многих странах с развитой экономикой электромобили предотвратят падение общего спроса на электроэнергию.

Список литературы

1. Карамян О.Ю., Чебанов К.А., Соловьева Ж.А. ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ // Фундаментальные исследования. – 2015.

2. Лобзин, С.А. Электрические машины / С.А. Лобзин. - М.: Academia, 2016.

3. Москаленко, В.В. Электрические машины и приводы: Учебник / В.В. Москаленко. - М.: Академия, 2018

АНАЛИЗ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ

Тимохин Сергей Викторович, д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»
Карпухин Сергей Владимирович, студент гр. 19ЭТМК1м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** Целью данной работы является совершенствование технологии контроля технического состояния смазочной системы двигателя автомобиля ЗИЛ – 5301 путем разработки и внедрения встроеного прибора для контроля минимального и максимального уровней масла в картере.*

Увеличение ресурса двигателей обеспечивает значительный экономический эффект в результате сокращения простоев и увеличения производительности автомобилей, уменьшения расхода запасных частей, снижения затрат на текущие и капитальные ремонты.

Главным образом срок службы ДВС в основном (до 80%) зависит от износа сопряженных деталей. Поэтому существенным фактором, влияющим на надежность, долговечность ДВС и его технико-экономические показатели является эффективность функционирования системы смазки. При нормативной подаче масла между контактирующими деталями возникает полужидкостное трение, при котором детали не разделены полностью слоем масла. Однако при таком трении гарантируется требуемая долговечность узлов и деталей с отводом тепла.

При плохом смазывании или пульсирующей подаче смазки к узлам и механизмам появляется полусухое трение с повышенным изнашиванием контактирующих деталей и выделением большого количества тепла. В результате резко снижается механический КПД и работоспособность двигателя. Избыточное смазывание вызывает попадание масла в камеры сгорания, из-за чего образуется нагар на стенках камер сгорания и клапанах, днищах поршней, что приводит к повышенному расходу масла, перегреву и перебоям в работе двигателя [1].

Работоспособность системы смазки двигателя определяется состоянием её элементов (фильтров грубой и тонкой очистки, масляного радиатора и насоса, клапанов), а также качеством масла, его уровнем в картере ДВС и температурой [2].

В отечественных ДВС контролируют минимальный уровень масла в картере, однако в эксплуатации возникают ситуации, когда уровень масла

превышает его максимально – допустимое значение. Такая ситуация возникает при попадании в систему смазки охлаждающей жидкости или топлива. Охлаждающая жидкость может попадать в масло при нарушении герметичности прокладок головки блока цилиндров, уплотнительных колец гильз, трещин в головке и блоке цилиндров. Топливо в масло может попадать через изношенные и поврежденные детали топливной аппаратуры (диафрагму бензонасоса, плунжерные пары ТНВД и др.) Указанные жидкости резко ухудшают качество масла и увеличивают износ деталей ДВС, причем штатный одноуровневый указатель не даст водителю оперативной информации о неисправности [3].

Главными параметрами, определяющими техническое состояние смазочной системы, являются: уровень масла в картере, давление в главной магистрали, частота вращения и выбег ротора масляной центрифуги, температура, гидравлическое сопротивление фильтров, производительность масляного насоса, а также качественные показатели масла.

Высокую информативность имеет давление масла в смазочной системе ДВС. При нормальном техническом состоянии механизмов ДВС, агрегатов и элементов смазочной системы величина давления поддерживается сливным клапаном на оптимальном уровне. Постепенное снижение давления ниже нормы происходит в случае естественного износа подшипников скольжения ДВС смазываемых под давлением. Резкое снижение давления наблюдается в случае неисправностей привода масляного насоса, снижении уровня и утечках масла, загрязненности фильтрующих элементов и др.

После запуска и прогрева двигателя давление масла должно контролироваться постоянно. С этой целью можно использовать сигнализаторы минимального (аварийного) давления масла с сигнальной лампочкой, однако лучшим способом контроля давления в главной масляной магистрали является его измерение манометрами, поскольку информация сигнализаторов может быть недостаточно полной. Например, при выходе их из строя предохранителей в цепи питания контрольно-измерительных приборов и возникновении аварийной ситуации, водитель не получит нужной информации.

Сигнальная лампочка после запуска двигателя должна гаснуть. При резком падении давления масла, во время работы, двигатель нужно быстро остановить. После остановки ДВС необходимо проверить уровень масла в картере, а также исправность измерителя давления, например, подключением механического манометра к отверстию штатного датчика давления. При отсутствии давления потребуется проверка фильтров и масляного насоса.

Для контроля давления масла в смазочной системе двигателей автомобилей старых марок использовались термометаллические импульсные манометры, а на современных применяются логометрические с реостат-

ным датчиком.

Сигнализаторы аварийного (минимального) давления масла предназначены для повышения надежности контроля работы системы смазки ДВС. Они содержат датчики аварийных значений давления масла, сигнальную лампочку и источник электроэнергии.

Уровень смазочного масла можно контролировать датчиками различных типов: поплавковыми, электротепловыми, ультразвуковыми [4]. Анализ конструкций датчиков уровня показывает, что наиболее совершенными являются электротепловые и ультразвуковые, однако они имеют достаточно сложную конструкцию и на отечественных автомобилях не используются.

Задача поплавкового датчика уровня масла заключается в контроле минимального уровня масла и своевременной подаче сигнала на индикаторную лампочку, в случае его снижения до критической отметки.

Принцип действия основан на использовании магнитоуправляемых контактов – герконов. Геркон помещается в запаянную с нижнего конца трубку из немагнитного материала, погруженную в масло. Снаружи по трубке перемещается поплавок со встроенным кольцевым магнитом. Геркон установлен в зоне минимального уровня масла и срабатывает при нахождении поплавка напротив него. Его контакты замыкаются и включают сигнальную лампочку на контрольной панели автомобиля.

Чувствительным элементом широко распространенных тепловых датчиков уровня является проволока, которая кратковременно нагревается до температуры, превышающей температуру масла. Уровень масла определяется по времени, необходимого для охлаждения проволоки. Естественно, что она охлаждается быстрее при большем количестве масла в камере двигателя.

У электротермического датчика уровня масла в качестве чувствительного элемента датчика выступает проволока с высоким температурным коэффициентом сопротивления, которая разогревается проходящим через нее током. Глубина погружения проволоки в масло определяет общее сопротивление и, следовательно, по величине напряжения на выходе датчика можно контролировать уровень масла.

Электронный измерительный блок обрабатывает поступающие сигналы, передает вместе с сигналами датчика температуры масла в блок управления ДВС и затем на индикатор приборной панели.

Графическая индикация уровня масла возможна помощью ультразвукового датчика.

С целью контроля уровня смазочного масла можно использовать динамический и статический способы измерений. Динамическое измерение проводится во время движения автомобиля с учетом продольного и поперечного ускорения, температуры двигателя, частоты вращения коленчатого вала. На неработающем двигателе стоящего автомобиля осуществляется

статическое измерение уровня масла. При включении зажигания запускается процесс измерения с учетом положения автомобиля по отношению к горизонту.

В электронных системах управления двигателями для температурной коррекции управляющих воздействий применяются датчики температуры повышенной стабильности как с полупроводниковым, так и с медным чувствительным элементом. Их характеристика близка к линейной в рабочем диапазоне температур. К ЭБУ они подключаются по двухпроводной схеме.

Анализ схемы электрооборудования автомобиля ЗИЛ 5301 показывает, что в ней отсутствуют приборы контроля температуры смазочного масла, вместе с тем имеется измеритель температуры охлаждающей жидкости с датчиком типа ТМ 100В и указателем в составе сборки.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является совершенствование технологии контроля технического состояния смазочной системы автомобиля ЗИЛ – 5301 путем разработки и внедрения встроенного прибора для контроля минимального и максимального уровней масла в картере, а также его температуры.

Структурная схема предлагаемого прибора содержит многофункциональный датчик уровней и температуры масла, включающий датчики минимального и повышенного уровней моторного масла в картере ДВС и его температуры, переключатель режима работы указателя температур охлаждающей жидкости и моторного масла, первый и второй компараторы напряжений, световые индикаторы, звуковой сигнализатор, включатель питания прибора, стабилизатор напряжения и штатный датчик температуры охлаждающей жидкости [5].

Считается, что применение разработанного прибора существенно повышает надежность и удобство контроля одного из наиболее важных показателей двигателей внутреннего сгорания – уровня масла в картере, что позволит избежать значительных повреждений двигателя.

Список литературы:

1. Антропов, Б.С. Диагностика автомобильного двигателя по состоянию картерного масла / Б.С. Антропов, Р.И. Бестаев // Грузовик. – 2006. - №5. – С. 25-26.
2. Лысенко, В.А. Анализ и диагностика двигателя ВАЗ-11183 при повышенном расходе масла // Моя профессиональная карьера. -2020. -Т1. - №14. – С. 154-159.
3. Пат. 2216715 Российская Федерация, МПК G01 F23/26, G01 N11/00. Датчик уровня и качества масла двигателя внутреннего сгорания / Евстифеев Б.В., Земсков А.А.; заявитель и патентообладатель: Государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт тепловозов и путей машин Министерства

путей сообщения Российской Федерации. №2002118847/28; заявл. 17.07.2002; - опубл. 2003.11.20, Бюл. № 32. - 11 с.

4. Власов Ю.А. Методология диагностики агрегатов автомобилей электрофизическими методами контроля параметров работающего масла: дис. ... докт. техн. наук: 05.22.10 / Власов Юрий Алексеевич. – Томск, 2015. – 367 с.

5. Тимохин, С.В. Разработка устройства для контроля смазочной системы автомобиля / Тимохин С.В., Вазеров А.Э., Краснов А.Ю. // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. - С. 128-132.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ

Тимохин Сергей Викторович, д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»
Романов Дмитрий Сергеевич, студент гр. 19ЭТМК1м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

***Аннотация.** Целью данной работы является совершенствование технологии холодной обкатки двигателя внутреннего сгорания при помощи высокочастотного электропривода, устанавливаемого временно вместо штатного стартера.*

Холодная обкатка ДВС является важным и ответственным этапом процесса обкатки, так как именно в этот период происходят наиболее интенсивные процессы изнашивания и формирования макрогеометрии сопряжений, поэтому вопрос интенсификации и рационализации этапа холодной обкатки является актуальным [1].

