

Пожарная безопасность при зарядке средств индивидуальной мобильности

29.09.2026 на территории Калининского района Санкт-Петербурга произошел пожар. В доме № 49 по улице Комсомола выгорела двухкомнатная отдельная квартира, общей площадью 50 кв. метров и межэтажные перекрытия на площади 5 кв. метров. Разобраны перекрытия между 1-м и 2-м этажом на площади 10 кв. метров. В результате пожара получили отравление смесью дымов 5 человек, из них 2-е детей, всего из здания эвакуированы 22 человека. Причиной пожара послужило возгорание аккумуляторной батареи электровелосипеда, во время зарядки.

За последние несколько лет средства индивидуальной мобильности (СИМ) из необычной диковинки превратились в обыденный предмет, который имеется дома у многих.

Пожары, связанные с аккумуляторами СИМ, чаще всего возникают из-за сочетания нескольких факторов: механических повреждений, ошибок в эксплуатации, проблем с качеством компонентов и сбоев в системе управления батареями.

Основные причины пожаров:

1. Механические повреждения аккумулятора. Падение СИМ, удар о бордюр или даже слишком сильная затяжка крепёжных винтов могут деформировать элементы питания. Это приводит к смещению внутренних компонентов и повреждению сепаратора — тонкой плёнки, которая разделяет анод и катод. Даже микротрещина позволяет влаге проникнуть внутрь, вызывая коррозию токосъёмников и короткое замыкание. Проблема часто проявляется не сразу, а после нескольких циклов заряда-разряда, когда повреждённое место начинает греться под нагрузкой.

2. Ошибки при зарядке.

- **Перезаряд.** Если напряжение на одной из ячеек в группе превысит критический порог (обычно 4,2–4,25 В для стандартных Li-ion), на аноде начнут расти дендриты (иглообразные кристаллы лития). Они прокалывают сепаратор, вызывая внутреннее короткое замыкание.

- **Использование некачественных или несовместимых зарядных устройств.** Дешёвые китайские зарядки часто не обеспечивают стабильного ограничения тока и гальванической развязки, что повышает риск перезаряда.

- **Длительная зарядка.** Даже после полного заряда аккумулятор может перегреваться, если подключён к сети слишком долго.

3. Проблемы с системой управления батареей (BMS). Дешёвые BMS часто имеют неточные датчики температуры или медленную реакцию на дисбаланс ячеек. Если BMS не отслеживает перегрев или не справляется с балансировкой, риск возгорания возрастает.

4. Неправильное хранение. Полностью разряженная батарея, оставленная на несколько месяцев, уходит в глубокий разряд (напряжение падает ниже 2,5 В). Химические процессы внутри становятся необратимыми, что может привести к короткому замыканию при попытке зарядки.

5. Производственные дефекты и некачественные компоненты. Некачественная сборка, примеси в материалах или использование элементов низкого класса (В или С) повышают склонность к перегреву и нестабильности. Подделки или аккумуляторы без сертификатов безопасности (например, UL 2271) особенно опасны из-за плохой конструкции.

6. Воздействие влаги и коррозии. Вода, соль и реагенты с дорог, проникая внутрь корпуса через микрощели, вызывают электрохимическую коррозию контактов и платы BMS. Окисленные дорожки на плате могут давать ложные срабатывания защиты или, наоборот, отказывать, что приводит к перегреву.

7. Внешние источники тепла. Зарядка вблизи источников тепла (батареи, печи), под прямыми солнечными лучами или в плохо проветриваемом помещении может привести к перегреву аккумулятора.

Что происходит внутри батареи?

Ключевой механизм — тепловой разгон. Когда сепаратор повреждён, ток начинает течь напрямую через точку контакта, выделяя огромное количество тепла за доли секунды. Температура в этой микроточке резко возрастает (до 200–300 °C и выше), что запускает цепную реакцию. Электролит закипает, создаёт избыточное давление, корпус разгерметизируется. Вырывающиеся газы (пары лития, органики) при контакте с кислородом воздуха самовоспламеняются. Пламя от одной ячейки нагревает соседние, и процесс лавинообразно охватывает всю батарею. Температура горения литий-ионных батарей может достигать 1000 °C и выше, что делает тушение обычными средствами малоэффективным.

Как снизить риски?

- Используйте только оригинальные или сертифицированные зарядные устройства.
- Не оставляйте аккумулятор без присмотра во время зарядки.
- Соблюдайте правила хранения (умеренная температура, вдали от источников тепла).
- Проверяйте аккумулятор на наличие механических повреждений после падений.
- Не используйте повреждённые, вздувшиеся или потекшие батареи.
- При покупке обращайте внимание на качество компонентов и наличие сертификатов.

Если вы заметили признаки неисправности (странный запах, нагрев, вздутие), немедленно прекратите использование и обратитесь в сервисный центр.

СПб ГКУ «ПСО Калининского района»