

**БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРНЫЕ
СВИНЦОВЫЕ ТИПОВ
32ТН-450-У2, 48ТН-450-У2**

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
НАКИ 563412.006-01 ТО

отпечатано в типографии ООО "Бюро+"
г.Тюмень, ул.Луначарского, 18, т/ф (3452) 43-46-54
e-mail: designburo@mail.ru



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2
2. Назначение	2
3. Технические данные	2
4. Устройство батареи	4
5. Контрольно-измерительные приборы, инструменты и принадлежности	4
6. Маркировка, тара и упаковка	5
7. Указания мер безопасности	5
8. Подготовка к работе и приведение батарей в рабочее состояние	6
9. Эксплуатация батарей	11
10. Проверка технического состояния батарей	12
11. Характерные неисправности батарей и методы их устранения	14
12. Правила хранения сухой батареи	16
13. Транспортирование	16
14. Приложения	17

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для руководства в работе и правильной эксплуатации батарей аккумуляторных типов 32ТН-450-У2, 48ТН-450-У2 и содержат сведения об их назначении, краткие технические характеристики, описание конструкции, сведения о приведении батарей в рабочее состояние, особенностях эксплуатации, хранения, техническом обслуживании и указание мер безопасности.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Батареи 32ТН-450-У2, 48ТН-450-У2, в дальнейшем именуемые "батарея", предназначены для работы в стартерном режиме для запуска дизеля тепловоза от главного генератора для батареи 32ТН-450-У2 и от стартер-генератора для 48ТН-450-У2, а также для питания цепей управления, освещения и вспомогательной нагрузки при неработающем дизеле.

2.2. Батарея предназначена для внутренних поставок, а также на экспорт в страны с умеренным климатом.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Монтаж батареи производят в соответствии с монтажными схемами, приведенными в приложениях 1, 2.

3.2. Габаритные размеры и масса секций приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование секций	Размеры, мм			Масса секций, не более	
	длина	ширина	высота	без электролита, кг	с электролитом, кг
4ТН-450	730	340	360	101,5	145,8
3ТН-450	500	373	360	76,1	109,3

3.3. Электрические характеристики аккумуляторов соответствуют указанным в табл. 2 при температуре окружающей среды (25±10)°С.

3.4. Приведенные в табл. 2 значения емкости гарантируются при плотности электролита (водный раствор аккумуляторной серной кислоты, химический состав которого должен соответствовать ГОСТ 667-73, воды ГОСТ 6709-72) в начале разряда (1,245±0,005) г/см³, приведенной к 30°С и уровню 25 мм над верхней кромкой пластин.

Таблица 2

Длительность разряда	Режим разряда		Напряжение на аккумуляторе в конце разряда, В, не менее	Емкость А·ч не менее
	сила тока, А			
	3ТН-450	4ТН-450		
10 ч.	45		1,75	450,0
5 ч.	68		1,70	340,0
5 мин.	1350		1,45	112,5
Прерывистый (15 включений)	60 сек	100	1,75	-
	0,6 сек	2100	1,00	-
	12 сек	1100	1,45	-
	6 ч	45	1,75	270,0

а) для 10 ч режима разряда при начальной температуре электролита (30±2)°С на 10 цикле;

б) для 5 ч режима разряда при начальной температуре электролита (30±2)°С на 4 цикле;

в) для 5 мин. режима разряда при начальной температуре электролита (30±2)°С на 5 цикле;

г) для прерывистого разряда при начальной температуре электролита (30±2)°С на 7 цикле.

Если средняя температура электролита во время разряда отличается от 30°С, то полученная от батареи фактическая емкость должна быть приведена к 30°С по формуле:

$$C_{30} = \frac{C_{\phi}}{1 + 0,01(t - 30^{\circ})}$$

где C_{30} - емкость, приведенная к 30°С, А·ч;

C_{ϕ} - фактически полученная емкость, А·ч;

0,01 - температурный коэффициент;

t - средняя температура электролита, определяемая как среднее арифметическое из всех измерений температур при разряде.

3.5. Для практических расчетов следует считать, что при температурах электролита, отличных от 30°С, емкость на всех режимах изменяется на 1% на каждый градус изменения начальной или средней температуры электролита от 30°С. Так, при температуре электролита 10°С емкость батареи при 10 ч режиме разряда будет не 450 А·ч, а 360 А·ч, при температуре 50°С не 450 А·ч, а 495 А·ч.

3.6. Заряженная батарея 32ТН-450-У2 имеет напряжение при разомкнутой цепи 64 В, батарея 48ТН-450-У2 имеет напряжение 96 В.

3.7. Батареи поставляют в сухом заряженном состоянии или залитыми электролитом и заряженными.