При разработке новых технологий обкатки исследователи стремятся сократить её продолжительность. Вследствие этого происходит повышение производительности труда, экономия электроэнергии и топлива, снижение количества вредных выбросов в окружающую среду. Но с другой стороны получается, что за короткий период технологической обкатки не происходит требуемой приработки сопряжений. Это в свою очередь может привести к большому количеству отказов двигателей в начальный период эксплуатации. Поэтому вопрос, связанный с наиболее оптимальной технологией обкатки всё ещё остаётся открытым [2].

Устройство для холодной обкатки ДВС с помощью электростартера включает обкатываемый ДВС, коленчатый вал которого подключен к выходу, образованного зубчатым венцом маховика и ведущей шестерней штатного или технологического электростартера, понижающего цилиндрического редуктора, вход которого соединен с приводной станцией, выполненный в виде электродвигателя постоянного тока (стартера), электрический вход питания которого подсоединен к выходу регулятора частоты вращения, выполненного в виде тиристорного выпрямителя, при этом электрический вход питания приводной станции (регулятора частоты вращения) подключен к выходу блока управления и электроснабжения, вход которого соединен электрической питающей сетью.

Работа стенда автономный стенд для холодной обкатки ДВС основывается на современных системах высокочастотным электропривода. В настоящее время существует несколько наиболее часто используемых электроприводов. К одним из наиболее используемых электроприводов

относится частотно управляемый привод с асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Такой электропривод состоит из асинхронного или синхронного электрического двигателя и преобразователя частоты (рис.1.).

Электрический двигатель преобразует электрическую энергию в механическую энергию и приводит в движение исполнительный орган технологического механизма.

Преобразователь частоты управляет электрическим двигателем и представляет собой электронное статическое устройство. На выходе преобразователя формируется электрическое напряжение с переменными амплитудой и частотой.

Название «частотно регулируемый электропривод» обусловлено тем, что регулирование скорости вращения двигателя осуществляется изменением частоты напряжения питания, подаваемого на двигатель от преобразователя частоты.

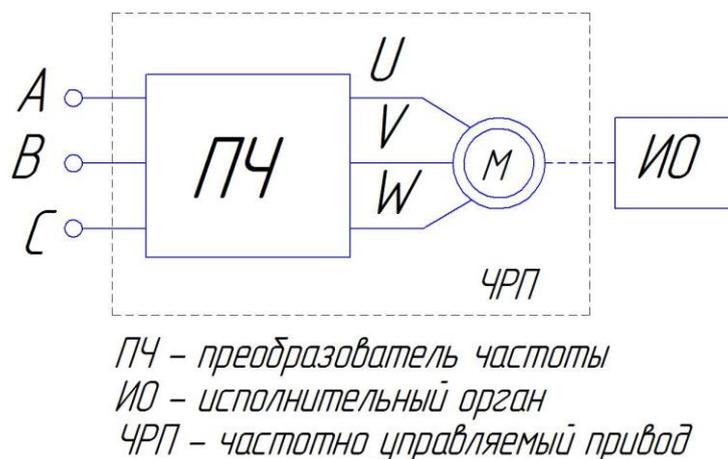


Рисунок 1 – Частотно регулируемый электропривод

Трехфазный асинхронный электродвигатель, состоит из двух основных частей статора и ротора. Статор - это неподвижная часть, ротор выступает в роли вращающейся части. Ротор размещается внутри статора. Между ротором и статором имеется небольшое расстояние, называемое воздушным зазором, обычно 0,5-2 мм.

Статор состоит из корпуса и сердечника с обмоткой. Сердечник статора собирается из тонколистовой технической стали толщиной обычно 0,5 мм, покрытой изоляционным лаком. Шихтованная конструкция сердечника способствует значительному снижению вихревых токов, возникающих в процессе перемагничивания сердечника вращающимся магнитным полем. Обмотки статора располагаются в пазах сердечника. Ротор состоит из сердечника с короткозамкнутой обмоткой и вала. Сердечник ротора тоже имеет шихтованную конструкцию. При этом листы ротора не покрыты

лаком, так как ток имеет небольшую частоту и оксидной пленки достаточно для ограничения вихревых токов.

Принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя основан на способности трехфазной обмотки при включении ее в сеть трехфазного тока создавать вращающееся магнитное поле. Частота вращения этого поля, или синхронная частота вращения прямо пропорциональна частоте переменного тока f_1 и обратно пропорциональна числу пар полюсов p трехфазной обмотки:

$$n_1 = \frac{f_1 \cdot 60}{p},$$

где n_1 – частота вращения магнитного поля статора, об/мин;

f_1 – частота переменного тока, Гц;

p – число пар полюсов.

Короткозамкнутый ротор состоит из стержней, накоротко замкнутых с торцов кольцами.

Трехфазный переменный ток, проходя по обмоткам статора, создает вращающееся магнитное поле. Таким образом в стержнях ротора будет индуцироваться ток, в результате чего ротор начнет вращаться.

Для регулирования скорости вращения и момента асинхронного двигателя используют частотный преобразователь. Принцип действия частотного преобразователя основан на изменении частоты и напряжения переменного тока.

По сути, частотные преобразователи для асинхронных двигателей, принцип работы которых заключён в простом выработывании нужной частоты переменного тока, это генераторы напряжения, которое необходимо для того или иного оборудования. В этом случае электрический двигатель получает именно такое напряжение, которое положено ему для нормальной и полноценной работы. Считаем нужным отметить, что и при наличии линии трёхфазного напряжения, не всегда рационально подключать электрический двигатель к сети просто через выключатель (рис. 2.). В таком случае, двигатель будет работать, но регулировать его работу не получится [3].

Вопрос мощности частотника, скорее всего, стоит на первом плане, при расчете привода для любого станка или агрегата. Дело в том, что большинство частотных инверторов способны выдерживать большие перегрузки до 200 – 300 %. Но, это совсем не означает, что для питания электрического двигателя можно смело покупать частотник сегментом ниже, чем требуется по расчету. Выбор мощности частотного преобразователя осуществляется с обязательным запасом в 20 – 30%. Игнорирование этого правила может повлечь за собой выход из строя частотного преобразователя и простой оборудования.

Использование частотного преобразователя позволяет:

- уменьшить энергопотребление электродвигателя;
- управлять скоростью вращения электродвигателя (плавный запуск и остановка, регулировка скорости во время работы);
- избежать перегрузок электродвигателя и тем самым увеличить его срок службы.



Рисунок 2 – Функциональная схема частотно-регулируемого привода

В зависимости от функционала частотные преобразователи реализуют следующие методы регулирования асинхронным электродвигателем: скалярное управление, векторное управление.

Скалярное управление является простым и дешевым в реализации, но имеет следующие недостатки - медленный отклик на изменение нагрузки и небольшой диапазон регулирования. Поэтому скалярное управление обычно используется в задачах, где нагрузка либо постоянна, либо изменяется по известному закону (например, управление вентиляторами).

Полеориентированное управление позволяет плавно и точно управлять параметрами движения (скоростью и моментом), но при этом для его реализации требуется информация о направлении вектора потокосцепления ротора двигателя.

По способу получения информации о положении потокосцепления ротора электродвигателя выделяют:

- полеориентированное управление по датчику;
- полеориентированное управление без датчика: положение потокосцепления ротора вычисляется математически на основе той информации, которая имеется в частотном преобразователе (напряжение питания, напряжения и токи статора, сопротивление и индуктивность обмоток статора и ротора, количество пар полюсов двигателя).

Предложенное устройство для холодной обкатки двигателя позволяет отказаться от традиционных обкаточно-тормозных стендов и значительно уменьшить затраты на её проведение.

Список литературы:

1. Тимохин, С.В. Современные технологии обкатки автотракторных двигателей: монограф. / Тимохин С.В., Родионов Ю.В.: Пенза: ПГУАС, 2013. – 284 с.

2. Чикунов, Ю.М., Чикунов, А.М. Электрические энергосберегающие системы стендов для обкатки и испытания двигателей внутреннего сгорания / Вестник Московского энергетического института. – 2018. -№3. – С. 80-85.

3. Тимохин, С.В. Автономный стенд для холодной обкатки двигателей автомобилей семейства УАЗ / Тимохин С.В., Симонов Д.В., Бочкарев А.С. // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции 23-24 марта 2017 г. -Т.3. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. - С. 29-31.

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВАРИАТОРНОЙ ТРАНСМИССИИ

Фахрутдинов Идель Ильдарович - студент магистратуры

Трачук Эдуард Валерьевич - студент бакалавриата

Марущенко Сергей Петрович - аспирант

Лянденбургский Владимир Владимирович - кандидат технических наук,
доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

***Аннотация.** В настоящее время для перемещения различных грузов применяют автомобильный транспорт, в которых используют автоматические коробки переключения передач. При движении автомобилей происходит изнашивание элементов, что приводит к изменению параметров технического состояния транспортных средств, наблюдаются снижение эффективности переключения передач или невозможность перемещения транспортного средства.*

Основным элементом вариаторной трансмиссии, выполняющим диспетчерские функции, является клиноременная вариаторная передача. Существующие алгоритмы не позволяют с наименьшими затратами определить неисправность в автомобиле. Предлагается на основе анализа изменить алгоритм диагностирования коробки передач автомобилей. В результате ходовых испытаний с помощью прибора Consult III+ выполнены замеры степени нажатия педали акселератора, изменения скорости движения автомобиля и частоты вращения коленчатого вала двигателя в зависимости от времени, изменения степени открытия дроссельной заслонки и давления в топливной магистрали высокого давления для выявления неисправного состояния гидроблока коробки переключения передач. Время замера каждого из показателей не более 30 секунд. Имеющаяся система контроля не позволяет выявить отказ в работе коробки переключения передач. Определение неисправности при не переключении передач в автомобиле требует разработки алгоритма с использованием опросной части.

В настоящее время для перемещения людей и грузов используют современные транспортные средства, в которых переключение передач осуществляется с помощью автоматических коробок переключения передач. В процессе эксплуатации транспортных средств происходит износ элементов трансмиссии транспортных средств, что приводит к изменению эксплуатационных свойств, наблюдаются толчки или удары при переключении передач или обездвиживание автомобиля.

Трансмиссия обеспечивает возможность изменения и передачи крутящего момента на ведущие колеса. Исходя из этого, самой главной частью трансмиссии является коробка переключения передач. Выделяют несколько типов КПП: механическая, автоматическая, роботизированная и вариаторная (CVT). Последняя появилась не так давно, но уже считается популярной в сравнении с другими КПП. Поэтому сейчас становятся известны характерные неисправности данной КПП.

Принцип работы CVT основан на передаче усилия между двумя шкивами ремнем или тороидами. Наиболее распространен клиноременный вариатор, между двумя шкивами, ведущим и ведомым установлен ремень, который и передает усилие. Ведущий шкив связан с двигателем, а ведомый с ведущими колесами.

