

УДК 614.7

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА АККУМУЛЯТОРНОЙ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ

Тыльчук В. В.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

Белорусский национальный технический университет

Рассматриваемая аккумуляторная станция включает в себя зону приема и ремонта аккумуляторов, зону зарядки аккумуляторов, электролитную комнату, сборочную комнату, комнату резервного питания, зону хранения и кондиционирования сухих элементов, комнату хранения электролита, вентиляционную комнату, комнату для рабочих-аккумуляторщиков, раздевалку, душевую и туалетную комнаты.

Зоны станции состоят из полезной площади, занятой различным техническим оборудованием, и коридоров, обеспечивающих безопасные условия труда и соблюдение гигиенических требований.

Планировка каждой зоны и расположение оборудования обеспечивают перемещение батарей на минимально возможное расстояние, а техническая последовательность работы минимизирует затраты и время.

Внутренние перегородки, отделяющие зарядные и электролитные помещения от других зон, белые от пола до потолка. Потолок, стены и перегородки помещения для ремонта, зарядки и подготовки электролита батарей покрыты керамической кислотостойкой плиткой высотой 1,8 м на кислотостойком растворе. Пол в зоне ремонта, зарядки и подготовки электролита выполнен из керамической кислотостойкой плитки на кислотостойком растворе. Пол имеет уклон в сторону слива. Уклон пола относи-

тельно слива составляет не менее 1 %. Высота аккумуляторной станции на площадке – 3 м.

Потолки, двери, оконные рамы, вентиляционные каналы (снаружи и внутри), металлические конструкции и другие детали окрашиваются кислотостойкой краской.

Зарядка аккумуляторов производится на специальных стеллажах с местной вытяжной вентиляцией.

Для операций приготовления электролита и (или) дистиллированной воды, пайки клемм и восстановления аккумуляторов предусматриваются отдельные помещения.

Умывальник, мыло в упаковке, вата, полотенца, герметичные емкости с 5 % и 10 % нейтрализующим раствором бикарбоната (для кожи тела) и 2–3 % нейтрализующим раствором борной кислоты (для глаз).

Микроклимат

Работа на аккумуляторных станциях относится к категории Пв по энергетическим потребностям всего организма (работа с энергетическими потребностями 201–250 ккал/ч (223–290 Вт), связанная с ходьбой, передвижением и переноской тяжестей до 10 кг и с умеренным физическим напряжением).

Необходимые микроклиматические условия обеспечиваются системами вентиляции и отопления.

Опасные вещества

Выделение дыма из аккумуляторов происходит во всех условиях: при зарядке, плавающей зарядке, разрядке и в нерабочем состоянии. Наибольшее количество газа образуется в конце зарядки, когда основными компонентами газа являются водород и кислород в объемном соотношении 2:1.

В кислотных аккумуляторах в результате взаимодействия атомов водорода с металлической сурьмой образуется водород SbH_3 . Его выделение

наблюдается в основном в конце заряда, когда напряжение батареи превышает 2,45 вольт. Выделение водорода увеличивается в результате электролиза воды.

Свинцовая пыль выделяется в воздух во время очистки пластин перед пайкой свинцовых аккумуляторов, пайки пластин, разборки, сборки и рихтовки пластин аккумулятора.

Щелочные батареи выделяют водород, кислород и щелочь, в основном в результате электролиза воды.

Серная кислота H_2SO_4 является веществом 2 класса опасности. Предельно допустимая концентрация (ПДК) серной кислоты в воздухе на рабочем месте составляет 1 мг/м^3 , что также является разовым пределом.

Чистый мышьяковистый водород (арсин) достаточно стабилен при комнатной температуре, разлагается при нагревании и относится к классу опасности 2. Предельно допустимая концентрация мышьяковистого водорода в воздухе составляет $0,3 \text{ мг/м}^3$ [2].

Сурьмянистый водород SbH_3 представляет собой бесцветный газ с удушливым запахом. Он легко разлагается и относится к классу опасности 2. Предельно допустимая концентрация SbH_3 $0,3 \text{ мг/м}^3$.

Свинец Pb токсичен и относится к классу 1. Во время очистки, рихтовки и пайки свинцовых пластин рабочие подвергаются воздействию свинцовой пыли. Токсичные вещества прилипают к поверхности кожи, попадают на слизистые оболочки рта и верхних дыхательных путей, проглатываются со слюной в желудочно-кишечный тракт и вдыхаются в легкие. ПДК для свинца в воздухе составляет $0,01 \text{ мг/м}^3$ [3].

Водород H_2 – физиологически инертный и нетоксичный газ, который может вызвать ухудшение здоровья только при очень высоких концентрациях. Его воздействие на дыхательную систему аналогично воздействию азота. Водород вреден только потому, что он снижает концентрацию кис-

лорода в воздухе. Однако водород опасен в аккумуляторах, поскольку при смешивании с воздухом он может образовывать взрывоопасные смеси.

В помещениях, где происходит выплавка и сварка свинца, для отвода выделяющихся газов и паров устанавливаются вытяжные колпаки. Его мощность должна быть такой, чтобы скорость всасывания в отверстия составляла от 2 до 4 м/с. Вытяжки устанавливаются над баками для слива и подготовки электролита на высоте 2,0 м от пола. Приточно-вытяжная вентиляция в помещении технического обслуживания, электролитном и машинном отделениях обеспечивает в 2–2,5 раза больший воздухообмен в час. Зарядное помещение оборудовано системой приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей 6–8-кратный воздухообмен в час. Над стеллажом в зарядном помещении на высоте 2,0 м над полом также установлена вытяжка.

Когда вентиляционная установка прекращает зарядку, зарядка батареи автоматически прекращается.

Нормальный уровень освещенности и соотношение естественного освещения обеспечиваются правильно спроектированной и обслуживаемой системой освещения.

Зона ремонта и зарядки естественно освещается световыми проемами. Отношение площади проемов к площади пола в ремонтной зоне составляет 0,3; в зарядной зоне – 0,20. Площадь оконных проемов составляет 4,5 м². Остекление покрыто белой краской.

Все помещения имеют комбинированное (общее и местное) искусственное освещение. Вечернее и ночное освещение обеспечивается взрывозащищенными люминесцентными (светодиодными) лампами.

На рабочих местах установлены местные светильники с вращающимися кронштейнами. Осветительные и распределительные щиты во всех помещениях герметичны и взрывобезопасны.

Для обеспечения электробезопасности принимаются следующие меры:

- обеспечить минимальное расстояние 1,2 м между передней частью распределительного щита, выпрямителем и другим оборудованием;
- перед аккумуляторными ящиками, выпрямительными блоками и блоками предохранителей следует укладывать изоляционные маты длиной, равной длине электроустановки;
- выпрямительный блок для зарядки аккумуляторных батарей располагается в отдельном помещении с самозакрывающейся дверью, которая открывается наружу и может быть открыта без ключа изнутри помещения;
- проводка для освещения выполнена в оболочках из кислотостойких (щелочестойких) проводов;
- освещение и распределительные щиты герметичны и взрывобезопасны.

Литература

1. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях : санитарные нормы и правила. Показатели микроклимата производственных и офисных помещений : гигиенический норматив. – Постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 30 апр. 2013 г., № 33 : в ред. постановления Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 28 дек. 2015 г., № 136.

2. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны : Гигиенический норматив. – Постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 11 окт. 2017 г., № 92 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>.

3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны : ГОСТ 12.1.005-88. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 50 с.