

СПб ГУП «Горэлектротранс»

Система зарядки АКБ



ГЭТ
Электротранспорт
Санкт-Петербурга



1. АКБ собственных нужд – для включения транспортного средства и запуска всех бортовых устройств: бортового компьютера, датчиков, линейных контакторов, и т.д. Для прохождения обесточенных участков, изоляторов и т.д.

2. Тяговые АКБ – для питания тяговых электродвигателей, климатконтроля (печи, кондиционер)

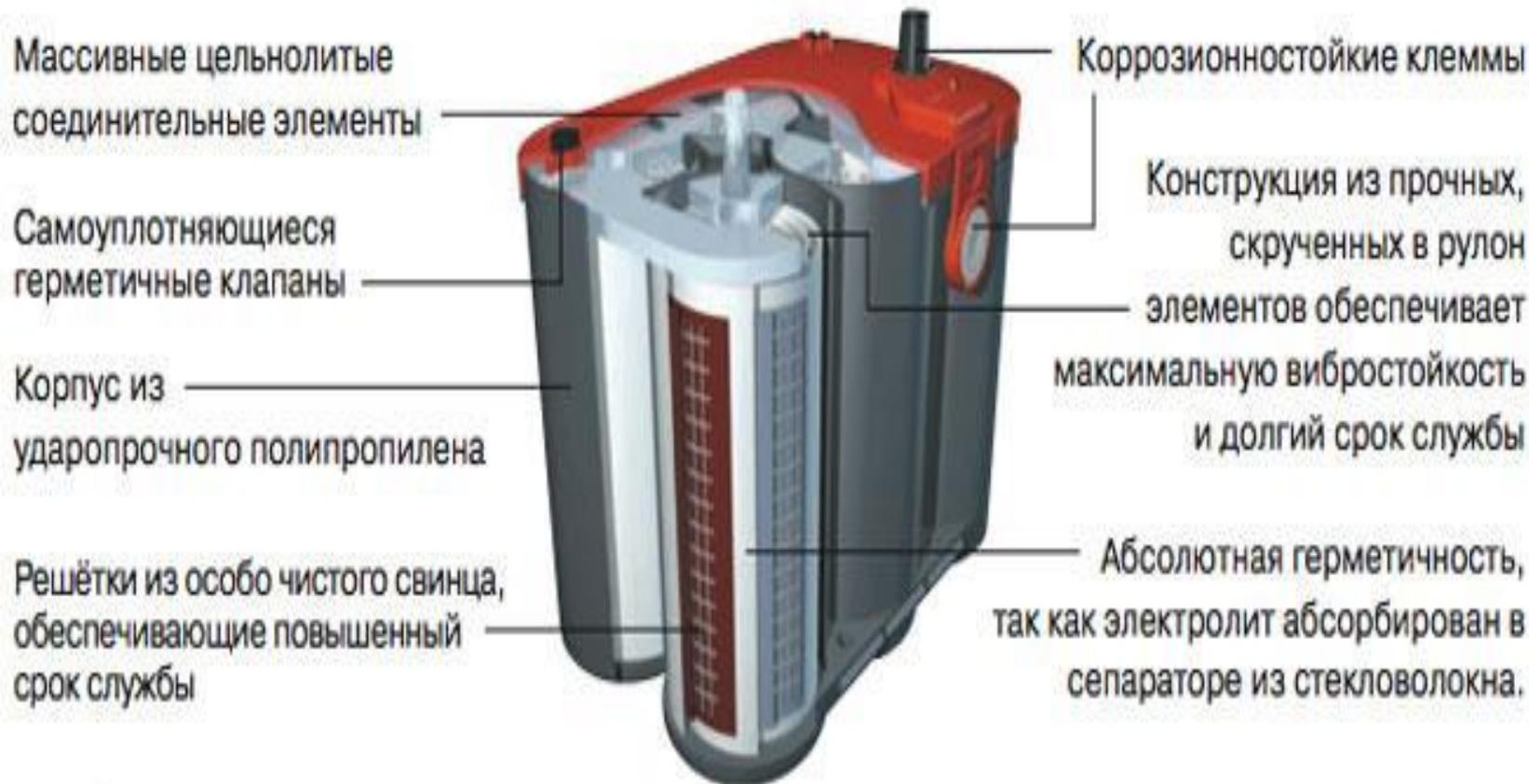


1. Кислотные
2. Щелочные
3. Гелевые



1. Сульфатные
2. Металлгидридные
3. Литий-ионные
4. Титанатные
5. Фосфатные

АБ ОПТИМА





Способы заряда:

1. На ТС –напряжением 28В
2. От ЗУ - регулируемое напряжение 24 – 28В,
10А максимум, время 6-12 час
3. ЗУ, тяговый режим экспл.

Фаза1:неогр. ток до напряжения 28В, Т менее 51*С

Фаза2: напряжение 28В пока ток не снизится до 1А

Фаза3: 3А 1час без ограничения напряжения

4. Ускоренный заряд 31В, ток не огр, Т менее 51*С

5. Флотирующий заряд: Напряжение 26 – 28В, 1А,
время не ограничено.

Лиотех

Драйв-Электро (Тошиба)



Внимание! Батарейная система обеспечивает на выходе постоянное напряжение 430В и является источником повышенной опасности.