Передаточное число в таком механизме изменяется за счет меняющегося диаметра шкивов, поэтому шкивы, состоящие из 2 половин конической формы, являются разборными. Расхождение и схождение половин обеспечивает изменение диаметра в точке контакта с ремнем.

Именно поэтому вариатор является бесступенчатой коробкой передач, обеспечивающей более точную передачу усилия от силовой установки к ведущим колесам, и называется *Continuously variable transmission*.

Причины неисправности вариатора могут быть различны, но основной причиной является нарушение эксплуатации, то есть нарушение периодичности замены рабочей жидкости, ее плохое качество и агрессивный стиль езды. Вариатор не терпит быстрой езды, активных разгонов, вождение на максимальной мощности, резкие торможения. Всё это приводит к перегреву КПП, а в дальнейшем и отказу трансмиссии.

В общем и целом, неисправности вариатора можно поделить на две группы: неисправности в электронной системе управления и неисправности механической части.

Если неисправности электронной системы можно отследить благодаря диагностике, то с механической частью не всё так просто. Необходимо комплексно подойти к этому вопросу, и отследить уже внешние признаки, которые в некоторых случаях, к сожалению, могут соответствовать нескольким неисправностям. В нашем примере признаком являются рывки и подергивания. Для данного признака характерными неисправностями могут быть: неисправность редукционного клапана масляного насоса и износ шлицевых соединений муфт планетарной передачи.

Со временем при работе механизма образуются продукты износа, которые попадают в рабочую зону редукционного клапана, тем самым нарушая его работу. Соответственно после этого давление в системе падает, что сказывается на работе шкивов, а именно в их согласовании, так как ремень привода, который их связывает, начинает проскальзывать.

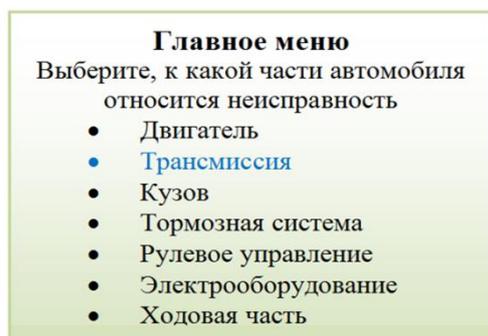
В таком случае, с данной неисправностью следует обратиться к специалистам, или может произойти повреждение конических поверхностей, после чего понадобится шлифовка с заменой ремня.

Чтобы точно знать, что именно необходимо проверить в первую очередь, возможно применение бортовой системы контроля. Простое использование системы в виде опроса позволяет обнаружить как можно больше причин неисправности. (Рисунок 6). Благодаря бортовой системе контроля, происходит не только облегчение нахождения причины, но и ее решения.

Для такой неисправности, как износ шлицевых соединений муфт планетарной передачи, причиной служит неправильная эксплуатация вариатора. Незнающие водители начинают движение в раскачку, которое подразумевает включение положения D и R.

По правилам необходимо обязательно дождаться полной остановки автомобиля, а уже потом переключать рычаг КПП. В противном случае происходит повышенный износ и повреждение шлицевых соединений, что ведет за собой замену шестерен планетарной передачи. Признаки этой неисправности путают с проблемами в гидроблоке, но на вариаторах он надежный и выходит из строя крайне редко.

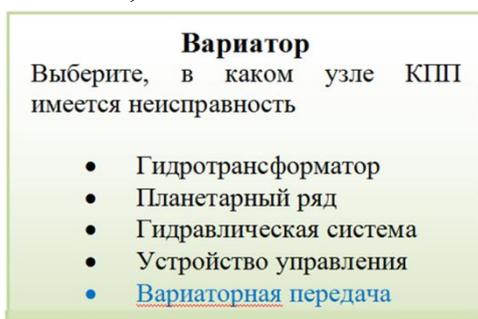
Для поиска неисправностей необходимо применение опросной части, которая позволит выявить неисправность (рис. 1) трансмиссии.



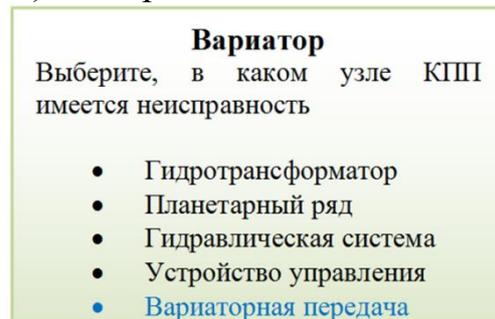
а) Главное меню



б) Выбор системы автомобиля



в) Выбор типа КПП



г) Выбор элемента в КПП

Вариаторная передача	
Признаки неисправности	
• Плохая динамика	
• Пробуксовка	
• Рывки, подергивания	

д) Характер неисправности
Рисунок 1 - Окна программы

Вариаторная передача	
Вероятные неисправности	причины
• Повреждение шлицевых соединений	
• Нарушение работы редукционного клапана	
• Проскальзывание ремня	
• Разрушение ремня	

е) Причины неисправности

При этом будет сформирован отчет, в котором будут указаны характер и причины неисправности.

Вариатор набирает всё большую популярность благодаря простоте конструкции и возможности изменения частоты вращения. В тоже время возникает сложность в процессе диагностирования данного агрегата.

Проведенные исследования показали необходимость применения новых методов диагностирования вариаторов.

Предлагаемый аналитический блок позволяет производить анализ полученных данных с учетом опросной части выявить причины неисправности КПП.

Литература

1. ГОСТ 26–003–80 ЕССП. Система интерфейса для измерительных устройств с байт-последовательным и бит-параллельным обменом информацией. – Москва: Изд-во стандартов. – 1980. – 78 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. ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и условия проверки". Москва: Госстандарт России,– 2005. – 43 с.
4. ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и условия проверки". М, Госстандарт России. – М.: Изд-во стандартов. – 2001. 43 с.
5. Лянденбургский В.В. Совершенствование компьютерного обеспечения технической эксплуатации автомобилей: монография / В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов – Пенза, ПГУАС 2012. - 398 с.

6. Лянденбургский, В.В. Анализ и перспективы встроенных средств диагностирования автомобилей: монография / В.В. Лянденбургский, Г.И. Шаронов, М.В. Нефедов. – lap-lambert-academic-publishing, 2014. – 308 с.

7. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: пер. с англ. /А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс {и др.}.; под ред. Р. Форсайта. – Москва: Радио и связь, 1987. – 224 с.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ КОРОБКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Неисправность:

Самопроизвольное включение нейтральной передачи

Фахрутдинов Идель Ильдарович, студент гр. 20ЭТМК-1М

Лянденбургский Владимир Владимирович, к.т.н. доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** Целью данной статьи является выявление методы нахождения неисправности робота, а именно самопроизвольное включение нейтральной передачи, которую можно отследить путем построения графиков тягово-мощностных показателей.*

Результатом исследования будет признак и причина данной неисправности, что автоматически даст вывод о рекомендациях к устранению, а также более продуктивные способы диагностирования трансмиссии.

Сама по себе роботизированная коробка переключения передач надежна, но у нее есть свои нюансы и минусы. Особенно они выявляются быстрее всего при неправильной эксплуатации или, например, неправильном обслуживании. И со временем не только диск сцепления придёт в негодность, но и многие другие детали. Поэтому что и как ломается чаще всего уже давно известно.

Самой частой неисправностью можно считать проблему с нейтральной передачей, а именно ее самопроизвольное включение. Происходит такое обычно на ровном месте, как говорится, то есть при равномерной езде и прогревом автомобиле.

Такая неисправность даёт о себе знать внезапно. Сначала загорается индикатор неисправности КПП на приборной панели, затем автомобиль медленно снижает скорость вплоть до полной остановки. Проблема сама по себе не уйдет, автомобиль необходимо заглушить и немного подождать, дав «роботу» остыть. Автомобиль, несомненно, снова поедет, пока снова не произойдет данная неполадка.

Причина, на самом деле, не такая уж и страшная. Не стоит сразу обращаться на станцию технического обслуживания, где скорее всего предложат пройти полную диагностику, из-за которой владелец авто потеряет много средств, сил и времени.

Даже тот, кто хоть раз имел что-то общее с переборкой КПП, сможет без проблем предотвратить такую неисправность. Ведь главная ее причина – пара выжимных подшипников и направляющая. Их замена возможна и без вмешательства специалистов, но если соответствующего опыта нет, то лучше обратиться к профессионалам.



Рис. 1. Выжимной подшипник РКПП Тойота Королла.

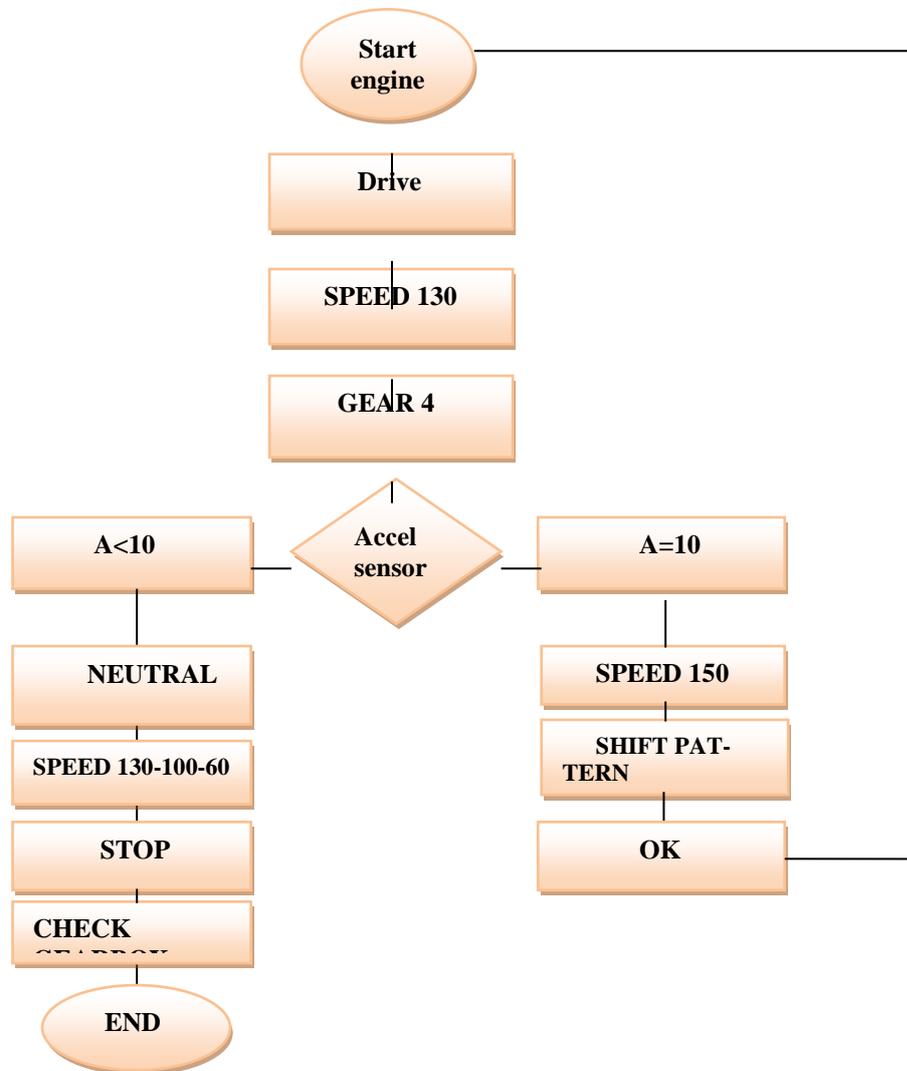


Рис. 2. Алгоритм работы роботизированной коробки переключения передач

На рисунке обозначены:

