

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ АКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Исинтаев Т.И. – кандидат технических наук, доцента кафедры машиностроения, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г. Костанай.

Абдибеков Е.Б. – магистрант, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г. Костанай.

На сегодняшний день одно из распространенных средств передвижения, безусловно, это автомобиль. Он является сложным механизмом, требующим правильной эксплуатации и тщательного ухода. Кроме регулярной проверки основных узлов и агрегатов машины, следует тщательным образом следить за таким фактором, как пожарная безопасность машины.

Наличие горючих материалов, условий, благоприятных для образования горючей среды, а также источников возгорания – все эти факторы обуславливают пожарную опасность автомобиля. Порой причиной пожара может быть даже не неисправность электропроводки, а просто высокая температура деталей машины. Совершенно неожиданно и в самом непредсказуемом месте (например, рядом с выхлопным коллектором) может произойти разгерметизация топливной системы. Мало кто знает, но горючими свойствами также обладают охлаждающие жидкости (тосол) на основе этиленгликоля. Температура воспламенения тосола 145С, а вспышки 135С. Если произошла разгерметизация системы охлаждения при холодном двигателе, то к образованию горючей смеси это не приводит, но если возникла разгерметизация системы охлаждения работающего или прогретого двигателя, то образование горючей среды неизбежно. Горючими также являются тормозные жидкости и масла. Температура их воспламенения от 150 до 300С.

Горючие материалы содержатся и в салоне автомобилей. Ими являются кожаные, пластмассовые, тканые и другие изделия. У отдельных марок их общий вес достигает свыше 100 кг. Что касается багажного отсека, пожароопасную ситуацию здесь создает наличие материалов отделки, багаж, емкости с расходными жидкостями, различные полироли, бак с топливом и т. п. Безопасность автомобиля в случае пожара находится под угрозой и благодаря антикорам и консервантам, широко используемым как внутри, так и снаружи машины.

В статье рассматриваются вопросы активной системы безопасности на автомобилях, в частности, система пожаротушения. Предлагается совершенствование системы запуска пожаротушения на основе достижений нанотехнологий.

Ключевые слова: легковой автомобиль, активная система безопасности, тушение пожара.

ON THE ISSUE OF DEVELOPMENT OF THE ACTIVE FIRE EXTINGUISHING SYSTEM OF THE PASSENGER CARS

Isentaev T.I - Ph.D., associate professor of mechanical engineering, Kostanai State University by A.Baitursynov, Kostanai.

Abdibekov E.B. – master student, Kostanai State University by A.Baitursynov, Kostanai.

Favorable conditions for the formation of a combustible environment, presence of combustible materials as well as ignition sources - all these factors create a fire hazard in a vehicle. Sometimes the cause of the fire is not even in the electric circuit wiring failure, but simply in a high temperature of parts in the vehicle. For instance, a depressurization of the fuel system may occur unexpectedly and in an unpredictable place of the car (for example, near the exhaust manifold). Few people know that the cooling fluid (based on ethylene glycol) in a car also possesses properties of flammable properties. In case of a depressurization of the cooling system with the engine being cold, - no formation of a combustible mixture will happen, but if there is a depressurization of the cooling system while the engine is operating and hot, - a formation of a combustible

environment is inevitable. Brake fluids and oils are also considered to be combustible materials. The ignition temperature of these substances is defined from 150°C to 300°C.

You can easily find some combustible materials in the interior of a vehicle. These are represented as leather, plastic, fabric and other products. For some automobile brands the total weight of such materials can surpass 100 kg. As for the luggage compartment, a fire hazard here is likely to be created as a result of a presence of the trimmings, luggage, containers with consumable liquids, different car polishes, fuel tank with fuel and so on. Vehicle safety in case of a fire is under a threat due to the rust-proofing agents and chemical preservatives, widely used both for the interior and the exterior of a vehicle.

The article gives consideration to the active safety systems in vehicles, such as a fire-fighting system. It is proposed to improve the fire-fighting system using the achievements in nanotechnology.

Keywords: passenger car, the active safety system, fire-fighting.

