Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов
Республики Беларусь 3 декабря 2013 г. N 8/28121

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
22 ноября 2013 г. N 54

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДЫ

На основании подпункта 7.4 пункта 7 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. N 756 "О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям", Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемые Правила промышленной безопасности при эксплуатации производства водорода методом электролиза воды.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 10 декабря 2013 г.

Министр В.А.Ващенко

СОГЛАСОВАНО
Министр труда
и социальной защиты
Республики Беларусь
М.А.Щеткина
23.10.2013

СОГЛАСОВАНО
Министр промышленности
Республики Беларусь
Д.С.Катеринич
23.10.2013

СОГЛАСОВАНО
Председатель
Белорусского государственного
концерна по нефти и химии
И.Ф.Жилин
16.10.2013

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
22.11.2013 N 54

ПРАВИЛА
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДЫ

РАЗДЕЛ I
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ГЛАВА 1
ОБЛАСТЬ И ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ

1. Настоящие Правила разработаны в соответствии с Законом Республики Беларусь от 10 января 2000 года "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., N 8, 2/138).

2. Настоящие Правила устанавливают требования, направленные на обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий и инцидентов, случаев производственного травматизма на объектах, связанных с получением, обращением, применением и хранением электролитического водорода.

3. Настоящие Правила распространяются на проектируемые, строящиеся, реконструируемые и действующие промышленные объекты, связанные с получением, обращением, применением и хранением водорода.

4. Настоящие Правила предназначены для применения всеми организациями независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее - субъекты хозяйствования), осуществляющими деятельность в области проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации, технического перевооружения, консервации и ликвидации производственных объектов, связанных с получением, обращением, применением и хранением водорода.

5. В настоящих Правилах применяются термины и определения в значениях, определенных Законом Республики Беларусь "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Применительно к настоящим Правилам используются также следующие термины и их определения:

агрегатная - помещение водородно-кислородной станции с размещением преобразовательных агрегатов для питания электролизеров, а также сопутствующей аппаратуры;

бидистиллат - чистая дистиллированная вода, полученная методом двойной дистилляции на паровых дистилляторах с деаэрацией углеводородных и других летучих примесей;

блочная электролизная установка - комплектная установка по получению водорода, состоящая из нескольких электролизеров, сблокированных в один агрегат, и имеющая единую аппаратуру;

водородно-кислородная станция, водородная станция - объект организации, размещаемый либо в отдельном здании и на открытой площадке, либо в нескольких корпусах, либо в цехах или отделениях, на котором в результате технологического процесса вырабатываются электролитические газы, а также происходят другие операции по изменению параметров этих газов, заданные потребителем, сопутствующие процессы, контроль и управление и, кроме того, размещены вспомогательные службы;

водородная (электролизная) установка - агрегатированная установка, совокупность нескольких аппаратов и устройств на базе электролизера, предназначенная для получения водорода и кислорода, а также отделения их друг от друга, электролита и влаги, для обеспечения систем регуляции процесса, и трубопроводная обвязка;

водородная система - комплекс взаимосвязанного между собой технологическими трубопроводами оборудования (электролизные установки, системы очистки, ресиверы, компрессоры, наполнительные рампы и др.), в котором обращается газообразный водород;

взрыв - быстрое преобразование веществ (взрывное горение), сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить работу;

вспомогательное помещение - помещение, где размещаются оборудование и системы, не задействованные непосредственно в технологической схеме производства водорода, и без которого возможно ведение процесса, но которое обеспечивает безопасные и надлежащие санитарно-гигиенические условия работы обслуживающего персонала и работоспособность оборудования;

газоанализаторная - помещение с размещением вторичных приборов сигнализаторов газа (газоанализаторов), предназначенных для автоматического постоянного анализа газовой среды, в частности наличия водорода;

гидрозатвор - специальный аппарат электролизной установки, представляющий собой емкость с водой, через которую пропускается электролитический газ (водород или кислород) на сброс в атмосферу, и предназначенную для предотвращения проскока пламени в систему электролизной установки при воспламенении водорода на выходе из факельной установки, а

также попадания кислорода воздуха в водородную систему;

дистиллят - дистиллированная вода, полученная простым методом дистилляции на электрических или паровых дистилляторах;

клапан-отсекатель - автоматическое запорное устройство, быстро, надежно и безопасно перекрывающее поток транспортируемой по трубопроводу среды по критическим или докритическим параметрам процесса;

обслуживающий персонал - специально подготовленные лица, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности);

огнепреградитель - устройство, заполненное гравием или другим материалом, которое допускается устанавливать на трубопроводе выпуска водорода в атмосферу для предотвращения проскока пламени в случае воспламенения его на выходе, при отсутствии другой защиты;

промыватель - аппарат электролизной установки, предназначенный для промывки водорода или кислорода от щелочного тумана, а также для охлаждения;

разделительная колонка - аппарат электролизной установки, предназначенный для отделения газов (водорода или кислорода) от электролита и предварительного охлаждения;

расчетные параметры - регламентируемые значения давлений, температур, расходов и концентраций материальных сред, а также электрических и других характеристик процесса, обеспечивающие нормальный режим работы всех систем;

регулятор давления - аппарат электролизной установки, предназначенный для поддержания равенства давлений водорода и кислорода в системе независимо от давления газов на выходе из электролизной установки;

регулятор-промыватель - аппарат электролизной установки, совмещающий в себе функции регулятора давления и промывателя;

редко обслуживаемое оборудование - оборудование, частота обслуживания которого составляет реже одного раза в сутки;

ресивер - сосуд, работающий под давлением, предназначенный для хранения запаса газообразных продуктов (водорода, кислорода, азота), а также для стабильной работы производства получения электролитических водорода и кислорода;

ресиверная площадка - открытая площадка, имеющая ограждение, с размещаемыми на ней ресиверами;

тамбур-шлюз - помещение, устраиваемое у входа в помещение (группу помещений) или лестничную клетку, оборудованное специальными устройствами, предотвращающими возможность проникновения огня, газов, паров, пыли или других вредных веществ из одного помещения в другие, а также для поддержания заданных параметров воздушной среды;

технологический процесс - определенные заданные физико-химические превращения, гидравлические, термодинамические, тепло-массообменные изменения значений параметров материальных сред и другие операции, последовательно приводящие к получению продукта;

технологический участок - место размещения или несколько мест размещения технологического оборудования, трубопроводов, арматуры, выполняющих отдельную функцию как часть технологического процесса;

факельная установка - совокупность устройств, аппаратов, трубопроводов и сооружений для сжигания сбрасываемых газов и паров;

холодильник - теплообменный аппарат электролизной установки, предназначенный для охлаждения газов, а также электролита после процесса электролиза;

щелочной туман - мелкодисперсная фракция электролита, уносимая из электролизера и аппаратов электролизной установки продуктами электролиза;

электролизер - сборный аппарат, как правило, фильтр-прессного типа, работающий под давлением, состоящий из сжатых между собой концевыми плитами и отделенных изолирующими прокладками биполярных электродов, при прохождении через которые постоянного тока выделяются на стороне катода - водород, на стороне анода - кислород;

электролизерное отделение (электролизерный цех) - помещение, где располагается одна или несколько электролизных (водородных) установок, а также другое сопутствующее оборудование;

электролитические водород и кислород - продукционные или промежуточные

газообразные водород и кислород, полученные методом электролиза воды, промытые и охлажденные, а также очищенные и осушенные в аппаратуре электролизной установки;

ячейка электролизера - часть электролизера, состоящая из вертикально расположенных катода и анода, а также пространства между ними, заполненного электролитом. В каждой ячейке, как правило, имеются три отверстия: одно - в нижней части, для подачи электролита; в верхней части - два других, для оттока продуктов электролиза (водорода и кислорода) в коллекторы, которые могут быть как встроенные в электролизер, так и располагаться снаружи.

6. Порядок и условия безопасной эксплуатации технических устройств, ведения технологических процессов и работ определяется соответствующими инструкциями.

Перечень обязательных инструкций утверждается руководителем эксплуатирующей организации.

ГЛАВА 2
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

7. Работники организаций, осуществляющие деятельность в области проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации, техническом перевооружении, консервации и ликвидации производственных объектов, связанных с получением, обращением и хранением водорода, должны проходить проверку знаний требований настоящих Правил и других нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов (далее - НПА, ТНПА) в объеме выполняемой работы не реже одного раза в три года.

8. К эксплуатации объектов производства водорода методом электролиза воды допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие обязательные медицинские осмотры, обучение по профессии, инструктаж, стажировку, обучение и проверку знаний по охране труда в установленном порядке.

9. Обучение, стажировка, инструктаж и проверка знаний по вопросам охраны труда, допуск работников, указанных в пункте 7 настоящих Правил, к самостоятельной работе проводятся в порядке, установленном Инструкцией о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. N 175 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., N 53, 8/20209), постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. N 210 "О комиссиях для проверки знаний по вопросам охраны труда" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., N 56, 8/20455).

10. Руководитель организации обязан обеспечить объекты, связанные с получением, обращением, применением и хранением водорода, необходимым штатом обслуживающего персонала в соответствии со штатным расписанием, позволяющим вести их безопасную эксплуатацию.

Руководитель организации обязан обеспечить работников смывающими и обезвреживающими средствами, средствами индивидуальной защиты в соответствии с постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. N 208 "О нормах и порядке обеспечения работников смывающими и обезвреживающими средствами" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., N 41, 8/20379) и Инструкцией о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. N 209 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., N 68, 8/20390).

11. Расследование несчастных случаев на производстве, аварий и инцидентов должно проводиться в соответствии с требованиями Правил расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 января 2004 г. N 30 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., N 8, 5/13691), постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27 января 2004 г. N 5/3 "Об установлении форм документов, необходимых для расследования и учета

несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., N 24, 8/10530), Положения о порядке технического расследования причин аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, утвержденного постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 июня 2000 г. N 9 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., N 75, 8/3742).

12. В эксплуатирующих организациях, связанных с производством электролитического водорода, независимо от категории взрывоопасности технологических блоков, должны разрабатываться планы локализации и ликвидации инцидентов и аварий (далее - ПЛА) (в качестве приложения к плану предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций).

Руководитель организации обязан организовать систему оповещения о возникновении аварий и инцидентов.

13. При возникновении аварий и инцидентов, представляющих угрозу здоровью и жизни работников, руководитель организации обязан через систему оповещения проинформировать работников об опасности, ее характере, дать рекомендации по поведению в соответствии с ПЛА.

14. Руководитель эксплуатирующей организации должен организовать производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности в соответствии с Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 июня 2000 г. N 11 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., N 75, 8/3744).

15. Эксплуатация оборудования производств, связанных с получением, обращением, применением и хранением электролитического водорода (сосудов, работающих под давлением, теплообменных аппаратов, компрессоров), выработавшего установленный ресурс, допускается после проведения специализированной организацией технического диагностирования и получения соответствующего заключения о технической надежности и сроках дальнейшей эксплуатации оборудования.

16. Все производства и объекты, на которые распространяется действие настоящих Правил, должны иметь документацию, в том числе:

проектную документацию, разработанную по исходным данным в соответствии с техническим заданием на проектирование;

технологический регламент, согласованный и утвержденный в установленном порядке;

паспорта и другую эксплуатационную документацию на все виды технологического оборудования, трубопроводы, арматуру, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы (далее - КИП и А);

ПЛА;

инструкции по обслуживанию объектов, инструкции по охране труда, разработанные в соответствии с типовыми инструкциями, технологическим регламентом, действующими НПА, ТНПА и настоящими Правилами.

17. Технологические регламенты должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке для всех действующих и вводимых в эксплуатацию вновь сооруженных и реконструированных объектов, связанных с производством, потреблением, получением, обращением и применением водорода. Технологический регламент может быть разработан проектной организацией - разработчиком проектной документации, научно-исследовательской организацией или эксплуатирующей организацией.

18. На каждом рабочем месте должны находиться инструкции по охране труда, пожарной безопасности, а также инструкция по аварийной остановке производства.

19. При изменении технологических процессов, применении новых видов оборудования или изменении схем коммуникаций технологические регламенты, инструкции по охране труда и пожарной безопасности, разрабатываемые на основании технологических регламентов, должны пересматриваться в порядке, установленном законодательством.

20. Внесение изменений в технологию, аппаратурное оформление, систему управления и противоаварийной защиты производится в соответствии с требованиями НПА, ТНПА только при наличии проектной документации.

21. На объектах производства водорода методом электролиза воды должны быть распределены обязанности и границы ответственности между техническими службами, отлажена система энергообеспечения и оповещения вспомогательных служб при нештатных и аварийных ситуациях.

22. В целях организации работы по охране труда, предупреждению аварий и производственного травматизма организация, на которую распространяются настоящие Правила, разрабатывает систему управления охраной труда.

23. Проектирование объектов, связанных с получением, обращением, применением и хранением электролитического водорода и кислорода, должно проводиться с разделением технологической схемы на отдельные технологические блоки, обеспечивающие их минимальный уровень взрывоопасности.

24. Организацией - разработчиком проектной документации или организацией, имеющей соответствующее разрешение Департамента по надзору за безопасным ведением работ в промышленности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, производится расчет относительного энергетического потенциала $Q_в$ каждого технологического блока, дается оценка энергетического уровня объекта и обосновываются мероприятия по обеспечению взрывобезопасности всей технологической системы. При расчете относительного энергетического потенциала технологических блоков производства водорода методом электролиза воды следует принимать проектные решения, которые должны обеспечивать $Q_в < 27$.

25. Выбор оборудования осуществляется в соответствии с исходными данными на проектирование, требованиями НПА, ТНПА и настоящих Правил. Комплектные установки по получению водорода, поставляемые агрегатированными блоками, должны разрабатываться и изготавливаться по техническим условиям.

РАЗДЕЛ II
ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ, СВЯЗАННЫХ С ПОЛУЧЕНИЕМ, ПРИМЕНЕНИЕМ И ХРАНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ВОДОРОДА

ГЛАВА 3
ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРРИТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ВОДОРОДА

26. При проектировании и эксплуатации территорий производств и объектов организаций, занятых производством и потреблением электролитического водорода, необходимо соблюдать требования по охране труда, направленные на обеспечение здоровых и безопасных условий труда работающих в соответствии с Межотраслевыми общими правилами по охране труда, утвержденными постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 3 июня 2003 г. N 70 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2003 г., N 87, 8/9818).

27. Проектирование генеральных планов вновь сооружаемого и реконструируемого комплекса зданий и сооружений и других объектов, связанных с получением, обращением, применением и хранением электролитического водорода, должно осуществляться в соответствии с требованиями НПА, ТНПА, а также в соответствии с требованиями настоящих Правил.

28. Здания и сооружения, связанные с производством водорода (водородно-кислородные станции, склады, газгольдеры, ресиверы для водорода и прочее), должны размещаться на промышленной площадке организации. Расстояния от зданий и сооружений, связанных с производством водорода, до соседних зданий и сооружений (кроме случаев, оговоренных в настоящих Правилах) следует принимать согласно приложению 1.

29. Расстояние между производственными зданиями и сооружениями не нормируется, если стена более высокого или широкого здания или сооружения, выходящая в сторону другого здания, является противопожарной.

Указанное расстояние для зданий и сооружений I, II степеней огнестойкости может быть уменьшено с 9,0 м до 6,0 м, если здания и сооружения оборудуются стационарными

автоматическими системами пожаротушения.

Расстояние от отдельно стоящих сосудов и аппаратов с водородом (кроме газгольдеров, баллонов и ресиверов) до соседних зданий и сооружений (кроме производства водорода) следует определять как от сооружений III степени огнестойкости.

30. Минимальные расстояния от цехов наполнения и хранения баллонов, складов, площадок и навесов для хранения баллонов (в пересчете на 40-литровые) с водородом и инертными газами до соседних зданий и сооружений следует принимать согласно приложению 2.