Start engine – пуск двигателя;

Drive – параметр, отслеживающий переключение селектора роботизированной коробки переключения передач в положение "D";

Neutral – параметр, отслеживающий переключение селектора роботизированной коробки переключения передач в положение "N";

Speed – параметр, отображающий текущую скорость автомобиля.

Gear – параметр, отображающий текущую передачу автомобиля;

Accel sensor – параметр, отражающий степень нажатия педали акселератора;

Shift pattern – параметр, отражающий переключение передач;

Check Gearbox – сообщение о наличии неисправности роботизированной коробки переключения передач и необходимости ее диагностирования с учетом записанных параметров.

STOP – полная остановка автомобиля

Графические параметры, отраженные выше наглядно отображают имеющуюся неисправность.

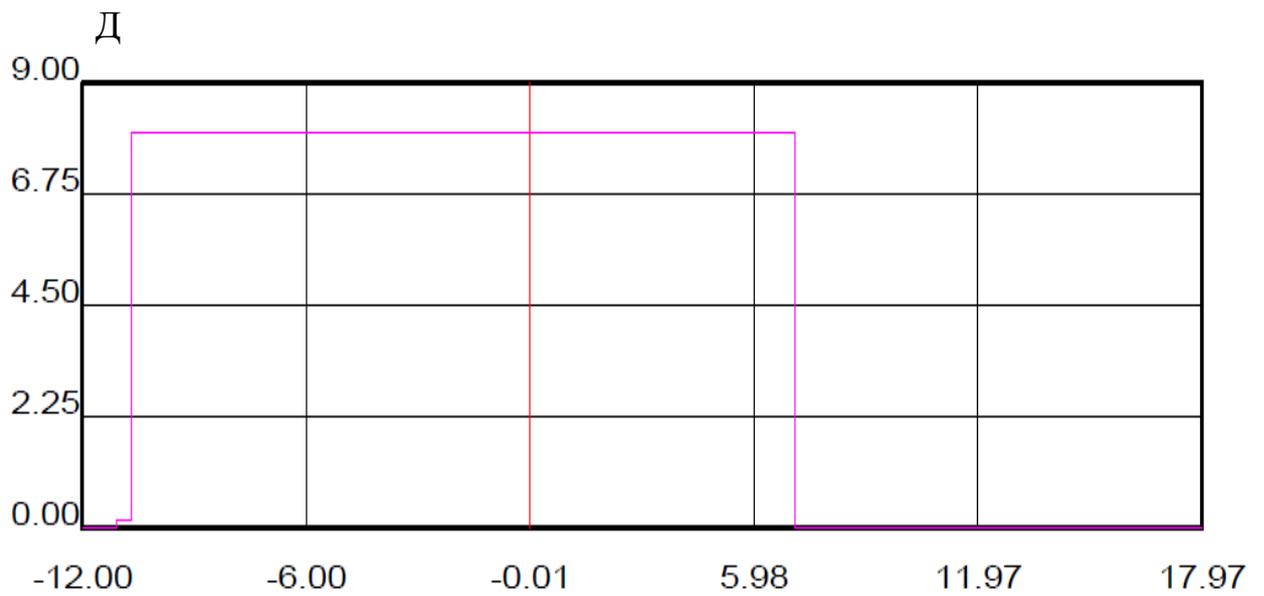
Графики отслеживания многочисленных параметров работы АКПП и других систем автомобиля зафиксированные диагностическим прибором, наглядно отражают проявление неисправностей РКПП, которые происходят несмотря на то, что согласно совокупности всех имеющихся в распоряжении эксперта параметров, явно прослеживается, что водитель автомобиля, при помощи воздействия на орган управления, дает команду набирать скорость движения.

Для конкретного примера неисправности «робота» после проведения анализа диагностической информации был сформирован алгоритм, целью работы которого является выявление исследуемых неисправностей коробки передач.

Последовательность работы данного алгоритма заключается в наблюдении показателей к-и приборов, и соответствия их данных с заложенными изначально условиями.

На основе неисправности можно составить несколько графиков, описывающих некоторые параметры автомобиля при его использовании.

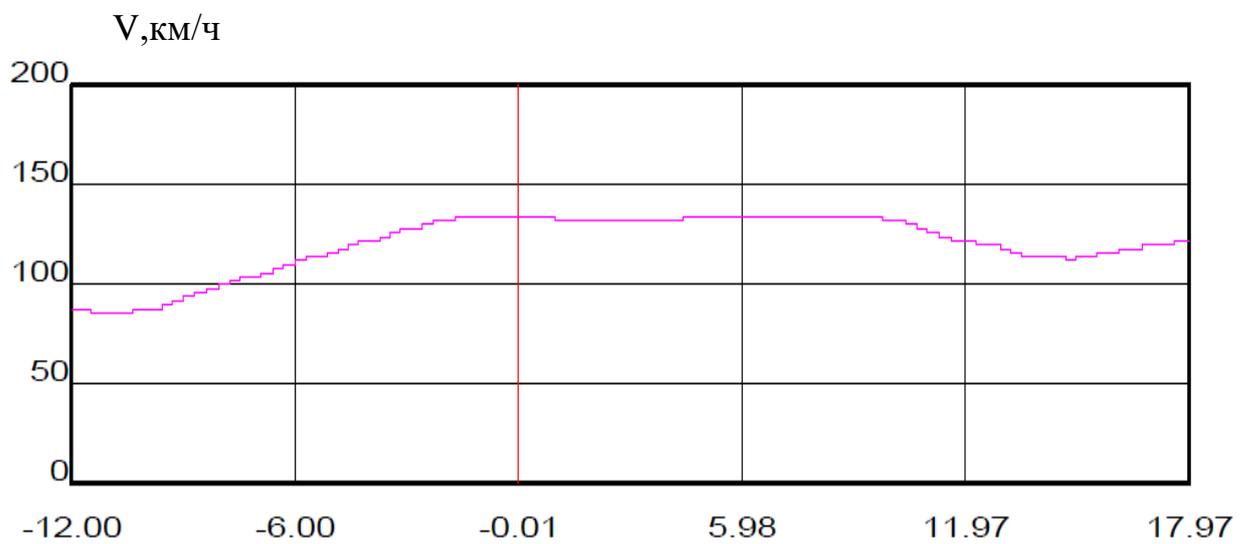
1) Нажатие на педаль акселератора



t,c

Рис. 3. График нажатия педали газа
 ,где Д- степень нажатия педали акселератора

2) Скорость автомобиля



t,c

Рис. 4. График изменения скорости автомобиля

3) Число оборотов

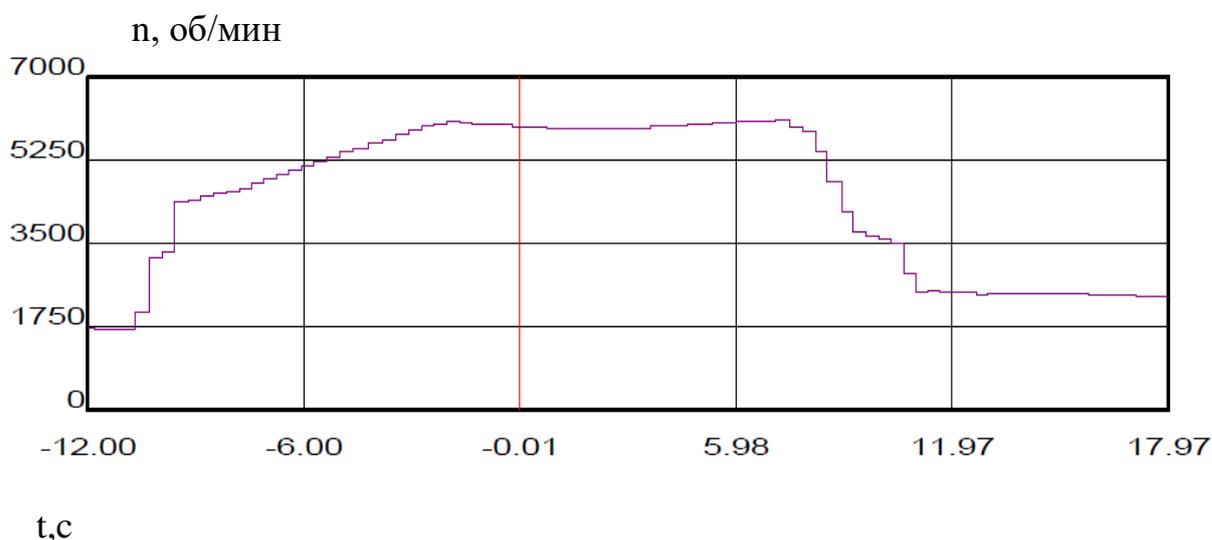


Рис. 5. График изменения оборотов ДВС

Система диагностирования предназначена для применения водителем авто или механика АТП и выдаче данных на ЭВМ о работе того или иного элемента неисправного автомобиля. Простое использование системы в виде опроса позволяет обнаружить как можно больше причин неисправности. (Рис 6.)

