УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

 А.Ю. Иванов

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017г.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**НА РЕМОНТ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО АГРЕГАТА**

**(по электрической части)**

**Р – 20М**

**ТУ-82-1-2017**

**Кирово-Чепецк**

**2017**

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Назначение, устройство, техническая характеристика электролизного агрегата……………………………………………………………………………………………… | 3 |
| 2.Структура ремонтного цикла и межремонтные пробеги…………………………............ | 4 |
| 3. Технические указания по проведению ремонта и монтажа ответственных узлов и деталей, методы испытаний (контроля)………………………............................................. | 9 |
| 4. Перечень защитных покрытий и мероприятий по борьбе с коррозией оборудования и коммуникаций и мероприятия по уменьшению переходного сопротивления в контактных соединениях…………………………………………………………………………. | 11 |
| 5. Наиболее ответственные узлы электролиза, подлежащие контролю при проведении и после окончания ремонта……………………………………........................................ | 11 |
| 6. Правила приемки электролизера из ремонта……………………………………............ | 12 |
| 7. Требования безопасности, нарядно-допускная система при производстве работ по ремонту электролизера………………………………………………………………………. | 13 |
| 8. Использованная литература………………………………………………………………. | 14 |

**1. НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО, ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО АГРЕГАТА.**

1.1. Электролизный агрегат состоит из «Электролизера Р-20М» (электролизной ванны), разлагателя, холодильника водорода, линии слива ртути с ртутным холодильником, буферной емкости с ртутным насосом и предназначен для получения хлора, едкого натра, едкого калия методом электролиза растворов хлорида натрия и калия ртутным способом.

 1.2. Электролизер Р-20М служит для электролиза растворов хлорида натрия и калия, имеет рамную конструкцию и состоит из трёх основных частей:

- стального днища, состоящего из четырёх стыкующихся частей (четырёх днищ);

- стальной гуммированной рамы, образующей стенки электролизера (шести бортовин, объединённых в три рамы стыкующихся между собой);

- гуммированных четырёх стыкующихся крышек, на которых установлено 94 титановых анода пруткового типа, покрытых окисью рутения, размером 535х360х65 мм. Катодом служит ртуть, равномерно растекающаяся по стальному уклонному днищу электролизной ванны за счёт циркуляции ртутного насоса, качающего из буферной емкости. Уплотнение анодов мембранное. На входе и выходе электролизера смонтированы входной и выходной (передний и задний) карманы с гидравлическим и ртутным затворами. Длина электролизера-18780 мм, ширина-1620 мм, высота-1640 мм, длина катода-17000 мм, ширина-1150 мм, катодная поверхность-20 м2, уклон днища 1:10-14. Электролизер рассчитан на токовую нагрузку 180-200 кА. Электролизер оборудован 8-ю шунтирующими разъединителями с пневмоцилиндрами для шунтирования ванны. Управление разъединителями осуществляется пятиходовыми воздушными кранами с двигателями ДР, давление сжатого воздуха не менее Р-8,0 кгс/см2.

Электролизёр автоматически шунтируется восемью шунтирующими разъединителями при следующих отклонениях в технологическом процессе:

- от уровня ртути в буферной ёмкости при остановке ртутного насоса;

- от температуры на электролизёре равной 950С;

- от напряжения на трёх из четырёх крышках равного 6В в течение 5минут.

Рассол в электролизер подается из напорного бака (поз.125) по гуммированному коллектору, резиновому напорному рукаву D 65мм. Расход рассола замеряется прибором US-800. Отработанный рассол (анолит) через хлор-анолитный штуцер D 150мм, подаётся в хлоранолитный коллектор и далее на обесхлоривание.

Хлор, образующийся в результате электролиза через отвод D 150мм, установленный на первой крышке электролизера по резиновому напорному рукаву D 150мм, поступает в хлорный коллектор далее на охлаждение и осушку. На каждой крышке электролизера оборудованы пробоотборные точки для замера состава газа.

Рабочие параметры электролизёра:

Рабочее давление вакуум – (10-40)мм водяного столба.

Среда – хлор, хлорный анолит, амальгама натрия или калия, ртуть.

Температура – плюс (60 - 90)0С.

