



[ОКЖД](#) | 
 [ЭЛЕКТРОВОЗ](#) | 
 [ТЕПЛОВОЗ](#) | 
 [АВТОТОРМОЗА](#) | 
 [ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ](#) | 
 [РЕФЕРАТЫ](#) | 
 [КНИЖНАЯ ПОЛКА](#) | 
 [ОБМЕН МНЕНИЯМИ О САЙТЕ](#)

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВАГОННОГО ДЕПО

(Всего – 48 страниц, таблицы, иллюстрации)

	<i>ВЫП</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>ПРОВ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		

## Содержание

Введение.....	
1 Общие сведения об аккумуляторах.....	
1.1 Устройство кислотных батарей.....	
1.2 Устройства щелочных аккумуляторов.....	
2 Технология технического обслуживания.....	
2.1 Неисправности кислотных аккумуляторов.....	
2.2 Неисправности щелочных аккумуляторов.....	
2.3 Ремонт кислотных аккумуляторных батарей.....	
2.4 Ремонт щелочных аккумуляторов.....	
2.5 Приготовление щелочного электролита.....	
2.6 Регенерация и приготовление щелочного электролита.....	
2.7 Порядок и правила нейтрализации электролита.....	
2.8 Методы испытания новых аккумулятора.....	
3 Охрана труда.....	

	<i>Вып</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>Пров</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		

## Введение

На цельнометаллических пассажирских вагонах применяются аккумуляторные батареи, составленные из кислотных или щелочных аккумуляторов. Наиболее распространены щелочные батареи, так как они изготовлены из менее дефицитных материалов и поэтому дешевле. На вагонах без кондиционирования воздуха с номинальным напряжением электрической сети В монтируют батареи, состоящие из 26 кислотных или 38 — 40 щелочных аккумуляторов. Для вагонов с установками кондиционирования воздуха с номинальным напряжением сети 112 В применяют батареи из кислотных или щелочных аккумуляторов. Пассажирские вагоны, построенные до 1960 г. заводами СССР, оборудовались кислотными и щелочными аккумуляторными батареями. На все строящиеся с 1960 г. отечественной промышленностью вагоны устанавливают только щелочные батареи. В вагонах постройки зарубежных заводов применяются кислотные батареи, однако с 1969 г. заводы Германии также начали выпускать вагоны и со щелочными батареями.

Одна из важнейших эксплуатационных характеристик аккумуляторной батареи — номинальная емкость  $C_{ном}$  — минимальная емкость при 5-часовом разрядном режиме, т. е. при разряде батареи током, равным  $0,2C_{ном}$ , или при разряде током, равным  $0,1C_{ном}$  (10-часовой режим). Другой характеристикой аккумуляторной батареи является номинальное напряжение — напряжение полностью заряженной батареи при разряде ее током 5- или 10-часового разрядного режима. Емкость аккумулятора в эксплуатации зависит от температуры окружающей среды (зимой емкость аккумулятора снижается) и плотности используемого электролита.

Аккумуляторная батарея отечественного производства имеет условное обозначение, в котором первые цифры указывают число аккумуляторов в батарее, буквенные символы — электрохимическую схему (НЖ — никель-железная, НК — никель-кадмиевая), область применения (В — вагонная, Т — тяговая, Ц — для цельнометаллических вагонов), конструктивные особенности пластин и

	ВЫП				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		

сепараторов (П — панцирная, или поверхностного типа, Н — намазная, М — минпластовая сепарация); последние цифры в обозначении определяют номинальную емкость в ампер-часах (например, батареи 40ТНЖ-250, 40ВНЖ-350, 26ВПМ-400, 56ВНЦ-400, 84КМ-300. Обозначение щелочной аккумуляторной батареи 40ТНЖ-250 расшифровывается следующим образом: 40 — число последовательно соединенных аккумуляторы 9 служат для соединения межаккумуляторных перемычек. Деревянный ящик установлен в металлическом поддоне, защищенном от коррозии пластмассовым покрытием. Для переноса аккумуляторов на поддоне предусмотрены две ручки, а для защиты зажимов от короткого замыкания — выступ. На боковых стенках ящика и поддона имеются амортизаторы. Щелочные аккумуляторы также размещают в деревянном ящике, но по три элемента, которые соединяют между собой последовательно шинами. На торцевой стенке ящика смонтированы зажимы, к которым присоединяют токоведущие металлические прутки от плюсовой и минусовой клемм двух крайних аккумуляторов. На обоих торцах предусмотрены защитные выступы, предохраняющие от короткого замыкания, а сбоку установлены резиновые амортизаторы.