а) Главное меню

Главное меню
Выберите, к какой части автомобиля относится неисправность

- Двигатель
- **Трансмиссия**
- Кузов
- Тормозная система
- Рулевое управление
- Электрооборудование
- Ходовая часть

б) Выбор системы автомобиля

Трансмиссия
Выберите, к какому элементу относится неисправность

- **Коробка передач**
- Шарнир равных угловых скоростей
- Сцепление
- Главная передача
- Дифференциал
- Карданный вал

в) Выбор типа КПП

КПП

Выберите, какого типа КПП

- Механическая
- Автоматическая

г) Выбор элемента РКПП

Вариатор

Выберите, в каком узле КПП имеется неисправность

- Сцепление, шестерни, валы)
- Сервоприводы
- Блок управления

д) Характер неисправности

Вариаторная передача

Признаки неисправности

- Рывки
- Пробуксовка
- Самопроизвольное включение нейтральной передачи

е) Причины неисправности

Вариаторная передача

Вероятные причины неисправности

- Износ выжимных подшипников и направляющей

ж) Рекомендации

Рекомендации

Замена подшипников

Рис.6. Окна программы бортовой системы диагностирования

Вывод

Благодаря бортовой системе контроля, происходит облегчение нахождения не только причины, но и ее решения.

Но не смотря на небольшие проблемы с этим типом КПП, автолюбители полюбили «робот» за его ремонтпригодность механической КПП, комфорт автомата и плавности в движении вариатора, но последнее уже касается только двухдисковых «роботов».

Список литературы

1. Экимов, П.М. Контроль технического состояния гидроблока автоматической коробки передач: журнал / И.И. Фахрутдинов, В.В. Лянденбургский, В.В. Коновалов. – М.: «Проблемы научной мысли», - Пенза: ПГУАС, 2019.-...с.

2. Фахрутдинов, И.И. Повышение надежности эксплуатации автоматической коробки переключения передач автомобилей: журнал / В.В. Лянденбургский, П.М. Экимов. – М.: «Проблемы научной мысли», - Пенза: ПГУАС, 2019-...с

3. Лянденбургская А.В. Неисправности соленоидов в автоматических коробках переключения передач: журнал / И.И. Фахрутдинов, В.В. Лянденбургский, П.М. Экимов – М.: «Проблемы научной мысли», - Пенза: ПГУАС ,2019. – [43-46 с.]

4. Лянденбургский В.В. Метод поиска неисправностей автомобилей: журнал / И.И. Фахрутдинов, В.В.Лянденбургский, Экимов Петр Михайлович, Марущенко Сергей Петрович, Нефедов Максим Владимирович – «ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ», - Пенза: ПГУАС, 2019 – [51-56 с]

СПОСОБ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОТОРНОГО МАСЛА

Шаманов Роман Сергеевич, к.т.н., доцент
Захаров Дмитрий Андреевич, студент гр. 17ЭТМК1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

***Аннотация.** Качество моторного масла влияет на работу двигателя, его ресурс, потребление топлива, динамические характеристики машины, а также количество смазывающей жидкости, уходящей на угар. Все показатели качества моторного масла можно выяснить только с помощью сложного химического анализа. Однако наиболее важные из них, характеризующие смазывающую жидкость, можно проверить более простым методом.*

В зависимости от типа двигателя, режимов его работы, качества применяемого масла и других факторов комплекс браковочных параметров моторного масла может быть различным. Основными из них являются вязкость, температура вспышки, плотность, температура вспышки, сульфатная зольность и др.

Методы контроля моторного масла предназначены для установления его предельного состояния и определения срока их службы. Это является основной задачей при решении проблемы повышения экономичности и увеличения ресурса двигателей. Все существующие методы контроля состояния моторного масла можно разделить на два вида: лабораторные и оперативные.

Лабораторные методы контроля стандартизованы ГОСТ и включают определение плотности, наличия осадков, кислотного и щелочного чисел, кинематической вязкости, температуры вспышки.

Оперативные методы диагностики включают определение следующих показателей: вязкость, диэлектрическая проницаемость, электропроводимость, коррозионная активность, кислотные и щелочные числа, оптическая плотность др. Эти показатели отражают степень окисления масла, его загрязненность продуктами износа, топлива, охлаждающей жидкостью, продуктами деструкции присадок и их срабатываемость, а также концентрацию воды.

Результаты таких методов могут быть получены достаточно оперативно и с высокой точностью. К тому же не предъявляются высокие требования с точки зрения профессиональных знаний к исполнителям, которые могут выполнять анализ и давать оценку качества смазочных масел. Поэтому данные методы довольно просты в плане технического решения, но

в свою очередь обычно требуют использования специального оборудования для анализа качества масла.

Несмотря на то, что оперативные методы обладают недостаточной информативностью по сравнению с лабораторными, их применение менее затратное с экономической точки зрения.

Анализ лабораторных и оперативных методов контроля состояния моторных масел в процессе их эксплуатации показал, что для первых требуется создание на предприятиях лабораторий со специализированным оборудованием, а вторые не могут обеспечить достоверный контроль из-за необходимости применения большого количества датчиков. Однако часть оперативных методов может применяться в системе стандартных лабораторных методов. Кроме того, анализ показывает возможность обеспечения комплексного подхода для решения задач контроля качества моторных масел при эксплуатации транспортных средств.

Для контроля качества моторного масла возможно введение универсального параметра, который будет указывать на необходимость замены масла. Одним из таких параметров является цвет. Цвет моторного масла изменяется на протяжении его наработки и зависит в совокупности от всех параметров, характеризующих эксплуатационные свойства масла. Корреляция характеристик масла с его цветом позволяет воссоздать базу данных образцов цвета разнообразного ассортимента масел при различных их состояниях.

Применение данного метода заключается в сравнении цвета не работавшего свежего масла с цветом пробы масла, взятой на анализ в процессе эксплуатации транспортного средства. В качестве основных показателей, характеризующих пригодность смазочного материала, этот метод использует степень общего загрязнения продуктами окисления, эксплуатации и износа. В совокупности цвет моторного масла в той или иной степени зависит от всех показателей.

Изменение цвета масла до темно-коричневого в бензиновых двигателях обуславливается накоплением нагара. Нагар, образующийся при работе двигателя в результате неполного сгорания топлива в камере сгорания, прорывается через рабочую часть поршня и попадает в масло, загрязняя его. Небольшое количество нагара способно существенно изменить цвет масла. В бензиновых двигателях масло обычно загрязняется при работе двигателя на богатой смеси или при малом газе. В дизеле масло загрязняется при неправильной работе форсунок.

Чем выше степень окисления масла – тем темнее его цвет и тем быстрее моторное масло стареет. Старение масла напрямую зависит от его температуры во время работы и времени эксплуатации его в двигателе. В результате сложных химических реакций, где задействованы молекулы кислорода и углеводородных соединений, меняется химическая структура масла, что влечет за собой изменение его цвета.

Масло в дизельных двигателях во время эксплуатации приобретает черный оттенок. Это происходит из-за растворения в нем частичек сажи, образующихся при горении дизельного топлива. Масла бензиновых двигателей приобретают темно-коричневый цвет без перехода в черный, так как при горении бензина сажа не образуется.

В современные моторные масла добавляют различные моющие присадки, задача которых - растворение продуктов неполного сгорания топлива. Растворяющиеся в процессе работы двигателя в масле мельчайшие частицы отложений являются причиной потемнения масла.

Помутнение цвета моторного масла вызывается присутствием в нем воды, которая попадает в результате конденсации влаги из продуктов сгорания смеси вследствие неудовлетворительного термостатического контроля или плохой вентиляции картера, а также негерметичности системы охлаждения.

Помутнение обуславливается также образованием эмульсии масла с водой. В некоторых случаях присутствие влаги в масле может маскироваться сильным почернением от содержащихся в масле частиц нагара.

Важным параметром контроля качества масла является скорость и интенсивность изменения цвета масла. Скорость изменения цвета масла напрямую зависит от качества топлива и условий эксплуатации автомобиля.

Чем ниже качество топлива, тем больше образуется отходов продуктов сгорания, масло темнеет быстрее и менять его нужно, соответственно, чаще.

Например, при повышенных нагрузках на двигатель или низком качестве топлива моторное темнеет заметно быстрее, поскольку в таких условиях в него попадает большее количество продуктов сгорания.

Хотя изменение цвета в основном свидетельствует о работе моющих присадок, но масла, быстро окрашивающиеся в темный цвет, не желательны для работы двигателя, так как могут быть причиной образования осадков.

При высоком содержании (более 1 %) отложений в масле возникают нежелательные явления в работе двигателя, нарушается работа масляного фильтра, нарушается температурный режим двигателя, изменяется давление в системе смазки.

Для реализации метода контроля качества масла по его цвету необходимо исследование в лабораторных условиях изменения эксплуатационных характеристик большого ассортимента моторных масел в процессе эксплуатации и создание базы данных на основе этих исследований.

Это возможно при корреляции показателей масел с его цветовыми параметрами. Измерение цвета моторных масел предусматривает использование высокоточного измерительного прибора, в качестве которого возможно использование различных колориметров.

Список литературы:

1. Джорджи, Карл В. Моторные масла и смазка двигателей [Текст] / К. В. Джорджи; Пер. с англ. Н. И. Кавериной и А. Б. Виппера. - Москва : Гостоптехиздат, 1959. - 528 с.
2. Масла и составы против износа автомобилей /В.М.Школьников и др. М.: Химия, 1988. 96с.
3. Теоретические основы химмотологии /Под ред.А.А.Браткова. М.: Химия, 1985. 320с.
4. Григорьев М.А. и др. Качество моторного масла и надежность двигателей. М.: Изд-во стандартов, 1981. 232с.
5. Гаркунов Д.Н. Триботехника. М.: Машиностроение, 1985. 424с.
6. Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. Химмотология: Учебник для вузов. М.: Химия, 1986. 368с.
7. Венцель С.В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания. М.: Химия, 1979. 240с.
8. Лышко Г.П. Топливо и смазочные материалы. М.: Агропром- издат,1985. 335с.
9. Топливо и смазочные материалы, технические жидкости: Справочное изд-е /Под ред. В.М.Школьников. М.: Химия. 1989. 432с.
10. Арабян С.Г., Виппер А.Б., Холомонов И.А. Масла и присадки для тракторных и комбайновых двигателей. М.: Машиностроение, 1984. 208с.
11. Гулин Е.И., Сомов В.А., Чечот И.М. Справочник по горюче-смазочным материалам в судовой технике. Л.: Судостроение, 1988. 356с.