1.3. Разлагатель служит для разложения амальгамы натрия (калия) и представляет собой вертикальный стальной аппарат, состоящий из собственного разлагателя D 700 мм, разлагателя щелочи и водорода D 800мм. В нижней части разлагателя установлена неподвижная стальная решетка, на которую насыпается графитная насадка с грануляцией от (15х15)мм до (35х35)мм. Высота слоя насадки равна 2300мм. Сверху насадки установлена подвижная решетка для распределения амальгамы. Для предотвращения истирания насадки внутри разлагателя установлены грузы, которые своим весом уплотняют насадку. На сливе щелочи из разлагателя установлена капельница, которая служит для разрыва струи щелочи и предотвращения попадания водорода в щелочной коллектор. В нижней части разлагателя на сливе ртути в буферную ёмкость имеется ртутный затвор высотой 420мм. Высота затвора измеряется между центрами диаметров труб. Подача воды на разложение амальгамы осуществляется из аппарата (поз.126) по гуммированному трубопроводу и резинотканевому напорному рукаву D (32-38)мм через штуцер на нижнюю решетку разлагателя. Расход воды замеряется ротаметром РС-5. Для контроля за уровнем щелочи разлагатель оборудован мерным стеклом. Рабочее давление составляет (100-200)мм водяного столба.

1.4. Холодильник водорода служит для охлаждения газа после выхода его из разлагателя. Он представляет собой вертикальный, кожухотрубный теплообменник с поверхностью теплообмена 5м2, материал Ст3, со стальными или со спецстальными трубками. Существуют холодильники двух типов: с подачей воды в трубное и межтрубное пространство.

Подача воды осуществляется по резинотканевым напорным рукавам D 32мм с зажимами. На выходе водорода из холодильника врезана гильза и установлен стеклянный термометр. Холодильник с подачей водорода в межтрубное пространство имеет штуцер для слива ртути и конденсата в разлагатель. Среда: вода, водород, пары ртути. Температура от +100Сдо+550С.

5. Буферная ёмкость с насосом служит для сбора и перекачки ртути. Представляет собой стальной аппарат D 900 мм и высотой 500мм и снабжена погружным центробежным насосом ЦНШ-40 с электродвигателем мощностью 7,5кВт 1500 об/мин. Корпус электродвигателя заземлён и поэтому изолирован от корпуса насоса и буферной ёмкости, находящихся под напряжением постоянного тока. Изоляция выполнена текстолитовой прокладкой, толщиной 30мм и резиновой муфтой, соединяющей вал насоса с валом электродвигателя. Сопротивление изоляции между насосом и электродвигателем должно быть не менее 2,0 Мом. В нижней части буферной ёмкости имеется прилив, в который монтируется насос. Насос крепится к буферной ёмкости болтовым соединением с резиновой прокладкой. Для регулирования производительности насоса на линии нагнетания установлен вентиль. Для слива промывных вод, для отсоса абгазов, для залива ртути, буферная ёмкость снабжена штуцерами.

Среда: ртуть, слабая щелочь. Температура от +900С до +1000С.

Для контроля уровня ртути буферная ёмкость оборудована мерным стеклом и датчиком ПСУ.

**2. СТРУКТУРА РЕМОНТНОГО ЦИКЛА И МЕЖРЕМОНТНЫЕ ПРОБЕГИ.**

Система планово-предупредительных ремонтов предусматривает следующие основные работы:

**2.1. Работы по техническому обслуживанию электролизера в процессе эксплуатации:**

2.1.1. Выполняют аппаратчики электролиза (регулировщики):

- замеры напряжения на крышках электролизера с записью в нормативной документации и проверкой показаний с данными компьютера и щитка вольтметров;

- замеры токораспределения и регулировка межэлектродного расстояния;

- замена выгоревших токоподводов - предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой (по истечению суток работы электролизёра с момента включения его после ремонта);

- замеры перепадов напряжения в узлах: «анодный стояк - анодная шина», «анодная шина - поводок», «поводок - анодный стержень». Перепады должны быть не более 5 мВ;

- Суммарный перепад в токоподводе: горизонтальная шина – стержень анода должен быть не более 30 мВ без учета падения напряжения в болтовых соединениях.

- отправку выгоревших токоподводов в корпус 105 на пайку и ремонт (гибкий пакет, верхний контакт анода) и прием отремонтированных токоподводов из корпуса 105 в анодную мастерскую.

 2.1.2. Электрослужба цеха №104 проводит:

- замеры сопротивления изоляции изоляционных вставок на подъемных сооружениях, применяемых при ремонтах электролизёров, имеющих тройной диэлектрический разрыв между электролизёром, находящимся под напряжением постоянного тока и заземлённой конструкцией подъемных сооружений.

- визуальный осмотр состояния гибких связей подвижных контактов разъединителей, состояние подвижных и неподвижных контактов КМК.

- совместно с работниками электротехнической лаборатории цеха №104 не реже двух раз в год тепловизионный контроль в узлах: «анодный стояк - анодная шина», «анодная шина - поводок», «поводок - анодный стержень» (перепады напряжения не более 5 мВ), «катод – днище», «разгрузочная шина – днище» (перепады напряжения не более 30 мВ). Температура узлов должна составлять не более 900С.

