

ПАО «ГАЗПРОМ»

ООО «Газпром трансгаз Чайковский»

Чайковское ЛПУМГ

**Производственная инструкция
по эксплуатации аккумуляторных батарей VARTA
службы ЭВС, участка ЭСиРЗ.**

№ 5.12

2021 год

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ЧЛПУ МГ

_____ **Кутырев А.Н.**

« ____ » _____ **2021** год

**Производственная инструкция
по эксплуатации аккумуляторных батарей VARTA
службы ЭВС, участка ЭСирЗ.**

1. Технические характеристики.

Аккумуляторы в сухом виде (без электролита) не имеют электрической проводимости.

Аккумуляторы имеют герметическую укупорку в местах соединения крышки с баком, пробкой и борнами и выдерживают давление избыточное или уменьшенное, по сравнению с атмосферным, на 20 кПа при температуре $25+10^{\circ}\text{C}$, при этом исключается выход газа аэрозоли и электролита из аккумуляторов.

Аккумуляторы должны иметь 95 % емкости на первом цикле при 10, 5, 3, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$ часовых и 30 секундных режимах разряда, а 100% емкости - на 5 цикле. Нормальная емкость аккумуляторов - емкость при 10 часовом разряде до конечного напряжения 1,80 В/эл. и плотности электролита $1,24 \text{ г/см}^3$ при $+20^{\circ}\text{C}$. Проверка емкости аккумуляторов проводится на заводе изготовителе в 10 и 1-часовых режимах с соблюдением следующих требований:

- а) средняя температура электролита в процессе разряда $10-35^{\circ}\text{C}$ (рекомендуемая температура 20°C);
- б) плотность электролита в начале разряда $1,240 \pm 0,005 \text{ г/см}^3$ при температуре 20°C
- в) уровень электролита на отметке МАКС;
- г) конечное напряжение при 10-часовом разряде 1,80 В, при 1-часовом разряде – 1,75 В.

Эксплуатация аккумуляторов в батарее производится в режиме постоянного подзаряда с напряжением $(2,23\text{В} \times \text{п}) \pm 1\%$, где п – количество аккумуляторов.

Отклонение напряжения на отдельных аккумуляторах может составлять $+0,1\text{В}-0,05 \text{ В}$. Допускается эксплуатация батарей с напряжением подзаряда $(2,23\text{В} \times \text{п}) \pm 2\%$, но при этом может сократиться срок службы аккумуляторов максимально на 20%. Срок службы аккумуляторов при соблюдении настоящего технического описания и инструкции по монтажу и эксплуатации составляет не менее 20 лет (срок отдачи не менее 80% номинальной емкости). Продолжительная эксплуатация аккумуляторов при температуре окружающего воздуха выше $+25^{\circ}\text{C}$ сокращает срок их службы. Указанное действительно

также при длительной эксплуатации аккумуляторов в батарее в режиме подзаряда с напряжением, превышающим $2,25В \times п$,

где п - количество аккумуляторов в батарее.

В течение всего срока службы (20 лет) допустимо возникновение отказов, влияющих на работоспособность аккумуляторов, не более, чем на 1 аккумулятор в год из 10000 находящихся в эксплуатации.

Самозаряд полностью заряженных аккумуляторов при 30-суточном бездействии не превышает 3% при температуре $+20^{\circ}С$ и удваивается с повышением температуры на каждые $10^{\circ}С$.

2. Устройство аккумуляторов.

Аккумуляторы выпускаются в баках, из прозрачной или полупрозрачной ударопрочной пластмассы. Они состоят из блока электродов, помещенных в бак, закрытый крышкой. Электролитом служит раствор серной кислоты плотностью $1,240 + 0,005 \text{ см}^3$, приведенной к температуре $20^{\circ}С$. Блок электродов состоит из положительных и отрицательных электродов, припаянных токоведущими ушками соответственно к положительным и отрицательным борнам и разделенных между собой микропористым сепаратором. На положительные пластины надевается конверт из стекловолокна.

Крайними в блоке являются отрицательные электроды. Положительные электроды со стержневой конструкцией решеток из свинцово-селенового малосурьмянистого сплава (1,6%), намазные и устанавливаются в баке ушками на боковые опоры в верхней части и не касаются донной части бака. Отрицательные электроды - решетчатой конструкции, намазные и устанавливаются на ребра донной части бака. Сепараторы представляют собой листы, соответствующие форме электродов. Сепараторы на 15 мм выступают над верхней кромкой электродов. Аккумуляторы и блоки емкостью до 600 А/ч имеют 2 выводных борна. Кроме того, на крышке имеются от 1 до 3 отверстий (2-х вольтовые – 1-3) для заливки электролита и воды, измерения температуры и плотности электролита, потенциалов электродов, а также для выхода газа из аккумуляторов. Эти отверстия закрываются фильтр-пробками. Соединение бака с крышкой – термосварка. Места выводных борнов имеют специальные лабиринтные уплотнения с резиновыми втулками или кольцами.

3. Требования к вентиляции в аккумуляторных.