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

Шарибжанов Иркен Рашидович, студент гр. 20ЭТМК1м

Левицкая Любовь Владимировна, к.т.н., доцент

Климкин Дмитрий Юрьевич, студент гр. 20ЭТМК1м

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

***Аннотация.** В современной России сфера оказания автомобильных услуг претерпевает не лучшие времена, ощущается резкая нехватка квалифицированных кадров, в следствии, не достаточного информирования молодого поколения.*

Автомобильная промышленность продолжает развиваться огромными темпами, даже сам принцип работы автомобиля уже разительно отличается от того что было привычно 20-30 лет назад, развитие происходит не только в технологическом плане, но также и в экономическом. В теории все от этого должны только выигрывать, автомобили становятся комфортнее за те же самые деньги, спрос на автомобили растет, предприятия получают больше прибыли и платят больше налогов, которые государство направляет на улучшение качества жизни граждан. Но в эту теоретическую картину, как нам кажется, не совсем вписывается Россия.

К примеру, стоимость Volkswagen Polo в России составляет 850 000 рублей, в Германии же 15 138 евро, что эквивалентно 1 377 558 рублям, то есть разница в пользу России 38,2%. Но по данным Росстата средняя зарплата в России в месяц составляет 46 674 рубля, в то время как в Германии по данным сайта germanexpert.ru средняя зарплата в месяц составляет приблизительно 4000 евро, разница 87%, даже если вычесть сумму, которую тратит в месяц на проживание среднестатистический житель Германии, а это приблизительно 2000-2500 евро, то это сумма будет почти в три раза превышать средний доход Россиянина.

Теперь вернемся к автомобилям, современные автомобили в целях повышения их доступности для клиента, и максимизации прибыли для автопроизводителя производятся из материалов, ресурс которых значительно меньше, чем у тех, которые использовались для производства автомобилей 20 лет назад, но соответственно ниже и их цена, да и проблем в рамках гарантийного срока возникнуть не должно, обычно это срок от двух до четырех лет или 100 000-200 000 тыс.км пробега. А если и возникнут какие-то неполадки, то производитель исправит их в рамках гарантийного обслуживания.

Таким образом средний житель Германии может позволить себе покупку нового автомобиля и беззаботно эксплуатировать его на протяжении выше упомянутых двух-четырёх лет, потом сдать его в trade-in или по программе утилизации, и купить новый автомобиль. От такой ситуации как говорилось раньше выигрывают все, клиент имеет новый исправный автомобиль, и ему не нужно постоянно думать о его ремонте, автопроизводитель же знает, что ему всегда есть что и кому продать, так как лояльные клиенты будут покупать новые автомобили раз в три-четыре года, а старые автомобили не будут загрязнять окружающую среду.

Но в России ситуация менее радужная, человек с зарплатой 46 т.р., если и покупает новый автомобиль, то не на четыре года, а как сообщает журнал «За рулем» уже 2015 году средний срок эксплуатации автомобилей в России превысил 12 лет, а в 2020 году 15 лет. А автомобили на такое элементарно не рассчитаны, автомобиль после прохождения отметки в 200 тыс.км требует постоянно ремонта и ухода, в следствии чего независимые станции технического обслуживания автомобилей будут актуальны в России еще не малый срок, ведь стоимость обслуживания у официальных дилеров может отличать почти в два раза в большую сторону.

В основном процесс ремонта автомобиля заключается в замене неисправной детали или узла на новые, что включает в себя стоимость детали и проведенной работы, но не всегда оригинальная деталь может оказаться по карману автовладельцу, в этом случае на сцену выходит сфера услуг, которая за последние 10 лет была не заслуженно забыта в России, сфера непосредственного ремонта и восстановления самой детали. На данный момент не далеко немногие предприятия оказывают такие услуги как например восстановление рулевой рейки или коленчатого вала автомобиля, стоит помнить, что речь идет о легковых автомобилях, на коммерческом транспорте это направление ремонта применяется достаточно широко. Но на легковом транспорте, к сожалению, нет.

Все дело, как нам кажется, в острой нехватке квалифицированных кадров, ведь восстановление детали в исходное рабочее состояние требует не только сноровки, но и точных расчетов, конструкция автомобиля не прощает неточностей, от этого может зависеть не только пригодность автомобиля к эксплуатации, но человеческое здоровье и даже жизнь не только водителя, но и других участников дорожного движения.

Работа в сфере автомобильных услуг не заслуженно имеет репутацию тяжелого и не благодарного труда, так же меньше абитуриентов выбирают инженерные специальности в области автомобилестроения или эксплуатации автотранспорта, ведомые этими заблуждениями, в то время как рынке ощущается острая нехватка квалифицированных кадров, что влечет за собой достойный уровень зарплат и общую лояльность работодателя к своим работникам.

Таким образом в сфере эксплуатации наземного автотранспорта возникает вакуум, который не сложно заполнить, стоит лишь донести до молодого поколения информацию о самой специальности и ее возможностях. Ведь в наше время, время переизбытка информации, молодые люди могут просто не знать не только о преимуществах той или иной специальности, но и вообще о ее существовании, как результат выбирают первую попавшуюся специальность, только потому что надо где-то учиться, как следствие либо вовсе не заканчивают процесс обучения, либо в дальнейшем работают в совершенно далекой от своей специальности сфере, что опять же ведет к повсеместной нехватке квалифицированных кадров и к общему упадку экономики и уровня жизни в стране.

Таким образом мы возвращаемся к тому с чего начали, ведь в жизни страны и отдельного его гражданина, все взаимосвязано, а решить все и направить ситуацию в благополучное русло можно наладив работу с молодым поколением, с учениками старших классов школ и первых курсов ВУЗ'ов.

Список литературы:

1. Журнал «За рулем» <https://www.zr.ru/content/news/785021-srednij-srok-ispolzovaniya-avtomobilya-v-rossii-prevysil-12-let/#:~:text=СССРНаши%20видео-,Средний%20срок%20использования%20автомобиля%20в%20Рос-сии%20превысил%2012%20лет,2015%20года%20превысил%2012%20лет.>
2. Федеральная служба государственной статистики интернет портал <https://rosstat.gov.ru/>
3. <https://www.volkswagen.de/de.html>
4. <https://www.volkswagen.ru/ru.html>
5. <https://zagranportal.ru/>

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ТИПА «ВАЛ»

Шмелев Сергей Сергеевич, студент гр. 19ЭТМК-1м

Лахно Александр Викторович, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Автомобиль представляет собой сложную техническую систему, элементы которой имеют различные характеристики устойчивости к потере работоспособного состояния. На них влияют как внутренние конструктивные факторы, зависящие от назначения и свойств элемента, так и совокупность внешних факторов, определяемых как условия эксплуатации автомобиля.

Современный автомобиль состоит из 15...20 тыс. деталей, из которых 7...9 тысяч теряют свои первоначальные свойства при работе, причем около 3...4 тысяч деталей имеют срок службы меньший, чем у автомобиля в целом. Все это вызывает наибольшие простои автомобилей, ресурсные затраты в эксплуатации [1].

У деталей типа «вал» наиболее часто дефекты появляются на посадочных поверхностях под подшипники и резьбовых поверхностях. Поверхности под подшипники восстанавливают при износе более 0,017...0,060 мм; поверхности неподвижных соединений (места под ступицы со шпоночными пазами и др.) за счет дополнительных деталей – при износе более 0,04...0,13 мм; поверхности подвижных соединений – при износе более 0,4...1,3 мм; под уплотнения – более 0,15...0,20 мм.

Шпоночные пазы восстанавливают при износе по ширине более 0,065...0,095 мм; шлицевые поверхности – при износе более 0,2...0,5 мм [2]. Из всей совокупности восстанавливаемых поверхностей валов 46 % изнашиваются до 0,3 мм; 27 % – от 0,3 до 0,6 мм; 19 % – от 0,6 до 1,2 мм и 8 % – более 1,2 мм.

Разнообразие условий эксплуатации обуславливает различные виды изнашивания рабочих поверхностей деталей автомобилей, в том числе деталей типа «вал». Для валов характерными видами изнашивания являются абразивное, коррозионно-механическое, гидроабразивное, гидроэрозионное и кавитационное.

Анализ причин неисправности деталей типа «вал» показал, что большей частью (более 70 %) основных дефектов является изнашивание деталей, которые работают в сопряжениях типа вал – подшипник [2]. Особенно износы валов характерны в типе трения – подшипник скольжения.

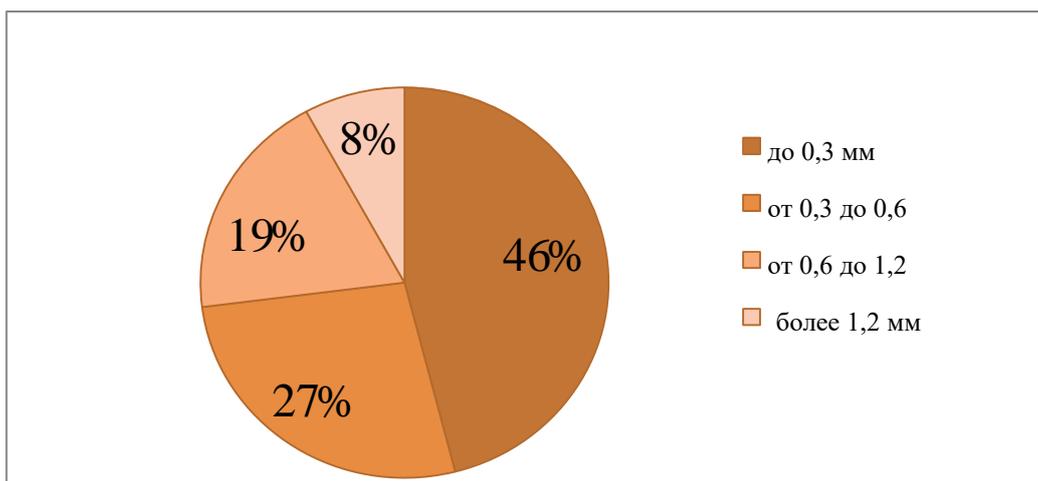


Рисунок 1 – Анализ дефектов деталей типа «вал» по степени износа

Преимущественное применение при восстановлении валов получили следующие виды наплавки: в среде углекислого газа, вибродуговая в различных защитных средах, в природном газе и под флюсом. Эти процессы применяют преимущественно при износах более 0,5 мм. Для восстановления поверхностей, работающих в условиях неподвижных сопряжений, широко распространена электроконтактная приварка металлического слоя (ленты, проволоки).

Преимущества электроконтактной приварки: незначительный нагрев деталей, возможность приварки металлического слоя различной твердости и износостойкости, уменьшение расхода наплавочных материалов, возможность регулирования толщины наносимого слоя в зависимости от износа, значительное повышение производительности и улучшение условий труда специалистов.