31. Минимальные расстояния от зданий и сооружений до газгольдеров и ресиверов с водородом, за исключением случая, указанного в части 2 пункта 32 настоящих Правил, следует принимать согласно приложению 3.

На участках между газгольдерами (ресиверами) и зданиями или сооружениями допускается размещать открытые склады для хранения несгораемых материалов. Емкостью газгольдеров (ресиверов) следует считать геометрический объем газгольдеров (ресиверов).

32. Газгольдеры для водорода, а также ресиверы для водорода и кислорода размещаются на открытых площадках, имеющих по периметру ограждение легкого типа высотой не менее 1,2 м из несгораемого материала. На ограждении должны быть вывешены предупреждающие знаки безопасности: "Курить запрещается", "Посторонним вход воспрещен", на ресиверах и газгольдерах должны быть поясняющие надписи: "Водород. Взрывоопасно", "Кислород. Огнеопасно".

Расстояние от газгольдеров с водородом до ограждения должно быть не менее 5,0 м, от ресиверов с водородом и кислородом до ограждения - не менее 1,5 м.

33. Расстояние между водородными и кислородными ресиверами следует принимать не менее 10,0 м. Допускается расстояние менее 10,0 м, если между ними обустроена глухая перегородка из несгораемого материала, превышающая ресиверы по высоте не менее чем на 0,7 м и выступающая за габариты ресиверов не менее чем на 0,5 м.

34. Допускается в отдельных случаях установка ресиверов водорода давлением до 1,0 МПа, вместимостью (геометрической емкостью) до 10 куб.м у глухих стен или в простенках зданий производства водорода. При этом расстояние между ресиверами и стенами зданий должно быть не менее 1,0 м и обеспечивать удобство обслуживания и ремонта ресиверов. При этом общее количество ресиверов не должно превышать двух.

35. Расстояние между ресиверами одного газа должно быть не менее 1,5 м в свету и обеспечивать удобство их обслуживания.

36. Ресиверы для кислорода, азота и сжатого воздуха могут располагаться у глухих стен или в простенках зданий, где размещены службы по производству водорода. Расстояние в свету от ресиверов до стен этих зданий принимается не менее 1,0 м. Глухой участок стены должен выступать за габариты ресиверов не менее чем на 0,5 м.

37. Ресиверы для азота и сжатого воздуха должны располагаться на одной площадке с ресиверами для водорода на расстоянии не менее 1,5 м от последних.

38. Металлические шкафы или несгораемые навесы для хранения 40-литровых наполненных баллонов с водородом и инертными газами (общим количеством не более десяти) разрешается располагать снаружи у глухих стен или в простенках производственных зданий I, II степеней огнестойкости, в которых размещены потребители водорода, без увеличения наименьших расстояний до соседних зданий и сооружений, принятых согласно НПА, ТНПА.

39. Скорость и порядок движения автомобильного транспорта на территории производства электролитического водорода должны устанавливаться эксплуатирующей организацией и регламентироваться указателями и дорожными знаками.

ГЛАВА 4
ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЯМ, СООРУЖЕНИЯМ И ПОМЕЩЕНИЯМ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ВОДОРОДА

40. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений производства электролитического водорода должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА. Категории помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

производства электролитического водорода должны приниматься согласно приложению 4.

41. Весь комплекс служб по производству электролитического водорода может располагаться в одном или нескольких производственных зданиях, а также в одном здании совместно с другими подразделениями (производствами), если это не противоречит требованиям соответствующих НПА, ТНПА по проектированию производственных зданий промышленных организаций и вспомогательных зданий и помещений.

42. Подразделения производства электролитического водорода с взрывоопасными помещениями следует проектировать одноэтажными с расположенными, при необходимости, во втором ярусе площадками для размещения и обслуживания оборудования. Остальные производства электролитического водорода могут располагаться в соответствии с действующими НПА, ТНПА и настоящими Правилами в многоэтажных встройках или пристройках, но не более четырех этажей.

43. Степень огнестойкости зданий с производством и обращением электролитического водорода должна быть не ниже II.

44. Производственные помещения водородно-кислородных станций должны иметь не менее одной наружной стены. Помещения, связанные с обращением водорода, должны быть отделены от других помещений пылегазонепроницаемыми стенами.

45. Размещение над помещениями с обращением водорода или под ними, за исключением случаев, предусмотренных настоящими Правилами, каких-либо производств и любых других помещений не допускается. Располагать производственные помещения в подвалах и на цокольных этажах запрещается.

46. Здания и сооружения производства электролитического водорода должны быть защищены от прямых ударов молнии и от вторичных проявлений ее в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

47. Компрессорные установки для сжатия водорода могут располагаться как в отдельно стоящем здании, так и в помещениях, примыкающих к помещениям с производством водорода.

48. В действующих и реконструируемых цехах помещения электролиза с электролизерами, у которых произведение общей часовой производительности по водороду (в кубических метрах при нормальных условиях) на давление при электролизе (МПа) не превышает 10, могут располагаться на верхнем этаже многоэтажного здания при условии:

объем помещения, где установлены электролизеры, в пять и более раз превышает фактическую величину указанного выше произведения;

количество электролизеров не превышает двух.

49. В одном производственном здании комплекса служб по производству водорода кроме подразделений, непосредственно связанных с водородом, могут размещаться также прочие службы, необходимые для нормального процесса электролиза воды и сопутствующие ему (приготовление электролита, дистиллированной воды, компримирование кислорода и наполнение его в баллоны, помещение окраски и сушки баллонов, ремонтно-испытательная мастерская, анализаторные и прочее).

50. В производственных зданиях по производству водорода, расположенных смежно с взрывоопасными производствами категории А, допускается размещать следующие вспомогательные и подсобно-производственные помещения:

санузлы, душевые, курительные;

комнату для приема пищи;

комнаты для хранения дежурной спецодежды;

помещения экспресс-лабораторий общей площадью, не превышающей 36 кв.м, и с численностью персонала не более пяти человек в смену;

помещения для дежурного цехового персонала, инженера, механика, мастера (1 - 2 комнаты не более 20 кв.м), кабинет начальника; комнаты ремонтного персонала (дежурного слесаря, электрика, прибориста) общей площадью не более 20 кв.м без станочного и сварочного оборудования;

кладовые хозяйственного инвентаря, запасных частей и вспомогательных материалов, а также другие подсобно-производственные помещения без наличия рабочих мест.

Сообщение этих помещений с производственными помещениями категорий А и Б должно

выполняться через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха не менее 20 Па.

51. Допускается располагать вспомогательные и подсобные помещения в отдельных блоках (пристройках), примыкающих к зданиям с взрывоопасным производством со стороны связанных с ними помещений категорий В4, Г1, Г2, Д или со стороны подсобно-производственных помещений без наличия рабочих мест (венткамеры, кладовые, лестничные клетки и т.п.), ширина которых должна быть не менее 6,0 м.

52. Разрешается размещать в здании производства водорода вспомогательные помещения при установке полностью агрегатированного автоматизированного оборудования по производству водорода производительностью не более 20 куб.м/ч, не требующие периодического обслуживания.

53. Допускается размещать во вставке или пристройке к зданию с производством водорода помещения локальных систем охлаждения для технологического, электротехнического оборудования, а также для систем кондиционирования. При этом должны быть соблюдены требования НПА, ТНПА для данных помещений. При размещении градирен на кровле необходимо относить их на максимальное расстояние от выбросов водорода в атмосферу.

54. Размещение машинных отделений холодильных установок (систем осушки водорода методом охлаждения) должно быть в отдельном помещении от электролизерного отделения, при этом должны быть соблюдены требования НПА, ТНПА для данных помещений.

При необходимости компримирования кислорода на водородно-кислородной станции оборудуется отдельное помещение, не связанное с помещениями с обращением водорода в соответствии с НПА, ТНПА, утвержденными в установленном порядке.

55. Воздушные компрессорные для нужд пневматических систем допускается размещать вне взрывоопасных зон в отдельном помещении с самостоятельной приточно-вытяжной вентиляцией на площадях водородной станции в соответствии с НПА, ТНПА.

При использовании стационарных поршневых и ротационных компрессоров установленной мощностью от 14 кВт и выше, воздуховодов и газопроводов, работающих на воздухе и инертных газах с давлением от 0,2 до 40 МПа, должны соблюдаться требования НПА, ТНПА.

56. На водородно-кислородных станциях допускается встраивать и пристраивать к ним помещения трансформаторных подстанций и распределительных устройств при соблюдении требований безопасности к устройствам электроустановок. Устройство выходов из помещений трансформаторных подстанций и распределительных устройств в производственные и другие помещения водородно-кислородных станций не допускается.

57. Стены, разделяющие взрывоопасные помещения, должны быть противопожарными, несгораемыми, с пределом огнестойкости 2,5 часа, пределом распространения огня, равным нулю, и пылегазонепроницаемыми в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

Устройство проемов в стенах, отделяющих помещение компрессорной от наполнительной, не допускается.

58. Допускается размещение производства водорода в одном здании с производством потребления электролитического водорода в соответствии с НПА, ТНПА при условии соблюдения следующих требований:

производство водорода и производство потребления электролитического водорода имеют одинаковую категорию помещений и здания;

между помещениями производства водорода и производства потребления водорода должна быть обустроена вставка по всей длине с помещениями без постоянного пребывания обслуживающего персонала шириной не менее 6,0 м;

с обеих сторон вставки должны располагаться противопожарные стены высотой, превышающей самую высокую точку здания не менее чем на 0,7 м;

на трубопроводах водорода к потребителю должны быть установлены клапаны-отсекатели.

59. Сообщение подразделений комплекса по производству электролитического водорода с другими подразделениями, не входящими в него, но расположенными в этом же здании, осуществляется через коридор, оснащенный тамбур-шлюзом.

60. В помещениях категории А по взрывопожарной и пожарной опасности следует предусматривать наружные легкосбрасываемые ограждающие конструкции согласно ТКП 45-2.02-92-2007 "Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-

планировочные и конструктивные решения. Строительные нормы проектирования", утвержденного приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 17 декабря 2008 г. N 409.

61. В помещениях, где обращается водород, конструкция покрытий должна исключать возможность скопления водорода. В случае невозможности обеспечить такую конструкцию должны быть приняты меры против возможного скопления водорода под покрытиями, а также под площадками в местах, ограниченных ребрами конструкций. Для удаления его из верхней зоны помещения следует предусмотреть специальные устройства естественной вентиляции на высоте не ниже 0,1 м от плоскости потолка в помещениях высотой до 4,0 м; при высоте помещений свыше 4,0 м устройства следует предусматривать на высоте не ниже 1/40 высоты от плоскости потолка, но не ниже 0,4 м. Для проветривания застойных участков в площадках должны предусматриваться проемы, закрытые в необходимых случаях решетками. При отсутствии проемов необходимо обеспечивать проветривание этих мест путем естественной вентиляции, закладки в выступающие ребра трубок для свободного прохода воздуха между отсеками или применять иное равноценное решение.

62. В помещениях, связанных с обращением водорода, допускается устройство незасыпных и невентилируемых каналов глубиной:

до 0,5 м - при прокладке в них водородопроводов;

до 1,5 м - при отсутствии в них водородо- и кислородопроводов.

В остальных случаях каналы следует оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией или засыпать песком.

63. В каналах под наружными или противопожарными стенами и стенами (перегородками), разделяющими помещения категории А от прочих, следует предусматривать глухие диафрагмы из несгораемых материалов с пределом распространения пламени, равным нулю.

В каналах, предназначенных для прокладки трубопроводов, необходимо предусматривать под стенами, разделяющими смежные помещения, засыпку песком на длину не менее 1 м в каждую сторону от ее оси.

64. В помещениях электролизерного отделения и щелочного отделения, а также других помещениях с обращением электролита необходимо предусматривать химзащиту каналов, а также защиту от возможных проливов электролита от оборудования при разгерметизации системы.

65. Полы в помещениях производства водорода должны быть безыскровыми и диэлектрическими. В электролизерном и щелочном отделениях полы должны быть, кроме того, щелочестойкими. При выборе материала для полов следует пользоваться рекомендациями строительных норм и правил. Разрешается использование в электролизерном (с взрывоопасной зоной в верхней четверти помещения) и щелочном отделениях керамической (метлахской) плитки.

66. Максимальная вместимость промежуточного складского помещения, расположенного в здании по производству водорода или на площадке около здания, должна быть не более 300 наполненных и 300 порожних водородных баллонов.

67. Устройство и эксплуатация складов для хранения баллонов водорода, кислорода и инертных газов, наполненных и порожних, должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА и настоящих Правил.

68. Складские помещения для хранения наполненных баллонов с водородом должны быть поделены на отсеки несущими или самонесущими защитными стенами высотой не менее 2,5 м, причем в каждом отсеке разрешается размещать не более 500 баллонов. Из каждого отсека должен быть предусмотрен непосредственный выход наружу, на погрузочную площадку. В каждом отсеке должны быть устроены специальные кабины емкостью не более 36 - 40-литровых баллонов в каждом, разделенные между собой ограждением высотой не менее 2,2 м.

69. Складское хранение баллонов с кислородом и водородом должно производиться в отдельных или смежных помещениях, изолированных друг от друга глухой противопожарной газонепроницаемой стеной. Помещения для хранения баллонов с водородом и баллонов с кислородом должны иметь самостоятельные выходы. В зданиях складов хранения баллонов с водородом не допускается размещение вспомогательных помещений.

70. Допускается совместное хранение на открытых площадках баллонов с водородом и инертными продуктами разделения воздуха, при этом площадь для хранения баллонов с водородом отделяется от площади, занятой баллонами с прочими газами, защитной стеной высотой не менее 2,5 м, толщиной не менее 120 мм. Стена должна выходить за крайние ряды баллонов не менее чем на 0,5 м.

71. В зданиях по производству электролитического водорода должны быть санитарно-бытовые помещения, состав и оборудование которых должны устанавливаться проектной документацией в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

72. В помещениях водородно-кислородной станции с обращением водорода и кислорода хранение легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ, горюче-смазочных материалов, адсорбентов, катализаторов и других вспомогательных материалов не допускается.

73. В помещении компрессорной допускается установка маслобаков с двухсуточным запасом масла, но не более 1 куб.м. Маслобаки должны иметь герметичные крышки с дыхательными трубками, выведенными из помещения наружу.

ГЛАВА 5
ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

74. Системы отопления и вентиляции помещений производства электролитического водорода должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА с учетом особенностей свойств водорода.

75. В помещениях категории А следует применять водяное отопление. При этом устройства систем отопления, применяемые элементы, арматура, а также их расположение должны исключать попадание влаги в эти помещения при эксплуатации, обслуживании и ремонте. В отдельных обоснованных случаях, при обустройстве механической приточной вентиляции, допускается применять воздушное отопление, при этом вентиляционное оборудование должно иметь искробезопасное исполнение.

76. Водяное отопление в помещениях управления (щитовых, пультовых) в производствах электролитического водорода выполняется в соответствии с НПА, ТНПА.

77. Места прохождения отопительных трубопроводов через внутренние стены, отделяющие помещения категории А от прочих, должны быть тщательно заделаны несгораемыми материалами.

78. Помещения электролиза, очистки и осушки водорода, компрессорной, наполнительной и другие помещения, где возможно выделение водорода, оборудуются естественной вытяжной вентиляцией из верхней зоны через дефлекторы в объеме не менее однократного в час. Приток воздуха в необходимом объеме должен осуществляться через оконные проемы, оборудованные пылезадерживающими устройствами. Устройство аварийной вентиляции не требуется.

79. Расчет систем вентиляции в помещениях электролиза, очистки и осушки водорода должен вестись с учетом ассимиляции теплоизбытков от электролизеров, осушителей, контактных аппаратов и другого тепловыделяющего оборудования, а также трубопроводов.