К работам по обслуживанию и ремонту батарейной системы допускаются лица, имеющие форму допуска по электробезопасности не ниже третьей (до 1000В).



Батарейная система предназначена для обеспечения движения ТС в режиме автономного хода на участке маршрута без контактной сети с использованием энергии литий-ионных аккумуляторов. Зарядка этих аккумуляторов происходит на части маршрута при движении ТС под контактной сетью.



Для достижения необходимых динамических характеристик ТС на автономном ходу требуется напряжение батареи не менее 420 вольт. Для обеспечения этого напряжения достаточно 144 литий-ионных аккумулятора.

- СКЗ
- БУТС
- CAN
- монитор



Тип аккумуляторов LT-LYP200

Емкость, А*Ч 200

Количество аккумуляторов 144

Рабочая дальность маршрута автономного
хода*, км 20

Ток заряда макс, А 100

Время заряда**, 1 час при 50% разряде

Масса батарей, кг 1600 С контейнерами

Электрическая прочность изоляции, 3300 В

Сопротивление изоляции между

тяговыми/зарядными цепями и корпусом

троллейбуса, 5 МОм



Эксплуатация литий-ионных аккумуляторов требует контроль за напряжением и температурой каждого аккумулятора и выполнения ограничений на параметры тока в зарядно-разрядных режимах, а также на глубину разряда аккумуляторной батареи. Поэтому в состав батарейной системы должно входить соответствующее оборудование мониторинга и управления.



Для согласования узкого диапазона рабочих температур аккумуляторов с реальной температурой окружающей среды и борьбы с разогревом аккумуляторов протекающими токами необходима система термостабилизации с оборудованием охлаждения и нагрева. Характеристики позволяют осуществлять быструю зарядку (за 20 минут до 70% ёмкости) без существенного сокращения срока их службы.



Система контроля и обслуживания батареи (Battery Management System, BMS) непрерывно отслеживает параметры режима работы аккумуляторной батареи и состояние отдельных ячеек.

BMS выполняет следующие функции:

1. контроль и управление процессом заряда аккумуляторной батареи;
2. защиту батареи от нештатных режимов работы;
3. балансировку аккумуляторной батареи.



Система контроля и обслуживания батареи (Battery Management System, BMS) непрерывно отслеживает параметры режима работы аккумуляторной батареи и состояние отдельных ячеек.

BMS выполняет следующие функции:

1. контроль и управление процессом заряда аккумуляторной батареи;
2. защиту батареи от нештатных режимов работы;
3. балансировку аккумуляторной батареи.



Блок заряда ЗУ-2 (далее ЗУ) принимает от блока ТАБ по CAN шине команду формирования зарядного тока отдельно для каждой половины батареи. Диаграмма тока на каждом элементе во время зарядки должна соответствовать приведенной в ТУ на аккумуляторы LiFePO4 производства «Лиотех» .



Для литий-ионных аккумуляторов необходимо выполнять требования о разрешенном температурном диапазоне эксплуатации. Из руководства по эксплуатации аккумуляторов (в приложении 3), рекомендуемый температурный диапазон: Температура заряда: 0...+30С Температура разряда: -20...+30С Не допускается длительная эксплуатация при температуре выше +40С, запрещается при температуре +50С.

Выполняя эти условия, оборудование термостабилизации контейнеров КАТ200 будет включать подогрев аккумуляторов встроенным тэном или охлаждение воздухом, подведенным к входным патрубкам контейнеров. Температура этого воздуха должна быть не более 30С. Выход температуры аккумуляторов за разрешенный диапазон приведет к остановке движения троллейбуса в режиме автономного хода, так как аппаратура СКЗ автоматически заблокирует функции заряда и разряда (движения).



В CAN-шину троллейбуса передается вся информация об аккумуляторах. На рисунке 7 показан экран диагностики аккумуляторов индикатора БИ-04С.

Нажатие красной кнопки «?» индикатора сменит гистограмму напряжений аккумуляторов на гистограмму температур. Без нагрузки и при неполной зарядке напряжение всех аккумуляторов должно находиться в диапазоне 3.2...3.3 в. В тяговом режиме работы батарейной системы, при больших тяговых токах, напряжение на наиболее разряженных аккумуляторах будет понижаться до минимально допустимого – до 2.8в. В этом случае начнется автоматическое снижение мощности тягового преобразователя троллейбуса. Таким образом, система будет всегда балансировать на грани максимально возможных токов при любой степени заряженности аккумуляторов.



Движение автономного хода начнет ограничивать максимально разряженный аккумулятор, с напряжением $< 2.8\text{в}$, даже если остальные имеют достаточно заряда. Также и зарядку последовательно соединенных аккумуляторов остановит первый зарядившийся, с напряжением $> 3.7\text{в}$. Отсюда возможен парадоксальный случай: если среди всех 132 аккумуляторов появится хотя бы один полностью заряженный аккумулятор и один полностью разряженный, то будут заблокированы и функции заряда и функции разряда. То есть суммарная емкость такой батареи будет равна нулю. Отсюда следует вывод – аккумуляторы должны быть заряжены одинаково.



Ведущий инженер ГУП ГЭТ
Виктор Чаусов

тел.: (812) 244-1820, доб. 1535

Технический консультант: инженер
энергохозяйства ГУП ГЭТ
Анисимов Михаил.