

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА" НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ"**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ
(СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник СПбФ ФГУ ВНИИПО

МЧС России



В.С. Махин
В.С. Махин

01
2003г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 177-01.03-07

**о пожаровзрывобезопасности аккумуляторных батарей
производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd, Китай**

Санкт-Петербург – 2003 г.

1. Основание для выдачи заключения.

Письмо ООО «Выбор» исх. №1/14/02 от 14 мая 2002 г.

2. Представленные материалы.

Описания, технические спецификации и сертификаты соответствия аккумуляторных батарей свинцово-кислотных герметичных производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd, Китай.

3. Предмет заключения.

Определение условий пожаровзрывобезопасности при использовании аккумуляторных батарей свинцово-кислотных герметичных производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd, Китай.

4. Краткая характеристика рассматриваемого объекта

Объектом заключения являются аккумуляторные батареи (в дальнейшем – аккумуляторы) свинцово-кислотные стационарные герметичные производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd, следующих модельных рядов:

- Батареи аккумуляторные портативные марки LEOCH модели DJW (напряжение 2 –24 В, емкость 0,7- 33 Ач);
- Батареи аккумуляторные стационарные марки LEOCH модели DJM (напряжение 6 и 12 В, емкость 38- 200 Ач);
- Батареи аккумуляторные портативные марки TOP POWER модели TP (напряжение 2 –24 В, емкость 1,2- 18,2 Ач);
- Батареи аккумуляторные стационарные марки TOP POWER модели TP (напряжение 12 В, емкость 21- 200 Ач);
- Батареи аккумуляторные портативные марки ALARMTEC модели BP (напряжение 6 и 12 В, емкость 1,2- 18 Ач);
- Батареи аккумуляторные стационарные марки ALARMTEC модели BP (напряжение 12 В, емкость 21- 200 Ач);

Аккумуляторы предназначены для питания постоянным током аппаратуры, приборов, устройств и другого электротехнического оборудования на объектах с возможным присутствием персонала в различных отраслях промышленности (связь, энергетика, транспорт и т.д.).

Аккумуляторы обладают высокой устойчивостью к циклическим нагрузкам. Они снабжены регулирующими клапанами для обеспечения выпуска газа при превышении внутреннего давления газа в аккумуляторе выше допустимого. Корпус и крышка выполнены из ударопрочных пластмасс.

Особенностью аккумуляторов производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd является наличие электролита, адсорбированного на твердом носителе (технология AGM). При повреждении корпуса электролит не вытекает и не наносит ущерба. Данные аккумуляторы имеют малое газовыделение за счет бессурьмяного легирования пластин и системы внутренней рекомбинации что существенно повышает их пожаровзрывобезопасность.. Аккумуляторы герметичны и абсолютно необслуживаемы в течение всего срока службы (от 10 до 15 лет).

Следует отметить, что такой метод обеспечения пожаровзрывоопасности аккумуляторных батарей в России не применялся и не отражен в действующих ПУЭ (Правилах устройства электроустановок).

5. Оценка интенсивности выделения водорода при различных режимах работы аккумуляторов.

Пожаровзрывоопасность аккумуляторов обусловлена образованием и выделением в окружающую среду водорода при их функционировании. В связи с этим основной характеристикой пожаровзрывоопасности аккумуляторов является скорость выделения водорода. По данным заказчика, скорость газовыделения свинцово-кислотными аккумуляторными батареями емкостью 200 Ач и напряжением 12 В при буферном режиме с напряжением $< 2,3$ В на элемент составляет 5,88 мл/ч и 18,9 мл/ч с повышенным напряжением более 2,4 В на элемент.

По данным заказчика скорость выделения водорода прямо пропорциональна емкости элемента, поэтому для других емкостей скорость выделения водорода будет кратна указанным значениям.