80. Все створные оконные и фонарные переплеты и другие открывающиеся устройства, необходимые для осуществления естественной приточной вентиляции, должны быть оборудованы легкоуправляемыми и надежными в эксплуатации приспособлениями, позволяющими регулировать величину вентиляционного отверстия и устанавливать их в требуемое положение.

81. Регулирование величины вентиляционного отверстия фонарных переплетов допускается при расчетной кратности воздуха в помещении более одного крат в час, при этом должны быть предусмотрены блокирующие устройства, не допускающие расход воздуха через дефлекторы, в объеме менее однократного в час.

82. При обосновании в отдельных случаях допускается устройство механической приточно-вытяжной или смешанной (механический приток и естественная вытяжка) общеобменной вентиляции с кратностью воздухообмена не менее 6 в час. В этом случае должна быть предусмотрена аварийная вентиляция с кратностью не менее 8 в час с учетом постоянно действующей. В этом случае при аварии дополнительно к постоянно работающей общеобменной

вентиляции производства электролитического водорода должна автоматически включаться воздушно-приточная система. Включение аварийной вентиляции должно быть сблокировано с показаниями газоанализатора.

83. Возможность применения эжекторных установок низкого давления в вытяжных системах в помещениях, связанных с обращением водорода, определяется проектной организацией.

84. Удаляемый воздух вместе с водородом сбрасывается в атмосферу без устройства факельных систем и очистки.

85. Устройство воздухозабора для приточных систем вентиляции необходимо предусматривать из мест, исключающих попадание в систему вентиляции кислорода, водорода и других взрывоопасных паров и газов.

86. В приточной камере, обслуживающей помещение газового анализа, необходима установка резервного вентилятора.

87. В помещениях окраски и сушки баллонов вентиляция должна быть обустроена в соответствии с требованиями НПА, ТНПА для подобных отделений.

ГЛАВА 6
ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

88. Системы водоснабжения и канализации производства электролитического водорода должны соответствовать требованиям проектной документации, НПА, ТНПА и настоящих Правил.

89. Все работники цехов, участков по производству водорода, а также на компрессорных станциях должны быть обеспечены питьевой водой. Питьевой режим работающих должен быть организован в соответствии с НПА, ТНПА.

90. Обустройство банно-прачечного хозяйства и саун на площадях водородно-кислородной станции не допускается.

Допускается размещение дополнительных санитарно-бытовых помещений на площадях водородно-кислородной станции, если они не противоречат Правилам и другим действующим НПА, ТНПА.

91. В помещениях электролиза и приготовления электролита на видных и легкодоступных местах для смыва электролита, попавшего на тело, должны устанавливаться фонтанчики или раковины самопомощи, подключенные к хозяйственно-питьевому водопроводу.

92. Не допускается сброс в промышленную канализацию различных потоков производственных сточных вод, смешение которых может привести к реакциям, сопровождающимся выделением тепла и образованием горючих газов, а также кислорода.

93. Температура производственных сточных вод при сбросе в канализацию не должна превышать 40 °С. Допускается сброс небольших количеств воды с более высокой температурой в коллекторы, имеющие постоянный расход воды с таким расчетом, чтобы температура общего стока не превышала 45 °С.

94. На всех выпусках в канализацию производственных стоков из цехов (отделений), а также от аппаратов должны быть установлены гидравлические затворы, а также другие защитные меры после гидрозатворов против проскока водорода и кислорода в растворенном виде. Место расположения затворов и конструкция их должны обеспечивать удобную и быструю очистку и ремонт. Высота слоя жидкости в гидравлическом затворе должна обеспечивать гарантированный затвор, выбирается и обосновывается разработчиком проектной документации и должна быть не менее 100 мм.

95. Каждый выпуск канализации должен иметь вытяжной вентиляционный стояк, устанавливаемый в отапливаемой части здания. Вентиляционные стояки должны быть выведены выше конька крыши производственного здания не менее чем на 1 м.

96. Не допускается сброс концентрированных щелочных стоков в магистральную сеть канализации без предварительной очистки или другой обработки, за исключением случаев, когда магистральная сеть является специальной щелочной канализацией.

97. При небольших системах допускается предусматривать эвакуацию щелочных растворов в специальные передвижные емкости в соответствии с настоящими Правилами.

98. Температура охлаждающей воды, поступающей в емкостное и теплообменное

оборудование электролизных установок, должна обеспечивать достаточное охлаждение и быть, как правило, не выше 25 °С. При невозможности обеспечения предельно допустимой температуры системами оборотного водоснабжения (особенно в теплый период года) должны применяться холодильные системы. Выбор системы охлаждения оборудования осуществляется при проектировании производств получения водорода методом электролиза воды.

99. Требования к качественному составу оборотной воды, поступающей на охлаждение технологического и электротехнического оборудования, должны быть отражены в технической документации организаций - изготовителей применяемого водоохлаждаемого оборудования.

100. Содержание примесей в воде системы охлаждения аппаратов электролизных установок и компрессорных агрегатов должно соответствовать требованиям НПА, ТНПА по проектированию производств водоснабжения, канализации и очистки сточных вод:

содержание органических и механических примесей не более 25 мг/л;

временная жесткость не более 5 мг экв./л;

постоянная жесткость не более 15 мг экв./л.

101. Для охлаждения тиристоров выпрямительных агрегатов, как правило, применяется вода с удельным электрическим сопротивлением не ниже 2×10^3 Ом · см.

102. Использование в системах охлаждения воды, не отвечающей требованиям по качеству, не допускается.

103. В целях исключения попадания водорода и кислорода в оборотную систему охлаждения в установках высокого давления водорода необходимо предусматривать разрыв струи на сливе охлаждающей воды из оборудования. В остальных случаях давление оборотной воды должно превышать давление в газовой полости теплообменного и прочего оборудования, а также должен быть предусмотрен контроль протока воды.

ГЛАВА 7
ОСВЕЩЕНИЕ

104. Все помещения производства электролитического водорода должны иметь естественное и искусственное освещение в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

105. Для освещения взрывоопасных помещений со средой с зонами класса В-Iб и В-Iа (для водорода) должны применяться взрывозащищенные светильники.

106. В помещениях электролизных установок во взрывоопасных зонах для электрического освещения, как правило, должны применяться комплектные осветительные устройства со щелевыми световодами, а также допускается использование светильников общего назначения, устанавливаемых в специальных нишах с двойным остеклением в стене, в специальных фонарях с двойным остеклением в потолочном перекрытии. Вне взрывоопасных зон разрешается устанавливать светильники со степенью защиты не ниже IP 54.

107. В действующем цехе для внутреннего освещения аппаратов и емкостей во время их осмотра и ремонта должны применяться взрывозащищенные переносные светильники напряжением не более 12 В, защищенные металлической сеткой.

108. В электролизерных отделениях требуется стационарное местное освещение под металлическими площадками с технологическим оборудованием.

109. Питание переносных светильников должно производиться через стационарные понижающие трансформаторы. Применение переносных трансформаторов не допускается.

110. Штепсельные розетки и трансформаторы должны иметь исполнение, соответствующее классу помещения, а также категории и группе взрывоопасной смеси.

111. Аварийное освещение для продолжения работ должно обеспечивать на рабочих поверхностях, требующих обслуживания при аварийном режиме, освещенность не менее 10% от норм, установленных для рабочего освещения этих поверхностей. Аварийное освещение для эвакуации людей из помещений должно создавать по линии проходов на полу и на ступенях лестниц освещенность не менее 0,3 лк.

112. Все наружные установки, связанные с получением и хранением водорода, а также ресиверные площадки должны иметь наружное освещение по периметру.

113. Газгольдеры должны иметь наружное освещение. В пункте управления задвижками

газгольдера должно применяться наружное освещение или внутреннее со светильником во взрывозащищенном исполнении, соответствующим категории и группе взрывоопасной среды.

114. Для обслуживания осветительных приборов, очистки и замены стекол окон и фонарей должны применяться специальные устройства и приспособления, обеспечивающие безопасное выполнение указанных работ.

ГЛАВА 8
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ ПРОЦЕССОВ

115. Технологические процессы производства электролитического водорода должны соответствовать требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 12.3.002-75 "Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности", иных ТНПА и проводиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке технологическим регламентом.

116. В помещении электролизерного отделения не рекомендуется постоянное пребывание обслуживающего персонала. Постоянный надзор за ведением технологического процесса осуществляется оператором из помещения пульта управления.

117. В производстве водорода обязательному контролю подлежат уровень жидкости в аппаратах, температура, давление и чистота вырабатываемых газов. При превышении перепада давления между водородом и кислородом, повышении давления в системе и ухудшении чистоты вырабатываемых газов электролизеры должны автоматически отключаться.

118. Помещения категории А, где обращается водород, должны быть обеспечены автоматическими газоанализаторами с устройством световой и звуковой сигнализации, срабатывающими при содержании водорода в воздухе помещения не более 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени (воспламенения) 0,4% (объемных) и кислорода менее 19% и более 23%.

119. Количество и место расположения газоанализаторов должны определяться проектной организацией из расчета: для водорода - одна точка отбора на каждые 100 кв.м площади, но не менее одного датчика на помещение; для кислорода - одна точка на помещение.

120. При содержании водорода в воздухе производственного помещения выше 25% от нижнего концентрационного предела распространения пламени (воспламенения) 1% (объемных) по сигналу от автоматического газоанализатора технологическое оборудование этого помещения должно быть остановлено.

121. Все технологическое оборудование после остановки более чем на 2 часа и перед пуском должно продуваться инертным газом, если оно в период остановки не находилось под избыточным давлением водорода. Окончание продувки должно регламентироваться исходя из расчета и определяться анализом состава продуваемого газа. При этом водород в продувочном газе (после остановки) должен отсутствовать, а содержание кислорода в продувочном газе (перед пуском) не должно превышать 4% (объемных).

122. На входе в отдельно стоящие здания и помещения производства электролитического водорода должны быть установлены указатели категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и классы взрывоопасных зон в соответствии с требованиями НПА, ТНПА по электробезопасности.

123. Перед ремонтными и профилактическими работами водородные ресиверы после продувки инертным газом должны продуваться воздухом с последующим отбором проб на содержание в ресивере оптимального количества кислорода для выполнения ремонтных работ. Кислородные ресиверы должны продуваться только воздухом.

124. Плановый сброс водорода из технологических аппаратов должен осуществляться с предварительной продувкой трубопровода азотом.

125. Чистота водорода, вырабатываемого электролизными установками, должна быть не ниже 98,5%, а кислорода - не ниже 98% (объемных).

126. Для непрерывного контроля содержания примеси водорода в кислороде и кислорода в водороде электролизные установки должны быть оборудованы автоматическими газоанализаторами с сигнализацией максимально допустимых концентраций. Кроме того, не

менее одного раза в смену должен производиться контрольный анализ газов переносными химическими газоанализаторами.

127. Величина максимально допустимого перепада давления между системами водорода и кислорода электролизера должна соответствовать паспортным данным организации-изготовителя, но не должна превышать 0,003 МПа.

128. Прикасаться к корпусу электролизера во время его работы не допускается, кроме операций по отбору проб, которые должны проводиться с применением защитных средств (диэлектрических перчаток, диэлектрических бот или стоя на диэлектрическом резиновом коврике), разрешенных для этих условий работы. Для предотвращения контакта с электролизером на его корпусе размещается предупреждающая надпись.

129. Включение электролизера в работу может производиться только после проверки состояния электроизоляции, осмотра аппаратуры и при отсутствии на них посторонних предметов.

130. Пуск электролизной установки после монтажа, ремонта и продолжительных остановок должен производиться под руководством главного энергетика организации или лица его замещающего.

131. Необходимость резервирования основного водородного оборудования определяется при проектировании с учетом непрерывности технологического процесса, условий эксплуатации, условий надежности и качества, предъявляемых к продукционному водороду, а также к производству, связанному с его потреблением.

132. При непрерывном технологическом процессе на период переключения водородного оборудования на резервное, а также при плановом техническом обслуживании и проверке приборов автоматики и предохранительных клапанов должен быть предусмотрен буферный запас водорода в ресиверах или газгольдерах. Расчет емкости ресиверов или газгольдеров проводится проектной организацией.

ГЛАВА 9
ТРЕБОВАНИЯ К РАСПОЛОЖЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И РАБОЧИХ МЕСТ

133. Расположение оборудования должно обеспечивать безопасность и удобство его обслуживания и ремонта. Общая компоновка оборудования должна удовлетворять требованиям НПА, ТНПА.

134. Расстояния между электролизерами, а также между электролизерами и стенами помещения должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА по электробезопасности. Расстояния от токоведущих частей электролизера до металлических конструкций установки должны быть не менее чем 1,2 м при напряжении на электролизере до 65 В и 1,5 м - при напряжении более 65 В. Допускается уменьшать указанные расстояния до 0,8 м при надежной электроизоляции металлических конструкций.

135. При установке оборудования должны предусматриваться:

ширина основных проходов по фронту обслуживания машин (компрессоров, насосов, другого оборудования) и аппаратов, имеющих арматуру и контрольно-измерительные приборы, должна быть не менее 1,5 м;

для оборудования, расположенного на площадках, проходы должны быть не менее 0,8 м;

для малогабаритного оборудования (шириной и высотой до 0,8 м) разрешается уменьшать ширину основного прохода до 1,0 м;

ширина проходов между оборудованием, а также между оборудованием и стенами помещений при необходимости обслуживания его со всех сторон - не менее 1,0 м;

ширина проходов для осмотра и периодической проверки и регулировки оборудования и приборов - не менее 0,8 м;

ремонтные площадки для разборки, ревизии и чистки оборудования.

Минимальные расстояния для проходов устанавливаются между наиболее выступающими частями оборудования с учетом фундаментов, изоляции, ограждения и пр.

136. Допускается установка двух и более насосов на одном фундаменте; в этом случае расстояние между этими насосами определяется условиями их обслуживания.

137. Размещение ресиверов должно соответствовать требованиям Правил и обеспечивать

удобство их обслуживания и ремонта.

138. Расстояние от лазов, расположенных на крышках и днищах оборудования, до выступающих строительных конструкций, аппаратов, трубопроводов, смонтированных над и под лазами, должно быть не менее 0,8 м. В отдельных обоснованных случаях допускается уменьшение этого расстояния до 0,6 м, что должно быть отражено в технической документации на данное оборудование.

139. Размещение газодувок и компрессоров в электролизерном отделении запрещается.

140. В помещении электролиза разрешается размещать установки каталитической очистки водорода и кислорода и их осушки, работающие под давлением, не превышающим давление электролиза.

141. Установки очистки и осушки водорода и кислорода, работающие под давлением компримирования, разрешается размещать в общем помещении с компрессорными установками.

142. Участки осушки и очистки водорода могут размещаться в обособленном здании комплекса производства водорода, энергоблоках или в производственных корпусах. Если участки осушки и очистки водорода необходимо разместить в энергоблоке или в производственном корпусе, то они устанавливаются на верхнем этаже с выходом в общий коридор через тамбур-шлюз.

143. Допускается хранение электролитического водорода в помещении производства водорода или отдельном помещении в трубчатых накопителях с интерметаллическими или другими наполнителями, в которых водород находится в связанном состоянии, при условии соблюдения требований настоящих Правил, а также разработанных организаций - изготовителем инструкций по их применению и эксплуатации.

144. Допускается размещать в помещении водородной компрессорной, предназначенной для наполнения баллонов, водокольцевые вакуум-насосы, используемые периодически для вакуумирования порожних баллонов перед наполнением.

145. Электронагреватели к узлам очистки и осушки водорода и кислорода допускается размещать снаружи здания у глухого участка стены. Высота глухого участка в этом случае должна быть не менее чем на 300 мм выше отметки верхней точки подогревателей.

146. Производственные помещения должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами для проведения ремонтных работ и технологических операций.

ГЛАВА 10
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ УСТАНОВОК

147. Аппараты, находящиеся в технологическом режиме под давлением водорода до 0,07 МПа, после капитального ремонта и вновь установленные перед пуском в эксплуатацию, должны подвергаться испытаниям на плотность под давлением, составляющим 1,25 $P_{раб}$, но не более 0,1 МПа.