- пайку и ремонт токоподводов, контроль качества отремонтированных и новых токоподводов, выдаваемых в зал электролиза, производят специалисты, осуществляющие пайку токоподводов, по замеру сопротивления отремонтированного токоподвода.

**2.2. Работы по техническому обслуживанию электролизера при аварийном отключении его из работы на время более 60 минут.**

2.2.1. Принять электролизер от технологической службы в ремонт.

2.2.2. Установить шунтирующие перемычки (смотри 3 раздел ТУ, п.3.1.).

2.2.3. Ознакомиться с содержанием замечаний и дефектов.

2.2.4. Выявленные дефекты, касающиеся электрической части устранить.

2.2.5. Проверить схождение подвижных и неподвижных контактов всех разъединителей по вертикали и горизонтали. Отрегулировать степень прижатия контактов регулировочными пружинами, учитывая зазор не менее 5 мм при отключенном разъединителе.

2.2.6. Произвести осмотр щитка с вольтметрами и надёжность крепления питающих их проводов от крышек электролизёра.

2.2.7. Проверить наличие предостерегающего плаката у буферной емкости, у разлагателя, у первой крышки электролизёра, при отсутствии восстановить.

2.2.8. Проверить наличие ограждения привода разъединителя у электролизёров с нижним расположением ошиновки на III серии (установку защитных кожухов выполняет мех. служба).

2.2.9. При необходимости подготовить для вскрытия механической службой цеха №107 крышку на электролизёре для чего:

а) разобрать, контактные соединения шин анодных стояков (анодный стояк - анодная шина) и токоподводов крышки (поводок - анодный стержень);

б) выложить ошиновку с токоподводами на крышку для равномерного распределения веса, исключающего перекос крышки при вскрытии и перемещении.

При необходимости ремонта крышки выполнить следующее (транспортировку и установку крышки на специальную подставку в анодную мастерскую осуществляет механическая служба цеха №107):

а) в анодной мастерской освободить от ошиновки крышку и передать в работу мехслужбе;

б) заменить горевшие токоподводы, а также надломленные более 1/4 толщины нижней части крепления головки, предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой. Произвести формовку токоподводов;

в) произвести замеры перепадов в узлах вновь собранных анодов, с оформлением в нормативной документации;

г)после устранения дефектов и передачи механической службой цеха №107 крышки, выложить ошиновку с токоподводами на крышку, для равномерного распределения веса, исключающего перекос крышки при перемещении и накрытии электролизёра;

д) собрать, контактные соединения шин анодных стояков (анодный стояк - анодная шина), предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой.

2.2.10. Присутствовать при опробовании шунтирующих разъединителей (инструкция ИОТ-ОЗ-74-2008). При выявлении дефектов или неисправностей, устранить их.

2.2.11. После опробования шунтирующих разъединителей, с разрешения мастера смены собрать контактные соединения токоподводов крышки (поводок - анодный стержень), предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой.

2.2.12. Произвести осмотр наличия изоляции всех токоведущих частей электролизера от земли и проходящих рядом трубопроводов. При необходимости установить изоляционные вставки.

2.2.13. Перед включением электролизёра в работу, с разрешения мастера смены, расшунтировать шунтирующие узлы на шинопроводе включаемого электролизёра.

2.2.14. Присутствовать при пробном включении электролизера.

2.2.15. Сдать электролизер дежурному электромонтёру, мастеру смены или старшему аппаратчику. Комиссии электролизер сдает мастер по ремонту оборудования.

2.2.16. После включения электролизера в работу провести тепловизионный контроль в узлах: «анодный стояк - анодная шина», «анодная шина - поводок», «поводок - анодный стержень». Температура узлов должна составлять не более 900С, перепады напряжения в вышеуказанных контактах должны быть не более 5 мВ.

2.3. Плановые ремонты:

- техническое обслуживание (ТО) – через 12 месяцев;

- текущий ремонт (ТР) – через 24 месяца;

- малый капитальный ремонт (КМ) - через 4 года;

- капитальный ремонт (КР) – через 12 лет после;

Плановые ремонты производятся согласно утвержденному графику.

**2.3.1. Текущий ремонт – ремонт осуществляется с целью обеспечения работоспособности и производительности оборудования и состоящей в замене и восстановлении отдельных его частей и их регулировке (заменяются токоподводы, механическая служба цеха №107 производит замену титановых анодов, электрослужба цеха №104 – замеры перепадов «стержень-анод»).**

2.3.1.1. Принять электролизер от технологической службы в ремонт.

2.3.1.2. Установить шунтирующие перемычки (смотри 3 раздел ТУ, п.3.1.).

2.3.1.3. Подготовить для вскрытия механической службой цеха №107 все четыре крышки на электролизёре для чего:

а) разобрать, контактные соединения шин анодных стояков (анодный стояк - анодная шина) и токоподводов крышки (поводок - анодный стержень);

б) выложить ошиновку с токоподводами на всех четырёх крышках для равномерного распределения веса, исключающего перекос крышки при вскрытии и перемещении.

