

- порядок евакуації населення і проведення інших невідкладних робіт в осередках (районах) хімічного ураження (зараження);

- надання медичної допомоги ураженому населенню та рятувальникам. Безперервне взаємодія між рятувальниками під час виконання всього переліку робіт в осередку хімічного ураження досягається:

1) єдиним розумінням рятувальниками та представниками інших міністерств і відомств завдань, способів і часу їх виконання, сигналів управління і порядку дії по ним,

2) знанням хімічної обстановки на ділянках виконання завдань з передбаченням її зміни,

3) здійсненням систематичного взаємного обміну інформацією про обстановку.

Література:

1. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини: навч. посібник / 4-е вид., випр. - Львів : ЛБІ НБУ; К. : "Знання", 2001. - 186 с.

2. Панкратов О. М., Міляєв О. К. Безпека життєдіяльності людини у надзвичайних ситуаціях: Навч. Посіб. – К.: КНЕУ, 2005. – 230 с.

3. Березуцький В. В., Васьковець Л. А., Вершиніна Н. П. та ін. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / За ред. проф. В. В. Березуцького. - Х.: Факт, 2005. - 348 с.

Севідова В. В., Шевченко С. С., студенти гр. Т-51-19

Науковий керівник доцент, к. т. н. Кравцов М. М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА АКУМУЛЯТОРІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Випадки пожеж і загорянь гібридних автомобілів і електромобілів все частіше і частіше починають турбувати авто-любителів і професіоналів. У

зв'язку з цим, забезпечення пожежної безпеки електро, гібридних і автомобільних транспортних засобів найважливіше завдання перед їх виробниками.

Причин загоряння транспортних засобів існує багато, але розглянемо на наш погляд одну із самих небезпечних і як нам здається ускладнюючих їх пожежогасіння - це пожежонебезпечні літій-іонні батареї (ЛІБ). Ці ЛІБ можуть бути пробиті стороннім предметом, проколені гострим предметом або якимось то чином пошкоджені, наприклад при дорожньо-транспортній пригоді (ДТП) автомобілів і іншим способом.

Автомобільний літій-іонний акумулятор часто використовується в електромобілях, гібридних транспортних засобах та ін. Електромобіль приводиться в рух, використовуючи енергію джерела живлення. Конструктивно Li-іон акумулятори виробляються в циліндричному (рис. 1) і плоскому варіантах. В циліндричних акумуляторах згорнутий у вигляді рулону пакет електродів і сепаратора поміщений в сталевий або алюмінієвий корпус, з яким з'єднаний негативний електрод. Позитивний полюс акумулятора виведений через ізолятор на кришку.

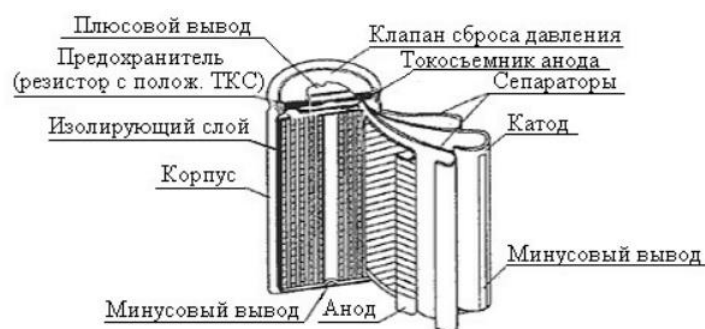


Рисунок 1 – Циліндричні Li-іон акумулятори

Переваги циліндричної конструкції - відсутність зміни в обсязі акумулятора при тривалому циклуванні, так як тут акумулятор «дихає» (змінює трохи свій обсяг при розряді / заряді), а стінки акумуляторів інших конструкцій когуд деформуватися. В циліндричних акумуляторів завжди

використовується рулонна конструкція електродів. К недолікам такої конструкції відноситься складність рівномірного намотування більшого рулону і поганого тепловідведення, тому циліндричні акумулятори ємністю 50 А / ч – рідкість [1].

Плоскі акумулятори виробляються з складанням прямокутних пластин одного типу. Вони забезпечують більш щільну упаковку в батареї, але вони важче, ніж в циліндричні та стискають зусилля на електроди. У деяких плоских акумуляторах застосовується рулонна збірка пакета електродів, який скручується в спіраль. Це дозволяє об'єднати переваги двох описаних вище типів конструкцій.

Літій-іонні акумулятори мають свої плюси і мінуси. До позитивних сторін Li-ion накопичувача можна віднести: великий термін служби - до 10 років з гарантією, висока енергетична щільність при малій вазі. Такі ЛІБ дозволяють накопичити більшу кількість заряду ніж інші їх різновиди (наприклад, NiCd і NiMH).

Негативними сторонами літій-іонних ЛІБ є: чутливість до перезарядження; при температурі нижче -20°C відбувається зниження рівня заряду; при роботі вище $+50^{\circ}\text{C}$ є небезпека перегріву і псування ЛІБ; погано заряджається в умовах низьких температур; при порушенні герметичності корпусу ЛІБ вибухонебезпечна; з ходом часу знижується рівень її заряду.

Пожежонебезпека ЛІБ обумовлена наявністю в неї катода, зробленого з літій-кобальтового оксиду LiCoO_2 . При досить невеликому нагріванні (не більше 90°C) LiCoO_2 починає розкладатися з виділенням кисню, який окисляє полімерний електроліт. Температура ще більш підвищується, процес починається в сусідніх осередках акумулятора (рис. 2).