148. Проектирование, изготовление и эксплуатация аппаратов, работающих под давлением свыше 0,07 МПа, а также материалы для их изготовления должны соответствовать требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 декабря 2005 г. N 56 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., N 25, 8/13868).

149. Устройство и эксплуатация электролизеров должны соответствовать требованиям безопасности, предъявляемым к устройствам электроустановок и соответствовать требованиям безопасности, предъявляемым к эксплуатации электроустановок потребителей.

150. Конструкцией электролизеров должны быть предусмотрены специальные устройства (например, расширители) для предотвращения коррозионного разрушения газовых каналов и снижения пульсаций давления газо-электролитной эмульсии.

151. Методы антикоррозионной защиты деталей электролизеров решаются для каждой конструкции электролизера организацией-разработчиком. Рамы, патрубки и кольца коллекторов электролизеров, изготовленные из металла, должны быть защищены от коррозии футеровкой их

щелочестойкими и токонепроводящими материалами (при обеспечении прочности покрытия), никелировкой или другим надежным способом.

Рамы электролизеров также могут быть защищены от коррозии путем установки снаружи ячеек шунтирующих устройств, снижающих потенциал между рамами (корпусами) ячеек до значения менее 1,5 В.

Электролизеры, у которых из-за особенностей конструкции коррозия не существенна и появление ее не ухудшает процесса электролиза, могут не иметь защиты от коррозии. В паспортах на эти электролизеры организация-изготовитель должна указывать, что эксплуатация их возможна без защиты от коррозии.

152. Электролизеры должны быть оборудованы электрической защитой от:

однополюсных коротких замыканий на землю, кроме электролизеров, у которых крайний электрод или корпус крайней ячейки по конструкции заземлен, например, через газоотделитель;

межполюсных коротких замыканий;

обратных токов при применении двигатель-генераторов.

153. Электролизеры после монтажа и капитального ремонта должны подвергаться гидравлическому испытанию на прочность и плотность в соответствии с техническими условиями организации-изготовителя.

154. Для хранения водорода под небольшим давлением могут применяться стальные мокрые газгольдеры постоянного объема, размещение которых должно удовлетворять требованиям настоящих Правил. Сброс водорода из газгольдеров должен осуществляться через гидрозатвор и предохранительные устройства с выводом труб сброса водорода выше колокола газгольдера.

155. Материалы аппаратов, работающих в водородосодержащей среде, должны быть выбраны с учетом влияния водородной коррозии.

156. Окраска оборудования и баллонов в соответствующий цвет выполняется в соответствии с НПА, ТНПА.

157. Теплоизоляция оборудования и трубопроводов, а также необходимость ее установки должны определяться в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

ГЛАВА 11
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫБРОСЫ

158. Наличие, выбор конструкции и место установки в технологической схеме водородной станции предохранительных устройств определяется проектной документацией. Пропускная способность предохранительных клапанов определяется в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

159. Проектирование, монтаж, обслуживание и эксплуатация мембранных предохранительных устройств, устанавливаемых на оборудовании водородных систем должны отвечать требованиям НПА, ТНПА.

160. На емкостном оборудовании электролизных установок и ресиверах при необходимости устанавливается один предохранительный клапан. Клапан должен быть рассчитан и тарирован на предельно допустимое превышение рабочего давления. При повышенных требованиях (определяемых в техническом задании) к непрерывности процесса получения водорода сосуды и аппараты должны оснащаться двумя предохранительными клапанами с переключающимся устройством, исключающим одновременное перекрытие обоих клапанов. Каждый из клапанов должен быть рассчитан на полную пропускную способность.

161. Предохранительное устройство, поставляемое организацией-изготовителем комплектно с сосудом, работающим под давлением (ресивером, аппаратом), должно комплектоваться эксплуатационной документацией.

162. При установке предохранительных устройств на аппаратах с водородом и кислородом предусматриваются средства автоматического регулирования параметров процесса, обеспечивающие минимальную частоту их срабатывания.

163. Предохранительные клапаны перед пуском в эксплуатацию должны быть оттарированы на специальном стенде на установочное давление и проверены на плотность затвора и разъемных

соединений:

при избыточном давлении до 0,3 МПа - не более чем на 0,05 МПа;

при давлении от 0,3 до 6,0 МПа - не более чем на 15%;

при давлении свыше 6,0 МПа - не более чем на 10%.

164. В качестве контрольной среды для определения момента открывания клапана следует применять азот или воздух, не содержащие механических или химических загрязнений.

165. В процессе эксплуатации проверка предохранительных клапанов емкостного оборудования электролизных установок, систем трубопроводов, наполнительных рамп и др. аппаратов на плотность должна производиться в сроки, предусмотренные НПА, ТНПА и эксплуатационной документацией на клапаны.

Для проверки клапанов все установки, системы и аппараты должны быть отключены и продуты. Продувка должна производиться только азотом.

166. Обслуживание и эксплуатация предохранительных клапанов должны осуществляться в соответствии с НПА, ТНПА, эксплуатационной документацией и технологическим регламентом производства.

167. Проверка предохранительных клапанов водородных установок производится продувкой не реже чем один раз в 6 месяцев на расчетное давление. Предохранительные клапаны компрессорных и электролизных установок должны быть пружинными, без приспособлений для принудительного открывания. Проверка срабатывания предохранительных клапанов водородных компрессоров должна осуществляться на специальных стендах.

168. Каждая ревизия, ремонт и регулировка предохранительного устройства должны оформляться соответствующим актом согласно приложению 5. По окончании регулировки предохранительный клапан должен быть опломбирован. К каждому предохранительному клапану и пружине должны быть приложены паспорта организации-изготовителя.

169. На контактных аппаратах устанавливаются предохранительные взрывные мембраны, разрывающиеся при повышении давления не более чем на 25% разрешенного рабочего давления. При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность выбросов водорода в помещение, а также искрообразования и травмирования людей осколками и частями пластин при их срабатывании. Допускается замена предохранительных мембран предохранительными клапанами.

Установка запорных и других устройств на сбросной трубе от разрывной мембраны не допускается.

170. Требования к маркировке, сроки осмотра, освидетельствования и замены предохранительных взрывных мембран должны быть указаны в технической документации и соответствовать требованиям НПА, ТНПА.

171. Конструкция электролизных установок, водородных компрессоров, наполнительных рамп, мокрых газгольдеров и других водородных аппаратов должна обеспечивать возможность продувки всей водородной системы, а также отдельных отключаемых узлов (электролизера с аппаратами, компрессора и др.).

172. Все сбросные линии от водородных установок должны направляться через факельные установки в атмосферу. Сброс водорода, кислорода и азота должен регламентироваться.

173. Не допускается объединение выбросов в атмосферу водорода и кислорода.

174. Выхлопные установки от предохранительных клапанов, а также продувочные установки от водородных систем должны быть выведены не менее чем на 1,0 м выше самой высокой точки здания или самой высокой зоны рабочей площадки открытой установки, расположенной в радиусе 10,0 м от факельной установки. При этом выходное отверстие установки должно быть на высоте не менее 6,0 м от уровня земли.

175. Расстояние между сбросами водорода и кислорода должно быть не менее 10,0 м. Если это расстояние меньше, но не менее 6,0 м, то трубопроводы водорода должны быть выведены на 0,5 м выше, чем трубопроводы кислорода.

176. Продувочные установки от электролизных установок при возможности скопления в них влаги должны иметь дренажные устройства и устанавливаться в местах, доступных для осмотра и ремонта.

177. Перед началом и по окончании сброса водорода или продувочного газа в атмосферу

факельные установки должны продуваться инертным газом. Продувка установок от электролизных установок должна производиться азотом. Конструкция продувочных установок должна предусматривать отбор проб на анализ. Конструкция верха продувочных установок должна исключать возможность попадания в них атмосферных осадков.

ГЛАВА 12
ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА (ЩЕЛОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

178. Приготовление электролита следует осуществлять в отдельном, специально предназначенном для этого помещении. Допускается совмещать отделение приготовления электролита с помещением получения дистиллированной (деионизованной) воды.

179. Требования, предъявляемые к дистиллированной воде, должны быть указаны в эксплуатационной документации, разработанной организацией - изготовителем оборудования или проектной документации, и быть не ниже следующих:

удельное электрическое сопротивление воды - 600000 Ом · см;

массовая концентрация железа не более 0,03 мг/л;

массовая концентрация хлора не более 0,02 мг/л;

водородный показатель (pH) воды - 5,4 - 6,6.

180. Для приготовления электролита, как правило, следует применять технический гидроксид калия (KOH) высшего сорта. Допускается применение натриевых, калиево-литиевых и других электролитов при соответствующем обосновании.

181. Для снижения поляризации электродов электролизеров и уменьшения утечек тока по каналам в электролит рекомендуется добавлять бихромат калия $(K_2Cr_2O_7)$ марки не ниже ЧДА. Допускается применение других ингибирующих средств, не имеющих коррозионных свойств по отношению к материалам электролизной установки и подтвержденных положительными результатами исследований.

182. Для систем электролита в щелочных отделениях должны быть предусмотрены резервные емкости для хранения и эвакуации щелочного раствора из системы. На водородных станциях производительностью не более 120 куб.м/ч по водороду допускается в щелочных отделениях не устанавливать резервную емкость для хранения и эвакуации электролита.

183. Для аварийной эвакуации щелочного раствора из системы должны использоваться специально предназначенные для этой среды подземные или другие резервуары, располагаемые снаружи вблизи щелочного отделения в соответствии с требованиями НПА, ТНПА, утвержденными в установленном порядке. Допускается для опорожнения электролита из системы применять нестационарные емкости, специально оборудованные для откачки и утилизации щелочных растворов.

184. При опорожнении системы не допускается слив в канализацию щелочного раствора концентрации выше предельно допустимой концентрации.

185. Устройство полов щелочного отделения, а также электролизерного отделения должно иметь уклон в сторону трапов и приямков для возможности смыва аварийных проливов электролита, при этом слив в канализацию должен осуществляться после разбавления раствора щелочи до допустимой концентрации.

ГЛАВА 13
ОЧИСТКА И ОСУШКА ГАЗОВ

186. Конструкция адсорберов и контактных аппаратов должна обеспечивать удобство и безопасность смены адсорбента (катализатора). Загрузка адсорбента в адсорбер и катализатора в контактный аппарат (восстановитель), а также их удаление из аппаратов, должны быть механизированы.

187. Марки адсорбентов и катализаторов должны быть подтверждены паспортом организации-изготовителя. Независимо от этого необходима лабораторная проверка паспортных показателей качества веществ.

188. В целях обеспечения эффективной осушки технологических потоков в осушителях

периодически проводится регенерации адсорбента. Длительность регенерации, а также допустимая температура и расход регенерирующего газа регламентируются. При достаточном расходе целесообразно применять безотходную схему регенерации продукционным газом, с последующим высаждением (конденсацией) влаги и его осушкой.

189. Проверка состояния адсорбента осушителей должна проводиться не реже 1 раза в 4 года.

190. Конструкция контактного аппарата должна предусматривать возможность заполнения его водопроводной водой перед производством работ по замене катализатора, насыщенного водородом, который обладает пирофорными свойствами при соприкосновении с кислородом воздуха. В инструкции по эксплуатации организации - изготовителя контактного аппарата должны быть отражены меры безопасного производства работ по замене катализатора.

191. Работа с катализаторами и адсорбентами, а также их хранение и транспортировка должны производиться в соответствии с техническими условиями на них и требованиями организаций-изготовителей.

192. Перед работой палладиевый катализатор в контактном аппарате необходимо промыть чистой водой и просушить в токе горячего водорода в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации, разработанной и утвержденной организацией-изготовителем.

193. Продувка сборников конденсата системы производства водорода должна быть регламентирована эксплуатационной документацией, технологическим регламентом.

194. Электронагреватели (электроподогреватели) систем очистки и осушки водорода должны быть оборудованы автоматическими терморегуляторами.

195. Электронагреватели очистки и осушки водорода должны быть оборудованы защитой от превышения температуры водорода в соответствии с требованиями технологического регламента.

196. Над электронагревателями водорода, устанавливаемыми у глухой наружной стены, необходимо предусматривать навесы из несгораемых материалов для защиты от атмосферных осадков.

197. Электронагреватели должны быть огорожены сетчатым ограждением высотой не менее 2,0 м. На ограждении должны быть вывешены предупредительные знаки: "Опасно. Под напряжением!", "Водород. Взрывоопасно!", "Посторонним вход воспрещен!".

198. Электрооборудование, смонтированное совместно с блоком очистки и осушки водорода, должно иметь исполнение, соответствующее классу зоны взрывоопасности помещений.

199. Регенерация адсорбентов может производиться осушаемым газом, азотом или воздухом. При использовании воздуха магистраль и аппараты, соприкасающиеся с воздухом до и после регенерации, должны быть продуты азотом. В случае регенерации водородных осушителей водородом, водород следует использовать по замкнутому циклу, возвращая его обратно на осушку и далее по схеме к потребителю.

200. При применении регенерации адсорбента осушителей водорода вакуумно-термическим методом необходимо предусматривать меры по предотвращению попадания в водородную систему кислорода воздуха через неплотности.

201. Конечные установки очистки водорода рекомендуется размещать в производственных корпусах непосредственно у потребителя.

ГЛАВА 14
ГАЗГОЛЬДЕРЫ (МОКРЫЕ) ДЛЯ ВОДОРОДА

202. Изготовление, монтаж и испытание стальных конструкций мокрых газгольдеров должны осуществляться в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

203. В районах с расчетной температурой для отопления ниже 25 °С стальной резервуар мокрого газгольдера должен иметь утепленную стенку.

204. Газгольдеры должны быть оборудованы:

системой контроля постоянного поступления воды и слива через переливные карманы;

дистанционными указателями уровня наполнения газгольдеров водой;

автоматической световой и звуковой сигнализацией допустимых крайнего верхнего и

нижнего положений колокола;

установкой для продувки на центральном люке колокола. В нижнем положении колокол должен быть сблокирован с компрессором.

205. Подключение мокрых газгольдеров к производственным газопроводам может производиться одним газопроводом "на тупик" или двумя газопроводами "на проход".

206. Ввод газа в газгольдер и отвод его из газгольдера должны производиться через отапливаемое помещение - камеру газового ввода (вывода). Газовые стояки должны выступать над уровнем воды в резервуаре не менее чем на 50 - 100 мм.

207. Для отключения газгольдеров на ремонт и отвода конденсата на подводящих и отводящих газопроводах, расположенных в камере газового ввода (вывода), должны быть установлены гидравлические затворы.

208. Для заливки гидрозатворов при ремонтах и в аварийных случаях в камеру газового ввода (вывода) должна быть подведена вода.

209. Управление арматурой гидрозатворов и других устройств, расположенных в камере газового ввода (вывода), должно быть вынесено на площадку над приямком камеры.

210. Слив в канализацию воды из резервуара газгольдера при его ремонтах или чистке должен производиться только через штуцер, установленный в днище резервуара.

211. Перелив воды из резервуара должен производиться через верхний переливной карман. Сливное отверстие должно быть расположено в нижней части кармана.

212. Температура воды в резервуаре газгольдера должна быть не ниже 4 °С.

213. Добавочные грузы на колоколе газгольдера должны быть равномерно распределены по всей поверхности колокола или на специальной конструкции по периметру колокола и надежно закреплены.

214. Строительные конструкции камеры газового ввода (вывода) должны соответствовать II степени огнестойкости.

Для спуска в приямок камеры должна быть устроена стационарная лестница с поручнями.

215. Камера газового ввода (вывода) должна быть оборудована устройствами для естественного проветривания.

216. Для обслуживания арматуры, расположенной на колоколе вокруг газгольдера, должна быть устроена площадка с лестницей.

