

1 Состав исполнителей

Электромеханик и электромонтер.

2 Условия производства работ

2.1 Условия и особенности выполнения работ по планово-предупредительному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

- в РЭ на АКБ «НОВАК» АКИВ 563317.010РЭ-ЦШ;
- в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной распоряжением от 30.12.2015 г. № 3168р.

2.2 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Средства защиты:

- средства комплексной защиты: общее и местное освещение; устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);
- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная (с кислотостойкой пропиткой); перчатки хлопчатобумажные; резиновые перчатки; диэлектрические перчатки ГОСТ 12.4.103-83; коврик диэлектрический ГОСТ 4997-75; очки защитные.

Перечень средств измерений:

- комбинированный прибор Ц4380;
- ареометр;
- термометр.

Технологическое оснащение:

- набор отверток с изолирующими рукоятками;
- набор ключей накидных и торцевых с изолирующими рукоятками;
- кисть флейцевая КФ25-1 по (ГОСТ 10597-87);
- лампа осветительная переносная или фонарь аккумуляторный по

ГОСТ 4677-82.

Материалы:

- дистиллированная вода;
- технический вазелин;
- технический лоскут (обтирочный материал).

Примечание. Допускается использование разрешенных к применению аналогов указанных выше материалов и оборудования.

4 Подготовительные мероприятия

4.1 Подготовить средства защиты и измерений, оборудование, инструменты и материалы, приведенные в разделе 3 данной карты.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Проверка производится по согласованию с дежурным по станции (далее - ДСП) или ДНЦ.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1 Работы по данной технологической карте выполняются при соблюдении требований разделов 2.1; 2.2; 4.1; 4.3, 4.6. Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением от 03.11.2015 г. № 2616р.

При введении в действие в хозяйстве автоматики и телемеханики нормативных документов по охране труда, отменяющих действие выше указанной Инструкции, следует руководствоваться требованиями, изложенными в этих документах.

7 Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

7.1.1 Номинальное напряжение аккумулятора – 2 В. Напряжение холостого хода полностью заряженных аккумуляторов составляет $(2,1 \pm 0,02)$ В.

7.1.2 Номинальная емкость аккумулятора C_{10} - емкость полностью

заряженного аккумулятора с плотностью электролита $(1,25 \pm 0,01)$ г/см³ при нормальной температуре при разряде током 10-часового разряда до конечного напряжения 1,8 В/элемент приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Тип аккумулятора	Конечное напряжение разряда 1,8 В/элемент					
	Время разряда, час					
	10		5		3	
	Емкость C_{10} , А·ч	Ток разряда $0,1 C_{10}$, А	Емкость $0,82 C_{10}$, А·ч	Ток разряда $0,165 C_{10}$, А	Емкость $0,75 C_{10}$, А·ч	Ток разряда $0,25 C_{10}$, А
АСК 2	52	5,2	42,5	8,5	36,6	12,2
АСК 3	77	7,7	64,5	12,9	54,0	18,0
АСК 4	104	10,4	85,5	17,1	73,2	24,4
АСК 5	130	13,0	107,0	21,4	92,4	30,8
АСК 6	155	15,5	128,0	25,6	108,3	36,1
АСК 7	181	18,1	149,5	29,9	127,2	42,4
АСК 8	207	20,7	171,0	34,2	146,4	48,8
АСК 9	234	23,4	192,5	38,5	162,3	54,1
АСК 10	259	25,9	213,5	42,7	181,5	60,5
АСК 11	284	28,4	235,0	47,0	200,4	66,8
АСК 12	311	31,1	257,0	51,4	219,6	73,2
АСК 13	337	33,7	278,0	55,6	235,5	78,5
АСК 14	363	36,3	299,0	59,8	254,7	84,9
АСК 15	388	38,8	320,5	64,1	273,9	91,3
АСК 16	414	41,4	342,0	68,4	292,8	97,6
АСК 17	440	44,0	363,5	72,7	308,7	102,9
АСК 18	466	46,6	384,5	76,9	327,9	109,3
АСК 19	492	49,2	406,5	81,3	347,1	115,7
АСК 20	516	51,6	427,5	85,5	362,7	120,9
АСК 21	543	54,3	448,5	89,7	381,9	127,3
АСК 22	570	57,0	470,5	94,1	401,1	133,7
АСК 23	595	59,5	492,0	98,4	420,3	140,1
АСК 24	622	62,2	513,0	102,6	435,9	145,3
АСК 25	647	64,7	534,5	106,9	455,1	151,7
АСК 26	673	67,3	555,5	111,1	474,3	158,1
АСК 27	699	69,9	577,5	115,5	490,2	163,4
АСК 28	724	72,4	598,5	119,7	509,1	169,7
АСК 29	751	75,1	620,0	124,0	528,3	176,1
АСК 30	777	77,7	641,0	128,2	547,5	182,5

7.1.3 Номинальная плотность электролита при полностью заряженных аккумуляторах, среднем уровне электролита и нормальной температуре

окружающего воздуха для аккумуляторов АСК составляет $(1,25 \pm 0,01)$ г/см³.