3.8. Аккумуляторы должны быть герметичны и должны выдерживать испытания при давлении пониженном или повышенном по сравнению с атмосферным на $(20 \pm 1, 33)$ кПа (150 ± 10) мм рт. ст.

4. УСТРОЙСТВО БАТАРЕИ

4.1. Батарея 32ТН-450-У2 состоит из 8 последовательно соединенных секций, батарея 48ТН-450-У2 из 16 секций. Секция батареи 32ТН-450-У2 состоит из 4 последовательно соединенных аккумуляторов ТН-450, секция батареи 48ТН-450-У2 состоит из 3-х аккумуляторов ТН-450. Последовательное соединение аккумуляторов и секций между собой осуществлено с помощью медных перемычек, покрытых слоем свинца и гибких кабелей.

4.2. Каждая секция батареи размещена в полипропиленовом ящике, металлическая арматура которого, окрашена черным кислотостойким лаком БТ-783 ГОСТ 1347-77.

4.3. Аккумулятор состоит из блока электродов, помещенного в полипропиленовый бак с герметично приваренной крышкой. В крышке имеется заливочное отверстие, закрываемое специальными вентиляционными пробками.

Зазоры между аккумуляторами и ящиком уплотнены специальными прокладками.

4.4. Блок электродов аккумулятора состоит из положительных и отрицательных электродов намазного типа, припаянных токоведущими ушками соответственно к положительным и отрицательным борнам и разделенных между собой сепарацией.

Блок электродов аккумуляторов 32ТН-450-У2 и 48ТН-450-У2 состоит из 22 положительных и 21 отрицательного электрода.

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

5.1. Контрольно-измерительные приборы

5.1.1. Для контроля соответствия батареи необходимо наличие следующих приборов:

- контрольные часы ГОСТ 3145-84Е;
- переносной вольтметр постоянного тока с пределом измерения от 0 до 3 В, класса точности не ниже 1,0 ГОСТ 8711-78;
- амперметр постоянного тока со шкалой (0-150) А, ГОСТ 8711-93, класс точности 1,5;
- милливольтметр класса точности 0,5 с набором шунтов ГОСТ 22261-94;
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-2 ТУ 352021.003-88;
- ареометр для электролита типа АЭ-1 с пипеткой с диапазоном измерений от 1,100 до 1,300г/см³ ТУ 25.11.968-77;
- манометр или вакуумметр показывающий ГОСТ 2405-88.

5.1.2. Допускается применение приборов, выпускаемых по другим стандартам, имеющих класс точности не ниже указанного.

5.2. Инструменты и принадлежности.

5.2.1. Для работы с батареями необходимы следующие инструменты и принадлежности:

- ключ гаечный S=22;
- кружка с носиком;
- груша резиновая;
- стеклянная трубка (с внутренним диаметром 3-5 мм);
- воронка стеклянная, эбонитовая, фарфоровая или полиэтиленовая.

6. МАРКИРОВКА, ТАРА И УПАКОВКА

6.1. На крышке каждого аккумулятора 3ТН-450 и 4ТН-450 нанесены знаки полярности "+" и "-" и на одной из крышек каждой секции - дата изготовления.

6.2. На одной торцевой стенке каждой секции 3ТН-350 и 4ТН-450 нанесена маркировка с указанием:

- а) заводского номера батареи;
- б) товарного знака предприятия - изготовителя;
- в) типа секции: "4ТН-450" или "3ТН-450";
- г) обозначения технических условий;
- д) "сделано в России";
- е) масса (кг).

6.3. При транспортировке секции батареи упаковывают в пакеты на поддонах.

6.4. Комплект монтажных, запасных частей и принадлежностей и эксплуатационные документы упакованы в полипропиленовые ящики. В каждый ящик вложен упаковочный лист с указанием:

а) наименования и количества комплектующих изделий и документации;

б) фамилия упаковщика.

6.5. На одной торцевой стенке упаковочных ящиков с ЗИПом нанесена маркировка с указанием:

- а) манипуляционных знаков, изображающих "Осторожно, хрупкое", "Верх, не кантовать", "Бойтся сырости";
- б) "ЗИП";
- в) типа батареи;
- г) номера батареи.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. К выполнению работ, связанных с обслуживанием батарей, допускаются рабочие, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7.2. Рабочие при приготовлении электролита должны быть снабжены защитными очками, резиновыми передниками, резиновыми перчатками, резиновыми сапогами и суконной спецодеждой.

7.3. В помещении, где проводится работа с крепкой кислотой и ее растворами, должен иметься 10% раствор соды или 3% раствор аммиака.

7.4. При приготовлении электролита вливают концентрированную кислоту в воду.

Категорически воспрещается вливать воду в концентрированную кислоту, так как это приводит к быстрому разогреванию раствора и выбрасыванию кислоты.