Транспортировка и установка крышки на специальную подставку в анодной мастерской осуществляется силами механической службой цеха №107.

 2.3.1.4. В анодной мастерской освободить от ошиновки крышку и передать в работу мехслужбе.

 2.3.1.5. Заменить горевшие токоподводы, а также надломленные более 1/4 толщины нижней части крепления головки, предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой. Произвести формовку токоподводов.

Транспортировка в корпус 105 на пайку, пайка токоподводов (гибкий пакет – верхний контакт анода) и транспортировка из корпуса 105 в анодную мастерскую на замену отбракованных токоподводов осуществляется силами электрослужбы цеха №104 под контролем мастера – смены цеха №82 участка 1 и мастера – электрика цеха №104 с записью в журнале «Контроль учета токоподводов».

2.3.1.6. После передачи отремонтированной механической службой цеха №107 крышки, выложить ошиновку с токоподводами на крышку, для равномерного распределения веса, исключающего перекос крышки при перемещении и накрытии электролизёра.

2.3.1.7. Проверить крепление кронштейнов, тяг, ручных приводов, подвижных и неподвижных контактов всех разъединителей, заменить неисправные детали, подтянуть крепления, при необходимости смазать эксцентриковый вал.

2.3.1.8. Все электрооборудование и шины электролизера очистить от пыли и грязи.

2.3.1.9. Выполнить текущий ремонт пусковой аппаратуры, кабеля электродвигателя ртутных насосов, ключа управления, щитка с вольтметрами и питающими их проводами.

2.3.1.10. Проверить схождение подвижных и неподвижных контактов всех разъединителей по вертикали и горизонтали при необходимости провести регулировку.

2.3.1.11. Произвести замеры перепадов в узлах вновь собранных анодов, с оформлением в нормативной документации.

2.3.1.12. После накрытия механической службой цеха №107 всех четырёх крышек электролизёра, собрать, контактные соединения шин анодных стояков (анодный стояк - анодная шина), предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой.

2.3.1.13. Присутствовать при опробовании шунтирующих разъединителей (инструкция ИОТ-ОЗ-74-2008). При выявлении дефектов или неисправностей, устранить их.

 При отключении разъединителей должен обеспечиваться требуемый зазор, при включении разъединителей должно быть обеспечено 100% замыкание по площади подвижных и неподвижных контактов.

2.3.1.14. После опробования шунтирующих разъединителей, с разрешения мастера смены собрать контактные соединения токоподводов крышки (поводок - анодный стержень), предварительно контактные соединения зачистить и покрыть токопроводящей смазкой.

2.3.1.15. Проверить наличие предупреждающего плаката у буферной емкости, у разлагателя, у первой крышки электролизёра, при отсутствии восстановить.

2.3.1.16. Проверить наличие ограждения привода разъединителя у электролизёров с нижним расположением ошиновки на 3 серии (установку защитных кожухов выполняет механическая служба цеха №107).

2.3.1.17. Произвести осмотр наличия изоляции всех токоведущих частей электролизера от земли и проходящих рядом трубопроводов. При необходимости установить изоляционные вставки.

2.3.1.18. Перед включением электролизёра в работу, с разрешения мастера смены, расшунтировать шунтирующие узлы на шинопроводе включаемого электролизёра, установить мостики и переходные трапы после расшунтирования в проектное положение.

2.3.1.19. Присутствовать при пробном включении электролизера. При включении заменить отпавшие токоподводы. Количество отпавших токоподводов при включении должно быть не более 4-х единиц.

2.3.1.20. Сдать электролизер дежурному электромонтёру, мастеру смены или старшему аппаратчику. Комиссии электролизер сдает мастер по ремонту оборудования.

2.3.1.21. Провести тепловизионный контроль в узлах: «анодный стояк - анодная шина», «анодная шина - поводок», «поводок - анодный стержень». Температура узлов должна составлять не более 900С. Перепады напряжения в вышеуказанных контактах должны быть не более 5 мВ.

**2.3.2. Капитальный ремонт – ремонт, осуществляемый с целью восстановления исправности или близкого к полному ресурсу оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые, и их регулировкой (заменяются токоподводы, вольтметры и питающий провод, масло в ключе управления, подвижные и неподвижные контакты шунтирующих разъединителей).**

2.3.2.1. Принять электролизер от технологической службы в ремонт.

2.3.2.2. Установить шунтирующие перемычки на шинопроводе. (смотри 3 раздел ТУ, п.3.1.).

2.3.2.3. Выполнить пункты 2.3.1.3. -2.3.1.6. при текущем ремонте электролизёра.