При проектировании вентиляционных систем в помещении аккумуляторных батарей следует исходить из того, что 1 А/ч как избыточное количество тока в режиме эксплуатации с постоянным подзарядом использует для электролиза в каждом элементе 0,34 г воды, при этом из электролита выделяется примерно 0,22 л кислорода и 0,4водорода. Всего примерно 0,67 л газа при температуре $20^{\circ}С$ и давлении 760 мм ртутного столба. Ток при электролизе в одном элементе зависит от типа аккумулятора, поэтому для аккумуляторов типа Уб в режиме постоянного подзаряда 2,23 В/на аккумулятор и $+20^{\circ}С$ ток равен примерно 25 мА на каждые 100 Ач. Исходя из этих данных

получаем для аккумуляторов Pb (100Ач) в день (24 часа, 2,23 В, +20°C) следующее количество газа: 0,13 л кислорода и 0,27 л. водорода. Всего примерно 0,4 л газа. При заряде аккумуляторов напряжением, например, 2,3 В/эл. ток заряда равен 50 мА, что дает следующее значение количества водорода выделяемого в сутки: $0,05 \times 24 \times 0,45 = 0,54$ л. Таким образом, для различных режимов работы могут быть определены различные количества выделяемого водорода и, следовательно, определен необходимый объем воздухообмена, который должен быть обеспечен системой вентиляции.

4. Правила эксплуатации и методы заряда.

4.1. Подзаряд при постоянном напряжении.

Стационарные свинцовые аккумуляторы Pb VARTA сконструированы таким образом, что оптимальный срок службы и состояние полной заряженности достигается при использовании графика IU при поддерживающем зарядном напряжении 2,23 В/эл. Более высокие напряжения заряда ведут к перезаряду аккумуляторов и уменьшают срок службы. Регулярный уравнивающий заряд не требуется.

4.2. Эксплуатационная температура.

Все номинальные значения для стационарных свинцовых аккумуляторов Pb VARTA даются применительно к эксплуатационной температуре 20°C. Емкость батарей и токи заряда зависят от температуры батарей. Температурный коэффициент для емкости составляет около 1%С10 на 1°C. Эксплуатация при повышенных температурах в течение длительного времени сокращает срок службы батарей. Повышение средней температуры, например, на 10°C удваивает скорость коррозионных процессов и вдвое сокращает срок службы. При повышении средней температуры на 20°C срок эксплуатации может сократиться до четверти номинального срока службы батареи. Температура электролита ни в коем случае не должна превышать 55°C, поскольку это может привести к необратимому повреждению аккумулятора.

4.3. Разряд.

В условиях эксплуатации разряд батарей осуществляется на предусмотренную нагрузку, например, при исчезновении сетевого питания, током разряда, предусмотренным для данного режима проектом или в случае тестирования батареи в рамках испытаний на емкость.

При составлении графика испытаний емкости, следует учитывать, что чрезмерные частые циклы заряда/разряда сокращают срок службы свинцового аккумулятора. При разряде аккумуляторов всем значениям тока разряда предписаны определенные минимально допустимые значения конечных напряжений разряда. Эти значения опубликованы в технической документации ко всем типовым сериям аккумуляторов Pb VARTA. Приведенные в технической документации минимально допустимые значения категоричного напряжения разряда подлежат строгому соблюдению.

4.4. Заряд.

Способы заряда аккумуляторной батареи в период эксплуатации зависят от степени разряда батареи и ее состояния. Наиболее предпочтительным является щадящий заряд с постоянным напряжением 2,23 В/эл. При

определенных условиях могут потребоваться специальные методы зарядки с повышенным зарядным напряжением. Такая необходимость возникает, например, в следующих случаях:

- а) при необходимости достичь состояния полной заряженности в ограниченное время до 12 часов,
- б) после вывода заряженной батареи из эксплуатации на срок более двух месяцев,
- в) после простоя без заряда полностью или частично разряженной батареи в течение более 48 часов,
- г) после длительного недостаточного заряда, признаком которого является слишком низкая плотность электролита во всех элементах,
- д) после глубокого разряда, т.е. после падения напряжения аккумулятора ниже минимально допустимого конечного напряжения разряда.

Примечание- заряд с повышенным напряжением следует проводить только при необходимости, поскольку в результате повышенного расхода воды – в три раза больше при 2,35 В/эл. и в шесть раз больше при 2,4 В/эл. по сравнению с расходом воды при 2,23 В/эл – сокращаются интервалы между работами по уходу за аккумуляторами , при этом частые заряды с повышенным напряжением сокращают срок службы батареи.

5. Общие правила безопасности.

При неправильном обращении со стационарными свинцовыми аккумуляторами возникает опасность в связи с поражением электрическим током, с выделением взрывоопасной газовой смеси водорода и кислорода, с контактом с едким электролитом (разбавленная серная кислота)

В связи с этим необходимо при осуществлении всех работ с батареями, соблюдать правила техники безопасности.

5.1. Работы под напряжением разрешаются только при соблюдении мер безопасности, предусмотренными правилами по предотвращению несчастных случаев. Если нормальное напряжение батареи больше 110 В, требуется такие дополнительные меры безопасности, как ношение изолирующей защитной одежды, использование изолированного инструмента, изолирующие приспособления в месте установки батареи.

Запрещается осуществлять подключение и отключение на подключенной к сети батарее.

5.2. Необходимо принимать соответствующие меры для того, чтобы исключить формирование статического заряда на персонале, обслуживающем работы с батарейными системами. К этому относится ношение антистатической действующей защитной одежды и обуви поверхностное сопротивление которых не превышает 10^{10} Ом.

5.3. При работах по поддержанию эксплуатационной готовности стационарных батарей, в ходе которых возможен контакт с электролитом, следует носить защитные очки и резиновые перчатки; рекомендуется носить кислостойкую одежду.

5.4. В батарейных помещениях не разрешается курение, прием пищи и напитков. После работы с батареями следует тщательно мыть руки с мылом и водой.

Разработал:

Начальник службы ЭВС

В.С. Русских