7.5. При случайном попадании брызг серной кислоты на кожу и одежду необходимо промыть пораженное место большой струей воды, затем нейтрализовать раствором 10% соды или 3% аммиака и вновь промыть водой.

7.6. Пролитую на пол кислоту смывают водой или немедленно засыпают песком (или опилками) и убирают.

7.7. Переноску бутылей с серной кислотой производят два человека, для чего бутылки должны быть помещены в деревянные ящики или обрешетки с ручками.

7.8. Бутылки с кислотой должны храниться в отдельном помещении в таре и иметь надпись "кислота".

7.9. В аккумуляторных помещениях, в которых установлены залитые электролитом аккумуляторы, запрещается применение открытого пламени, курение и употребление инструментов, которые при работе могут вызвать искрение. Для осмотра батарей разрешается пользоваться только электрическими переносными лампами напряжения 12 В и 24 В.

7.10. Во избежание скопления взрывоопасной смеси помещение, в котором батареи приводятся в рабочее состояние или хранятся, должно вентилироваться.

7.11. При работе с гаечным ключом и другими металлическими инструментами нельзя допускать одновременное прикосновение к разнополярным выводам аккумуляторов во избежание короткого замыкания.

7.12. Для предохранения от поражения электрическим током при обслуживании батарей на зарядных станциях следует пользоваться диэлектрическими перчатками и резиновыми сапогами.

7.13. Наконечники проводов переносного вольтметра должны быть снабжены ручками из изоляционного материала.

7.14. Подсоединять и отсоединять аккумуляторные батареи при заряде разрешается только после отключения зарядной сети.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПРИВЕДЕНИЕ БАТАРЕЙ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ

8.1 Приготовление электролита.

8.1.1. Электролит следует готовить из аккумуляторной серной кислоты (ГОСТ 667-73) и дистиллированной воды (ГОСТ 6709-72). Для приготовления электролита применяется стойкая против действия серной кислоты посуда: керамическая, эбонитовая, свинцовая, стеклянная, из стойких пластмасс.

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование чистой дождевой воды, полученной от таяния чистого снега, собранного в брезентовую, стеклянную, керамическую, эбонитовую или винилпластовую посуду.

Допускаемые примеси в этой воде приведены в табл.3.

Таблица 3

Наименование примесей	Норма мг/л не более
Плотный осадок	60,0
Остаток от прокаливания	40,0
Потери при прокаливании или летучие вещества	20,0
Железо	0,5
Хлор	5,0
Окись кальция	10,0
Окись магния	10,0
Окисляемость	25,0
Медь	0,5

8.1.2. Для заливки новой сухой батареи следует готовить электролит плотностью 1,23 г/см³.

8.1.3. Количество электролита, потребное для заливки одной батареи 32ТН-450-У2, составляет около 290 л., для 48ТН-450-У2 составляет около 435 л.

8.1.4. Для приготовления одного литра электролита плотности 1,23 г/см³ необходимо смешать около 216 см³ аккумуляторной серной кислоты плотностью 1,83 г/см³ и 784 см³ дистиллированной воды.

8.1.5. Электролит готовят в соответствии с п.п.7.2., 7.4. При приготовлении электролита вливают крепкую кислоту небольшими порциями при непрерывном перемешивании в воду. Перемешивание необходимо вести чистым деревянным веслом или струей сжатого воздуха.

8.1.6. После охлаждения электролита и повторного перемешивания следует измерить его плотность и в случае необходимости провести корректирование прибавлением крепкой кислоты или воды.

8.1.7. Плотность электролита определяется с помощью ареометра при температуре 30°C. Отсчет величины плотности электролита производят по нижнему краю мениска. При температурах, отличных от 30°C, для пересчета плотности, следует пользоваться табл.4.

Таблица 4

10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
1,313	1,310	1,307	1,304	1,301	1,298	1,294	1,291	1,287
1,303	1,300	1,297	1,294	1,291	1,288	1,284	1,281	1,277
1,293	1,290	1,287	1,284	1,280	1,277	1,274	1,270	1,267
1,283	1,280	1,277	1,274	1,270	1,267	1,264	1,260	1,256
1,273	1,270	1,267	1,264	1,260	1,257	1,254	1,250	1,246
1,263	1,260	1,257	1,254	1,251	1,248	1,245	1,241	1,237
1,253	1,250	1,247	1,244	1,241	1,238	1,235	1,231	1,227
1,243	1,240	1,237	1,234	1,230	1,228	1,224	1,229	1,217
1,233	1,230	1,227	1,224	1,220	1,217	1,214	1,210	1,207
1,223	1,220	1,217	1,214	1,210	1,207	1,204	1,200	1,197
1,213	1,210	1,207	1,204	1,200	1,197	1,194	1,190	1,187
1,203	1,200	1,196	1,193	1,190	1,186	1,183	1,180	1,176

Пример. Измеренная ареометром плотность электролита при 40°C равна 1,235. По таблице находим, что плотность, отнесенная к 30°C, равна 1,241.