	<i>Вып</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>Пров</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		

# 1 Общие сведения об аккумуляторных батареях

## 1.1 Устройство кислотных аккумуляторных батарей

Кислотные аккумуляторы различаются в основном конструкцией применяемых в них пластин (электродов). Они бывают нескольких типов: решетчатые намазные, коробчатые, поверхностные и панцирные. Виды представлены на рисунке 1.1.1

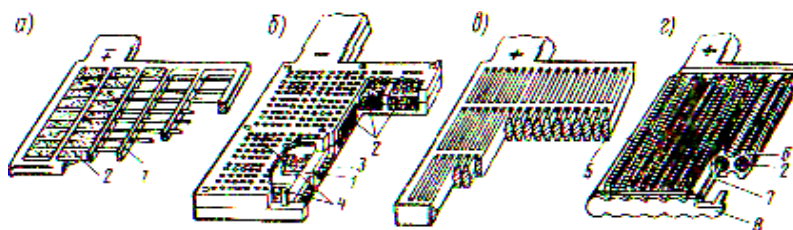


Рисунок 1.1.1 - Типы пластин

Положительные электроды отливают из чистого свинца в виде пластин с сильно развитой ребристой поверхностью. Решетки служат опорой активной массе, а также для проведения электрического тока и его равномерного распределения по активной массе.

Отрицательные электроды отливают из сплава с сурьмой, добавленной для повышения прочности.

После заполнения решеток активным веществом пластины подсушивают и подвергают электрохимической обработке – формовке.

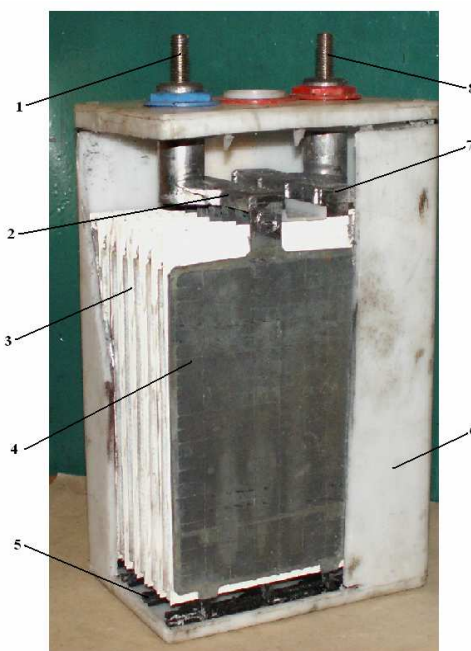
Для получения необходимых электрических характеристик каждый аккумулятор составляют из нескольких положительных и отрицательных пластин, собранных в полублоки.

В настоящее время на пассажирских вагонах из кислотных аккумуляторных батарей применяются батареи типа PzS(M) 350P.

	Вып				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		

Батарея 52 PzS(M) 350P состоит из 52 аккумуляторов PzS(M) 350P, соединенных последовательно шинами и гибкими перемычками, согласно схемам приложения

Аккумулятор состоит из блока положительных и отрицательных электродов, изолированных друг от друга сепараторами, который помещен в пластмассовый бак из сополимера пропилена. Токовывод осуществляется через борны М12х1,5. Заливочное отверстие аккумулятора закрыто пробкой, которая обеспечивает удобную заливку электролита, свободный выход газов, не допускает выплескивания электролита и предохраняет от попадания посторонних предметов. В качестве электролита применяется водный раствор серной кислоты, которая заливается в исходном состоянии с плотностью 1,28 г/см<sup>3</sup> при температуре плюс 30 °С. В процессе эксплуатации плотность во всем диапазоне температур и степени заряженности колеблется от 1,17 до 1,3 г/см<sup>3</sup>.



1,8 – положительный и отрицательный выводы (борны); 2,7 – баретка положительных и отрицательных пластин; 3 – сепаратор; 4 – отрицательная пластина, намазного типа; 5 – ребра; 6 – корпус.

