

УДК 343.985.44
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2020.18.3.006

Исследование поврежденного огнем легкового автомобиля после воздействия тепла пожара при разгерметизации топливной системы

Ворошилов Р.Ф.¹; Мурашкевич Е.А.²

¹ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация:

Статья посвящена особенностям разгерметизации топливной системы автотранспортных средств в условиях пониженных температур при резко континентальном климате Сибирского региона. Показан механизм разрушения топливопроводов, выполненных из полимерных материалов, в результате снижения упругости трубки топливопровода под воздействием низких температур и предложен способ исследования остатков топливопровода после воздействия тепла пожара.

Ключевые слова: автомобиль, пожар, топливная система, разгерметизация, образование

Investigation of a car damaged by fire after exposure to the heat of a fire during depressurization of the fuel system

Voroshilov R.F.¹; Murashkevich E.A.²

¹FSBEI HE Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

²Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia

Annotation:

The article is devoted to the features of depressurization of the fuel system of motor vehicles in conditions of low temperatures in the sharply continental climate of the Siberian region. The mechanism of destruction of fuel lines made of polymer materials as a result of reducing the elasticity of the fuel line tube under the influence of low temperatures is shown, and a method for studying the remains of the fuel line after exposure to the heat of a fire is proposed.

Keyword: car, fire, fuel system, depressurization, education

Повышение качества образования - одна из основных задач, декларируемых Государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2020 годы [1].

В связи с вышеизложенным возникает вопрос о проведении целенаправленной подготовки специалистов (пожарно-технических экспертов), которые после окончания высшего учебного заведения придут в органы пожарного надзора и будут заниматься расследованием или исследованием пожаров [2]. Курсанты и студенты должны не только уметь ликвидировать пожары и проводить аварийно-спасательные работы при чрезвычайных ситуациях, но и иметь достаточный уровень подготовки в области методологии пожарно-технических экспертиз. Учитывая всю важность подготовки будущих специалистов, способных профессионально выполнять свои обязанности, подтверждается важность дифференциации методов и средств подготовки [3].

В экспертной практике экспертам часто приходится исследовать в лабораторных условиях топливопроводы, изъятые с поврежденных транспортных средств.

Согласно исследованию по состоянию на 1 марта 2020 года парк автомобильной техники на территории РФ превысил 56 млн единиц. На сегодняшний день в Госавтоинспекции РФ зарегистрировано более 44,2 миллиона легковых автомобилей, более 6,2 миллиона – грузовых, 890 тысяч автобусов, 2,2 миллиона единиц мототранспорта и более 3 миллионов прицепов и полуприцепов [4].

В 2019 году на территории Российской Федерации произошло 171 357 пожаров. Почти каждый девятый пожар (17 896 пожаров) происходит на автомобильном транспорте [5].

Установление источника загорания и возможных путей распространения горения в автомобиле, в последнее время, приобретают всё большую актуальность и востребованность. Статистические данные [5] свидетельствуют о том, что пожары на автотранспорте по количеству и причиненному ущербу сегодня стабильно занимают вторую позицию после пожаров в жилом секторе. Однако, пожарно-техническое исследование по делам о пожарах на автотранспорте, затрудняется по причине того, что в процессе горения термически уничтожаются узлы и агрегаты выполненные из полимерных материалов, кроме того автомобиль, как правило, после пожара перевозят на стоянку, при этом, в процессе транспортировки, теряется/уничтожается большая часть экспертной информации.

По настоящее время, по-прежнему научное обеспечение исследования пожаров на автотранспортных средствах является недостаточно сформированным и в значительной степени затрудняет работу пожарно-технических экспертов при исследовании пожаров на данном виде транспорта.

Пожарная опасность транспортного средства обуславливается наличием в нем большого количества горючих материалов (полимерных, резинотехнических и др.), различных источников загорания (электротехнических, тепловых и др.), а также условий для образования горючей среды [6].

В экспертной деятельности часто возникает необходимость в исследовании фрагментов топливной системы автотранспортного средства, так как в подавляющем большинстве она изготавливается из полимерных материалов, которые полностью или частично уничтожаются/повреждаются во время развития загорания [7]. Разберем ситуацию с разгерметизацией топливной системы автомобиля в условиях пониженных температур на примере пожара в автомобиле «Opel Astra». Пожар возник в светлое время суток при попытке дистанционного запуска. Температура окружающей среды порядка минус 35оС.

Объектом пожара являлся легковой автомобиль марки «Opel Astra». Автомобиль капотной компоновки с цельнометаллическим кузовом типа «4-дверный седан», конструктивно состоит из кузова, силового агрегата и ходовой части. В моторном отсеке установлен бензиновый двигатель с распределительным впрыском топлива (рис. 1).



Рис.1. Общий вид автомобиля

В результате проведенного исследования было установлено, что наибольшие термические повреждения находятся в передней части транспортного средства – в моторном отсеке. Лакокрасочное покрытие капота выгорело по всей площади. Внутри моторного отсека выгорели полимерные и резинотехнические элемен-

ты, при этом наибольшие термические повреждения выражены в правой части моторного отсека, по ходу движения транспортного средства.

