

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

02

2005 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 310-02.05-07

**о пожаровзрывобезопасности аккумуляторных батарей
с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы
«Delta» (завод «Center Power Tech», Китай) типа DT,DTM,HR,HRL,GL,GS,ST,FT,STC,GSC**

Санкт-Петербург – 2005 г.

1. Основание для выдачи заключения.

Гарантийное письмо компании «Энергон» исх. № 64 от 31.01.2005 г.

2. Представленные материалы.

Описания, технические спецификации и сертификаты соответствия стационарных аккумуляторов с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech», Китай), данные по максимальной скорости выделения водорода при эксплуатации аккумуляторов.

3. Предмет заключения.

Определение условий пожаровзрывобезопасности при использовании стационарных аккумуляторов с внутренней рекомбинацией газа типа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech»).

4. Краткая характеристика рассматриваемого объекта

Объектом заключения являются стационарные герметичные аккумуляторы с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech») типа DT, DTM, HR, HRL, GL, GS, ST, FT, STC, GSC (в дальнейшем – аккумуляторы), предназначенные для питания постоянным током аппаратуры, приборов, устройств совместно или в составе другого электротехнического оборудования. Они могут применяться на объектах с присутствием персонала в различных отраслях промышленности (связь, энергетика, транспорт и т.д.).

Аккумуляторы не обслуживаются персоналом в течение всего срока службы, который составляет 3-5 лет для 6-и и 12-и вольтовых моноблоков типа DT,DTM,HR,GL и не менее 10 лет для моноблоков типа GS,ST,FT,STC,GSC,HRL. Все они обладают высокой устойчивостью к циклическим нагрузкам и снабжены регулируемыми клапанами для обеспечения выпуска газа при превышении внутреннего давления газа в аккумуляторе выше допустимого. Корпус и крышка выполнены из ударопрочных пластмасс.

Аккумуляторы имеют малое газовыделение за счет применения безсурьмяных сплавов и системы внутренней рекомбинации, что существенно повышает их пожаровзрывобезопасность.

Подобный метод обеспечения пожаровзрывоопасности аккумуляторных батарей в России не применялся и не отражен в ПУЭ (Правилах устройства электроустановок), изданных в 1999 г.

5. Оценка интенсивности выделения водорода при эксплуатации 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.

В таблице приведены значения скорости выделения водорода (по данным заказчика) для аккумуляторов производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech»).

Особенностью аккумуляторов типа DT, DTM, HR, HRL, ST, FT, STC является наличие электролита, адсорбированного на твердом носителе (технология AGM). В аккумуляторах типов GL, GS, GSC электролит зажат в гелеобразное состояние путем применения силикатных добавок. При повреждении корпуса электролит не вытекает и не наносит ущерба. Данные аккумуляторы имеют малое газовыделение за счет безурывного легирования пластин и системы внутренней рекомбинации. Аккумуляторы герметичны и не обслуживаются персоналом в течение всего срока службы.

В соответствии с представленными данными, максимальной емкостью (3000 Ач на моноблок) обладают аккумуляторы типа STC3000 и GSC3000. Максимальная скорость выделения водорода для них составляет $21,5 \text{ см}^3/\text{час}$. Для остальных представленных типов аккумуляторов скорость выделения водорода ниже этих значений.

Таблица. Скорость выделения водорода при эксплуатации аккумуляторов с внутренней рекомбинацией газа типа производства фирмы «Delta» (завод «Септер Power Tech»).

Тип аккумулятора	Скорость выделения водорода, см ³ /час на моноблок	Тип аккумулятора	Скорость выделения водорода, см ³ /час на моноблок	Тип аккумулятора	Скорость выделения водорода, см ³ /час на моноблок
DT6012	0,02	DTM6012	0,02	GL6-4	0,06
DT6024	0,03	DTM6024	0,03	GL6-7	0,10
DT6028	0,04	DTM6028	0,04	GL6-10	0,15
DT6033	0,05	DTM6032	0,05	GL12-4	0,12
DT6045	0,07	DTM604	0,06	GL12-7	0,19
DT607	0,10	DTM607	0,10	GL12-10	0,29
DT610	0,15	DTM610	0,15	GL12-16	0,47
DT12008	0,02	DIM 12008	0,02	GL12-24	0,70
DT12012	0,03	DTM12012	0,03	GL12-30	0,87
DT12022	0,06	DTM 12022	0,06	GL12-40	1,16
DT12032	0,09	DIM 12032	0,09	GL12-55	1,60
DT12045	0,13	DTM 12045	0,13	GL12-65	1,89
DT1207	0,19	DTM 1207	0,19	GL12-100	2,91
DT1212	0,33	DTM1212	0,33	GL12-120	3,49
DT1218	0,52	DTM1217	0,47	GL12-140	4,07
DT1226	0,72	DTM 1226	0,72	GL1 2-200	5,82
DT1233	0,94	DTM 1233	0,94		
DT1240	1,15	DTM1240	1,15		
DT1265	1,90	DTM 1265	1,90		
DT12100	2,91	DTM12100	2,91		
DT12120	3,66	DTM12120	3,66		
DT12150	4,51	DTM12150	4,51		
DT12200	5,84	DTM 12200	5,84		