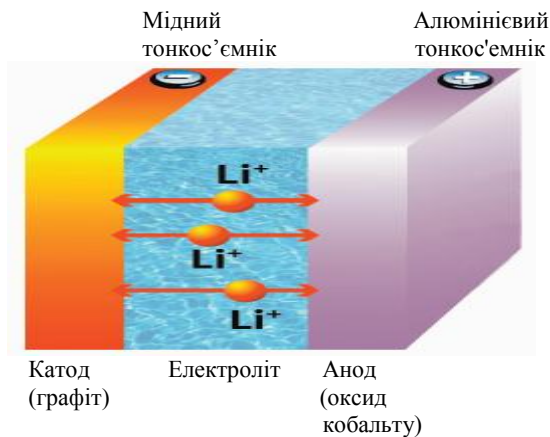


Рисунок 2 – Схема пристрою літій-іонного акумулятора

Виникає ланцюгова реакція, яка йде до повного вигорання батареї. Цей процес називається термічним розгоном батареї. Щоб почався термічний розгін батареї досить її перезарядити або нагріти до 90 градусів [2].

Що відбувається з літій-іонним акумулятором коли він загоряється? Як правило, це коротке замикання в одній або декількох осередках батарей, яка генерує тепло. Підвищення температури може призвести до займання хімічного складу всередині батареї, а це в свою чергу викликає проблеми в сусідніх осередках, що в результаті призводить до явища відомому, як «термальна втеча». При цьому в більшості випадків загорання батарей в електрокарі, водій може покинути автомобіль ще до початку активної фази пожежі. На відміну від бензину - запалюється миттєво при найменшому контакті з іскрою і поширюється з блискавичною швидкістю, займання батареї зазвичай займає деякий час, необхідний для цього тепла необхідного для займання. У той же час подібна «плинність» пожежі може створювати і проблеми, особливо коли пошкодження ЛІБ не виявлено вчасно. В такому випадку, теоретично, електромобіль може спалахнути навіть коли припаркований в гаражі.

Серйозну небезпеку становить металевий літій коли він загорівся. Використання звичайних засобів пожежогасіння (вода, піна, діоксид

вуглецю, галогенопохідні вуглеводні) або підсилює горіння, або веде до вибуху. При температурі вище 950°C літій швидко руйнує скло, кварц, бетон, вогнетривки, реагує з піском. Літій продовжує горіти в атмосфері азоту і діоксиду вуглецю. Непридатні для гасіння хлорид і карбонат натрію, оскільки при контакті з цими солями палаючий літій витісняє натрій. Не можна застосовувати також порошкові вогнегасники, забезпечені складами ПС-1 і ПС-2, хоча в багатьох інструкціях їх помилково рекомендують для гасіння всіх лужних металів.

Для гасіння палаючого літію розроблені спеціальні порошкові склади ПС-11, ПС-12 і ПС-13 на основі різних флюсів і графіту з гідрофобізуючими добавками. Не слід використовувати також порошкоподібний графіт, хлорид літію, хлорид калію. При роботі з літієм крім звичайних засобів пожежогасіння необхідно мати наготові достатню кількість одного з перерахованих порошоків [3].

Літій можна загасити також, витіснивши повітря з вогнища горіння аргонем. Подавати аргон слід так, щоб струмінь його газу послідовно розпилювати палаючий рідкий метал літію. Після припинення горіння залишки металу слід остудити в струмі аргону.

Таким чином, залишається тільки одне - надійно і безпечно захистити водія і пасажирів від небезпеки виникнення пожежі літій-іонного акумулятора транспортних засобів.

Для цього нам з Вами потрібно "змусити" товаровиробників цих транспортних засобів обладнати їх автоматичною системою виявлення і гасіння вогню. Це завдання необхідне і життєво важливе.

Література:

1. Толмачов К. С., Евсюгін К. К. Екологічна небезпека гібридних автомобілів // Молодий вчений. – 2018. - №7. – С. 44-45. – URL <https://moluch.ru/archive/193/48355/> (дата звернення: 17.10.2019).

2.Source:<https://auto.today/bok/14953-lituy-ionnye-batarei-dlya-elektromobiley.html>

3. TOYOTA «Гібридний автомобіль. Керівництво дій в аварійних ситуаціях».

Криницька М. О., студентка гр. Т-51-19

Кравцов М. М., науковий керівник

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Ліквідація наслідків аварії - режим функціонування, під час якого основні виробничі об'єкти підприємства після аварії переводяться в режим нормальної експлуатації або перетворюється в екологічно безпечну природно-технологічну систему.

Надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру призводять до великих матеріальних втрат, забирають людські життя. Для ліквідації наслідків цих надзвичайних ситуацій силами МНС України - пошуково-рятувальною службою та її підрозділами, частинами ГО і різними іншими формуваннями проводяться аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, які характеризуються наявністю факторів, що загрожують життю і здоров'ю для проводячих ці роботи людей, і вимагають спеціальної підготовки, екіпірування, оснащення та дотримання заходів безпеки [1].

Ліквідація наслідків стихійних лих, техногенних аварій і катастроф включає в себе розвідку, пошук постраждалих і надання їм першої медичної допомоги, проведення робіт по зниженню розмірів збитку навколишньому природному середовищу і матеріальних втрат, а також по локалізації зон НС, припинення дій характерних для них небезпечних факторів.