8.1.8. При работе с крепкой серной кислотой и ее растворами необходимо строго выполнять требования безопасности, изложенные в разд.7.

8.2. Заливка электролита в батарею.

8.2.1. Проверить наличие электролита и убедиться, что его достаточно для заливки всего количества подлежащих заряду аккумуляторов.

8.2.2. Снять вентиляционные пробки, служащие для герметизации батарей при хранении их в сухом виде или проколоть в них вентиляционные отверстия.

8.2.3. Произвести заливку электролита, имеющего температуру не выше 25°C, в аккумуляторы через воронку. Промежуток времени между заливкой первого и последнего аккумуляторов батареи не должен превышать 1 ч. Уровень электролита над верхней кромкой пластин должен быть не менее 20-25 мм, так как при пропитке он опускается. Пролитый на поверхность крышек электролит тщательно вытереть тряпкой, смоченной в 10% растворе соды, а затем протереть насухо.

8.2.4. По истечении 6 ч пропитки довести уровень электролита до (25±1) мм над верхней кромкой пластин. Установление уровня проводить при температуре электролита в аккумуляторе 30°C. Если по истечении 6 ч пропитки температура электролита будет выше 30°C, ждать до тех пор, пока она не снизится до 30°C.

8.2.5. Во время пропитки с помощью переносного вольтметра убедиться в правильности последовательного соединения всех

аккумуляторов и секций батареи и в правильности подключения батареи к зарядному щитку.

8.3. Тренировка батареи.

8.3.1. Перед установкой батареи на тепловоз произвести ее тренировку, заключающуюся в последовательном чередовании циклов (заряд-разряд).

8.3.2. Батареям, работающим в южных районах, сообщают два тренировочных цикла, а батареям, работающим в северных районах, сообщают три тренировочных цикла.

8.3.3. При проведении тренировочных зарядов и разрядов должны производиться тщательные и регулярные измерения на отдельных аккумуляторах с записью в специальном журнале:

- а) напряжения;
- б) плотности электролита;
- в) температуры электролита;
- г) температуры окружающего воздуха.

8.3.4. Включить батарею на заряд 1. Если батарея длительное время (более 10 ч с начала пропитки) не будет включена на заряд, то может произойти сульфатация и порча электродов.

Заряд вести от источника постоянного тока с напряжением 115 В, при этом на заряд можно ставить не более 8 секций 4ТН-450 и не более 12 секций 3ТН-450 двухступенчатым режимом:

- первую ступень током 45 А для секций 4ТН-450 и 3ТН-450, до достижения напряжения 2,4 В на большинстве аккумуляторов;
- вторую ступень током 25 А для 4ТН-450 и 3ТН-450, до появления признаков конца заряда.

Признаки конца заряда:

- а) постоянство напряжения и плотности электролита на всех аккумуляторах батареи в течение 2 ч подряд;
- б) обильное "кипение" электролита в аккумуляторах, то есть, интенсивное газовыделение.

8.3.5. При проведении заряда 1 температура электролита не должна превышать 45°C.

При достижении температуры 45°C хотя бы на одном аккумуляторе заряд прервать до тех пор, пока электролит в аккумуляторе не охладится до 40°C. Затем заряд продолжить током второй ступени, то есть, 25 А для 4ТН-450 и 3ТН-450 в случае, если напряжение на аккумуляторах не достигло на первой ступени 2,4 В.

8.3.6. Если в конце заряда 1 плотность электролита в аккумуляторах превысит 1,260 г/см³, то ее следует откорректировать до (1,245±0,01) г/см³ путем доливки дистиллированной воды. Перед доливкой часть электролита из аккумуляторов следует отобрать резиновой грушей.

8.3.7. Ориентировочно батареям 32ТН-450-У2 и 48ТН-450-У2 на заряде 1 должно быть сообщено 600 А·ч.

Общая продолжительность заряда 1 не регламентируется и зависит от температуры окружающего воздуха.

8.3.8. Разряды батарей ведут 10 ч режимом, током 45 А для секций 4ТН-450 и 3ТН-450 до напряжения 1,8 В на одном-двух аккумуляторах тренирующейся батареи. Температура электролита перед началом разряда не должна превышать 40°C.

8.3.9. После разряда 1 не позднее, чем через 2 ч батарею включить на заряд 2.

8.3.10. Заряд 2 и последующие заряды ведут двухступенчатым режимом по п.8.3.4.

8.3.11. При заряде 2 и последующих зарядах температура электролита не должна превышать 45°C.

При достижении этой температуры сделать перерыв в заряде, после чего продолжить заряд током второй ступени.