Рисунок 1.1 2 - Кислотная батарея типа PzS 350

Аккумуляторы PzS(M) 350P являются кислотными свинцовыми аккумуляторами нового поколения, с положительными электродами панцирного типа

	ВЫП				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		

и с отрицательными электродами намазного типа, в которых, по сравнению с традиционным составом активных масс из сплава свинца и сурьмы, увеличено процентное содержание сурьмы и введен кальций. При этом активные массы созданы из низкодисперсной сухой смеси перечисленных компонентов. Пробный химический состав в сочетании с более высоким уровнем зарядного напряжения аккумуляторов позволяет повысить отдачу по емкости свинцовых аккумуляторов при экстремальных отрицательных температурах и замедлить процесс сульфатации при глубоком разряде аккумуляторов в эксплуатации.

На крышке аккумулятора нанесены:

Товарный знак;

Тип аккумулятора;

Знак полярности «+» у положительного вывода;

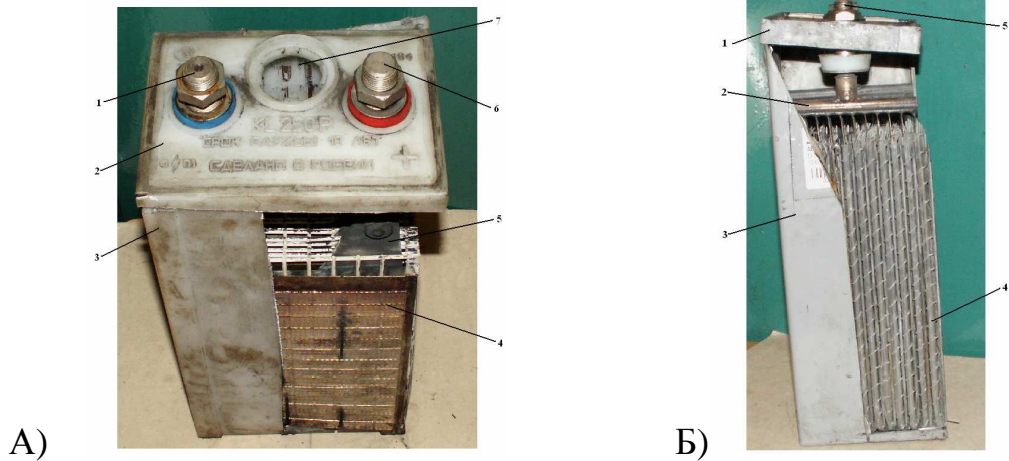
Дата изготовления (квартал, год);

Выдавливается надпись «Кислота»;

## 1.2 Устройство щелочных аккумуляторов

На пассажирских вагонах щелочные аккумуляторы получили наиболее широкое распространение, так как их выполняют из менее дорогих материалов и они легче в эксплуатации. В настоящее время эксплуатируются аккумуляторные батареи типов 90 KL 250 P, 90 KL 375,84 KM 300, ВНЖ 300.

	<i>Вып</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>Пров</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		



А) 1,6 –положительный и отрицательный выводы, 2- крышка, 3- корпус, 4 –блоки пластин, 5 - сепаратор, 7 –заливочное отверстие.

Б) 1 –крышка, 2 –соединительный мостик, 3 –корпус, 4- блоки пластин, 5 –положительные и отрицательные выводы (борны)

Рисунок 1.2.1 - Аккумуляторная батарея типа KL250P(А) и KM300(Б) в разрезе

Рассмотрим конструкцию щелочной батареи типа 90 KL 250 P. Батарея 90KL250P состоит из 90 аккумуляторов KL250P, батарея 40KL250P состоит из 40 аккумуляторов KL250P, батарея 40KL250PK состоит из 10 блоков батарей 4KL250P, батарея 90KL250PK состоит из 22 блоков 4KL250P и 1 блока 2KL250P, соединенных последовательно шинами и гибкими перемычками.

Аккумулятор состоит из блока положительных; и отрицательных электродов, изолированные друг от друга сепараторами, которые помещены в пластмассовый бак. Токов вывод осуществляется через борны. Заливочное отверстие аккумулятора закрыто рабочей пробкой, которая обеспечивает удобную заливку электролита, свободный выход газов, не допускает выплескивание электролита и предохраняет от попадания посторонних предметов. В качестве электролита применяется 20% раствор едкого калия или едкого натрия. С целью увеличения срока службы в электролит добавляют

	ВЫП				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		



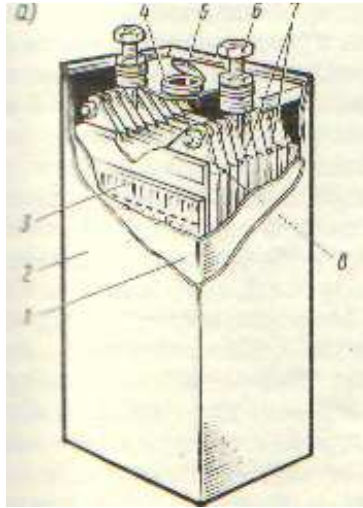
моногида лития. Поверхность электролита заливается индустриальным маслом И-20 слоем 4-5 мм для уменьшения выкипания (75-80 мл.).