В соответствии с представленной технической документацией на аккумуляторы, максимальной емкостью (200 Ач на элемент) обладают аккумуляторы типа DJM, TP и BP (200 Ач). Скорость выделения водорода для них составит 5,88 мл/час при нормальном режиме работы и 18,9 мл/час при аварийном режиме. Для остальных рассмотренных типов аккумуляторов скорость выделения водорода будет ниже приведенных значений.

6. Оценка требуемой производительности вентиляции для помещений, в которых применяются аккумуляторы.

Исходя из специфики пожаровзрывоопасности аккумуляторных батарей, основным способом обеспечения их пожарной безопасности является удаление водорода с помощью вентиляции. Оценим максимальную требуемую производительность вентиляции для аккумуляторных батарей максимальной емкости.

Расход воздуха для обеспечения пожарной безопасности следует определять согласно СНиП 2.04.05.91* (приложение 17) /1/, по формуле:

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{po} - L_{w,z} (q_{w,z} - q_{in})}{q_L - q_{in}},$$

где $L_{w,z}$ - расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны системами местных отсосов;

m_{po} - расход пожаровзрывоопасного вещества, поступающего в воздух помещения.

Учитывая, что элементы могут объединяться в блоки, скорость выделения водорода для каждого из которых составляет W , имеем $m_{po} = n \cdot W$, где n - количество элементов;

$L_{w,z}$ - концентрация пожаровзрывоопасного вещества в воздухе, удаляемого из помещения;

q_L - предельно допустимая концентрация вещества в воздухе, удаляемая из рабочей зоны;

q_{in} - концентрация пожаровзрывоопасного вещества в воздухе, подаваемом в помещение;

Величина НКПР для водорода, согласно данным справочника «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения» т.1.2, М, Химия, 1990, составляет 4 % (об.) /2/.

Согласно СНиП 2.04.05-91* (п. 4.21) концентрация горючих газов, паров или пыли в помещении не должна превышать 0,1 НКПР. Отсюда q_L не должна превышать 0,4 % (об.).

Если принудительная вентиляция в помещении отсутствует, то $L_{w,z}=0$; $q_{in}=0$.

После преобразования получаем:

$$L = \frac{nW \cdot 100}{0,4}$$

Для пользователей аккумуляторов представляет интерес величина $Q_{уд} = L/n$, т.е. требуемая производительность воздухообмена в помещении в расчете на один аккумуляторный элемент.

Для аккумуляторных батарей максимальной емкостью 200 Ач величина $Q_{уд}$ составит 1,47 л/час ($1,47 \cdot 10^{-3}$ м³/час) на элемент при нормальном режиме и 4,73 л/час ($4,73 \cdot 10^{-3}$ м³/час) на элемент при аварийном режиме. Для остальных аккумуляторов величины $Q_{уд}$ будут менее приведенных значений.

Такие производительности могут быть легко реализованы практически в любом помещении с использованием естественного воздухообмена. Если в помещении находится несколько аккумуляторных батарей, то требуемые производительности вентиляции для них складываются.

Водород имеет плотность существенно ниже плотности воздуха и быстро рассеивается в окружающей атмосфере. Свободное движение воздуха около каждого элемента батареи соответствует обычным условиям циркуляции и теплоотвода, что достаточно для предотвращения образования локальной взрывоопасной водородовоздушной смеси. По литературным данным [3], концентрация водорода однородна по высоте помещения в области, расположенной выше источника его поступления, и локальные взрывоопасные объемы в помещении образовываться не будут при наличии воздухообмена с производительностью не менее указанной выше (с учетом сложения производительностей для отдельных батарей).

Если в помещении размещены несколько батарей, а вентиляция (принудительная или естественная) отсутствует, то представляется необходимым периодически проветривать помещение. Периодичность проветривания определяется из условий достижения в объеме помещения средней концентрации водорода, соответствующей 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени, т.е. 0,4 % (об.), Время τ , (час), через которое будет достигнута указанная концентрация C , % (об.), определяется по формуле:

$$\tau = \frac{C' V_{пом}}{100 \cdot W_{полн}}$$

где $V_{пом}$ - объем помещения, м³;

$W_{\text{полн}}$ - суммарная скорость выделения водорода всеми аккумуляторными элементами, $\text{м}^3/\text{час}$.