8.3.12. При проведении заряда 2 и последующих зарядов батарее должно нормально сообщаться около 115-118% от количества ампер-часов, полученных от батареи на предшествующем разряде.

8.3.13. В конце заряда 2 довести плотность электролита во всех аккумуляторах до $(1,245 \pm 0,01)$ г/см³ путем добавки в аккумуляторы дистиллированной воды или электролита плотностью 1,300 г/см³.

8.3.14. Разряд 2 и последующие разряды батареи ведут аналогично разряду 1, т.е. в соответствии с п.8.3.8 и 8.3.9.

8.3.15. Батарея пригодна для установки на тепловоз, если на разряде 2 имеется емкость не менее 80% и на третьем разряде 85% емкости 10 ч разряда, приведенной к 30°C для батарей 32ТН-450 и 48ТН-450.

8.3.16. После окончания заряда 3 для батарей, работающих в южных районах, и заряда 4 для северных районов произвести окончательную корректировку плотности и уровня электролита с учетом следующего:

заряженные батареи, предназначенные для работы в Южных районах (Средней Азии, Закавказье), должны иметь плотность электролита $(1,245 \pm 0,01)$ г/см³;

для работы в северных районах: $(1,245 \pm 0,01)$ г /см³ в летние месяцы; $(1,255 \pm 0,01)$ г/см³ в зимние месяцы.

Допускается в северных районах в зимние месяцы плотность электролита $(1,265 \pm 0,005)$ г/см³.

Уровень электролита в заряженной батарее должен быть на 25 мм выше верхней кромки пластин.

8.3.17. Не ранее, чем через 3 ч. после окончания заряда, в горловины батареи до отказа вернуть вентиляционные пробки.

8.3.18. Поверхность крышек, кромки и стенки секционных ящиков, а также переключки протереть тряпкой, смоченной 10% раствором соды, а затем протереть насухо.

Резьбовые поверхности борнов смазать тонким слоем солидола синтетического (ГОСТ 4366-76), смазывать поверхность переключек не нужно, так как слой смазки мешает протирке их насухо.

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАТАРЕЙ

9.1 Установка новой батареи на тепловоз.

9.1.1. Новая батарея, устанавливаемая на тепловоз, должна быть подготовлена в соответствии с указаниями раздела 8.

9.1.2. Промежуток времени от последнего заряда батареи до установки ее на тепловоз не должен превышать 5 суток. Если этот срок превышен, то батарее 32ТН-450 и 48ТН-450 должен быть дан подзаряд силой тока 35 А до появления признаков конца заряда, указанных в п.8.3.4. По окончании подзаряда повторить операции подготовки батарей в соответствии с п.п.8.3.17 и 8.3.18.

9.1.3. Установить секции батарей на тепловоз, произвести последовательное соединение секций между собой и присоединить выводные борны крайних аккумуляторов батареи к кабельным наконечникам. Одновременно проверить полярность аккумуляторов по знакам "плюс" и "минус" на крышках аккумуляторов. С помощью торцевых ключей проверить надежность контакта на выводных борнах подтягиванием болтов.

На торцевых стенках всех секций красной или белой краской нанести номера секций, начиная от положительного наконечника кабеля.

9.1.4. По окончании установки батареи на тепловоз произвести проверку величины сопротивления изоляции батареи без включения нагрузки с помощью вольтметра, сопротивление которого точно известно.

Величину сопротивления изоляции рассчитывают по формуле:

$$R_x = R_g \left(\frac{U}{U_1 + U_2} - 1 \right),$$

где R_x - сопротивление изоляции батареи относительно земли, кОм;

R_g - сопротивление вольтметра, кОм;

U - напряжение на зажимах батареи без нагрузки, В;

U_1 - напряжение между положительным полюсом и землей, В;

U_2 - напряжение между отрицательным полюсом и землей, В.

Сопротивление изоляции батареи 32ТН-450 и 48ТН-450 относительно земли (корпуса тепловоза) должно быть не менее 25 кОм. Если сопротивление изоляции менее 25 кОм, следует найти причины утечки тока (например, наличие пролитой кислоты на стенке секций и др.) и устранить их.

9.2. Порядок работы батареи на тепловозе.

9.2.1. Установленную на тепловоз батарею подвергают разрядам только при запусках дизеля и при питании цепей управления, освещения и вспомогательной нагрузки на неработающем дизеле.

9.2.2. При работающем дизеле батарея 32ТН-450-У2 заряжается постоянно от вспомогательного генератора, имеющего напряжение $(72,5 \pm 2,5)$ В, батарея 48ТН-450-У2 от вспомогательного генератора, имеющего напряжение 110 В, которое поддерживается на постоянном уровне с помощью специального регулятора с пределом колебаний $\pm 3\%$.