217. Для отключения газгольдеров от цехов электролиза и потребителей на подводящих и отводящих газопроводах вблизи газгольдеров должны устанавливаться задвижки. При диаметре газопроводов более 400 мм задвижки должны снабжаться приводом с дистанционным управлением.

218. Газгольдеры должны быть защищены от коррозии в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

219. Полный выпуск водорода из газгольдера, кроме случаев остановки на ремонт, не допускается.

220. Ремонт газгольдера должен производиться только после отключения газгольдера от газовой сети, продувки инертным газом и воздухом. Ремонт должен производиться после опускания колокола на дно. При необходимости колокол газгольдера надежно подвешивается на направляющих.

221. Ремонт, продувка и наполнение газгольдеров при пуске, а также очистка их должны производиться в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем организации. Продувка газгольдеров должна производиться инертным газом.

ГЛАВА 15
КОМПРИМИРОВАНИЕ ВОДОРОДА

222. При использовании поршневых компрессоров для компримирования водорода должны соблюдаться соответствующие требования НПА, ТНПА и настоящих Правил.

223. Качество изготовления компрессорных установок должно соответствовать требованиям НПА, ТНПА и проектной документации организации-изготовителя.

224. Передача движения от двигателя к компрессорам, работающим на взрывоопасных

газах, может осуществляться через муфту и редуктор и через фланцевое соединение валов компрессора и электродвигателя, соединенных стяжными болтами и, в порядке исключения - через клиноременное устройство. Клиноременные передачи должны выполняться из токопроводящих ремней или смазываться электропроводящим составом, отводящим электростатический заряд. Применение плоскоременных передач не допускается.

225. Водородный компрессор и его электродвигатель должны устанавливаться на фундаментах, не связанных с конструкциями здания.

226. Для уменьшения динамических нагрузок водородные компрессоры должны устанавливаться на виброизолирующих фундаментах или с устройством амортизаторов (антивибраторов), либо должны приниматься другие меры для уменьшения вибраций.

227. В помещении, в котором размещено оборудование компрессорной установки (машинный зал), не допускается устанавливать аппаратуру и оборудование, технологически или конструктивно не связанное с процессом компримирования водорода.

К оборудованию, которое технологически или конструктивно связано с компрессорами, относятся:

фильтры, масловлагоотделители, сепараторы, буферные емкости (ресиверы) на всасывании и нагнетании, межступенчатые, пусковые и конечные газоохладители;

баки продувок компрессорной установки и общие на машинный зал, маслоотстойник;

система смазки механизмов движения, включая маслобаки машин;

система смазки цилиндров и сальников;

система промывки сальников;

напорная расходная емкость для подачи цилиндрового масла к машинам;

местные щиты управления;

приспособления, инструмент и запасные части для ремонта, для которых должно быть отведено отдельное место, не загромождающее проходы.

228. Компрессорные, расположенные вне помещения машинного зала, должны иметь в своем составе маслопункт для обеспечения централизованной подачи масла к компрессорам и сбора отработанного масла во время замены его в маслобаках. Для компрессоров малой производительности допускается не обустраивать централизованными системами подачи масла, при этом должны быть соблюдены меры по недопущению проливов масла при операциях слива-налива.

Помещение машинного зала должно соответствовать требованиям НПА, ТНПА.

229. Водородные компрессоры на линии всасывания I ступени перед задвижкой (по ходу газа), во избежание утечек газа через запорную арматуру в случае длительной остановки, должны иметь сдвоенную запорную арматуру с ручным приводом со спускным вентилем (воздушником) для контроля ее герметичности. Устройство гидравлического затвора перед водородными компрессорами не допускается. В отдельных обоснованных случаях могут устанавливаться гидравлические затворы, конструкция которых должна исключать попадание затворной жидкости во всасывающую линию компрессора.

230. Водородные компрессоры должны быть снабжены световой и звуковой автоматической системой сигнализации и блокировки.

231. Автоматические устройства (блокировки) не должны допускать включения двигателя компрессора:

при давлении во всасывающей линии ниже заданного до 0,001 МПа;

при отсутствии протока охлаждающей воды;

при давлении масла в системе циркуляционной смазки ниже допустимого;

без предварительной продувки воздухом кожуха двигателя компрессора в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

при давлении воздуха в системе устройств вентиляционной обдувки ниже допустимого.

232. Водородные компрессоры должны быть снабжены системой автоматики, контролирующей параметры нормального технологического режима работы компрессора, а также сигнализирующей и блокирующей предельные параметры выхода из нормального режима:

сигнализацией предельного давления на каждой ступени сжатия компрессора;

блокировкой при падении давления во всасывающей линии компрессора ниже заданного

минимума до 0,001 МПа;

блокировкой при повышении давления сжатия по ступеням или на выходе из компрессора выше допустимого;

сигнализацией предельных значений расхода охлаждающей воды и блокировкой отсутствия протока (падении давления) в магистрали охлаждающей воды;

сигнализацией и блокировкой при давлении масла в системах циркуляционной смазки механизмов движения компрессоров ниже допустимого;

сигнализацией и блокировкой при повышении температуры коренных подшипников (для компрессоров с поршневым усилием более 10 тс) выше значения, установленного технической документацией;

сигнализацией и блокировкой при понижении давления воздуха в системе устройств вентиляционной обдувки ниже допустимого, при наличии таковых;

сигнализацией предельной температуры водорода после V ступени сжатия компрессора;

блокировкой невозможности пуска компрессора без устранения причины, вызвавшей аварийную остановку.

При срабатывании автоматических устройств (блокировок) электродвигатель компрессора должен останавливаться.

233. Уровень взрывозащиты электродвигателей компрессоров и другого электрооборудования в помещениях, связанных с обращением водорода, выбирается в соответствии с требованиями НПА, ТНПА по электробезопасности.

234. Водородные компрессоры на всех ступенях сжатия должны иметь предохранительные клапаны, а также приборы для измерения давления и температуры водорода и охлаждающей воды.

235. Для отключения компрессора от коллектора высокого давления на нагнетательном газопроводе должны быть установлены обратный клапан и два запорных вентиля, между которыми должна быть свеча с условным проходом не менее 6 мм, имеющая прямое сообщение с атмосферой. Обратный клапан должен устанавливаться между компрессором и запорным устройством.

236. Всасывающий и нагнетательный коллектор водорода прокладывается внутри компрессорного помещения. В этом случае на коллекторах компрессорного помещения должна быть установлена арматура, автоматически перекрывающая коллектор при наличии утечки газа из системы компримирования.

237. Нагнетательный коллектор должен проходить в помещении компрессорной открыто, закрытая прокладка трубопроводов водорода в помещении компрессорной не допускается.

238. Допускается прокладывать в полу газопроводы для продувки электродвигателей водородных компрессоров, имеющих исполнение по виду взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования "заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением".

239. Не допускается работа водородных компрессорных установок на влажном и загрязненном газе.

240. На всасывающем трубопроводе водорода с давлением 0,001 МПа компрессорной установки, как правило, устанавливается наружная буферная емкость, объем которой определяется при проектировании.

241. Пуск компрессора для наполнения баллонов должен производиться при чистоте водорода не менее 99,7%.

242. Монтаж, наладка и эксплуатация компрессоров должны производиться в соответствии с эксплуатационной документацией организаций-изготовителей.

243. Масло и вода, удаляемые при продувке водомаслоотделителя, должны отводиться в специальные сборники.

244. Компрессор должен быть немедленно остановлен при нарушении установленного технологического режима, а также при:

наличии стуков и ударов (в компрессоре, двигателе и др.);

неисправности контрольно-измерительных приборов;

повышении температуры охлаждающей воды сверх допустимой;

повышении давления на нагнетательной линии и в цилиндрах компрессора сверх

допустимого;

неисправности системы смазки компрессора;

перегреве отдельных узлов и деталей;

загорании;

отсутствии освещения.

ГЛАВА 16
НАПОЛНЕНИЕ И ОПОРОЖНЕНИЕ БАЛЛОНОВ С ВОДОРОДОМ

245. В помещении наполнительной у водородной рампы при поштучном наполнении или наполнении в контейнеры по 8 баллонов для размещения порожних и наполняемых водородом баллонов должны быть устроены специальные кабины емкостью не более 16 - 40-литровых баллонов в каждом, разделенные между собой железобетонной стеной высотой не менее 2,2 м.

246. Наполнение и опорожнение баллонов с водородом может производиться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

247. При горизонтальном расположении баллонов при размещении их внутри помещения баллоны должны отделяться от рабочей зоны стальными щитами толщиной не менее 16 мм. В щитах должны быть предусмотрены отверстия для прохождения вентилей баллонов с ограждением кромок отверстий неискрящими эластичными материалами (например, резиной).

248. Щит управления вентилями (подача водорода в баллоны, вакуумирование баллонов, переключение ветвей рампы и др.) может размещаться в помещении компрессорной. Ширина свободного прохода перед щитом для его обслуживания должна быть не менее 1,5 м от его выступающих частей. В противном случае, он должен быть расположен на расстоянии не менее 1,5 м от наполняемых баллонов и отделен от них железобетонной стеной, высотой не менее 2,2 м. При наполнении баллонов в горизонтальном положении щит управления вентилями должен быть выполнен из стальных листов толщиной не менее 16 мм.

249. Ширина свободного прохода между щитом управления вентилями и ближайшими стенами наполнительной должна быть не менее 0,8 м.

250. На каждой ветви наполнительной рампы должны быть установлены контактный манометр, сигнализирующий при повышении давления в рампе выше допустимого, и предохранительный клапан. При использовании для компримирования водорода компрессорных установок, имеющих автоматическую защиту компрессора от превышения давления на последней ступени, необходимость установки предохранительного клапана и контактного манометра на наполнительной рампе обосновывается в проектной документации. Установка предохранительного клапана на разрядной рампе также обосновывается в проектной документации.

251. Для наполнения водородом разрешается использовать как единичные баллоны, так и контейнеры с различным количеством баллонов.

252. Водородные рампы для наполнения баллонов в специальных контейнерах, разрядные рампы и контейнеры с баллонами водорода разрешается располагать вне производственного здания у глухого участка стены.

253. Расстояние от контейнеров, расположенных вне здания, до соседних зданий и сооружений определяется от склада баллонов в соответствии с настоящими Правилами.

254. Для контейнеров, рассчитанных на 36 баллонов, должна быть обустроена открытая площадка с легким навесом из несгораемых материалов. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ с контейнерами баллонов применяется грузоподъемное устройство.

255. В помещениях наполнительных и разрядных рамп водорода, а также в складах хранения баллонов водорода и других газов ширина проходов для перемещения баллонов должна быть достаточной для пропуска средств транспортировки, но не менее 1,4 м.

256. В помещениях отделений наполненных баллонов, наполнительных и разрядных рамп окна должны быть на высоте не менее 1,5 м от пола.

257. Отметки полов погрузочных и разгрузочных площадок, наполнительных и разрядных рамп, а также помещений хранения баллонов следует определять в зависимости от используемых средств механизации погрузочно-разгрузочных работ. Допускается отметку полов

наполнительных и разрядных рамп принимать выше планировочной отметки территории на 150 мм при условии обеспечения их транспортными средствами. Над наполнительными и погрузочно-разгрузочными платформами необходимо предусматривать навесы из несгораемых материалов.

258. Ремонт арматуры баллонов с газами необходимо производить только в специально оборудованных и предназначенных местах. Производить ремонт арматуры баллонов с газами в помещениях отделений наполнительных и разрядных рамп не допускается.

259. Баллоны, подготовленные для наполнения водородом, должны иметь остаточное давление не менее 0,05 МПа.

260. Перемещение баллонов в наполнительной должно производиться на специально приспособленных для этого тележках или в контейнерах.

261. При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении баллонов должны предусматриваться меры против их падения, повреждения и загрязнения.

ГЛАВА 17
СНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИМ ВОДОРОДОМ

262. Снабжение потребителей электролитическими газами осуществляется, как правило, по трубопроводам от ресиверов, газгольдеров, реципиентов или разрядных баллонных рамп.

263. Допускается снабжение потребителей от разрядных рамп с водородом не более 10 баллонов вместимостью по 40 литров, размещаемых в соответствии с требованиями настоящих Правил.

264. Заполненные баллоны помещаются в металлические шкафы и закрепляются. Шкафы с баллонами должны быть заперты. Допускается устройство над баллонами несгораемого навеса, с ограждением их металлической сеткой по периметру глубиной не более 1,2 м, высотой не менее 1,5 м.

265. При совместном размещении у глухой наружной стены баллонов водорода и баллонов кислорода (или другого газа-окислителя) должны выполняться следующие условия:

баллонов с кислородом не должно быть более двух;

баллоны с кислородом размещаются в отдельных металлических шкафах;

расстояние между баллонами водорода и баллонами кислорода должно быть не менее 6,0 м, или менее - при устройстве между ними противопожарной перегородки высотой не менее 0,7 м выше баллона с обвязкой и с шириной выступа за баллоны не менее 0,5 м.

Допускается размещение между баллонами водорода и баллонами с газами-окислителями баллонов с инертными газами.

266. При применении потребителями баллонов или других емкостей с газовой смесью на основе электролитического водорода концентрацией не менее 96% (объемных) должны выполняться требования настоящих Правил.

267. Транспортирование водородных баллонов, а также контейнеров с баллонами водорода грузоподъемными устройствами должно осуществляться с соблюдением схем строповки. Транспортирование и крепление баллонов за колпак не допускается. При погрузке и разгрузке баллонов не допускается их сбрасывание, соударение, а также разгрузка методом захвата за баллонный вентиль.

268. К рабочим местам транспортирование баллонов с электролитическими газами, а также инертными газами должно осуществляться при помощи специальных транспортных средств (тележек для баллонов, электротележек, автомобильного транспорта и других транспортных средств со специальными приспособлениями для фиксирования баллонов).

269. При разрядке водородных баллонов остаточное давление в них не должно превышать 0,05 МПа.

270. В цехах - потребителях водорода должна быть исключена возможность попадания водорода в другие системы, не связанные с технологическим процессом потребления водорода.

271. При обустройстве разрядных водородных рамп должны быть предусмотрены мероприятия по продувке инертным газом коллекторов водородопроводов и установки выброса в атмосферу, а также предусмотрены средства пожаротушения.

ГЛАВА 18
ТРЕБОВАНИЯ К ТРУБОПРОВОДАМ, АРМАТУРЕ И СОЕДИНЕНИЯМ

272. Проектирование, монтаж и эксплуатация трубопроводов водорода (далее - водородопроводов), а также вспомогательных трубопроводов обвязки участков комплекса получения и потребления электролитического водорода должны производиться в соответствии с требованиями Правил устройств и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21 марта 2007 г. N 20 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., N 107, 8/16225), а также других НПА, ТНПА и настоящих Правил.

Группы и категории трубопроводов следует устанавливать с учетом физико-химических свойств транспортирующих веществ.

273. При прокладке водородопроводов следует использовать бесшовные стальные трубы или трубопроводы из нержавеющей стали, соединенные с применением сварки.

274. Толщина стенок водородопроводов выбирается при проектировании исходя из расчетного срока эксплуатации, с учетом расчетного давления и прибавки на коррозию. Величина прибавки на коррозию для водородопроводов из углеродистой стали, работающих в среде влажного водорода, должна быть принята с учетом скорости коррозии 0,1 - 0,5 мм/год. Для легированной стали величина прибавки на коррозию должна быть не менее 0,5 мм.

275. Подземная и канальная прокладка водородопроводов не допускается, за исключением случаев, предусмотренных в настоящих Правилах.

276. Водородопроводы в пределах организаций должны прокладываться преимущественно над поверхностью земли, на стойках и эстакадах. Допускается в виде исключения совместная прокладка не более двух водородопроводов с обоснованием в установленном порядке. При этом толщина стенки, материал трубопроводов и покрытия выбирается исходя из условий коррозионной стойкости, монтаж труб с водородом должен производиться на сварке с минимальным количеством сварных стыков, а также должны быть выполнены мероприятия по защите трубопроводов от блуждающих токов.