2.3.2.4. Демонтаж талрепов анодных стояков с косынки бортовин.

2.3.2.5. Разобрать болтовые соединения катодных и разгрузочных шин от днищ электролизера.

2.3.2.6. Произвести капитальный ремонт контактов шунтирующих разъединителей.

2.3.2.6.1. Капитальный ремонт подвижных контактов шунтирующих разъединителей:

- очистить вал эксцентриковый от грязи, отшлифовать его наждачной бумагой;

- разобрать кулачки, очистить от грязи, заменить сломанные пружинки, набить солидолом кулачки, прогнать резьбовые соединения;

- надеть на эксцентриковый вал в прежней последовательности кулачки с подвижными контактами, изоляционные шайбы, тяги, ручку, крепежные лапы, застопорить болтом с шайбой, проверить ход эксцентрикового вала в кулачках;

- зачистить контактные поверхности подвижных контактов, покрыть их токопроводящей смазкой, установить на днище;

- при неудовлетворительном состоянии медных гибких связей (шина гибкая), контактной поверхности пластины (контакт КМК-А25) подвижных контактов произвести замену;

- выполнить пайку контакта КМК-А25 с шиной гибкой;

- выполнить сборку подвижного контакта разъединителя;

- подвесить крепежи лап к днищу проволокой.

2.3.2.6.2. Капитальный ремонт неподвижных контактов шунтирующих разъединителей:

- освободить и снять гуммированный вал;

- демонтировать неподвижные контакты, выявить дефекты и устранить их, выправить контактную поверхность, заменить крепежные шпильки;

- зачистить контактные поверхности неподвижных контактов, покрыть их токопроводящей смазкой;

- при неудовлетворительном состоянии контактной поверхности пластины (контакт КМК-А25) неподвижных контактов произвести замену;

- выполнить пайку контакта КМК-А25 с неподвижным контактом;

- прогнать резьбу хомутов крепежных лап, смазать солидолом.

2.3.2.7. Прогнать резьбу хомутов крепежных лап, смазать солидолом.

2.3.2.8. Зачистить контактные поверхности катодных косынок металлической щеткой, покрыть токопроводящей смазкой.

2.3.2.9. После установки днищ оправить и заболтить катод.

2.3.2.10. После установи бортовин подвесить подвижные контакты разъединителей с помощью крепежных лап и талрепов. Отрегулировать схождение подвижных и неподвижных контактов разъединителей по вертикали (площадь соприкосновения не менее 80%) и горизонтали, зазор между ними не менее 5. Установить ограждения ручек разъединителей на 3 серии.

2.3.2.11. Все электрооборудование и шины электролизера очистить от пыли и грязи.

2.3.2.12. Произвести капитальный ремонт пусковой аппаратуры, ключа управления, щитка вольтметров, питающих кабелей и проводов.

2.3.2.13. Выполнить пункты 2.3.1.10.-2.3.1.19 и 2.3.1.21. при текущем ремонте электролизёра.

2.3.2.14. При капитальном ремонте электролизёра осуществляется контроль над состоянием изоляции (смотри 3 раздел ТУ п.3.2).

**3. ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ РЕМОНТА И МОНТАЖА ОТВЕТСТВЕННЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ, МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ (КОНТРОЛЯ).**

3.1. Установка шунтирующих перемычек на шинопроводе межванной ошиновки.

Общее положение.

- Шунтирование узлов на перемычках межванной ошиновки (установка шунтирующих перемычек) под каждой ванной производится для разгрузки шунтирующих разъединителей при отключении ванны из работы на время более 2,5 часов при нагрузке в зале электролиза менее 100 кА. При нагрузке на зал электролиза более 100 кА установку шунтирующих перемычек производить при отключении ванны из работы более 1 часа.

- При выводе электролизной ванны из работы по заявке мастера смены аппаратчику зала электролиза совместно с дежурным электромонтером (производителем работ) перед шунтировкой проводить визуальный осмотр разъединителей на наличие на них посторонних предметов, так же между подвижными и неподвижными контактами, проверить состояние мостиков, переходных трапов. После шунтировки провести осмотр на наличие нарушения схождения контактов, обо всех выявленных дефектах на разъединителях, мостиках, переходных трапов до и после шунтировки сообщить мастеру смены.

- Под каждой ванной имеется 16 шунтирующих перемычек в три шины.

- На каждый разъединитель приходится по 2 шунтирующие перемычки.

На 1 - 2 серии зала электролиза межванная ошиновка выполнена с верхним расположением шунтирующих перемычек, то есть расположена над перекрытием, разделяющим первый и второй этажи зала электролиза.

На 3 серии зала электролиза межванная ошиновка выполнена с нижним расположением шунтирующих перемычек, то есть расположена под перекрытием, разделяющим первый и второй этажи зала электролиза.