КӨЛІКТЕРДІҢ ӨРТ СӨНДІРУ БОЙЫНША БЕЛСЕНДІ ЖҮЙЕСІНІҢ ДАМУЫ МӘСЕЛЕСІ

Исинтаев Т.И. – техника ғылымдарының кандидаты, машина жасау кафедрасының доценті, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай қ.

Абдибеков Е.Б. – магистрант, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай қ.

Бүгінгі күні, тасымалдауға арналған ең көп көліктердің бірі, сөзсіз, автомобиль. Ол дұрыс жұмыс істеуіне және мұқият күтімді талап етеді күрделі механизм болып табылады. Машинаның негізгі компоненттері мен құрылыстары кезекті тексеруден қатар, мұқият автомобильдің өртке қауіпсіздігі сияқты факторларға бақыланылуы тиіс.

Автокөлікте өрт тудырушы факторлар - жанғыш материалдар, ыңғайлы жанғыш ортаны қалыптастырады, сондай-ақ тұтану көздері үшін қолайлы жағдайлар болуы. Кейде өрттің шығу себептері, тіпті сым кінәлі болуы ғана емес, жай ғана машина бөлшектерінің жоғары температурасы болуы мүмкін. Күтпеген жерде және күтпеген кезде (мысалы, құбыр маңында) отын жүйесінің герметикалық орындарының ашылуынан мүмкін.

Көбісі біле білмейтін, сонымен қатар этиленгликоль негізінде сұйықтардың (антифриз) жанғыш қасиеттері бар. Антифриздің тұтану температурасы 145С және 135С жарықылдай бастайды. Егер салқындату жүйесінің ағып кетуі пайда болса, жанғыш қоспасының қалыптасу жағдайы болмайды, бірақ егер салқындату жүйесінің ағып кетуі қозғалтқыштың жұмыс кезінде пайда болса, жанғыш ортаны қалыптастыру сөзсіз. Сондай-ақ, тежегіш сұйықтықтары мен майлар да жанғыш есебінде саналады. Олардың тұтану температурасы 150-ден 300С-ге аралығында.

Жанғыш материалдармен көлік құралының интерьерлері қамтылған. Олар теріден, пластмасалардан, маталардан және басқа да өнімдерден жасалады. Олардың жалпы салмағы кейбір брендтер үшін 100-ден астам кг дейін жетеді. Багаж бөлімшесінде болсақ, мұнда өрт қауіпі тұтынылатын сұйықтықтар орналыстырылған, түрлі полиролдар, жанармай бағы бар. Автомобильде ішкі мен сыртқы жақтарында консерванттардың көп қолдануына байланысты автомобильдің қауіпсіздігі өртке жағымды жағдайда түр.

Бұл мақалада көліктердің өрт сөндіру бойынша белсенді жүйесінің дамуы мәселесі қарастырылып, нанотехнология жетістіктері негізінде өрт сөндіру жүйесін жетілдіруі ұсынылады.

Негізгі ұғымдар: жеңіл автокөлік, белсенді қауіпсіздігі жүйесі, өрт сөндіру.

Современный автомобиль по своей природе отображает устройство повышенной опасности. Учитывая социальную значимость автомобиля и его потенциальную опасность при эксплуатации, производители оснащают свои автомобили средствами, способствующими его безопасной эксплуатации. Из комплекса средств, которыми оборудован современный автомобиль, большой интерес представляют средства активной безопасности.

Активная безопасность — это совокупность конструктивных и эксплуатационных технических средств автомобиля, включающиеся автоматически и направленные на предотвращение последствий дорожно-транспортных происшествий и исключение предпосылок их возникновения, связанных с конструктивными особенностями автомобиля.

В последние годы активная безопасность автомобилей превратилась в один из важнейших элементов с точки зрения производителей. В изучение конкретно этой темы и её развитие инвестируются огромные средства по причине того, что фирмы заботятся о здоровье клиентов.