7.2 Проверка

7.2.1 Осмотр аккумуляторных батарей

7.2.1.1 Осмотры аккумуляторных батарей проводится в соответствии с периодичностью и объемом, указанным в Таблице 2

Таблица 2

Периодичность осмотра	Перечень выполняемых работ
Ежеквартальный	Проверка целостности бака, чистоты аккумуляторов, стеллажей и пола. Проверка уровня электролита в элементах. Проверка напряжения и тока подзаряда батареи. Проверка напряжения на каждом элементе. Измерение температуры электролита в контрольных элементах. Проверка плотности электролита в контрольных элементах. Проверка уровня шлама (осадка).
Годовой	Работы и проверки в объеме квартального осмотра. Промывка фильтр-пробок. Осмотр межэлементных соединений. Проведение контрольного разряда батареи.

а) Во время осмотра проверяется:

– целостность баков (баки аккумуляторов не должны иметь трещин и сколов), чистота аккумуляторов, стеллажей и пола. При необходимости со всех поверхностей, в том числе и с МЭС, удалить капли электролита сухой тканью, протереть 5–10%-ым раствором пищевой соды, а затем сухой тканью. Выводы аккумуляторов и межэлементные соединители не должны иметь следов коррозии и глубоких вмятин. При необходимости МЭС смазать техническим вазелином;

– уровень электролита в баках. Уровень электролита должен быть в пределах минимальной и максимальной отметок;

– напряжение и ток подзаряда батареи;

– напряжение на каждом элементе;

– плотность и температура электролита в элементах. Температура электролита замеряется для определения емкости, приведенной к 20°C;

– уровень шлама (осадка). Шлам не должен касаться пластин;

– вентиляция и отопление аккумуляторного помещения.

7.2.1.2 Профилактическое восстановление

Профилактическое восстановление осуществляется по результатам осмотров аккумуляторных батарей и включает в себя:

а) промывку фильтр-пробок в чистой воде (один раз в год). После промывки пробки необходимо высушить и только после этого вернуть на элементы;

б) проверку затяжки межэлементных соединений и мест подключения батареи.

Работа с аккумуляторными батареями высокого напряжения (110 В и выше), должна производиться в диэлектрических перчатках бригадой, состоящей не менее, чем из двух человек. Работы должны производиться только после отключения батареи от нагрузки и зарядно-выпрямительного устройства (ЗВУ) и разбивки ее на безопасные секции снятием межсекционных соединителей.

Специализированным инструментом проверить надежность болтовых соединений. При проверке надежности крепления межаккумуляторных перемычек и подводных проводов необходимо использовать инструменты с изолирующими рукоятками. Во избежание короткого замыкания недопустимо одновременное прикосновение металлическими частями инструментов к положительному и отрицательному выводам аккумулятора;

в) долив дистиллированной воды (не позднее, чем уровень электролита снизится до минимальной отметки);

г) выполнение выравнивающего заряда:

– после долива дистиллированной воды;

– при снижении плотности электролита от нормы в части контрольных элементов более, чем на $0,01 \text{ г/см}^3$;

– в случае, если напряжение на части элементов отличается более, чем на $0,02 \text{ В}$ от среднего $U_{\text{ср.}} = U_{\text{АБ}}/N$;

Выравнивающий заряд с целью выравнивания плотности и напряжения на отдельных аккумуляторах проводится при постоянном напряжении из расчета $2,35 \text{ В}$ на аккумулятор при температуре электролита $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Ориентировочная продолжительность заряда одни сутки. В результате выравнивающего заряда напряжение на аккумуляторах должно быть не менее $2,10 \text{ В}$;

д) проведение контрольного разряда батареи.

Контрольный разряд аккумуляторной батареи производится один раз в год в летнее время при температуре окружающего воздуха от 20°C до 25°C .