3.1.1. Установка шунтирующих перемычек на шинопроводе межванной ошиновки 1 - 2 серии зала электролиза с верхней ошиновкой:

- вручную поднять откидные мостики, перевести в вертикальное положение и закрепить их с помощью цепи за бортовину ванны;

- разобрать узел крепления лестницы с площадкой мостика и сдвинуть лестницу на 0.5м от ванны;

- убедиться в отсутствии течей из ванны и разлагателя;

- вынуть из шунтирующего узла диэлектрические вставки (текстолит, толщиной 3-5 мм размером 250х250мм);

- зачистить и вставить в узел шунтирования алюминиевые сухари (алюминий, толщиной 20 мм, размером 250х250мм);

- установить шиносжимы;

- после установки шунтирующих перемычек, произвести установку специальных подставок под каждый шунтирующий узел, для предотвращения провисания шинопровода после разбалчивания катода;

- произвести замеры перепадов шунтирующих узлов, провести тепловизионный контроль (температура узлов должна составлять не более 900С, перепады напряжения не более 5 мВ). При необходимости узлы перебрать заново;

- установить лестницы и мостики в проектное положение, обращая внимание на целостность изоляторов, на которых установлены лестницы и мостики, служащие для безопасной работы обслуживающего персонала. Замена вышедших из строя изоляторов производится силами механической службой цеха №107.

3.1.2. Установка шунтирующих перемычек на шинопроводе межванной ошиновки 3 серии зала электролиза с нижней ошиновкой:

а) установка шунтирующих перемычек со специальных деревянных подставок:

- проверить исправность подставки и монтажного пояса внешним осмотром;

- установить подставку под узел шунтирования;

- приступить к чистке и установке шунтирующих перемычек, предварительно зацепившись капроновым стропом монтажного пояса за скобу шинопровода.

б) установка шунтирующих перемычек со специального устройства. Специальное устройство смонтировано в районе разлагателей и буферных ёмкостей. Оно представляет собой конструкцию из стационарно-смонтированных швеллеров и деревянных щитков, укладываемых на швеллерах:

- проверить исправность специальных деревянных щитков и монтажного пояса внешним осмотром;

- уложить щиты на швеллерах под узлом шунтирования, ширина настила должна быть не менее 1,5 м;

- убедится в правильном положении щитов на швеллерах, после чего подняться на настил и приступить к чистке и установке шунтирующих перемычек, предварительно зацепившись капроновым стропом монтажного пояса за скобу шинопровода;

- после установки шунтирующих перемычек, произвести установку специальных подвесок под каждый шунтирующий узел, для предотвращения провисания шинопровода после разбалчивания катода;

- произвести замеры перепадов шунтирующих узлов или тепловизионный контроль (температура узлов должна составлять не более 900С, перепады напряжения не более 5 мВ). При необходимости узлы перебрать заново.

3.2. Установить следующий порядок пооперационного контроля над состоянием изоляции при капитальном ремонте электролизера, производимом во время работы цеха:

3.2.1. Замер изоляции рамы от «земли» после демонтажа электролизера и всех линий, проходящих по раме.

3.2.2. Замер изоляции рамы от «земли» при проложенных вновь двух воздушных линий и линии нагнетания ртути по раме.

3.2.3. Замер изоляции рамы от днищ после установки днищ электролизера.

3.2.4. Замер изоляции рамы от «земли» после сборки катодной косынки.

3.2.5. Замер изоляции рамы от «земли» после установки шунтирующих разъединителей.

3.2.6. Замер изоляции рамы от «земли» после обвязки электролизера с разлагателем и буферной ёмкостью.

3.3. Раз в год, в плановую остановку цеха, силами электрослужбы цеха №104 проводить замеры изоляции от «земли» каждого электролизёра с присоединёнными к нему трубопроводами. Сопротивление изоляции электролизёра относительно «земли» с присоединёнными к нему трубопроводами должно быть не менее 0,5 Мом. При снижении изоляции необходимо промерить:

3.3.1. Сопротивление изоляции изоляторов, электроизолирующих вставок у электролизёра. При обнаружении электроизолирующих вставок или изоляторов с низкой изоляцией менее 0,5 Мом, восстановить их изоляцию до нормы или заменить. Результаты замеров отмечать в ремонтной документации.

**4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С КОРРОЗИЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ПЕРЕХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ.**

4.1. Для защиты от коррозии крышки, бортовины, перемычки и т.д. гуммируются специальной хлоростойкой резиной в соответствии с проектно-технической документацией и ТУ на гуммирование электролизера Р-20М силами участка №48 цеха №107.

4.2. Контактная поверхность ребер днища подвергнута шоопировке алюминием. Толщина покрытия 0,2-0,3 мм.