Сила зарядного тока при работе вспомогательного генератора зависит от степени разряженности батареи. Для ограничения силы тока заряда служит добавочное сопротивление, включенное в зарядную цепь.

В начале работы вспомогательного генератора сила тока заряда составляет (45 ± 5) А, а затем, по мере возрастания напряжения на зажимах батареи, постепенно уменьшается до $(4,5 \pm 0,5)$ А.

Небольшая величина тока $(4,5 \pm 0,5)$ А, установившегося в цепи заряда, служит показателем того, что батарея заряжена.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БАТАРЕИ

10.1. Контроль за работой батареи при эксплуатации.

10.1.1. Для обеспечения надежной и безотказной работы батареи в течение срока службы постоянно следить за состоянием батареи и устранять неисправности.

10.1.2. Не реже каждые 5 дней проводить тщательные очередные осмотры батареи.

При очередных осмотрах надлежит:

а) проверить уровень электролита во всех аккумуляторах. Если уровень ниже 25 мм над верхней кромкой пластин, долить дистиллированную воду. Доливать в аккумуляторы с низким уровнем вместо воды электролит нельзя, так как это приведет к чрезмерному повышению плотности электролита при работе батареи.

Примечание: Повысить уровень электролита в аккумуляторе путем доливки электролита можно лишь в том случае, если понижение уровня произошло вследствие расплескивания его, например, при транспортировании. Доливку производить электролитом той же плотности, что и в аккумуляторе;

б) проверить и записать температуру электролита во всех аккумуляторах. Аккумуляторы, температура электролита которых на 5 и более градусов выше, чем в остальных аккумуляторах, следует взять "на заметку". Если повышенная температура в этих аккумуляторах держится систематически, их следует снять с тепловоза для выяснения причин;

в) проверить чистоту вентиляционных отверстий в пробках аккумуляторов и при необходимости прочистить и промыть их;

г) проверить все контактные зажимы подтягиванием болтов. При наличии на контактах налетов белого или синего цветов ослабить контакты, тщательно удалить налеты чистой сухой тряпкой и смазать солидолом, после чего затянуть болты;

д) поверхность крышек, аккумуляторов, кромки ящиков и перемишки протереть от капель электролита чистой тряпкой, смоченной в 10% растворе соды, а затем протереть насухо.

10.1.3. Не реже каждые 20 дней проверять и записывать:

а) плотность электролита во всех аккумуляторах. Плотность электролита в заряженных батареях на тепловозах, работающих в южных районах, должна быть круглый год $(1,245 \pm 0,01)$ г/см³, на тепловозах, работающих в северных районах, $(1,245 \pm 0,01)$ г/см³ в летние месяцы, $(1,255 \pm 0,01)$ г/см³ в зимние месяцы.

Если плотность электролита в отдельных аккумуляторах выше установленной величины, ее следует снизить доливкой дистиллированной воды.

Если плотность электролита в отдельных аккумуляторах ниже установленной величины и ниже, чем в остальных аккумуляторах батареи, следует взять такие аккумуляторы "на заметку" и, не снимая их с тепловоза, подзарядить отдельно от остальных аккумуляторов от постороннего источника до постоянства напряжения в течение 2 ч.

Если после такого подзаряда плотность электролита не достигает необходимой величины, такой аккумулятор при первой возможности снять с тепловоза для проведения лечебного цикла.

Не допускается повышать плотность электролита доливкой более крепкой кислоты;

б) проверить и записать напряжение на зажимах всех аккумуляторных батарей. Проверку напряжения производить при подзарядке батареи, при этом включить передний и задний прожекторы и все лампы.

Если напряжение на отдельных аккумуляторах будет ниже, чем на остальных, следует зарядить их от постороннего источника до постоянства напряжения в течение 2 ч током 35 А для батарей 32ТН-450-У2 и 48ТН-450-У2. Если после заряда напряжение на таких аккумуляторах будет ниже, чем на остальных, их следует снять с тепловоза для проведения лечебного цикла.

10.2. Уход за неработающей батареей, приведенной в рабочее состояние.

10.2.1. Приведенная в рабочее состояние, но не работающая батарея, требует определенного ухода.

10.2.2. Батарею с электролитом оставлять на хранение в состоянии полной заряженности в прохладном помещении при температуре не ниже минус 30°С.

10.2.3. При длительном хранении, а также при стоянке тепловоза через каждые 15 суток батарею заряжать током 35 А до постоянства плотности электролита и напряжения в течение 2 ч. В конце заряда откорректировать плотность электролита и его уровень доливкой дистиллированной воды в соответствии с п.8.3.16.

10.3. Лечебные циклы.