Активная масса положительных пластин состоит из гидрата окиси никеля, а активная масса отрицательных пластин из губчатого железа

(НЖ аккумуляторы) или из смеси губчатого кадмия и губчатого железа (НК аккумуляторы).

Аккумуляторы ВНЖ-300 смонтированы в стальной корпус 1 (рисунок 3) сварной конструкции. Положительные 8 и отрицательные 3 полублоки при сборке аккумулятора соединяются между собой так, чтобы между каждыми двумя отрицательными пластинами находилась положительная. Между пластинами устанавливают сепараторы 7, представляющие собой эбонитовые палочки; крайние отрицательные пластины соединяются электрически с корпусом бака. Для предохранения от коррозии корпус бака, выводные штыри 6 полублоков и другие соединительные детали никелируют. Корпус бака, кроме того, покрывают щелочестойким лаком. Выводные штыри изолируют от крышки корпусу эбонитовыми кольцами и уплотняют специальными сальниками. Аккумулятор собирают со стороны дна корпуса. По окончании сборки дно корпуса приваривают. Между пластинами и дном имеется свободная полость, куда оседает активная масса. Над пластинами предусмотрено свободное пространство, в котором при заряде может скапливаться выделяющийся газ. В крышке каждого аккумулятора для заливки электролита и воды имеется отверстие с горловиной 4, закрываемое, откидной крышкой 5. Смонтированный в горловине клапан служит для выхода из аккумулятора образующихся газов. Кроме того, он предотвращает выплескивание электролита. Резиновый чехол 2 изолирует аккумулятор.

	<i>Вып</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>Пров</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		



1 – стальной корпус; 2 – резиновый чехол; 3 – отрицательные полублоки; 4 – горловина отверстия; 5 – откидная крышка отверстия для заливки воды и электролита; 6 – выводной штырь; 7 – сепаратор; 8 – положительные полублоки.

Рисунок 1.2.2 - Аккумулятор типа ВНЖ -300.

	ВЫП				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		

## 2 Технология технологического обслуживания

### 2.1 Неисправности кислотных батарей

Рассмотрим типовые неисправности кислотных аккумуляторных батарей и возможные причины их возникновения:

- короткое замыкание между положительными и отрицательными пластинами аккумулятора может происходить в результате разрушения сепараторов, выпадение на дно сосуда большого количества активной массы, коробление пластин, и образование на них наростов. Наиболее частой причиной появления короткого замыкания в аккумуляторах является систематический перезаряд.

- металлизация сепараторов вызывается соединением высвободившегося свинца в порах сепаратора и сопровождается интенсивным саморазрядом батареи. Это происходит в результате эксплуатации батареи при высокой температуре либо при слишком большой плотности электролита и приводит к опасности короткого замыкания внутри элементов батареи, а также - к резкому сокращению возможных сроков хранения.

- сульфатация является одной из главных причин сокращения срока службы аккумуляторной батареи и выхода её из строя. Сульфатация батареи происходит в результате её хранения в разряженном состоянии, а также из-за неполного и чрезмерного заряда, чересчур высокой плотности электролита, или не достаточное его количества. Основным признаком сульфатации является быстрый рост напряжения на электродах батареи при низкой плотности электролита, а также перегрев элементов батареи во время заряда. В этом случае активная масса становится рыхлой и быстро осыпается, при этом рабочая поверхность пластин электродов уменьшается. В результате батарея быстро теряет ёмкость, и её пластинам наносятся необратимые повреждения.

	<i>ВЫП</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>ПРОВ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		

- заводнение. Если в электролите плавают белые хлопья, а батарея не заряжается, то есть зарядный ток равен нулю, - это признак заводнения аккумуляторной батареи. Это возникает вследствие того, что разряженный элемент слишком долго остаётся в электролите низкой плотности, в результате чего на положительной пластине образуется слой гидрата свинца (являющегося диэлектриком), и она выходит из строя. Этот процесс необратим, и такой элемент батареи восстановить уже не удастся. Следует отметить, что заводнение батареи случается крайне редко.