Продолжение таблицы

Тип аккумулятора	Скорость выделения водорода, см ³ /час на моноблок	Тип аккумулятора	Скорость выделения водорода, см ³ /час на моноблок	Тип аккумулятора	Скорость выделения водорода, см ³ /час на моноблок
GS12-32	0,93	STC100	0,47	FT12-50	1,46
GS12-50	1,46	STC150	0,71	FT12-90	2,62
GS12-65	1,89	STC200	0,94	FT12-105	3,06
GS12-75	2,18	STC300	1,41	FT12-125	3,64
GS12-90	2,62	STC400	1,88	FT12-155	4,51
GS12-100	2,91	STC500	2,35		
GS12-120	3,49	STC600	2,82		
GS12-180	5,24	STC800	3,76		
GS6-165	4,80	STC1000	4,70		
		STC1500	7,05		
		STC2000	10,23		
		STC3000	21,50		

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 моноблоков типа STC3000 и GSC3000 максимальной емкости.

Расход воздуха для обеспечения пожарной безопасности следует определять согласно СНиП 41-01-2003 (приложение Л) /1/, по формуле:

$$L = L_{w,z} + \frac{m_{po} - L_{w,z} (q_{w,z} - q_m)}{q_l - q_m} .$$

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_m - 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 $L_{w,z}=0$; $q_m=0$.

После преобразования получаем:

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

Для аккумуляторов типа STC3000 и GSC3000 L составит 5,375 л/час ($5,375 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) на моноблок. Для остальных аккумуляторов величины L будут менее приведенных значений.

Такие производительности могут быть реализованы практически в любом помещении с использованием естественного воздухообмена. Если в помещении используется несколько моноблоков, то требуемые производительности вентиляции для них складываются.

Плотность водорода существенно ниже плотности воздуха и он быстро рассеивается в окружающей атмосфере. Свободное движение воздуха около каждого аккумулятора 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 моноблоков).

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.

Стационарные герметичные аккумуляторы с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech») могут устанавливаться в производственном помещении без установки над ними вентиляционного зонта (температура окружающей среды $T_{\text{окр}} = (20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$).

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 не будут образовываться при наличии воздухообмена с производительностью не менее указанной выше (с учетом сложения производительностей для отдельных моноблоков).

В аварийных условиях эксплуатации требуемая производительность вентиляции не превышает 5,375 л/час ($5,375 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) на моноблок, что легко реализуется практически в любом помещении с использованием естественного воздухообмена.

7. Рекомендации по обеспечению пожаровзрывобезопасности

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности при использовании стационарных герметичных аккумуляторов с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech») в источниках бесперебойного питания и другой электротехнической аппаратуре необходимо наличие в помещении вентиляции (естественной или принудительной) с производительностью не ниже 5,375 л/час ($5,375 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{час}$) на каждый моноблок.

При отсутствии естественной или принудительной вентиляции, удаление водорода из помещения допускается производить путем периодического проветривания. 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 потенциальные источники зажигания (курение, проведение работ с применением открытого пламени).

Срок эксплуатации аккумуляторов не должен превышать установленный техническими условиями.

ВЫВОДЫ

Стационарные герметичные аккумуляторы с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech»), 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 и его сгорания.

Размещение аккумуляторы с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech») в производственных помещениях и офисах при соблюдении инструкции по эксплуатации и положений настоящего заключения не изменяют категории данных помещений по НПБ 105-03 и классификации зон по ПУЭ.

Исходя из полученных результатов и с учетом выполнения разработанных рекомендаций по обеспечению пожаровзрывобезопасности, допускается использование аккумуляторов с внутренней рекомбинацией газа производства фирмы «Delta» (завод «Center Power Tech») 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 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

Старший научный сотрудник



А.В. Гитцович