Перед контрольным разрядом аккумуляторной батареи должны быть измерены характеристики: напряжение, уровень и плотность электролита всех аккумуляторов батареи. При уровне электролита ниже минимальной отметки необходимо долить дистиллированную воду до максимальной отметки и выполнить заряд батареи. При уровне электролита в пределах нормы и отклонениях плотности электролита более $\pm 0,01 \text{ г/см}^3$ от номинального значения или напряжения подзаряда на отдельных элементах более $+0,1/-0,05 \text{ В}$ также необходимо выполнить заряд батареи. Контрольный разряд проводят током десятичасового режима ($0,1C_{10}$) до конечного напряжения разряда батареи $1,8 \text{ В}$ хотя бы на одном аккумуляторе батареи.

При затруднениях выполнить контрольный разряд током десятичасового режима ($0,1C_{10}$) допускается выполнить контрольный разряд током имеющейся реальной нагрузки. При реальной нагрузке с током, отличающимся от $0,1C_{10}$, необходимо эту нагрузку дополнить внешней нагрузкой с возможностью выполнения рекомендуемых режимов 5-часового или 3-часового контрольного разряда согласно таблице 1. При реальной нагрузке с током более $C_3/3$ (C_3 – емкость трехчасового разряда) допускается проводить контрольный разряд в режиме одночасового разряда. Конечное напряжение при этом должно быть не менее $1,75 \text{ В}$. Запрещается разряжать батарею ниже конечного напряжения $1,75 \text{ В}$ в режиме одночасового разряда.

По окончании разряда батареи аккумуляторов следует:

- подсчитать емкость C , снятую с батареи во время разряда произведением тока разряда на время разряда;
- определить фактическую емкость C_ϕ батареи с учетом температуры электролита:

$$C_\phi = \frac{C}{1 + \alpha(T - 20)},$$

где T – средняя температура электролита $^{\circ}\text{C}$;

α – температурный коэффициент емкости, равный $0,006/^{\circ}\text{C}$.

По окончании контрольного разряда батарею необходимо без промедления зарядить.

С целью определения пригодности аккумуляторной батареи для дальнейшего использования необходимо рассчитанную величину емкости разделить на величину емкости, указанную в таблице 1 для соответствующего режима разряда. Полученный коэффициент должен быть более $0,8$. В случае значения коэффициента, равного или менее $0,8$, необходимо выполнить 2 – 3 тренировочных цикла разряд-заряд. Если и при этом коэффициент емкости не превышает $0,8$, то аккумуляторная батарея должна быть заменена.

7.3 Текущий ремонт

7.3.1 Общий порядок ремонта

Текущий ремонт аккумуляторной батареи заключается в конкретизации неисправности в составных частях и соединениях между ними и устранение неисправностей следующими методами:

- заменой неисправных узлов в составных частях батареи за счет поставляемого запасного оборудования;
- восстановлением соединений между составными частями подсистемы.

Перечень возможных неисправностей в процессе использования АСК и методы их устранения приведены в Таблице 3

Таблица 3

Признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Снижение емкости при контрольном разряде	Сульфатация электродов	Проведение тренировочных циклов
Напряжение на элементах ниже 2,1 В в режиме постоянного подзаряда	Пассивация отрицательного электрода	Проведение выравнивающего заряда

8 Заключительные мероприятия

8.1 Оформление результатов

8.1.1 Результаты измерений характеристик аккумуляторов занести в журнал проверки. Форма журнала приведена в Приложении А, Таблицы А.1, А.2.

8.1.2 О выполненной работе сделать запись в журнале формы ШУ-2.

Приложение А

(обязательное)

Таблицы аккумуляторного журнала

Таблица А.1 - Контроль состояния батареи в процессе эксплуатации

№ элемент-та п/п		Дата			Дата			Дата			Дата			Дата		
		_____			_____			_____			_____			_____		
		Изар. ____ А			Изар. ____ А			Изар. ____ А			Изар. ____ А			Изар. ____ А		
		U	ρ	T °C												
(+)	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	10															
	11															
(-)	12															
U _{общ} ____, В																
T _{окр. среды} , °C																
Подпись																

Таблица А.2 - Проверка емкости АБ

Ток разряда $I_{\text{разр.}}$ _____ А $\alpha =$ _____ при $t =$ _____ °С.

№ элемента п/п	Время _____			U	U	U	U	U	U	U = 1,8В		Время разр. t разр., час.	C _{факт.} = I _{разр.} × t разр. при t = _____ °С	C _{+20°C} = C _{факт.} / 1 + α (t-20)
	U _{исх.}	ρ	t °С							Время	t °С			
(+)	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
	6													
	7													
	8													
	9													
	10													
	11													
(-)	12													
Подпись														