Таким образом, на основании анализа характера термических повреждений узлов и агрегатов исследуемого транспортного средства, был сделан вывод, что первоначальное горение возникло в правой части моторного отсека (по ходу движения транспортного средства). На это указывает:

- термические повреждения конструктивных элементов моторного отсека;
- направленность горения (уменьшение термических повреждений конструктивных элементов (полимерных материалов, резинотехнических изделий, изделий из металлических сплавов) расположенных в моторном отсеке, по мере удаления от этой зоны).



Рис. 2. Зона разгерметизации топливной системы

При осмотре моторного отсека и двигателя автомобиля «Opel Astra» аналогичной марки и модели установлено, что топливный узел автомобиля состоит из:

- блока топливного насоса высокого давления;
- топливного бака, выполненного из полимерного материала;
- топливных форсунок и топливных соединительных трубок (топливопроводов).

В ходе морфологического анализа использовались: этиловый спирт, персональный компьютер с приложением EVS_CAP в формате «JPEG». Изображение поверхности топливопровода, используемое при составлении фототаблицы, получено с помощью микроскопа «ЕС МЕТАМ РВ-21» и присоединенной к нему цифровой видео камеры «VEC 335» 3.2 Mega Pixels. Захват изображения проводился программой «ImageExpert Pro 3.3» в формате «JPG».

Объект исследования представлял фрагмент топливопровода топливной системы, выполненный из полимерного материала. На расстоянии ориентировочно 150 мм от топливной рампы имеется овалообразное отверстие: меньшая сторона имеет размеры 2 мм, большая сторона 5 мм. Повреждение, вероятно всего, образовалось под воздействием внутреннего давления (края отверстия направлены во внешнюю сторону). Остальная поверхность топливопровода имеет внешние локальные термические повреждения в виде деформации поверхности топливопровода без разрушения целостности полимерной трубки.

Таким образом, непосредственной технической причиной возникновения пожара в автомобиле «Opel Astra» послужило воспламенение паров топлива (бензина) в результате разгерметизации топливной системы в зоне очага пожара. Источником зажигания послужило искрообразование в штатных электрических узлах (стартер либо генератор электрической энергии).

Разгерметизация топливной системы не связана с нарушениями правил технической эксплуатации автомобиля владельцем ТС.

В ходе исследования были:

1. Проанализированы конструктивные особенности легковых автомобилей марки «Opel» с бензиновым двигателем.

2. Определены потенциальные места и зоны разлива топлива при разгерметизации топливной системы автомобилей Opel Astra. Ими являются, в частности, места соединений топливной магистрали с помощью шлангов, выполненных из полимерных материалов, проложенные в моторном отсеке.

При этом источниками зажигания могут послужить находящиеся в зоне разгерметизации как разогретые до температуры воспламенения горючей жидкости рабочие поверхности двигателя внутреннего сгорания, искрение при работе штатного электрооборудования автомобиля (например - генератора электрической энергии), неисправность электрических цепей (при коротких замыканиях, токовой перегрузки либо при больших переходных сопротивлениях).

Непосредственной технической причиной разгерметизации топливной системы рассмотренного автомобиля послужило во-первых: снижение упругости топливопровода под воздействием низких температур окружающего воздуха в условиях резко континентального климата Сибирского региона Российской Федерации. Во-вторых: увеличение механической нагрузки на соединение, предположительно связанной с периодическими колебаниями двигателя внутреннего сгорания на опорах двигателя при движении транспортного средства [8].

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
2. Михайлова Валентина Владиславовна. Повышение эффективности формирования психологической готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к деятельности в условиях риска: диссертация... кандидата педагогических наук: 13.00.08 / Михайлова Валентина Владиславовна; [Место защиты: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России]. – Санкт-Петербург, 2008. – 243 с.
3. Елфимов Н.В., Ворошилов Р.Ф., Антонов А.В., Татаркин И.Н. Формирование профессиональных навыков у курсантов Вузов МЧС России в области пожарно-технических экспертиз и расследования пожаров на основе дифференцированного подхода к отбору средств обучения // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, номер 1 <http://mir-nauki.com/PDF/18PDMN117.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
4. Число автомобилей в России превысило 56 млн // Интернет-портал Российского информационного агентства «РИА Новости». – Режим доступа: <https://ria.ru/20160220/1377940767.html>.
5. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИПО ГОЧС (ФЦ), 2020. – 256 с.
6. Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н. Пожарная опасность автомобиля // М.: Транспорт, 1987. – 85 с.
7. Елисеев Юрий Николаевич. Экспертная дифференциация причин возникновения пожара легкового автомобиля в результате поджога и технической неисправности, связанной с разливом горючих жидкостей: диссертация... кандидата технических наук: 05.26.03 / Елисеев Юрий Николаевич; [Место защиты: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России]. – Санкт-Петербург, 2007. – 171 с.
8. Мельник А.А., Антонов А.В., Ворошилов Р.Ф. Отчет о научно-исследовательской работе «Анализ причин и условий способствующих возникновению аварийных режимов работы топливной системы автомобиля в условиях пониженных температур» № госрегистрации 115031110136.