- течь аккумуляторных сосудов. Аккумулятор с течью определяют по подтекам вокруг него и по быстрому снижению уровня электролита. Аккумуляторы, у которых обнаружена течь электролита, необходимо заменить.

- переполюсовка. При глубоких разрядах или установке в батарею аккумуляторов пониженной емкости происходит переполюсовка. Эти аккумуляторы разряжаются быстрее и зарядный ток батареи, протекающий через них, будет их заряжать, образуя при этом на отрицательных пластинах перекись свинца, а на положительных – губчатый свинец. В результате чего произойдет переполюсовка пластин. Её можно обнаружить нагрузочной вилкой или вольтметром. У переполюсованных аккумуляторов стрелка приборов отклоняется в противоположную сторону.

- обрыв цепи аккумуляторной батареи. Обрыв может возникнуть вследствие неплотного или окисленного контакта, обрыва межаккумуляторного соединения, выводного штыря, мостика или отсутствие электролита в каком-либо аккумуляторе. При обрыве цепи стрелка вольтметра, подключенного к батарее, стоит на нуле.

- повышенный саморазряд. Повышенный саморазряд возникает при: замыкании выводных штырей аккумуляторов грязью и разлитым электролитом; замыкании пластин сыпавшиеся активной массой; неодинаковой плотности в различных слоях электролита. Аккумуляторы с повышенным саморазрядом определяются по быстрому уменьшению плотности электро-

	<i>Вып</i>				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	<i>Лист</i>
	<i>ПРОВ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дата</i>		

лита и напряжения, а также по резкой потере емкости у отключенной батареи. Такие аккумуляторы заменяют.

Основными причинами неисправностей кислотных батарей в основном являются:

- эксплуатация при высоких температурах или при высокой плотности электролита;
- недостаточный заряд, глубокие разряды, хранение без подзаряда, высокая плотность электролита, недостаток электролита;
- разряженный элемент слишком долго оставался с электролитом с низкой плотностью.

Основные неисправности кислотных аккумуляторных батарей, возможные причины появления и способы устранения представлены в таблице 1

Таблица 2.1.1 Неисправности аккумуляторных батарей.

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Низкое сопротивление изоляции АБ	Повреждение бака аккумулятора (ов)	Замена аккумулятора (ов) на новые аккумулятор (ы) в полимерном корпусе.
Отсутствие напряжения на одном или нескольких аккумуляторах в АБ	Короткое замыкание электродов	Замена поврежденных аккумуляторов
Напряжение на аккумуляторе (ах) ниже допустимого значения (1,7В)	Глубокий разряд	Проведение формирующих циклов заряда

	Вып				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	Пров					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		

Пониженное напряжение АБ при отрицательных температурах	Понижена плотность электролита (ниже 1,17 г/см <sup>3</sup> )	Долив электролита с большей плотностью (1,3 г/см <sup>3</sup> ) и формирующий заряд
Значительное снижение («выкипание») уровня электролита (более 10см за месяц)	Повышенное зарядное напряжение и высокое значение токов заряда на вагоне	Регулировка зарядного напряжения на вагонах
Искрение в цепях аккумуляторов и нагрев перемычек	Ослаблена затяжка перемычек на борнах аккумуляторов	Затяжка гаек на борнах
Повышенная концентрация газа в аккумуляторных ящиках	Работа аккумуляторов в области газообразования с повышенным зарядным напряжением или наличие с к.з. в ряде аккумуляторов	Отрегулировать зарядное напряжение аккумуляторов в соответствии с ТУ и заменить аккумуляторы с к.з.
Повышенный нагрев аккумуляторов при нормальном зарядном напряжении	Понижен уровень электролита и высокий уровень его плотности	Долив дистиллированной воды до нормального уровня и снижение плотности электролита до 1,25 г/см <sup>3</sup>
Потеря емкости при нормальных зарядных напряжениях после отстоя ваго-	Глубокий разряд	Смена (долив электролитом плотностью 1,3г/см <sup>3</sup> электролита и проведение формирующего за-

	Вып				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		

НОВ		рядного цикла
-----	--	---------------

	ВЫП				<i>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</i>	Лист
	ПРОВ					
Изм.	Лист	№ докум.	Под-	Дата		