

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ ВОЗГОРАНИЙ ЭЛЕКТРОАВТОМОБИЛЕЙ

ВОЗНЮК Никита Сергеевич

курсант

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

г. Красноярск, Россия

ОНДАР Санчай Орланович

начальник караула 13 ПСЧ по охране Тандинского района

Главное управление МЧС России по Республике Тыва

г. Кызыл, Россия

Ключевые слова: пожарная безопасность при использовании электроавтомобилей.

Электроавтомобили – это транспортные средства, которые работают на электрической энергии, а не на традиционном бензине или дизельном топливе.

В основе их конструкции лежит электрический двигатель, который получает питание от аккумуляторной батареи. Электроавтомобили становятся всё более популярными из-за экологических преимуществ, включая отсутствие выбросов выхлопных газов, снижение уровня шума и более низкие эксплуатационные расходы по сравнению с автомобилями с двигателями внутреннего сгорания. Все чаще обновлению подвергаются быстрые зарядки, которые питают электроавтомобили энергией намного быстрее и качественней.

В наше время наука развивается в различных направлениях. Конкретно большой прогресс в сфере электроавтомобильного строения. По состоянию на начало 2024 г. в мире будет доступно более 130 различных моделей электроавтомобилей (EV), включая полностью электрические и подключаемые гибриды. По прогнозам, в мире число доступных моделей значительно возрастет: по оценкам, к концу 2024 г. будет доступно около 134 моделей. Этот рост отражает быстрое расширение и инвестиции в сектор со стороны традиционных автопроизводителей и новых компаний, вызванные растущим спросом и благоприятной политикой в области электрификации. Приведенные данные взяты из статьи [2; Парк электроавтомобилей в России достиг 2,5 тыс. экземпляров – URL: [\[stat.ru/news/35576/\]\(https://www.stat.ru/news/35576/\)\].](https://www.auto-</p></div><div data-bbox=)

Различные марки производителей с каждой новой моделью пытаются модифицировать батарею автомобиля:

– Сделать ее более энергоемкой, для преодоления большего расстояния. Чем больше батарея накапливает в себе зарядки, тем больше запас хода, следовательно водитель не тратит время на остановки и быстрее преодолевает расстояние.

– Усовершенствовать стойкость к отрицательным и высоким температурам. Климатические условия являются большим противником для накопителей жара или холод приводит к их перегреву или замерзанию, что не свойственно для рабочей среды батареи.

– Сделать более легкой по сравнению с прошлой версией. Этот критерий позволяет улучшить разгон, от этого зависит спрос на покупку электроавтомобилей;

– Повысить срок эксплуатации батареи. Этот параметр является хуже, чем у ДВС которые, заявили себя с лучшей стороны и проходят от 500 до 700 тысяч километров за весь срок службы. Стандартная батарея электроавтомобилей эксплуатируется от 150 до 300 тысяч километров.

Пожарная безопасность транспорта – совокупность мер и процедур, направленных на предотвращение, выявление и борьбу с возгораниями в транспортных средствах.

Согласно глобальным данным, в период с 2010 по июнь 2023 г. было зарегистрировано около 488 пожаров, связанных с легкими

электромобилями, причем большинство из них было связано с проблемами с батареями или неисправностями зарядки.

Основные причины загорания электромобиля возникают в связи с их уникальным конструктивными особенностями и материалами из которых сделан генератор движения. Причинами является:

1. Перегрев и «тепловой разгон». Литий-ионные аккумуляторы могут перегреваться в случае повреждения или из-за высоких нагрузок, что приводит к цепной реакции, известной как «тепловой разгон». Это состояние может вызывать быстрое повышение температуры до предельных значений и возгорание. Тепловой разгон часто становится следствием коротких замыканий, ударов или проблем с охлаждающей системой батареи.

2. Механическое повреждение аккумулятора. В случае аварии или столкновения возможны физические повреждения аккумуляторного блока, такие как проколы или трещины. Это может привести к короткому замыканию, утечкам электролита и возгоранию. Система безопасности в большинстве электромобилей пытается предотвращать подобные случаи, но искусственный интеллект неидеален и в редких случаях повреждения могут оказаться серьезными;

3. Проблемы с зарядкой. Неправильное или поврежденное зарядное оборудование, а также зарядка на станциях с нестабильной подачей энергии могут привести к перегреву батареи. Использование некачественных или поддельных зарядных устройств, как известно неоригинальные зарядки хоть и дешевле, но их качество значительно влияет на состояние батареи, так как в большинстве случаев они сделаны из заменителей качественных элементов, не стоит забывать, что зарядка в экстремальных температурах тоже может привести к негативным последствиям, ухудшению и загоранию батареи.

4. Короткие замыкания в системе электропроводки. Любые проблемы с электропроводкой, такие как поврежденные кабели или компоненты системы управления, могут вызвать короткое замыкание, что иногда приводит к возгоранию. Владельцы транспорта часто самостоятельно меняют или хо-

тят улучшить части автомобиля. Изменения или установка несертифицированных компонентов или доработка электрооборудования может увеличивать риск неправильной работы оборудования, что приводит к КЗ.

5. Воздействие внешних факторов. Попадание воды в аккумуляторный отсек в результате сильного дождя или затопления может спровоцировать коррозию и повреждение элементов батареи, что увеличивает риск возгорания. Перегрев электромобиля на солнце или его эксплуатация в экстремальных погодных условиях также может быть фактором риска.