10.3.1. При работе на тепловозе батарея не подвергается глубоким разрядам, находясь все время в заряженном состоянии. Такие условия работы вредно отражаются на состоянии отрицательных электродов и постепенно приводят к потере емкости вследствие усадки активной массы. Для предотвращения этого явления батарею давать не реже 1 раза в 6 мес. (а при возможности, каждые 3 мес.) лечебные циклы.

10.3.2. Лечебный цикл проводить следующим образом: зарядить батарею 48ТН-450 или 32ТН-450 током 35 А, до постоянства напряжения и плотности электролита в течение 2 ч;

разрядить батарею 48ТН-450 или 32ТН-450 током 45 А (10 ч режим до напряжения 1,8 В на одном-двух наиболее слабых аккумуляторах);

зарядить батарею двухступенчатым режимом в соответствии с п.п.8.3.10-8.3.13.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ БАТАРЕИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. При эксплуатации батарей могут обнаруживаться неисправности, указанные в табл.6.

11.2. При обнаружении течи в баке снять секцию с тепловоза. Заменить данный аккумулятор на исправный.

Залить в аккумуляторы 3ТН-450 или 4ТН-450 электролит той же плотности, что была в них, зарядить отдельно от остальных аккумуляторов секции током 35 А до постоянства напряжения в течение 2 ч.

11.3. Аккумулятор с коротким замыканием между положительными и отрицательными электродами можно определить по следующим признакам:

1) пониженное напряжение на аккумуляторе или отсутствие его как при заряде, так и при разряде;

2) при заряде газовыделение начинается позже, чем у исправных аккумуляторов;

3) повышение температуры электролита.

11.4. Предотвращение замерзания электролита.

11.4.1. Раствор серной кислоты (электролит) характеризуется низкими температурами замерзания, которые повышаются с понижением плотности электролита. Наибольшая вероятность замерзания электролита может возникнуть при разряде батареи, когда плотность электролита значительно понижается.

Зависимость температуры замерзания электролита от его плотности приведена в табл.5.

Таблица 5

Плотность электролита, г/см ³	Температура замерзания, °С	Плотность электролита, г/см ³	Температура замерзания, °С	Плотность электролита, г/см ³	Температура замерзания, °С
1,100	-7,50	1,140	-9,80	1,180	-18,30
1,110	-8,00	1,150	-11,40	1,190	-24,50
1,120	-9,00	1,160	-13,40	1,200	-34,00
1,130	-9,30	1,170	-15,30	1,210	-40,00

Таблица 6

Признаки неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Быстро уменьшается уровень электролита.	Негерметичность полипропиленового бака. Вытекание электролита через трещины в баке.	1. Если течь обнаружена после выхода тепловоза из депо, то аккумулятор с течью немедленно вывести из цепи батареи, пересоединив перемычки. При этом следить, чтобы не замкнуть выведенный аккумулятор накоротко. 2. По прибытии в депо заменить аккумулятор на исправный (п.11.2).
2. Короткое замыкание.	Повреждение сепараторов. Образование свинцовой «губки» и токопроводящих «мостиков». Оползание активной массы и скопление шлама на дне бака.	Заменить вышедший из строя аккумулятор на исправный.
3. Быстрое понижение напряжения и емкости аккумуляторов, неустраняемое дополнительным подзарядом.	Загрязнение электролита посторонними вредными примесями.	Разрядить аккумуляторы 4ТН-450 и 3ТН-450 током 45 А до напряжения 1,8 В и вылить электролит. Залить аккумуляторы дистиллированной водой и оставить в покое на (3,5±0,5) ч. После чего вылить воду и провести заряд током 10А в течение 10 часов. После чего слить электролит. Затем залить аккумуляторы электролитом плотностью (1,220±0,005) г/см ³ и провести операции по п.п. 8.3.4. и 8.3.13

11.4.2. Для предотвращения замерзания электролита в зимнее время плотность его в заряженной батарее должна соответствовать п.10.1.2. б). Однако могут иметь место случаи, когда вследствие неисправности вспомогательного генератора батарея не заряжалась, а разряжалась. В этом случае плотность электролита в аккумуляторах может снизиться до $(1,125 \pm 0,025)$ г/см³ и возникает опасность замерзания электролита, см. табл. 5.

Поэтому в зимнее время особенно тщательно следить за плотностью электролита и при низком значении ее принять меры к отоплению и обогреву аккумуляторного помещения.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ СУХОЙ БАТАРЕИ

12.1. Условия хранения сухой батареи по группе условий хранения С ГОСТ 15150-69, при этом температура окружающего воздуха не должна быть ниже минус 30°C и выше 40°C для секций 48ТН-450 и 32ТН-450. Помещение с батареями должно иметь естественную вентиляцию, колебания температуры и влажности воздуха должны быть существенно меньше, чем на открытом воздухе.

12.2. При хранении батареи для создания герметичности пробки должны быть плотно завинчены, борны смазаны солидолом синтетическим ГОСТ 4366-76.