277. Водородопроводы в помещениях, как правило, прокладываются открыто. Допускается в исключительных случаях при обосновании прокладывать водородопроводы в каналах совместно с другими трубопроводами при выполнении следующих условий:

перекрытия каналов должны быть устроены так, чтобы исключалась возможность скопления водорода под ними;

установка любого вида арматуры в канале на водородопроводе исключается;

водородопровод размещается выше других трубопроводов;

трубы с водородом в пределах канала монтируются на сварке;

глубина канала не должна превышать 1,0 м;

каналы, предназначенные для прокладки водородопроводов, не должны пересекаться с другими каналами.

Допускается прокладка водородопроводов в нишах стен без застойных зон, а также в специальных негорючих лотках со съемными щитами и отверстиями для вентиляции.

278. В каналах допускается прокладка совместно с водородопроводами воздухопроводов и трубопроводов с инертными газами, а также труб холодного и горячего водоснабжения, отопления и технологического теплоснабжения при условии монтажа труб в пределах канала на сварке и без установки арматуры.

279. Прокладка газопроводов в местах прохода людей должна предусматриваться на высоте не менее 2,2 м от пола до низа газопровода.

280. Допускается совместная прокладка трубопроводов водорода с другими трубопроводами на общих опорах при условии обеспечения возможности осмотра и ремонта каждого из трубопроводов, при этом трубопроводы, транспортирующие агрессивные жидкости, должны располагаться сбоку или снизу на расстоянии не менее 250 мм. При прокладке водородопроводов совместно с трубопроводами кислорода, первые необходимо прокладывать максимально выше трубопроводов кислорода.

281. Газопроводы электролитических и инертных газов, предназначенные для

транспортирования очищенных и осушенных газов, допускается прокладывать без уклонов.

282. На водородопроводах, транспортирующих газ в другие здания, к компрессорным, ресиверам (газгольдерам) и цехам-потребителям, на выходе из здания должны устанавливаться запорная арматура и устройства, исключающие возможность обратного пропуска газа.

283. На вводах водородопроводов в производственные здания должна быть установлена отключающая запорная арматура. Число и размещение запорной арматуры должно обеспечивать возможность надежного отключения каждого здания, узла или установки. Необходимость применения арматуры с дистанционным управлением или ручным приводом определяется условиями технологического процесса получения водорода и обеспечением безопасности работы. Запорная арматура и отсекающие устройства с дистанционным управлением должны устанавливаться вне здания на расстоянии не менее 3,0 м и не более 50,0 м от места ввода в здание или ближайшего аппарата, стоящего вне здания.

284. Для максимального снижения выбросов водорода в окружающую среду при аварийной разгерметизации системы должна предусматриваться установка запорных и отсекающих устройств с дистанционным управлением и временем срабатывания не более 120 с. Для технологических блоков с относительным значением энергетического потенциала $Q_в \leq 10$ допускается установка запорных устройств с ручным приводом, при этом предусматривается минимальное время приведения их в действие, за счет максимального приближения их к рабочему месту оператора, но не более 5 минут.

285. На технологических трубопроводах производства водорода запорные вентили, обратные клапаны, предохранительные клапаны, регулирующая и другая арматура должны быть установлены на соответствующих разъемных соединениях - фланцевых или цапковых. Не допускается применение фланцевых соединений с плоскими фланцами. При повышенных требованиях по надежности и плотности соединений, определяемых при проектировании, арматуру допускается устанавливать на электролизных установках с помощью специальных муфтовых соединений с коническим или сферическим уплотнением "металл по металлу", а также с помощью сварного соединения.

286. Число фланцевых соединений трубопроводной обвязки компрессорных установок должно быть минимальным, обеспечивающим удобство сборки и разборки. В особенности это касается трубопроводной обвязки, расположенной непосредственно в помещении машинного зала компрессорной.

287. Прокладка всасывающих и нагнетательных трубопроводов должна производиться таким образом, чтобы уменьшить влияние вибраций, вызываемых работой машин и пульсаций газового потока.

288. При прокладке цеховых трубопроводов водорода должна быть предусмотрена самокомпенсация.

289. Гибкость трубопроводов, соединяющих цилиндры компрессора с аппаратурой (буферные емкости, холодильники), должна быть достаточной, чтобы компенсировать температурные деформации компрессора и трубопровода.

290. В технической документации на компрессорную установку должны быть указаны статические и динамические нагрузки на патрубки от различных частей компрессора (цилиндры, сосуды, аппараты и так далее), включая нагрузки, передаваемые от опор трубопровода на фундамент.

291. Арматуру, работающую в среде водорода, следует выбирать либо специальную для водорода, либо стальную для взрывоопасных сред. На трубопроводах водорода со щелочным туманом допускается применять аммиачную арматуру. Арматуру из серого чугуна применять на водородопроводах не допускается. В отдельных случаях допускается применение запорной арматуры из ковкого и высокопрочного чугуна при давлении не более 1,0 МПа и температуре от 0 до 50 °С, работающей в условиях, не подверженных вибрациям, и резко переменного температурного режима.

292. Герметичность затвора запорной арматуры со средой водорода должна соответствовать классу "А". Арматура с металлическим уплотнением в затворе, применяемая для установки на трубопроводах водорода, должна соответствовать классу герметичности "В".

293. Запорная и другая арматура должна устанавливаться в местах, удобных для

обслуживания. Арматура должна быть закреплена так, чтобы в результате температурных деформаций газопроводов в них не создавались изгибающие напряжения.

294. Ручной привод арматуры должен располагаться на высоте не более 1,8 м от уровня площадки или пола помещения. Арматура не должна размещаться над дверными проемами и технологическими проходами.

295. Все опорные строительные конструкции для водородо- и кислородопроводов должны выполняться из несгораемых материалов.

296. Не допускается прокладка водородопроводов через бытовые, подсобные, административно-хозяйственные, складские помещения, электромашинные, электрораспределительные, трансформаторные помещения, вентиляционные камеры, помещения КИП, лестничные клетки, пути эвакуации, а также производственные помещения, не связанные с потреблением водорода.

297. Прокладка транзитных водородопроводов по наружным стенам производственных зданий допускается только в обоснованных случаях.

298. Допускается прокладка отдельных транзитных водородопроводов давлением до 1,0 МПа диаметром до 100 мм включительно, а также трубопроводов инертных газов и кислорода по глухому участку стены вспомогательных помещений категорий В4, Г1, Г2 и Д на расстоянии от оконных и дверных проемов не менее 0,5 м. Не допускается прокладка трубопроводов по стенам зданий на участках со сплошным остеклением и по легкосбрасываемым ограждающим конструкциям.

299. Испытание на плотность и прочность водородопроводов, работающих под давлением до 15,0 МПа, может быть гидравлическим или пневматическим.

300. Величина пробного давления на прочность (гидравлическим или пневматическим способом) устанавливается проектной документацией и должна составлять не менее

$$1,25P\ \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}$$, но не менее 0,2 МПа,

где *P* - расчетное давление трубопровода, МПа;

$[\sigma]_{20}$ - допускаемое напряжение для материала трубопровода при 20 °С;

$[\sigma]_t$ - допускаемое напряжение для материала трубопровода при максимальной положительной расчетной температуре.

Во всех случаях величина пробного давления должна приниматься такой, чтобы эквивалентное напряжение в стенке трубопровода при пробном давлении не превышало 90% предела текучести материала при температуре испытания.

301. Периодичность гидравлических или пневматических испытаний принимается:

горячие участки (с температурой 200 - 400 °С) - один раз в 5 лет;

холодные участки (с температурой до 200 °С) - один раз в 8 лет.

302. Сроки проведения выборочной ревизии водородопроводов устанавливает руководство организации с учетом специфики производства, результатов наружного осмотра и предыдущей ревизии, а в отдельных случаях они могут зависеть от нарушений или изменений технологического процесса. Периодичность ревизии должна быть в пределах от 1 до 8 лет. Рекомендуется совмещать ревизию с периодическими испытаниями на прочность и плотность.

Первая выборочная ревизия водородопроводов на вновь осваиваемых производствах должна производиться не позднее, чем через 4 года после ввода объекта в эксплуатацию.

Все испытания и ревизии оформляются актом ревизии (испытания).

303. После плановых или аварийных остановок водородопроводы должны быть продуты и проверены на плотность пневматически. Для испытаний используется только инертный газ. Продолжительность испытания - 1 час. При этом падение давления не должно превышать 0,1%.

304. Трубопроводы должны быть заземлены и защищены в соответствии с требованиями Правил устройства и эксплуатации средств защиты от статического электричества, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 4 июня 2007

г. N 50 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., N 158, 8/16647), а также других НПА, ТНПА.

ГЛАВА 19
ГАЗОАНАЛИЗАТОРНЫЕ УЧАСТКИ

305. Газоанализаторы и электроконтактные контрольно-измерительные приборы независимо от вида исполнения могут размещаться как в отдельном помещении, так и непосредственно в помещениях, где обращается газообразный водород, при этом должны быть выполнены условия настоящих Правил.

Необходимость устройства отдельного газоанализаторного помещения обосновывается в проектной документации.

306. При размещении газоанализаторов в отдельном помещении, категория этого помещения определяется расчетом в соответствии с установленными требованиями к определению категорий помещения и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Взрывоопасная зона условно принимается выше 0,75 общей высоты помещения при наличии постоянной естественной вытяжной вентиляции через дефлекторы.

307. Газоанализаторные помещения встраиваются или пристраиваются к функционально связанным производствам водорода. Допускается в порядке исключения размещать газоанализаторные в отдельно стоящих зданиях, когда по условиям технологии не представляется возможным встроить или пристроить их к основному производству.

308. Газоанализаторные помещения оснащаются предохраняющими конструкциями. Объем газоанализаторного помещения и технические характеристики систем вентиляции определяются исходя из условий, при которых в помещении в течение 1 часа должна быть исключена возможность образования взрывоопасной концентрации водорода при полном разрыве импульсной газоподводящей трубки одного газоанализатора независимо от их числа в помещении при наличии ограничителей расхода и давления водорода. Ограничители расхода и давления на пробоотборных устройствах размещаются в безопасном месте, вне газоанализаторного помещения.

309. В газоанализаторных помещениях, отнесенных к категории А независимо от исполнения измерительных приборов, размещаемых в них, следует предусматривать:

площадь легкосбрасываемых ограждающих конструкций не менее 0,05 кв.м на 1 куб.м помещения;

самостоятельный выход наружу или через тамбур-шлюз с подпором воздуха на лестничную клетку, коридор, невзрывоопасное помещение, имеющее эвакуационный выход;

электроосвещение в соответствии с требованиями безопасности, предъявляемыми к устройствам электроустановок для класса зоны В-Iб;

расстояние от наружных дверей и окон помещений с взрывоопасными зонами класса В-Iа до наружных дверей и окон газоанализаторного помещения не меньше 6,0 м, а между неоткрывающимися окнами этих помещений не менее 4,0 м.

Расстояния не нормируются:

по внутреннему коридору здания между тамбур-шлюзом газоанализаторного помещения и дверными проемами остальных помещений;

между оконными проемами, заполненными стеклоблоками толщиной не менее 100 мм, и дверными и оконными проемами других помещений.

310. Средства газового анализа должны обеспечиваться аттестованными поверочными газовыми смесями.

311. Баллоны с газами-носителями, эталонными и сравнительными газами в анализаторном помещении устанавливать запрещается. Они должны устанавливаться в отдельном одноэтажном помещении или вне здания в непосредственной близости от анализаторного помещения и иметь защиту от атмосферных осадков и солнечной радиации в соответствии с требованиями настоящих Правил.

312. Баллоны с газами-носителями, эталонными и поверочными газами и смесями должны отвечать требованиям НПА, ТНПА.

313. Водород после анализа следует возвращать в систему или сбрасывать в атмосферу. Сброс в атмосферу от автоматических приборов газового анализа следует производить по индивидуальным трубопроводам или коллекторам, совместимых друг с другом сбросных газов, выводимых наружу на глухом участке стены до отметки выше конька крыши не менее чем на 1,0 м.

314. Газоанализаторные помещения должны быть оборудованы сигнализаторами на наличие водорода (газоанализаторами).

315. Проходы пробоотборных трубок через стены, отделяющие газоанализаторные помещения, должны быть уплотненными. В случае необходимости пересечения коридоров пробоотборные трубки, заполненные водородом, должны заключаться в стальные трубы-футляры, соединенные с газоанализаторным помещением; примыкания футляров к стенам, отделяющим взрывоопасные помещения от коридоров, должны быть уплотнены.

316. В газоанализаторных помещениях не допускается постоянное пребывание людей.

ГЛАВА 20
УСТРОЙСТВО И РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ЩИТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

317. Щиты автоматизации с электрическими приборами и аппаратами общепромышленного исполнения должны размещаться в отдельных щитовых помещениях (встроенных или пристроенных), смежных с помещениями с взрывоопасными зонами и в отдельно стоящих зданиях. Размещать их в производственных помещениях не допускается. Отдельно стоящие здания для размещения щитов автоматизации крупного производства водорода допускается сооружать в порядке исключения, когда по условиям технологии не представляется возможным встроить или пристроить их к основному производству.

Сообщения помещения для щитов автоматизации (операторской) с взрывопожароопасным помещением осуществляется через коридор и тамбур-шлюз с подпором воздуха.

Устройство проходов из помещения пультовой во взрывопожароопасное помещение не допускается.

318. Щитовые помещения размещать над помещениями с взрывоопасными зонами любого класса, а также под душевыми, санузлами, под производственными помещениями с мокрым технологическим процессом, под приточными вентиляционными камерами не допускается.

319. Окна встроенных и пристроенных щитовых помещений допускается выполнять из стеклоблоков толщиной не менее 100 мм.

320. Расстояние по горизонтали и вертикали от наружных дверей и окон встроенных и пристроенных щитовых помещений до наружных дверей и окон помещений с взрывоопасными зонами класса B-Ia должно быть: не менее 4,0 м до неоткрывающихся окон и не менее 6,0 м до дверей и открывающихся окон. Расстояние до окон, заполненных стеклоблоками толщиной более 100 мм, не нормируется.

321. Стены, отделяющие помещения для щитов автоматизации от помещений с взрывоопасными зонами любого класса, должны быть выполнены из несгораемых материалов, и иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч, быть пылегазонепроницаемыми, не иметь дверей и окон.

322. В стенах, отделяющих помещение щитов автоматизации от помещений с взрывоопасными зонами классов B-Ia и B-Iб, допускается устраивать отверстия для ввода кабелей и труб электропроводки. Вводные отверстия должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

323. В помещении щитов автоматизации, расположенном на первом этаже, допускается устройство одного выхода. Этот выход должен предусматриваться наружу, на территорию организации непосредственно или через коридор, или через помещение с нормальной средой. При расположении помещения щитов автоматизации на втором этаже и выше выход допускается устраивать на лестничную клетку или в коридор.

324. Щитовое помещение площадью свыше 150 кв.м должно иметь два выхода. В этом случае второй выход из помещения, расположенного на втором этаже и выше, допускается предусматривать на балкон с пожарной лестницей.

325. Полы в щитовых помещениях должны быть диэлектрическими.

326. Электрическое освещение щитовых помещений должно обеспечивать нормальное освещение всех деталей щитов и не создавать бликов на шкалах приборов.

327. В щитовых помещениях должно предусматриваться рабочее и аварийное освещение.

328. Щитовые помещения, в том числе и преобразовательные подстанции, должны быть оборудованы телефонной связью.

329. Щиты КИП и А должны быть оборудованы соответствующими средствами регулирования и управления технологическими процессами электролиза и контроля за работой оборудования, включая преобразователи, а также системой сигнализации, извещающей о пуске, остановке и нарушениях режима работы оборудования или о повреждении изоляции в контролируемых электрических сетях.