При наплавке под слоем флюса, в зону горения дуги (рисунок 2), подают сыпучий флюс, который состоит из отдельных мелких зерен (крупниц). Из-за воздействия высокой температуры часть флюса плавится и вокруг дуги, образуя эластичную оболочку, которая защищает расплавленный металл от действия азота и кислорода. После того, как дуга переместится, жидкий металл твердеет вместе с флюсом, образуя ломкую шлаковую корку на наплавленной поверхности. Тот флюс, который не расплавился, снова может использоваться. Наплавку под слоем флюса используют для восстановления различных деталей автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. [4]

В тех случаях, когда необходимо наплавить слой толщиной более 3 мм (при выполнении наплавки на деталях ходовой части тракторов и сельскохозяйственных машин – катках, цапфах, роликах, осях и т. д.), эффективна автоматическая наплавка. Глубокое проплавление нежелательно, так как оно увеличивает деформацию детали.

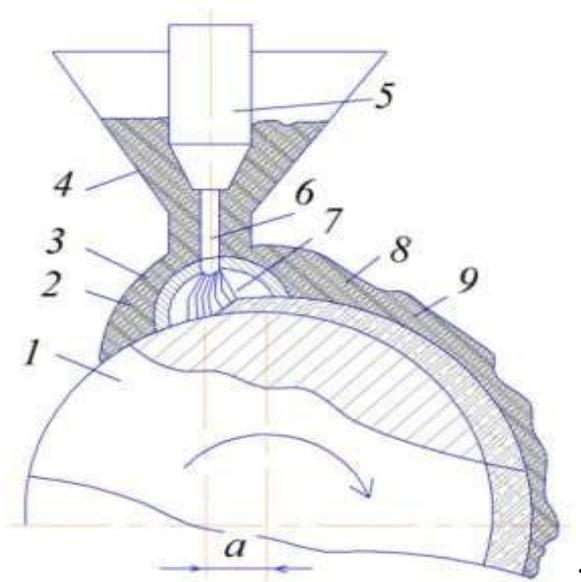


Рисунок 2 – Схема автоматической наплавки

1 – наплавляемая деталь; 2 – оболочка жидкого флюса; 3 – эластичная оболочка; 4 – бункер с флюсом; 5 – мундштук; 6 – электрод; 7 – электрическая дуга; 8 – шлаковая корка; 9 – наплавленный металл; а – смещение с зенита.

Хорошие результаты при наплавке дает использование порошковой проволоки, в состав которой входят феррохром, ферротитан, ферромарганец, графитовый и железный порошки. Наплавку выполняют под слоем флюса или в среде защитного газа, но при введении в проволоку соответствующих компонентов возможна наплавка и без флюсовой или газовой защиты. Порошковую проволоку изготавливают на специальных станках методом волочения. Исходным материалом служит лента из низкоуглеродистой стали и порошок, содержащий необходимые элементы. Используют два типа порошковой проволоки: для наплавки под флюсом и для наплавки открытой дугой. [5]

Широкое применение на практике для упрочнения и восстановления металлических поверхностей нашли методы, основанные на использовании концентрированных потоков энергии с удельной мощностью в пятне нагрева более 10^2 Вт/мм²

Упрочнение методами электроискровой обработки применяют для повышения: износостойкости и твердости поверхности деталей машин, работающих в условиях повышенных температур в инертных газах, жаростойкости и коррозионной стойкости поверхности, долговечности металлорежущего, деревообрабатывающего, слесарного и другого инструмента, а так же для создания шероховатости под последующее гальваническое покрытие, облегчения пайки обычным припоем труднопаяемых материалов (нанесение промежуточного слоя, например меди), увеличения размеров изношенных деталей машин при ремонте, изменения свойств поверхностей

изделий из цветных металлов и инструментальных сталей [6].

Электроискровая обработка заключается в легировании поверхностного слоя металла изделия, являющегося катодом, материалом электрода (анода) при искровом разряде в воздушной среде (рисунок 1.3). В результате химических реакций легирующего металла с диссоциированным атомарным азотом и углеродом воздуха, а также с материалом детали, в поверхностных слоях образуются закалочные структуры и сложные химические соединения (высокодисперсные нитриды, карбонитриды и карбиды), возникает диффузионный износостойкий упрочненный слой.

Упрочненный слой имеет высокую твердость и износостойкость. Твердость слоя, измеренная методом Виккерса на приборе ПМТ-3, составляет 1000...1400 HV и зависит от материала электрода. Общий слой электроискрового упрочнения состоит из верхнего белого нетравящегося слоя и нижнего переходного диффузионного слоя с переменной концентрацией легирующих примесей и карбида, с сильно измененной исходной структурой, постепенно переходящей в структуру основного металла.

В большинстве случаев нижний слой по глубине несколько больше верхнего. В связи с наличием диффузионного слоя в структуре упрочненного металла возможно многослойное упрочнение, в том числе с образованием разнолегированных слоев. Последующее воздействие лазерного излучения улучшает свойства упрочненной поверхности, легированной электроискровым методом, и снижает степень ее шероховатости.

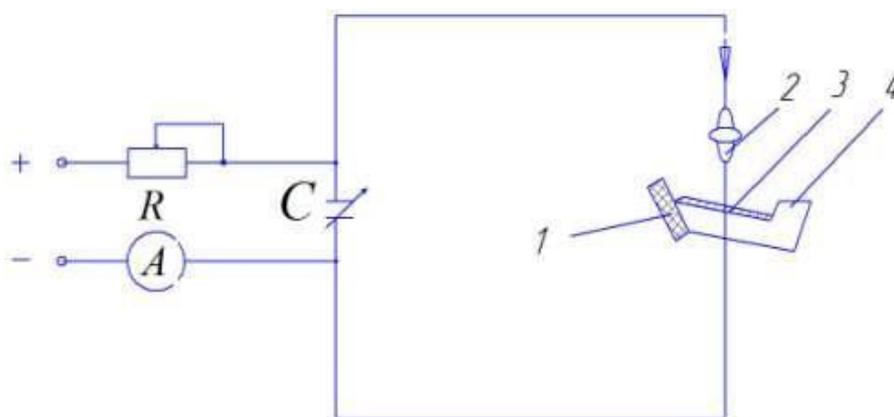


Рисунок 3 – Принципиальная электрическая схема устройства для электроискровой обработки

1 – графитовая пластика, 2 – упрочняющий электрод (анод),
3 – упрочняющая поверхность (деталь - катод), 4 – корпус инструмента

Одним из перспективных методов восстановления цилиндрических поверхностей деталей автомобиля, в том числе деталей типа «вал» является метод электроискровой обработки, из-за малой глубины проплавления (30...100 мкм), большой концентрации энергии в пятне нагрева и высокой

износостойкости покрытий.

Ремонтное производство в настоящее время располагает достаточным количеством способов, чтобы восстановить практически любую изношенную и поврежденную деталь. Но для практического использования необходимо выбрать один, применение которого технически возможно и экономически наиболее целесообразно. Выбор эффективного способа восстановления деталей является важной задачей совершенствования организации ремонтного производства.

Список литературы

1. Захаров, Ю. А. Совершенствование технологии восстановления посадочных отверстий корпусных деталей проточным электролитическим цинкованием: дис. ... канд. техн. наук [Текст] / Ю. А. Захаров. — Пенза, 2001. — 170 с.

2. Захаров, Ю. А. Анализ способов восстановления посадочных отверстий корпусных деталей машин [Текст] / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, А. В. Лахно // Молодой ученый. — 2014. — № 16. — С. 68–71.

3. Захаров Ю. А. Восстановление посадочных поверхностей корпусных деталей машин проточным гальваническим цинкованием [Текст] / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, И. Н. Семов // Молодой ученый. — 2014. — № 17. — С. 58–62.

4. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидропривода транспортно-технологических машин в условиях низких температур [Текст] / Е. Г. Рылякин, Ю. А. Захаров // Мир транспорта и технологических машин. — № 1 (44). — Январь-Март 2014. — С. 69–72.

5. Обеспечение работы мобильных машин в условиях отрицательных температур [Текст] / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, И. Н. Семов [и др.] // Молодой ученый. — 2014. — № 17. — С. 56–58.

6. Захаров, Ю. А. Восстановление металлизацией деталей транспортно-технологических машин и комплексов [Текст] / Захаров, Е. В. Ремизов, Г. А. Мусатов // Молодой ученый. — 2014. — № 19. — С. 199–201.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАБОТКИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ГОСАВТОИНСПЕКЦИИ

Шиндин Виктор Владимирович

ФГКОУ ВО «Академия управления Министерства внутренних дел
Российской Федерации», г. Москва

***Аннотация.** В статье анализируется институт персональных данных, субъекты информационных правоотношений, нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения в области обработки персональных данных в Госавтоинспекции.*

В настоящее время вопросы, которые возникают благодаря правовому регулированию отношений в области обработки персональных данных, являются востребованными, поскольку информационные технологии со стремительной скоростью проникают в частную жизнь, а также происходит возрастание роли использования мобильных устройств и др.

Российское законодательство в области персональных данных состоит из норм-принципов, установленных Конституцией РФ (ст. 23-26, 28-30,33), международных договоров, заключаемых Российской Федерацией, и специальных законов.

В Российской Федерации основным национальным законом, осуществляющим правовое регулирование в области обработки персональных данных, является Федеральный закон от 27.07.2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных» (далее – Закон) [1].

Действия Закона ограничиваются исключительно обработкой персональных данных, подразумевая под этим сбор персональных данных, их хранение, их возможный анализ, тем самым исключает возможность защиты конкретной информации при ее распространении, однако зачастую нарушение прав и законных интересов граждан и организаций является следствием незаконного распространения персональных данных.

В понятие «обработка персональных данных» законодателем был заложен более широкий смысл, чем это представляется на первый взгляд. Под «обработкой персональных данных» понимаются любые действия (операции) или совокупность действий (операций), совершаемых с использованием средств автоматизации или без использования таких средств с персональными данными, включая сбор, запись, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, передачу (распространение, предоставление, доступ), обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение персональных данных (ст. 3

Закона).

Рассмотрим объективные сложности правового регулирования в сфере защиты персональных данных в подразделениях Госавтоинспекции МВД России, при рассмотрении запросов субъектов персональных данных в части предоставления сведений о наличии в их собственности движимого имущества и подготовке ответов на такие запросы.

Федеральным законодательством предусмотрено, что органы внутренних дел наделены правом на обработку персональных данных при реализации служебных или трудовых отношений, а также в связи с оказанием государственных услуг и осуществлением государственных функций.