Наиболее известными и востребованными системами активной безопасности являются:

- Антиблокировочная система тормозов
- Антипробуксовочная система
- Система курсовой устойчивости
- Система распределения тормозных усилий
- Система экстренного торможения
- Электронная блокировка дифференциала

Имеются также вспомогательные системы активной безопасности (ассистенты), предназначенные для помощи водителю в трудных с точки зрения вождения ситуациях. К таким системам относятся:

- Парктроник
- Адаптивный круиз-контроль
- Система помощи при спуске
- Система помощи при подъёме
- Электромеханический стояночный тормоз

Однако исходя из последних событий по дорожно-транспортным происшествиям, число пострадавших и погибших, а также сгоревших автомобилей в результате возгорания транспортного средства, указывает на то, что недостаточно уделено внимания к пожарной безопасности автомобиля, а именно к активной системе пожаротушения автомобилей.

На сегодняшний день автоматическая система пожаротушения не является обязательной комплектацией каждого автомобиля. Хотя только они и могут эффективно погасить возгорание уже на первых секундах, а первые секунды бывают самыми важными. С недавних пор автоматическими системами пожаротушения бронированные автомобили оснащаются в обязательном порядке. А вот в гражданском транспорте они только ищут к потребителю свой путь.

Между тем, на сегодняшний день трудно себе даже представить наиболее удобное, простое, надежное и относительно недорогое средство, способное спасти вас и ваш автомобиль при возгорании. В основном, возгорание происходит в подкапотном пространстве автомобиля, где циркулирует топливо и находится двигатель. Как только какой-нибудь трубопровод ослабевает, или трескается, топливо начинает капать на провода и раскаленный двигатель. И тогда возгорание неизбежно. Это только является вопросом времени, притом это время может быть не таким уж и длительным.

На такие случаи в обязательном порядке в салоне каждого автомобиля должен находиться огнетушитель. Но следует учитывать, что обычно возгорание происходит с такой высокой скоростью, что большинство даже не успевает отреагировать и воспользоваться огнетушителем. При этом в первую очередь, необходимо заметить, что вообще произошло возгорание. И, несмотря на то, что это занимает считанные секунды, в данной ситуации каждое мгновение считается жизненно важным. Следующее, что делает водитель, останавливается, ищет огнетушитель где-то в багажнике или в бардачке, выскакивает из автомобиля и только потом открывает капот. За этот промежуток времени огонь успевает внутренностям вашего автомобиля нанести невосполнимый урон. И это еще не все. Нередки случаи, когда за пару десятков секунд из-за высокой температуры заклинивает замок капота, и попытки открыть его практически равны нулю. Помимо этого, стандартного объема автомобильного огнетушителя не всегда может хватить для погашения возгорания. Также есть водители, которые годами не меняют огнетушитель, и он становится к использованию непригодным. Поэтому, имеется большая вероятность проиграть борьбу с возгоранием. Помимо этого, возгорание может произойти и тогда, когда хозяина не будет рядом, например, на автостоянке или возле магазина, тогда точно огнетушитель не спасет. Все происходит за считанные минуты.

Автомобиль сложная система, находящаяся в постоянном взаимодействии с бесконечно разнообразной внешней средой. Исключить или хотя бы предусмотреть все возможные комбинации,

приводящие к пожару на борту невозможно. У автомобилиста нет даже возможности каждый раз перед поездкой проверять все системы автомобиля на исправность и оставшийся ресурс.

В результате пожароопасные ситуации возникают, как бы "неожиданно". Неожиданность и скоротечность автомобильного пожара делают применение обязательного штатного огнетушителя малоэффективным.

Проблема автоматического пожаротушения решена на морских судах, и в гоночных автомобилях, где широко применяются модули автоматического аэрозольного пожаротушения. Для личного автотранспорта установка модуля производится по личному выбору владельца и пока не получила широкого распространения.

Поэтому нами проведен аналитический обзор способов и средств автоматического пожаротушения и возможность их применения в легковых автомобилях.

Автоматические системы против возгораний.

На данный момент основным типом автоматических систем пожаротушения для гаражей и автомобилей можно назвать аэрозольные – ГОА, то есть генераторы огнетушащего аэрозоля.

ГОА считается наиболее прогрессивным, в отличие от порошковых аналогов, потому что для того, чтобы потушить пожар, аэрозоля используется меньше, нежели порошка. Сравним: для того чтобы потушить возгорание на объеме в один м³ - аэрозоля уйдет 50 грамм, тогда как порошка - от двухсот до трехсот грамм.