330. Для слежения за работой оборудования, находящегося вне зоны видимости, рекомендуется предусматривать технологическую сигнализацию и устройство оптических приборов (зеркал, перископов, телескопических труб и др.) и устройств теленаблюдения.

331. Щитовые помещения (операторские) должны быть оборудованы сигнализацией для оповещения персонала о появлении повышенного напряжения или понижении тока (например, за счет анодного эффекта) на каждом электролизере.

332. Для обеспечения требуемых режимов эксплуатации электролизеров должно предусматриваться:

управление преобразователями со щита управления в агрегатной;

дистанционное (аварийное) отключение преобразователей аварийной кнопкой из электролизерного отделения;

дистанционный контроль состояния преобразовательного агрегата из щитовой;

автоматическое отключение преобразователей при нарушении нормальной работы электролизеров по технологическим параметрам.

ГЛАВА 21
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИНЕРТНЫМ ГАЗОМ

333. Перед пуском и после остановки электролизные установки должны продуваться азотом. Водородные компрессоры, аппараты и трубопроводы, содержащие при проведении технологического режима водород, после остановки и перед пуском также продуваются азотом, если они в период остановки не находились под избыточным давлением водорода. Окончание продувки регламентируется и определяется анализом: в продуваемом газе водород должен отсутствовать.

334. Для продувки оборудования и водородопроводов, а также для нужд локального пожаротушения производство электролитического водорода должно быть обеспечено инертным газом, преимущественно азотом.

335. Источниками питания инертным газом могут служить централизованная азотная система, газификаторы азота или отдельная установка по получению азота необходимого качества. В этих случаях должны быть предусмотрены отдельные стационарные ресиверы для азота.

336. Для производств на базе электролизных установок до 120 куб.м/ч по водороду при нормальных условиях на продувку допускается использовать азот от баллонной рампы, чистотой не ниже 99,0%, при этом периодически необходимо проводить его анализ в соответствии с технологическим регламентом.

337. Общий объем инертного газа для нужд продувки должен быть не менее 4-кратного объема продуваемой водородной системы.

338. Продувка производится техническим азотом не ниже II сорта в соответствии с НПА, ТНПА. В особых случаях допускается применение чистого аргона. В продувочном инертном газе механические и жировые загрязнения не допускаются.

339. Содержание кислорода в инертном газе не должно превышать 1%.

340. Во избежание возможного образования карбонатов, отрицательно влияющих на процесс электролиза, продувка аппаратов электролизных установок, где обращается щелочной

раствор, углекислым газом запрещается. Ресиверы водорода и кислорода могут продуваться как азотом, так и углекислым газом.

341. Давление продувочного инертного газа не должно превышать давления в продуваемой системе.

342. На каждом вводе азотопровода в здание должны быть установлены обратный клапан, запорный вентиль, а на каждом ответвлении (на вводе в каждое помещение) должны быть установлены манометр и запорный вентиль.

Кроме установки обратного клапана на вводе в здание, его следует устанавливать на каждом ответвлении к аппарату, если оно предназначено для поддержания в нем инертной среды ("инертной подушки"). На ответвлениях газопроводов, подводящих инертный газ к системам и аппаратам, рассчитанным на давление ниже, чем в магистрали инертного газа, должны быть установлены автоматические редуцирующие устройства, предохранительные клапаны и манометры на стороне низкого давления.

343. Если давление продувочного инертного газа превышает давление всасывания I ступени компрессорной установки, на линии подвода продувочного газа должны быть установлены следующие устройства (последовательно, считая по ходу продувочного газа): ручной запорный вентиль, редукционный клапан с ручным приводом, предохранительный клапан, обратный клапан, съемный участок газопровода и ручной запорный вентиль.

Если давление продувочного газа равно или меньше давления всасывания I ступени компрессорной установки, установка ручного редукционного клапана и предохранительного клапана не требуется.

344. Инертный газ должен поступать на продувку в аппараты и трубопроводы через съемный участок трубопровода с установкой запорной арматуры с обеих сторон съемного участка.

После продувки съемный участок должен быть снят, а на арматуре со стороны водорода установлены заглушки, имеющие хвостовики. В отдельных обоснованных случаях допускается отсоединение трубопроводов путем закрытия двух последовательно расположенных вентилей и открытия между ними продувочного вентиля, соединенного с атмосферой.

345. Во избежание попадания пыли и инородных тел в компрессор, на линии подачи инертного газа или воздуха должны быть установлены фильтры (сетки) или предусмотрены другие эффективные меры защиты.

ГЛАВА 22
ОГРАЖДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, ПЛОЩАДКИ И ЛЕСТНИЦЫ

346. Все переходы, площадки, лестницы, открытые приямки, переходные мостики, монтажные проемы и т.п. должны иметь ограждения высотой не менее 1,1 м, планки посредине высоты перил и сплошную отбортовку по низу высотой не менее 0,15 м.

347. При расположении обслуживаемого оборудования (технологических аппаратов, приборов, арматуры и др.) на высоте более 2,0 м для доступа к нему должны быть устроены стационарные лестницы с перилами и площадками с ограждением.

Уклон лестниц должен быть не более 45° при высоте лестничного марша не более 4,2 м. Для доступа к редко обслуживаемому оборудованию (1 - 2 раза в смену), приборам, арматуре, находящимся на высоте не более 6,0 м, допускается устройство лестниц с уклоном 60°.

Высота ступеней для лестниц с углом наклона 45° должна быть не более 0,2 м, а с углом наклона 60° и вертикальных лестниц - не более 0,3 м.

Ширина лестницы к площадкам постоянного обслуживания должна быть не менее 0,8 м.

Ширина площадок должна быть не менее 0,8 м от выступающих конструкций и частей оборудования.

Ширина ступени должна быть не менее 0,2 м. Ступени лестниц должны быть горизонтальными и выполняться из стальных рифленых листов или листов просечно-вытяжной стали. Ступени вертикальных лестниц должны выполняться из металлических прутков квадратного или прямоугольного сечения.

Для доступа в приямки и колодцы допускается устройство вертикальных лестниц или скоб.

348. В компрессорной и наполнительной площадки, ступени лестниц и металлические

конструкции перекрытий каналов, а также места прохода и обслуживания оборудования должны быть покрыты ковриками из резины или других неискрящих материалов.

349. Эстакады для трубопроводов должны иметь через каждые 40 - 60 м (но не менее двух) маршевые лестницы или вертикальные лестницы с шатровым ограждением, а проходные эстакады, кроме того, настил и перила из несгораемого материала.

ГЛАВА 23
МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ

350. Для монтажа, демонтажа, ремонта оборудования и технологических нужд должны применяться подъемно-транспортные средства и механизмы. Выбор этих средств должен обосновываться характеристикой устанавливаемого оборудования, количеством агрегатов, а также периодичностью и продолжительностью ремонтных работ. Допускается использовать нестационарные подъемные устройства для обеспечения ремонтных работ на действующих станциях, если применение кран-балок и тельферов не может быть выполнено по причине недостаточной высоты помещения или недостаточной несущей способности строительных конструкций.

351. При применении во взрыво- и пожароопасных помещениях и установках ручных подъемно-транспортных средств и механизмов должны предусматриваться меры, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию.

352. Перемещение сырья и реагентов в технологических помещениях должно быть механизировано. В зависимости от масштаба и условий производства должны быть механизированы следующие процессы:

загрузка барабанов с твердым едким натром, едким калием, или плавленых щелочей в бак для растворения, а также их выгрузка;

загрузка катализатора в контактные аппараты, а также его выгрузка;

загрузка адсорбента в осушители, а также его выгрузка.

353. Трудоемкие операции при ремонте и гидроиспытании баллонов (вывертывание вентилей, очистка поверхности, окраска) должны быть механизированы.

354. Должны быть обеспечены подъемно-транспортными средствами работы по погрузке-разгрузке баллонов, контейнеров с баллонами, а также работы по ремонту электродвигателей компрессоров, насосов и пр.

ГЛАВА 24
ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ

355. Размещение, устройство, эксплуатация и ремонт электролизеров, электродвигателей, пускорегулирующей, контрольно-измерительной и защитной аппаратуры, а также другого электрооборудования, применяемого в производстве электролитического водорода, должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА, а также настоящих Правил.

356. Помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода при наличии постоянной естественной вытяжной вентиляции через дефлекторы, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения, если по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения. Взрывоопасная зона условно принимается выше отметки 0,75 высоты помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется.

357. Электрооборудование взрывоопасных зон должно приниматься с учетом класса взрывоопасных зон помещения установки, а также категории и группы взрывоопасной смеси.

358. Электротехническое оборудование, устанавливаемое на фундаментах, рамах и других конструкциях, не должно иметь скрытых от наблюдения разъемных электрических соединений. Разъемные электрические соединения должны быть легко доступны для обслуживания и ремонта.

359. Ремонт взрывозащищенного электрооборудования должен производиться в соответствии с НПА, ТНПА.

360. При прокладке труб и кабелей из электропомещений через смежные стены помещений с взрывоопасными зонами классов В-Iа и В-Iб допускается устраивать отверстия, которые следует герметизировать несгораемыми материалами.

361. Преобразовательные агрегаты должны иметь следующие виды защит:

защиту от потери питания цепей управления;

защиту вентилей от недопустимого перегрева;

защиту от замыканий шины выпрямленного тока на землю;

защиту от внутренних и внешних коротких замыканий;

защиту от перегрузки.

362. Кабели к тиристорным преобразовательным агрегатам не следует прокладывать в стальных и бронированных трубах.

363. Токопроводы электролизных установок водорода, должны выполняться шинами из меди или медных сплавов повышенной механической и усталостной прочности. Шины токопроводов следует защищать коррозионно-стойкими, а на участках с рабочей температурой выше 45 °С - теплостойкими лаками.

364. Не допускается прокладка непосредственно по электролизерам проводов и кабелей.

365. На электролизных установках должны применяться меры по снижению утечки токов - использование схем циркуляции электролита, применение неэлектропроводных материалов трубопроводов и другие эффективные меры. При этом применять устройство разрыва струи на трубопроводе электролита не допускается.

366. Допускается для вывода из работы ячеек электролизера с внутренним коротким замыканием или с закупоркой отверстий предусматривать стационарные шунтирующие устройства.

367. Расстояние по горизонтали и вертикали от наружных дверей и окон встроенных и пристроенных распределительных устройств (далее - РУ), трансформаторных подстанций (далее - ТП) и пристроенных подстанций (далее - ПП), в которых устанавливается электрооборудование общего назначения, до наружных дверей и окон помещений с взрывоопасными зонами классов В-Iа должно быть: не менее 4 м до не открывающихся окон и не менее 6 м до дверей и открывающихся окон. Расстояние до окон, заполненных стеклоблоками толщиной 100 мм и более, не нормируется.

Вышеуказанное требование относится также к расстояниям между производственными помещениями с взрывоопасными зонами класса В-Iа.

368. Расстояния от помещений с взрывоопасными зонами класса В-Iб до отдельно стоящих РУ, ТП и ПП следует принимать в зависимости от огнестойкости зданий согласно приложению 1.

369. Электроприемники, непосредственно обеспечивающие ход технологического процесса производства электролитического водорода, должны относиться ко второй категории надежности электроснабжения. Питание аварийного и эвакуационного освещения принимается по первой категории надежности.

370. Схемы питания электролизных установок, выпрямительные агрегаты и их исполнение выбираются проектной организацией с учетом обеспечения необходимой надежности электроснабжения.

371. Для электролизеров с заземленной по электролиту средней рамой необходимо применять схему защиты от нарушения изоляции опорных изоляторов.

372. Выпрямительные агрегаты электролизных установок для получения водорода, предназначенного для охлаждения турбогенераторов, присоединяются к РУ 0,4 кВ собственных нужд электростанции.

373. В помещениях агрегатных с размещением тиристорных преобразователей допускается располагать понижающие трансформаторы, при этом они должны быть выгорожены сетчатым ограждением.

374. Питание переносных светильников должно производиться через стационарные понижающие трансформаторы. Применение переносных трансформаторов запрещается.

375. Штепсельные розетки и трансформаторы должны иметь исполнение, соответствующее классу взрывоопасной зоны, а также категории и группе взрывоопасной смеси (для водорода - IICT1).

376. Аварийное освещение для продолжения работ должно обеспечить на рабочих поверхностях, требующих обслуживания при аварийном режиме, освещенность не менее 10% от норм, установленных для рабочего освещения этих поверхностей.

377. Эвакуационное освещение должно создавать по линии проходов, коридоров на полу и на ступенях лестниц освещенность не менее 0,5 лк.

378. Для внутреннего освещения аппаратов во время их осмотра и ремонта следует пользоваться переносными светильниками во взрывозащищенном исполнении на напряжение не более 12 В с защитными металлическими сетками.

379. Электролизеры, имеющие напряжение свыше 250 В по отношению к земле, должны иметь по периметру сетчатое ограждение, выполненное в соответствии с требованиями безопасности, предъявляемыми к устройствам электроустановок.

380. Оборудование, трубопроводы и арматура электролизных установок до машинных отделений компрессорных установок должны составлять непрерывную электрическую цепь и присоединяться к заземляющим устройствам.

381. В пределах электролизерных отделений все аппараты и трубопроводы должны быть заземлены не менее чем в двух местах. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 100 Ом. Электролизеры, имеющие фильтр-прессную конструкцию, не заземляются. Токопроводящие перемычки на фланцевых соединениях можно не ставить, если сопротивление на каждой паре фланцев будет не более 0,03 Ом.

382. Заземление и зануление электрооборудования водородных компрессорных установок должно быть выполнено в соответствии с требованиями НПА, ТНПА по электробезопасности.

383. Технологическое оборудование производства электролитического водорода должно быть защищено от статического электричества в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

384. Изолирующие вставки на технологических трубопроводах в цехах электролиза воды для получения водорода устанавливаются в случаях, когда необходимость их установки определяется проектной документацией и они входят в комплект поставки электролизера. Изолирующие вставки на технологических трубопроводах у электролизера не должны устанавливаться, если подвод электролита и отвод газов осуществляется от средней заземленной рамы электролизера, а электролизеры подключены параллельно к источнику постоянного тока. Изолирующие вставки на подводящих трубопроводах должны быть установлены, если электролит или газы подводятся и отводятся к двум и более точкам.

ГЛАВА 25
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

385. Помещения электролизерных отделений водородных станций относятся к помещениям с повышенной опасностью.

386. Включение электролизеров в работу может производиться только после проверки состояния электрической изоляции, осмотра аппаратуры и при отсутствии на ней посторонних предметов.

387. Не допускается прикасаться к работающим электролизерам, особенно к концевым плитам.

388. Во избежание возникновения электрической дуги при нарушении изоляции элементов электролизера, что может привести к аварийной ситуации и пожару, не допускается попадание щелочного раствора на изоляционные втулки стяжных болтов электролизера и на изоляторы под монополярными плитами.

389. На полу вокруг электролизеров всегда должны быть уложены диэлектрические коврики (дорожки).

390. Со всех сторон электролизера, включенного в работу, должны быть вывешены предупредительные плакаты "Под напряжением".

ГЛАВА 26
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

391. Проектирование, монтаж и эксплуатация КИП и А, средств контроля, автоматизации, связи и сигнализации должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА, технических условий организаций - изготовителей приборов.

392. КИП и А должны устанавливаться в хорошо освещенных, доступных и удобных для наблюдения местах.

393. В производстве электролитического водорода для измерения давлений должны применяться манометры: для водорода - обычные технические или аммиачные; для электролита - аммиачные; для кислорода - специально предназначенные для этой среды. На манометрах должна быть установлена запорная арматура, специально предназначенная для измеряемой среды.