4.3. Контакт шунтирующих разъединителей изготавливаются методом порошковой металлургии с применением пропитки пористых заготовок контактов из порошка вольфрам-никелевого сплава жидким серебром (металлокерамические контакты).

4.4. Контактная поверхность токоподводов, подвижных и неподвижных разъединителей облуживается припоем ПОС-30 (40).

4.5. Все контактные соединения покрываются перед сборкой токопроводящей смазкой.

На один текущий ремонт электролизёра требуется:

- смазки «ЦИАТИМ-201» – 680гр. (одна банка);

- никелевого карбонильного порошка - 680гр.

Данное количество порошка и смазки тщательно перемешивается до однородной по цвету массы.

**5. НАИБОЛЕЕ ОТВЕТСТВЕННЫЕ УЗЛЫ ЭЛЕКТРОЛИЗЁРА Р-20М, ПОДЛЕЖАЩИЕ КОНТРОЛЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ И ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РЕМОНТА.**

В процессе проведения и после окончания ремонта электролизер необходимо проверить:

5.1. Надежность работы шунтирующих разъединителей.

5.1.1. Провести осмотр крепления лап разъединителя (на первом и втором разъединителе при креплении его к раме электролизера должна быть установлена скоба диаметром 16 мм и при необходимости установлена упорная пластина).

5.2. Сопротивление изоляции электролизера относительно «земли» должно быть не менее 0,5 Мом.

5.3. Перепад напряжения в контактных соединениях анодных стояков, токоподводов, шунтирующих узлов не должен быть выше 5 мВ, катода не выше 30 мВ.

5.4. Момент затяжки шин в зависимости от диаметра резьбы болтовых соединений и материала соединяемых контактных поверхностей:

- из алюминия для диаметра резьбы М20 не менее 90,0±4 Нм;

- из меди, стали для диаметра резьбы М20 - не менее 135,0±4 Нм, для диаметра резьбы М10 - 45±4 Нм;

5.5. Проведение тепловизионного контроля шунтирующих узлов, анодных стояков, шин катода, уравнительных шин. Температура узлов должна составлять не более 900С.

5.6. Перепады в контакте анод-анодный стержень должен быть не более 3 мВ.

Проверка контактов по падению напряжения производится после каждого планового ремонта электролизера.

5.7. Контроль места пайки (шва) пакета гибкого и верхнего контакта анода:

- сопротивление пакета гибкого не более 12 мкОм;

- сопротивление шва не более 4 мкОм;

- общее сопротивление токоподвода не более 16 мкОм.

**6. ПРАВИЛА ПРИЁМКИ ЭЛЕКТРОЛИЗЁРА ИЗ РЕМОНТА.**

6.1. Отремонтированное оборудование принимается в эксплуатацию после проведения испытаний и технологических проверок, предусмотренных техническими условиями на ремонт, действующими нормами, правилами и заводскими инструкциями. Сдает оборудование из ремонта мастер по ремонту оборудования, ответственный за проведение ремонта. Работу комиссии по приёмке оборудования из ремонта организует инженер-технолог.

6.2. Состав комиссии при приёмке электролизера из технического обслуживания:

- инженер технолог - председатель комиссии;

- мастер смены цеха №82 - член комиссии;

- мастер по ремонту оборудования цеха №107 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту электрооборудования цеха №104 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту КИПиА цеха №108 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта.

6.3. Состав комиссии при приёмке электролизера из текущего ремонта:

- инженер технолог - председатель комиссии;

- мастер смены цеха №82;

- мастер по ремонту оборудования цеха №107 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту электрооборудования цеха №104 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту КИПиА цеха №108 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта.

6.4. Состав комиссии при приёмке электролизера из малого капитального ремонта:

- начальник цеха - председатель комиссии;

- инженер технолог - член комиссии;

- механик цеха - член комиссии;

- энергетик цеха - член комиссии;

- приборист цеха - член комиссии;

- мастер смены цеха №82 - член комиссии;

- мастер по ремонту оборудования цеха №107 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту электрооборудования цеха №104 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту КИПиА цеха №108 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта.

6.5. Состав комиссии при приёмке электролизера из капитального ремонта:

- начальник цеха - председатель комиссии;

- инженер технолог - член комиссии;

- механик цеха - член комиссии;

- энергетик цеха - член комиссии;

- приборист цеха - член комиссии;

- мастер смены цеха №82 - член комиссии;

- мастер по ремонту оборудования цеха №107 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту электрооборудования цеха №104 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта;

- мастер по ремонту КИПиА цеха №108 / Представитель подрядной организации – ответственный за проведение ремонта.

