

**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



А.Д. Голиков

2008 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 68-07.08

**о пожаровзрывобезопасности аккумуляторных батарей
производства фирмы CSB Battery Co., Ltd., Тайвань**

Заместитель начальника филиала

В.А. Андреев

Начальник отдела

Б.В. Потанин

Санкт-Петербург – 2008 г.

1. Основание для выдачи заключения.

Письмо ООО «Выбор» исх. № 3-08/08 от 8 июля 2008 г.

2. Представленные материалы.

Описания, технические спецификации и сертификаты соответствия аккумуляторных батарей свинцово-кислотных герметичных производства фирмы CSB Battery Co., Ltd., Тайвань.

3. Предмет заключения.

Определение условий пожаровзрывобезопасности при использовании аккумуляторных батарей свинцово-кислотных герметичных производства фирмы CSB Battery Co., Ltd., Тайвань.

4. Краткая характеристика рассматриваемого объекта

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

- Серия EVH (напряжение 12 В, емкость 15 – 39 Ач);
- Серия EVX (напряжение 12 В, емкость 7,2 – 100 Ач);
- Серия GP (напряжение 6 и 12 В, емкость 2,2 – 105 Ач);
- Серия GPL (напряжение 6 и 12 В, емкость 7,2 – 100 Ач);
- Серия HC (напряжение 12 В, емкость 4 – 12 Ач);
- Серия HR (напряжение 12 В, емкость 21 –120 Ач);
- Серия HRL (напряжение 6 и 12 В, емкость 2 –200 Ач);
- Серия MSJ (напряжение 2 В, емкость 150- 1000 Ач);
- Серия MSV (напряжение 2 В, емкость 200- 1200 Ач);
- Серия MU (напряжение 2 В, емкость 1000- 1500 Ач);
- Серия TPL (напряжение 12 В, емкость 50 –200 Ач);
- Серия UPS (напряжение 12 В, емкость 12 –28 Ач);
- Серия XHRL (напряжение 12 В, емкость 40 –200 Ач);
- Серия XTV (напряжение 12 В, емкость 7 - 100 Ач);
- Серия UP (напряжение 2 В, емкость 150 –3000 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 регулируемыми клапанами для обеспечения выпуска газа при превышении внутреннего давления газа в аккумуляторе выше допустимого. Корпус и крышка выполнены из ударопрочных пластмасс.

Особенностью аккумуляторов производства CSB Battery 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 (до 20 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 100 Ач при буферном режиме с напряжением < 2,3 В на элемент составляет 0,42 мл/ч и 1,23 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 (3000 Ач на элемент) обладают аккумуляторы серии UP. Скорость выделения водорода для них составит 12,6 мл/час при нормальном режиме работы и 36,9 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 аккумуляторов, 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 41-01-2003 (приложение Л) /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;

$q_{w,z}$ - 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 41-01-2003 (п. 7.2.5) 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:

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

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 3000 Ач величина $Q_{уд}$ составит 3,15 л/час ($3,15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) на элемент при нормальном режиме и 9,23 л/час ($9,23 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) 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 размещено большое количество аккумуляторов, 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^1 (% (об.)), определяется по формуле:

$$\tau = \frac{C^1 \cdot V_{\text{пом}}}{100 \cdot W_{\text{полн}}},$$

где $V_{\text{пом}}$ - объем помещения, м^3 ;

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

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

Портативные и стационарные свинцовые аккумуляторы производства фирмы CSB Battery Co., Ltd., заряд на которых производится при напряжении не выше 2,3 В на элемент

(температура окружающей среды $T_{окр} = (20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, 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 CSB Battery 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 9,23 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 CSB Battery Co., Ltd. в источниках бесперебойного питания и другой электротехнической аппаратуре при наличии в помещении вентиляции (естественной или принудительной) достаточная ее производительность не превышает 9,23 л/час ($9,23 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) 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 производства фирмы CSB Battery Co., Ltd. серий EVH, EVX, GPL, HC, HR, HRL, MSJ, MSV, MU, TPL, UPS, XHRL, XTV, UP, 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 CSB Battery 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 105-03 /4/ 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 CSB Battery Co., Ltd. указанных марок в производственных помещениях без установки над аккумуляторами устройств локальной вытяжной вентиляции (вентиляционного зонта).

Литература

1. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд в 2-х 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.
4. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

Список разработчиков заключения

Заместитель начальника отдела



А.В. Гитцович