6. Производственные дефекты и неисправности. Данная причина является наиболее редкой, но возможные случаи дефектов производства могут привести к проблемам с аккумуляторами, включая нарушения в их соединениях между друг другом и изоляцией, внутренние дефекты ячеек или проблемы с программным обеспечением, которые могут повлиять на безопасность батареи;

Возгорание электромобилей чаще всего происходит в результате столкновения с препятствием и деформации в определенной части батареи, что приводит к нарушению её структуры и повреждению литиевых ячеек, вызывая короткое замыкание. Также возможно возгорание в области подключения зарядного устройства из-за плохого контакта или неоригинального зарядного устройства, все это способствует перегреву батарей и контактов, которые связаны в процессе питания электродвижущей силы, от чего и возникает пожар. Возгорания батарей в электромобилях, которое не удалось остановить на ранних этапах, не имеют необходимости в большом расходе сил и средств, так как этот пожар не прекратится до тех пор, пока не потратится все горючее пожарного треугольника. В ходе тушения так же происходят взрывы связанные с особенностями конструкций литий-ионных батарей, которые составляют основную часть автомобиля.

Мировой опыт пожарных подразделений показывает, что тушение электромобилей представляет собой сложную задачу, требующую значительных ресурсов. Так, австралийским пожарным для ликвидации пожара

в Tesla Model S понадобилось 11 000 литров воды. Горение прекратилось лишь после отключения высоковольтных проводов, при этом использовались аппараты защиты органов дыхания из-за выделения токсичных веществ, таких как серная кислота, оксиды лития, углерода и меди. После тушения автомобиль поместили в специальный контейнер для предотвращения повторного возгорания на срок до 48 часов. В одном из случаев в США для тушения Tesla было привлечено 35 человек личного состава и пять пожарных автомобилей. Причиной таких сложностей является цепная реакция в аккумуляторной батарее и проблематичность, чтобы вме-

шаться в этот процесс, который может не прекращаться даже после первоначального тушения. Случаи описанные в данном абзаце взяты из статьи [3].

Тушение электромобилей значительно сложнее по сравнению с транспортными средствами с ДВС. Это требует строгого соблюдения тактики пожаротушения, использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и значительных объёмов огнетушащих веществ. Альтернативные методы, такие как изоляция или разбавление, также возможны, но они требуют ещё больших затрат ресурсов по сравнению с охлаждением водой.



Рисунок 1. Последствия горения автомобиля Tesla Model S

Для предотвращения пожаров связанных с электромобилями в систему автоматического тушения транспортного средства можно включить такое решение, как «Пиропластина».

«Пиропластина» – автономная установка пожаротушения, представляющая собой небольшую пластину на липкой основе, которая может наклеиваться на поверхность автомобиля, а именно в частях расположения аккумуляторной батареи. Она не требует особых уси-

лий для ее монтажа, достаточно тщательно обезжирить и зачистить поверхность.

В момент возникновения возгорания, когда температура достигает предельного значения, микрокапсулы, содержащиеся в пластине реагируют и вылетают наружу в результате взрыва, блокируя пламя своими огнетушащими средствами, этот процесс довольно эффективен и занимает не более десяти секунд, что главное – возгорание предотвращено, а следо-

вательно будет предотвращен затяжной пожар в электромобиле.

Так же для безопасности пожарных, целесообразно применять беспилотные летательные аппараты или же роботов, которые запрограммированы на решение задач связанных с тушением пожаров, данный вид тушения в мире зарекомендовал себя с отличной

стороны, ведь существуют ситуации, куда пожарных в составе звена лучше не отправлять, из-за угрозы взрыва или обрушения. Во время горения электромобиля происходит большое количество взрывов с большой поражающей силой, что может оказать пагубное влияние на здоровье пожарных и их работоспособность.



Рисунок 2. «Пиропластина», ее реакция на тепловое воздействие

Подводя итоги, можно сделать вывод, что электромобили – это новая сфера пожарной безопасности, с которой пожарные подразделения сталкиваются сейчас и в ближайшем будущем, для этого необходимо придумать новые решения этой проблемы. До тех пор пока ученые не пришли к единому ре-

шению как быстро и эффективно предотвращать пожары, необходимо соблюдать нормы и требования как избежать неправильной работы электромобилей, которая может привести к нарушениям требований пожарной безопасности, после чего повлечь после себя пожар.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воскобоев В.Ф., Шаповалова Г.Н.* Модель оценивания безопасности функционирования транспортного средства // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2016. – № 3. – С. 43-48.
2. *Ляшенко С.М.* Пожарная безопасность электроавтомобилей, как элемент системы пожарной безопасности автотранспорта и пути ее совершенствования / С.М. Ляшенко, А.А. Блохин // Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Иваново, 19 сентября 2018 г. – Иваново, 2008. – С. 48-51.
3. *Чеберяк В.В.* Правила и способы тушения электромобилей пожарной охраной // Достижения науки и образования. – 2020. – № 9(63). – С. 4-7.

KEY ASPECTS AND METHODS OF ELECTRIC VEHICLE FIRE SUPPRESSION

VOZNYUK Nikita Sergeevich

Cadet

Siberian Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry
of Emergency Situations of Russia
Krasnoyarsk, Russia

ONDAR Sanchay Orlanovich

Chief of Guard of the 13th PSCh for the protection of the Tandinsky District
of the Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Republic of Tyva
Kyzyl, Russia

Keywords: fire safety when using electric vehicles.