6.6. Все виды работ, проведенные на электролизере и не вошедшие в перечень работ соответствующего вида ремонта с подробным описанием их, заносятся в ремонтную карту с подписью всех членов комиссии. Основные виды работ, проведенные на электролизере, также заносятся в ремонтную карту механической службы цеха №107.

Примечание. После окончания ремонта производитель работ (бригадир) сдает электролизный агрегат мастеру по ремонту оборудования.

**7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, НАРЯДНО-ДОПУСКНАЯ СИСТЕМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОЛИЗЁРА Р-20М.**

7.1. При несоблюдении правил ОТ ремонтный персонал может подвергаться опасности:

а) получение химических ожогов щелочью, кислотой;

б) получение термических ожогов анолитом;

в) получение электротравм;

г) отравление ртутью;

д) получение механических травм;

е) отравление хлором и хлор содержащими промывными водами.

7.2. Работы в электролизных установках производятся по наряду-допуску, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации.

7.3. Сварка в зале электролиза (на ваннах) разрешается при наличии «Разрешения на проведение огневых работ во взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах» (форма №2).

7.4. Все работы на электрооборудовании зала электролизера производятся с пола с двойной диэлектрической защитой, одна из которой является основной.

7.5. Применять монтажные пояса, оборудованные капроновыми стропами.

7.6. Внизу зала электролиза работать в защитных очках, каске, респираторе марки «Г».

7.7. В зале электролиза работать в респираторе марки «Г», противогаз марки «В» иметь при себе.

7.8. Установку шиносжимов под 4 крышкой ванны производить только после промывки ванны от хлора (анализ производит цеховая лаборатория) и установки зажимов на хлорном, рассольном и хлоранолитном шлангах.

7.9. Соблюдать требования инструкции ИОТ-ОЗ-74 «Инструкция по электробезопасности при организации работ в отделениях электролиза водных растворов и расплавов солей».

**8. ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.**

8.1. В.И.Ермаков «Технология ремонта химического оборудования» изд. «Химия» 1987 год.

8.2. Г.И.Волков «Производство хлора и каустической соды методом электролиза с ртутным катодом».

8.3. Технологический регламент производства хлора и едкого натра методом электролиза раствора хлористого натрия с применением ртутного катода.

8.4. Технологический регламент производства хлора и гидроксида калия методом электролиза раствора хлористого калия с применением ртутного катода.

8.5. Организация планово-предупредительного ремонта электроустановок СТО 3-127-2016.

8.6. Система ППР технологического оборудования.

8.7. Объем и нормы испытаний электрооборудования РД34.45-51.300-97, Приложение 3, п.п.1.6.

**Заместитель директора по развитию производства А.Е. Колесников**

**Начальник цеха № 82 А.М. Сабреков**

**Заместитель главного инженера по охране труда и**

**промышленной безопасности С.С. Щербаков**

**Главный механик А.Ю. Чагин**

**Главный энергетик А.Г. Шибанов**

**Главный метролог А.Е. Громов**

ИД документа 1628360

**Технические условия на ремонт электролизного агрегата (по электрической части) Р – 20М ТУ-82-1-2017**

Версия №4 (Версия 4)

Список сотрудников, подписавших документ электронно-цифровой подписью:

| **Кто подписал** | **За кого поставлена подпись** | **Дата подписи** | **Примечание** |
| --- | --- | --- | --- |
| **ФИО** | **Должность** | **ФИО** | **Должность** |
| **Визирующие подписи** |
| Иванов А.Ю. |  Главный инженер |  Иванов А.Ю. |  Главный инженер |  11.09.2017 09:42:32 |   |
| Чагин А.Ю. |  Главный механик |  Чагин А.Ю. |  Главный механик |  01.09.2017 14:24:23 |   |
| Колесников А.Е. |  Заместитель директора по развитию производства |  Колесников А.Е. |  Заместитель директора по развитию производства |  31.08.2017 15:27:49 |   |
| Сырцев А.Г. |  Энергетик цеха |  Сырцев А.Г. |  Энергетик цеха |  29.08.2017 11:28:45 |   |
| Громов А.Е. |  Главный метролог |  Громов А.Е. |  Главный метролог |  29.08.2017 10:36:56 |   |
| Щербаков С.С. |  Заместитель главного инженера по охране труда и промышленной безопасности |  Щербаков С.С. |  Заместитель главного инженера по охране труда и промышленной безопасности |  29.08.2017 09:59:00 |   |
| Шибанов А.Г. |  Главный энергетик |  Шибанов А.Г. |  Главный энергетик |  29.08.2017 09:39:43 |   |
| Сабреков А.М. |  Начальник цеха |  Сабреков А.М. |  Начальник цеха |  29.08.2017 09:33:54 |   |
| Шибанов Д.С. |  Технолог цеха |  Шибанов Д.С. |  Технолог цеха |  28.08.2017 15:36:52 |   |