Поверхность крышек аккумуляторов и перемычек должна периодически очищаться от пыли и влаги.

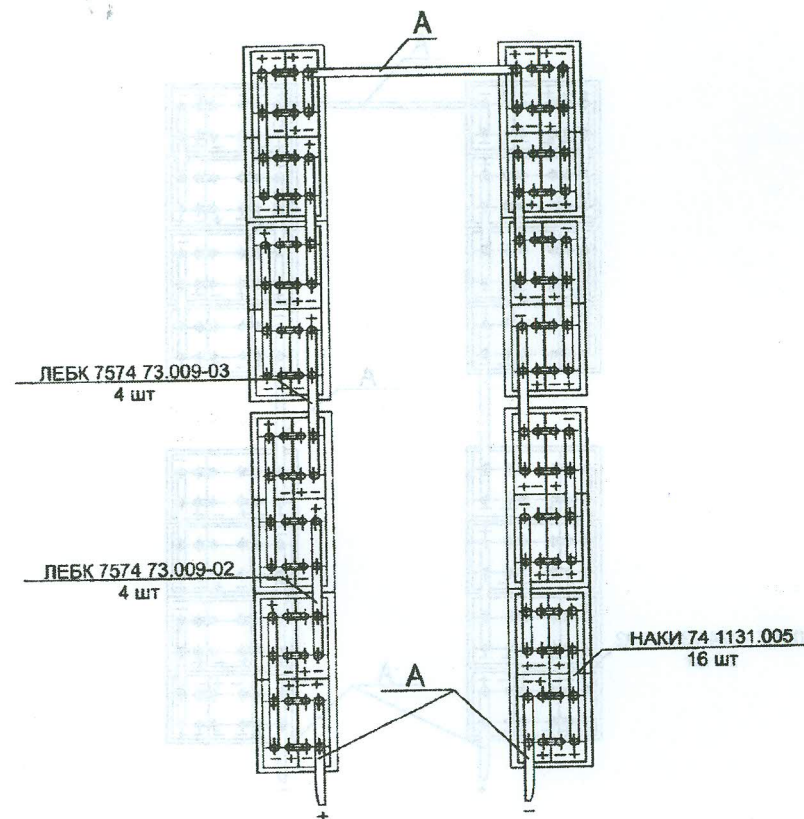
13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Условия транспортирования аккумуляторной батареи в части воздействия климатических факторов по группе условий Ж 2 ГОСТ 15150-69, но при температуре не ниже минус 40° С.

13.2. Транспортирование батареи допускается любым видом закрытого наземного и водного транспорта без ограничения скорости.

Расположение секций в вагонах или трюмах должно обеспечивать их сохранность при транспортировании и защиту от загрязнений.

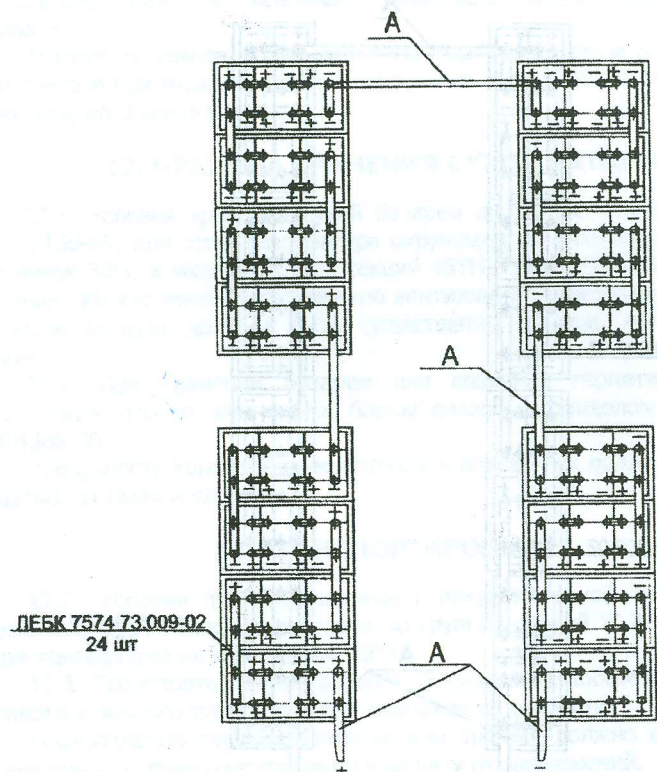
13.3. При транспортировании секции батареи должны быть защищены от воздействия солнечных лучей и непосредственного попадания атмосферных осадков.



Перемычки "А" с батареями не поставляются

Монтажная схема батареи 32ТН-450

Приложение 2



Перемычки "А" с батареями не поставляются

Монтажная схема батареи 48ТН-450