Для обеспечения наилучшего воздухообмена целесообразно устройство естественной вентиляции из верхней части помещения.

Портативные и стационарные свинцовые аккумуляторы производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd, заряд на которых производится при напряжении не выше 2,3 В на элемент (температура окружающей среды $T_{\text{окр}} = (20 \pm 2)^\circ\text{C}$, могут устанавливаться в производственном помещении без установки над ними вентиляционного зонта.

Необходимо осуществлять контроль напряжения заряда и его корректировку с учетом температуры окружающей среды согласно техническим условиям и инструкции по эксплуатации.

Локальные взрывоопасные объемы в помещении образовываться не будут при наличии воздухообмена с производительностью не менее указанной выше (с учетом сложения производительностей для отдельных батарей).

По данным заказчика, при правильной установке и эксплуатации аккумуляторы производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd обеспечивают рекомбинацию значительной доли выделяемого водорода. В этом случае они не представляют пожарной опасности с точки зрения выделения водорода.

В аварийных условиях эксплуатации требуемая производительность вентиляции не превышает 4,73 л/час на батарею, что легко реализуется практически в любом помещении с использованием естественного воздухообмена.

7. Рекомендации по обеспечению пожаровзрывобезопасности

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности при использовании аккумуляторов производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd в источниках бесперебойного питания и другой электротехнической аппаратуре при наличии в помещении вентиляции (естественной или принудительной) достаточная ее производительность не превышает 4,73 л/час ($4,73 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) на каждую батарею.

Исходя из условия относительно малой скорости выделения водорода в помещении при отсутствии естественной или принудительной вентиляции, его удаление можно производить путем периодического проветривания помещения. Периодичность проветривания определяется по формуле для расчета τ , приведенной в предыдущем разделе.

Зарядное устройство при любых колебаниях напряжения в сети должно поддерживать напряжение заряда не выше указанного в инструкции по эксплуатации и автоматически отключаться при повышении этого значения.

В процессе эксплуатации вблизи аккумуляторов на расстоянии менее 1 м необходимо исключить возможные источники зажигания (курение, проведение работ с применением открытого пламени).

Срок эксплуатации аккумуляторов не должен превышать установленный техническими условиями.

ВЫВОДЫ

Аккумуляторные батареи портативные и стационарные производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd марки LEOCH (модели DJW и DJM), марки TOP POWER модели TP, марки ALARMTEC модели BP, предназначенные для применения в производственных помещениях, офисах, залах с коммутационной аппаратурой и с диспетчерским оборудованием, при их установке и эксплуатации в соответствии с инструкцией по эксплуатации с учетом рекомендаций настоящего заключения не представляют пожарной опасности с точки зрения выделения водорода.

Размещение аккумуляторов производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd указанных марок и моделей в производственных помещениях и офисах при соблюдении инструкции по эксплуатации и положений настоящего заключения не изменяют категории данных помещений по НПБ 105-95 и классификации зон по ПУЭ.

Исходя из полученных результатов и с учетом выполнения разработанных рекомендаций по обеспечению пожаровзрывобезопасности, допускается использование стационарных свинцовых аккумуляторов производства фирмы Shenzhen Leoch Battery Technology Co., Ltd указанных марок в производственных помещениях без установки над аккумуляторами устройств локальной вытяжной вентиляции (вентиляционного зонта).

Литература

1. СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ, в 2 книгах / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко и др. - М.; Химия, 1990.
3. Шебеко Ю.Н., Келлер В.Д. и др. Закономерности образования и горения локальных водородовоздушных смесей в большом объеме, // Химическая промышленность, 1988, N 12, с.24-27.

Список разработчиков заключения

Начальник отдела



Б.В. Потанин

Ведущий научный сотрудник



В.А. Андреев

Старший научный сотрудник



А.В. Гитцович