Аэрозоль состоит из частиц, имеющих размер всего в несколько микрон, обладающих способностью как тормозить процесс горения, так и обрывать химические процессы горения разнообразных материалов. Именно за счет маленького размера они способны долгое время находиться в воздухе в взвешенном состоянии и создавать эффект объемного тушения возгорания.

Автоматическая система пожаротушения для автомобилей и гаражей представлена небольшим цилиндрическим баллоном. В баллон помещается охладитель, огнетушащий состав и пусковое устройство.

Имеется два типа системы запуска – химическая и электрическая системы.

Химическая система запуска представлена в виде быстрогорящего шнура.

При повышении в подкапотном пространстве температуры выше критической, шнур вспыхивает, сгорая за доли секунды, тем самым активировав систему запуска. Тем не менее, такой метод имеет некоторые недостатки, один из них: иногда шнур оказывается чувствительным к химическому и/или температурному воздействию.

Электрическая система запуска выглядит наиболее надежной, основывается на показаниях температурных датчиков. В подкапотное пространство огнетушащая смесь выбрасывается из специального баллона после подачи сигнала. Скорость выброса колеблется от 5 до 30 секунд. После выброса смеси в воздух начинается ее интенсивное сгорание, при этом выделяется большое количество аэрозоля, содержащего углекислый газ. Этот процесс настолько быстро происходит, что в считанные секунды гаснет пламя. За этот промежуток не успевают пострадать ни провода, ни двигатель, ни патрубки. Кроме этого, при быстром срабатывании системы, автомобиль после проветривания сможет продолжить самостоятельное движение.

Однако такое положение будет наблюдаться только при быстром срабатывании датчиков (в пределах 5с), в других случаях урон нанесенный пожаром будет больше.

Поэтому нами предлагается совершенствование в электрическую систему запуска пожаротушения с целью увеличения скорости срабатывания температурных датчиков на основе достижений нанотехнологий. Эти технологии позволяют изготовить температурные датчики меньших размеров, поэтому повысится их быстродействие.

Благодаря небольшому размеру, противопожарная автоматическая система может быть установлена практически в любой авто.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку конструкции температурных датчиков, оптимизации времени их срабатывания, мест расположения баллонов с аэрозолями и шлангов.

Литература:

1. <http://www.audi-club.ru/forum/showthread.php?t=311206>
2. http://itilinvest.ru/4_Avtomaticeskaja_sistema_pozharotushenija_avtomobilej.php
3. <http://flamestop.ru/pozharotushenei-dvigately>
4. http://www.zr.ru/content/articles/6081-jesli_drug_zagorelsa_vdrug/
5. <http://fireman.ru/PTV/ptv/mag/pyrga.htm>

References:

1. <http://www.audi-club.ru/forum/showthread.php?t=311206>
2. http://itilinvest.ru/4_Avtomaticeskaja_sistema_pozharotushenija_avtomobilej.php
3. <http://flamestop.ru/pozharotushenei-dvigately>
4. http://www.zr.ru/content/articles/6081-jesli_drug_zagorelsa_vdrug/
5. <http://fireman.ru/PTV/ptv/mag/pyrga.htm>

Сведение об авторах

Исинтаев Т.И. – кандидат технических наук, доцента кафедры машиностроения, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г. Костанай, тел 8-701-320-48-62, e-mail: takabai_kz@mail.ru

Абдибеков Е.Б. – магистрант, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г. Костанай, тел 8-708-173-43-34, e-mail: abdi08@bk.ru

Исинтаев Т.И. – техника ғылымдарының кандидаты, машина жасау кафедрасының доценті, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай қ., тел 8-701-320-48-62, e-mail: takabai_kz@mail.ru

Абдибеков Е.Б. – магистрант, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай қ., тел 8-708-173-43-34, e-mail: abdi08@bk.ru

Isentaev T.I - Ph.D., associate professor of mechanical engineering, Kostanai State University by A.Baitursynov, Kostanai, ph 8-701-320-48-62, e-mail: takabai_kz@mail.ru

Abdibekov E.B. – master student, Kostanai State University by A.Baitursynov, Kostanai, ph 8-708-173-43-34, e-mail: abdi08@bk.ru