Обработка персональных данных органами внутренних дел Российской Федерации осуществляется в соответствии с целями и условиями обработки персональных данных, определенными Законом.

Также, Постановлением Правительства Российской Федерации от 21.03.2012 № 211 «Об утверждении перечня мер, направленных на обеспечение выполнения обязанностей, предусмотренных Федеральным законом «О персональных данных» и принятыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами, операторами, являющимися государственными или муниципальными органами», утвержден Перечень мер, направленных на обеспечение выполнения обязанностей, предусмотренных Федеральным законом «О персональных данных» и принятыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами, операторами, являющимися государственными или муниципальными органами.

В целях реализации вышеуказанного Перечня, Министерство внутренних дел Российской Федерации издало ряд приказов, регламентирующих реализацию мер, направленных на обеспечение выполнения обязанностей, предусмотренных Законом и принятыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами.

К таким приказам можно отнести [2,3,4].

В целях совершенствования информационного обеспечения подразделений Госавтоинспекции и иных подразделений органов внутренних дел Российской Федерации на основании приказа МВД России от 05.02.2016 № 60 «О порядке эксплуатации специального программного обеспечения федеральной информационной системы Госавтоинспекции», введено в эксплуатацию специальное программное обеспечение федеральной информационной системы Госавтоинспекции на базе инфраструктуры единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России (далее – «ФИС ГИБДД-М»).

Одной из подсистем «ФИС ГИБДД-М» является подсистема «Транспортные средства». Данная подсистема предназначена для автоматизации проведения регистрационных действий с транспортными средствами в целях обеспечения предоставления подразделениями Госавтоинспекции государственной услуги по регистрации автотранспортных

средств и прицепов к ним, включая межведомственное информационное взаимодействие в ходе предоставления государственной услуги.

В подсистеме «Транспортные средства» содержатся сведения о:

- зарегистрированных транспортных средствах (государственный регистрационный знак, марка, модель, тип, категория, год выпуска, цвет, идентификационный номер (VIN), номер шасси (при наличии), номер кузова, экологический класс, мощность двигателя, объем двигателя) (пп. 11.1 п. 11 главы III Инструкции);

- регистрационных действиях (дата операции, серия и номер паспорта транспортного средства, дата выдачи паспорта транспортного средства, серия и номер свидетельства о регистрации транспортного средства, дата выдачи свидетельства о регистрации транспортного средства) (пп. 11.2 п. 11 главы III Инструкции);

- владельцах транспортных средств (для физических лиц: фамилия, имя, отчество (при наличии), дата рождения, место рождения, адрес регистрации по месту жительства и (или) по месту пребывания, номер телефона (при наличии), идентификационный номер налогоплательщика (при наличии); для юридических лиц: наименование организации, основной государственный регистрационный номер (ОГРН), код причины постановки на учет (КПП), ИНН, адрес юридического лица (юридический адрес) (пп. 11.3 п. 11 главы III Инструкции).

В соответствии со статьей 14 Закона, субъект персональных данных имеет право на получение сведений, указанных в части 7 настоящей статьи, за исключением случаев, предусмотренных частью 8 настоящей статьи. Сведения, указанные в части 7 настоящей статьи, должны быть предоставлены субъекту персональных данных оператором в доступной форме, и в них не должны содержаться персональные данные, относящиеся к другим субъектам персональных данных, за исключением случаев, если имеются законные основания для раскрытия таких персональных данных.

Сведения, указанные в части 7 настоящей статьи, предоставляются субъекту персональных данных или его представителю оператором при обращении либо при получении запроса субъекта персональных данных или его представителя.

Запрос должен содержать номер основного документа, удостоверяющего личность субъекта персональных данных или его представителя, сведения о дате выдачи указанного документа и выдавшем его органе, сведения, подтверждающие участие субъекта персональных данных в отношениях с оператором (номер договора, дата заключения договора, условное словесное обозначение и (или) иные сведения), либо сведения, иным образом подтверждающие факт обработки персональных данных оператором, подпись субъекта персональных данных или его представителя. Запрос может быть направлен в форме электронного документа и подписан электронной подписью в соответствии с законодательством Российской

Федерации.

Таким образом, в Законе четко закреплено право субъекта персональных данных на получение сведений, относящихся к нему как в письменной форме, так и в форме электронного документа.

Подпунктом 7.2. пункта 7 главы I Инструкции по эксплуатации специального программного обеспечения федеральной информационной системы Госавтоинспекции, утвержденной приказом МВД России от 05.02.2016 № 60 «О порядке эксплуатации специального программного обеспечения федеральной информационной системы Госавтоинспекции», операторами определены сотрудники подразделений Госавтоинспекции, допущенные к работе с «ФИС ГИБДД-М» в соответствии с требованиями данной инструкции, осуществляющих ввод и обработку данных в системе.

В статье 20 Закона регламентированы обязанности оператора при обращении к нему субъекта персональных данных либо при получении запроса субъекта персональных данных или его представителя.

Так, оператор персональных данных обязан сообщить в порядке, предусмотренном статьей 14 Закона, субъекту персональных данных или его представителю информацию о наличии персональных данных, относящихся к соответствующему субъекту персональных данных, а также предоставить возможность ознакомления с этими персональными данными при обращении субъекта персональных данных или его представителя либо в течение тридцати дней с даты получения запроса субъекта персональных данных или его представителя.

Законом не регламентирована процедура идентификации субъекта персональных данных (установление его личности) при получении письменного запроса. Наличие в запросе сведений о номере основного документа, удостоверяющего личность субъекта персональных данных или его представителя, сведения о дате выдачи указанного документа и выдавшем его органе, а также подписи субъекта персональных данных или его представителя не доказывает факт направления запроса именно субъектом персональных данных или его представителя.

Таким образом, перед оператором стоит вопрос о легитимности обработки персональных данных и их направления субъекту или его представителю.

Обобщая вышесказанное, нужно отметить, что в целом Закон о персональных данных установил лишь основные требования к порядку обеспечения конфиденциальности персональных данных.

Однако некоторые важные вопросы, напрямую связанные с обеспечением конфиденциальности персональных данных, остались неурегулированными.

К ним относятся вопрос идентификации (установление личности), вопрос об организационных основах деятельности операторов.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 27.07.2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных».
2. Приказ МВД России от 17.07.2017 № 467 «Об утверждении Правил рассмотрения запросов субъектов персональных данных или их представителей в Министерстве внутренних дел Российской Федерации».
3. Приказ МВД России от 13.01.2020 N 3 «О некоторых вопросах обработки персональных данных в МВД России».
4. Приказ МВД России от 21.12.2017 № 949 «О некоторых мерах, направленных на обеспечение выполнения МВД России обязанностей, предусмотренных Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»».

СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово заведующего кафедрой ЭАТ Захарова Ю.А.	3
Акобян Г. С, Левицкая Л. В.	
ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗВИТОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО БУДУЩЕГО	4
Белоковьяльский А.М., Пятковский И.Л.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УБОРОЧНО-МОЕЧНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ МИНИ-АВТОМАСТЕРСКОЙ	10
Боровик В.В., Боровик А.В., Боровик А.В.	
АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ИССЛЕДОВА- ТЕЛЬСКОГО ПРОЦЕССА	13
Воробьева Е.Д.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЮНИНГА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗ- ВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	21
Гунин А.А., Долгова Л.А.	
ПНЕВМОПОДВЕСКА АВТОМОБИЛЯ	28
Долгова Л.А.	
АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТОА	32
Карташов А.А., Москвин Р.Н., Мещеринов М.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АВТОСЕРВИСЕ	36
Карташов А.А., Москвин Р.Н., Захаров Д.А.	
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МЕХАНИЗМОВ АВТО- МОБИЛЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ	40
Кондратьева В.В., Лянденбургский В.В.	
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНОСТИ В АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	44
Лахно А.В.	
ДОЛГОВЕЧНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ	51
Левицкая Л.В., Бодров А.А.	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ КА- ЧЕСТВА	56
Лянденбургский В.В., Бободжонов М.Б., Хужаматов Б.А.	
КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ	61
Лянденбургский В.В., Фахрутдинов И.И., Трачук Э.В., Марущенко С.П.	
КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВАРИАТОРНОЙ ТРАНС- МИССИИ	65
Москвин Р.Н., Карташов А.А.	
ДЕТЕЙЛИНГ АВТОМОБИЛЯ	69
Николотов А.А., Захаров Ю.А.	
ОБРАБОТКА ВОССТАНОВЛЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТИТ- ТМО, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	73
Орехов А.А., Шумаев В.В., Полозов А.И.	
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ НАРЕЗКИ ПРОТЕКТОРА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН	77
Родионов Ю.В., Поздов И.В.	
АНАЛИЗ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА В КАРТЕРЕ	81

ДВИГАТЕЛЯ	
Родионов Ю.В., Суменков А.С.	
МОДЕЛЬ ОСЛАБЛЕНИЯ ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ	86
Родионов Ю.В., Юсупова А.А.	
СТЕНД ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ОБКАТКИ ДИЗЕЛЯ	93
Русяйкин О.С., Лахно А.В.	
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТА	98
Сушонков А.С., Лахно А.В.	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ	104
Тимохин С.В., Карпухин С.В.	
АНАЛИЗ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ	108
Тимохин С.В., Романов Д.С.	
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ	113
Фахрутдинов И.И., Трачук Э.В., Марущенко С.П., Лянденбургский В.В.	
КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВАРИАТОРНОЙ ТРАНСМИССИИ	118
Фахрутдинов И.И., Лянденбургский В.В.	
РОБОТИЗИРОВАННАЯ КОРОБКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ	123
Неисправность: Самопроизвольное включение нейтральной передачи	
Шаманов Р.С., Захаров Д.А.	
СПОСОБ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОТОРНОГО МАСЛА	130
Шарибжанов И.Р., Левицкая Л.В., Климкин Д.Ю.	
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	134
Шмелев С.С., Лахно А.В.	
МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ТИПА «ВАЛ»	137
Шиндин В.В.	
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАБОТКИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ГОСАВТОИНСПЕКЦИИ	142
СОДЕРЖАНИЕ	147

Научное издание

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

**Сборник докладов IV-ой Всероссийской (Национальной)
научно-практической конференции
22-23 октября 2020 г.**

под общей редакцией заведующего кафедрой «Эксплуатация автомобильного
транспорта» Захарова Юрия Альбертовича

Ответственный за выпуск Р.Н. Москвин, Л.А. Долгова
Верстка Л.А. Долгова

Подписано в печать 26.10.20. Формат 60×84/16
Электронное издание

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза ул. Г. Титова, 28.