394. Для контроля за режимом работы электролизеров для помещений электролизерного отделения, а также на преобразовательных подстанциях должны предусматриваться:

амперметр на каждый электролизер;

вольтметр на каждый электролизер;

вольтметр на каждую ячейку электролизера с многопозиционным переключателем на группу ячеек;

приборы контроля изоляции каждой системы шин выпрямленного тока или группы электролизеров, получающих питание, или от контролируемой сети выпрямленного тока;

счетчики вольт-часов или ампер-часов (в зависимости от технологических требований) на электролизер или группу электролизеров;

счетчик расхода электрической энергии, установленный на первичной стороне преобразовательного трансформатора выпрямительного агрегата.

395. Для пневматических КИП и А должны предусматриваться специальные установки и отдельные сети сжатого воздуха.

Применять в пневматических системах КИП и А инертные газы не допускается.

Воздухопроводы для КИП и А должны быть отдельными, не связанными с трубопроводами на технологические нужды и иметь буферные емкости, обеспечивающие запас сжатого воздуха для работы приборов в течение не менее 1 ч.

Параметры воздуха, применяемого для питания пневматических КИП и А и приборов автоматического регулирования должны соответствовать требованиям, указанным в паспортах организаций-изготовителей, а также требованиям НПА, ТНПА, но не ниже 1-го класса загрязненности.

396. Помещение электролиза, очистки и осушки водорода, компрессорной и наполнительной должны быть обеспечены автоматическими газоанализаторами. Газоанализаторы довзрывных концентраций должны обеспечивать подачу предупреждающего светового и звукового сигналов при концентрации водорода в помещении 10% и аварийного при 25% от нижнего концентрационного предела распространения пламени (воспламенения).

397. В помещениях с постоянным пребыванием обслуживающего персонала (операторной, пультовой) предупреждающий и аварийный сигналы должны подаваться на щите управления и у выхода внутри помещения, в помещении с периодическим пребыванием персонала, где установлены датчики, сигналы должны подаваться у входа вне помещения. Звуковой сигнал допускается давать общий на помещение.

398. Погрешность (точность измерения) газоанализаторов водорода не должна превышать +/-0,2% объемных.

399. Все производственные помещения, связанные с получением, хранением и применением водорода, должны быть оборудованы системами связи и сигнализации. Размещение, устройство и эксплуатация электроприводов, пускорегулирующей, контрольно-измерительной и защитной аппаратуры, применяемых в производстве электролитического водорода, должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА.

ГЛАВА 27
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СРЕДСТВА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ, ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

400. Системы контроля технологических процессов, автоматического и дистанционного управления (далее - системы управления), средства противоаварийной защиты (далее - ПАЗ), в том числе поставляемые комплектно с оборудованием, должны отвечать требованиям настоящих Правил и НПА, ТНПА, проектной документации, регламентам и обеспечивать заданную точность поддержания технологических параметров, надежность и безопасность проведения технологических процессов.

401. Выбор системы управления и ПАЗ по надежности, быстродействию и другим техническим характеристикам осуществляется разработчиком проектной документации с учетом особенностей технологического процесса и в зависимости от категории взрывоопасности входящих в состав объекта технологических блоков.

402. Размещение электрических средств и элементов систем управления и ПАЗ во взрывоопасных зонах производственных помещений и наружных установок по уровню взрывозащиты электрооборудования должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА по электробезопасности.

403. Системы управления технологическими процессами, связанными с получением, очисткой, хранением, компримированием и наполнением водорода должны обеспечивать:

постоянный контроль состояния воздушной среды во взрывоопасных помещениях;

постоянный контроль за параметрами процесса и поддержанием их регламентированных значений.

404. В системах ПАЗ запрещается применение многоточечных приборов контроля параметров, определяющих взрывоопасность процесса.

405. Во взрывоопасных помещениях и снаружи, перед входными дверями, предусматривается устройство световой и звуковой сигнализации о загазованности воздушной среды.

406. Эксплуатация оборудования водородной станции с отключенными КИП и А, сигнализацией и блокировками, предусмотренными проектной документацией, не допускается.

407. Размещение систем управления и ПАЗ водородной станции осуществляется в удобных и безопасных местах. В этих местах должны быть исключены вибрация, загрязнение, механические, шумовые и другие воздействия, влияющие на точность, надежность и быстродействие систем, а также соблюдены микроклиматические параметры к помещениям с электронными приборами.

408. Организация, эксплуатирующая водородные объекты, обеспечивает единство и точность измерений технологических параметров в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

409. Средства измерения проходят периодическую поверку или калибровку в установленном порядке.

ГЛАВА 28
ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ

410. Ремонт оборудования должен выполняться в соответствии с графиками планово-предупредительного ремонта.

411. Все параметры технологического процесса должны соответствовать требованиям установленного технологического регламента и паспортным данным оборудования.

412. В каждом цехе, отделении должна быть схема расположения и технологической взаимосвязи аппаратов и трубопроводов. На всех технологических аппаратах и запорной и другой арматуре должно быть четко нанесено обозначение позиций в соответствии с технологической схемой, технологическим регламентом и инструкциями. В электролизерном отделении и агрегатной также должны быть электрические схемы соединений.

413. Диэлектрические коврики, уложенные вокруг электролизеров, должны периодически очищаться от грязи, осматриваться и испытываться в соответствии с НПА, ТНПА.

414. Не допускается перекрывать деревянными настилами с любыми покрытиями места проходов, площадки, а также приямки для прохождения технологических трубопроводов и токопроводящих шин.

415. Работа электролизеров при отсутствии видимых уровней электролита в смотровых стеклах аппаратов не допускается.

416. Минимально допустимое избыточное давление водорода в аппаратах, оборудовании и трубопроводах не должно быть ниже 0,5 кПа (50 мм вод. ст.). При падении давления ниже минимально допустимого соответствующее оборудование должно быть отключено.

417. Отбор проб электролитических газов и электролита в помещении должен проходить при соблюдении мер безопасности. Пробоотборники рекомендуется помещать в специальном шкафу, оборудованном естественной вентиляцией.

418. Технологическое оборудование, трубопроводы, механизмы и КИП и А должны содержаться в чистоте и исправности.

419. Для оборудования устанавливаются назначенные сроки службы с учетом конкретных условий эксплуатации. Данные о сроке службы должны приводиться организацией-изготовителем в паспортах оборудования.

420. Эксплуатация трубопроводов, емкостного и другого оборудования водородно-кислородной станции более установленного срока службы, допускается после проведения их технического диагностирования и определения остаточного ресурса в установленном порядке.

421. Качество изготовления, монтажа и ремонта оборудования и трубопроводов должно удовлетворять требованиям безопасности.

422. Эксплуатация водородных компрессорных установок на нерегламентируемых параметрах не допускается.

423. Замена отработанного масла в компрессорах должна производиться в соответствии с требованиями эксплуатационной документации организации-изготовителя и при соблюдении инструкции по охране труда.

424. Ремонт, очистка и закрепление движущихся частей и ограждений во время работы машин и механизмов не допускается.

425. Порядок подготовки аппаратов, сосудов и трубопроводов к осмотру, ремонту и их проведению определяются инструкциями, утвержденными руководителем эксплуатирующей организации.

426. Прием и сдача смены должны сопровождаться осмотром всего оборудования с отметкой результатов осмотра в журнале приема и сдачи смены. Все обнаруженные неисправности должны быть устранены.

427. Перед внутренним осмотром и ремонтом оборудования должна быть отключена подача электроэнергии к электроприемникам и приняты соответствующие меры безопасности. Непосредственно перед внутренним осмотром и ремонтом электролизеры должны быть закорочены и заземлены. После окончания ремонтных работ перед пуском в эксплуатацию заземление и закоротка с электролизеров должны быть сняты.

428. Внутренний осмотр оборудования в помещении электролизерного отделения может производиться не ранее чем через 4 часа после отключения установки.

429. При проверке изоляции электролизера сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

430. Технологические аппараты, сосуды и трубопроводы, подлежащие вскрытию для внутреннего осмотра и ремонта, должны быть освобождены от продукта, отключены от действующей аппаратуры запорными устройствами с установкой металлических фланцевых заглушек, имеющих хвостовики, выступающие за пределы фланцев. В зависимости от находящихся в них продуктов, они должны быть продуты инертным газом, пропарены и при необходимости промыты водой и продуты чистым воздухом до содержания кислорода в них не менее 19% (объемных).

431. Снимать ограждение для ремонта оборудования разрешается только после остановки механизмов. Пуск механизмов после ремонта и осмотра разрешается только после установки ограждения на место и укрепления всех его частей.

432. На оборудовании и трубопроводах, находящихся в ремонте или осмотре, должны вывешиваться предупредительные плакаты: "Аппарат в ремонте", "Трубопровод в ремонте". Снимать предупредительный плакат и включать оборудование в работу допускается по указаниям руководителя работы.

433. Если останавливаемый на ремонт агрегат технологически связан с другими производствами, то его остановка на ремонт производится по распоряжению технического

руководителя организации.

434. Ремонт, продувка и наполнение газгольдеров при пуске, а также очистка их должны производиться в соответствии с утвержденной инструкцией техническим руководителем организации. Продувка газгольдеров должна производиться инертным газом.

435. При обеспечении водородной станции азотом на продувку от рампы запас азота должен быть не менее 4-кратного объема водородной системы.

436. Фильтры электролизеров перед вскрытием для чистки должны быть освобождены от давления и электролита, а затем отключены от магистрали запорной арматурой. Снимать крышку фильтра разрешается только после снятия давления, а в случае установки фильтра горизонтально - после слива из него электролита.

437. Слив электролита из электролизера можно производить только после продувки всех аппаратов азотом.

438. Производство ремонтных работ на аппаратах, заполненных водородом, кислородом и электролитом, не допускается.

439. Ремонтные работы с применением открытого огня на взрывопожароопасных объектах в производстве электролитического водорода должны производиться в соответствии с требованиями НПА, ТНПА.

440. Ремонтные работы с открытым огнем в помещении с обращением водорода водородной станции могут производиться не ранее чем через 4 часа после отключения установки, проведения анализа воздуха на отсутствие водорода и соблюдении мер безопасности при ведении огневых работ.

441. Утечки газов из соединений следует определять с помощью мыльного раствора, специальных течеискателей или иным способом. Использование открытого пламени при определении утечек не допускается.

442. Инструмент, применяемый при ремонтах во взрывоопасных помещениях, а также в камере газового ввода (вывода) газгольдера, должен быть неискрящим.

443. Задвижки и вентили на трубопроводах следует систематически прокручивать и смазывать. Не допускается применять какие-либо рычаги для открытия или закрытия задвижек и вентилей. Задвижки и вентили, кратковременное изменение положения которых ведет к отклонению от технологического процесса, крутить не разрешается.

444. Не допускается подтягивать болты и гайки аппаратов и арматуры, находящихся под давлением. Шланги и штуцеры должны быть надежно закреплены.

445. Окраска технологических трубопроводов должна соответствовать требованиям НПА, ТНПА.

446. Наружные концы стояков воздушек в зимнее время должны осматриваться и очищаться от льда и снега.

ГЛАВА 29
ПОДГОТОВКА К ПУСКУ И ПУСК ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ УСТАНОВОК

447. Подготовка к пуску и пуск электролизных установок должны производиться в соответствии с технологическим регламентом и проектной документацией.

448. Перед началом пуска установок должны быть проверены на исправность и соответствия проектным решениям все системы инженерного обеспечения (теплоснабжение, водоснабжение, электроснабжение, воздухоснабжение, системы охлаждения и снабжения инертными газами, системы отопления и вентиляции и др.).

449. Перед пуском в эксплуатацию электролизной установки во все электролизеры, другие аппараты и трубопроводы должен подаваться на пропарку водяной пар для удаления окалины и загрязнений. Время пропарки регламентируется инструкцией по эксплуатации. Допускается промывка трубопроводов и аппаратов горячей водой.

450. После пропаривания или промывки водой аппаратов и трубопроводов электролизной установки необходимо опорожнить систему и продуть сухим азотом до полного удаления капельной влаги. При этом наличие влаги определяется отбором проб. Результаты оформляются актом.

451. Все аппараты, арматура и трубопроводы, работающие в атмосфере водорода и кислорода, должны быть обезжирены. Метод обезжиривания определяется в проектной документации.

452. Не допускается включение в работу электролизера, если он не заполнен электролитом до надлежащего уровня.

453. Не допускается проводить промывку и прочистку системы трубопроводов электролита и дистиллированной воды через технологические фильтры к электролизерам.

454. Технологические агрегаты и аппараты могут быть введены в эксплуатацию только после приемки их комиссией, назначенной в установленном порядке с оформлением соответствующих актов по форме, установленной в организации.

ГЛАВА 30
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ВОДОРОДА

455. Работники на объектах по производству электролитического водорода должны быть обеспечены в установленном порядке средствами индивидуальной защиты (специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами защиты), которые должны соответствовать требованиям НПА, ТНПА.

456. Средства индивидуальной защиты и приспособления должны обеспечивать защиту от воздействия загазованной окружающей среды, вибраций и шума, поражения электрическим током, а также обеспечивать нормальный уровень освещенности.

457. На станции должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению травмирования работников движущими предметами и механизмами, падения их с высоты, а также должны находиться средства для оказания первой медицинской помощи.

458. Открытые движущиеся части машин и механизмов, а также ременные, цепные и зубчатые передачи должны быть снабжены ограждениями, исключающими опасность травмирования работников этими частями и попадания в них посторонних предметов.

459. Узлы, детали, приспособления и элементы оборудования, которые могут служить источником опасности для работников, а также поверхности оградительных и защитных устройств должны быть окрашены в сигнальные цвета.

460. Запрещается входить на объекты с производством и обращением водорода в обуви с железными набойками или гвоздями, а также в одежде, способной накапливать заряды статического электричества.

461. При производстве работ на установках с взрывоопасными зонами необходимо пользоваться искробезопасным инструментом.

Приложение 1
к Правилам промышленной
безопасности при эксплуатации
производства водорода методом
электролиза воды

РАССТОЯНИЯ ОТ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПРОИЗВОДСТВОМ ВОДОРОДА, ДО СОСЕДНИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Расстояние между зданиями и сооружениями, м, не менее, при степени огнестойкости		
	I, II	III	IV, V
I, II	9,0	9,0	12,0

III	9,0	12,0	15,0

Приложение 2
к Правилам промышленной
безопасности при эксплуатации
производства водорода методом
электролиза воды

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОТ ЦЕХОВ НАПОЛНЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ БАЛЛОНОВ, СКЛАДОВ, ПЛОЩАДОК И НАВЕСОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ БАЛЛОНОВ (В ПЕРЕСЧЕТЕ НА 40-ЛИТРОВЫЕ) С ВОДОРОДОМ И ИНЕРТНЫМИ ГАЗАМИ ДО СОСЕДНИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Емкость склада наполненных баллонов (в пересчете на 40-литровые баллоны), штук	До какого здания определяется расстояние	Расстояние, м, не менее
до 80	До складских и производственных зданий	15,0
до 500	До складских и производственных зданий	20,0
501 - 1500	До складских и производственных зданий	25,0
Свыше 1500	До складских и производственных зданий	30,0
Независимо от емкости складов	До жилых и общественных зданий	100,0

Приложение 3
к Правилам промышленной
безопасности при эксплуатации
производства водорода методом
электролиза воды

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ОТ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДО ГАЗГОЛЬДЕРОВ И РЕСИВЕРОВ С ВОДОРОДОМ

Здания и сооружения	Расстояния <*> от газгольдеров и ресиверов с водородом, м, не менее	
	Газгольдеров (мокрых) постоянного объема	Ресиверов
1. Жилые и общественные здания	100	100
2. Склад каменного угля емкостью, т:		
от 10000 до 100000	15	18
менее 10000	9	12

3. Склад торфа емкостью до 10000 т	24	24
4. Склад лесоматериалов и дров емкостью, куб.м:		
от 1000 до 10000	42	42
менее 1000	30	30
5. Склад сгораемых материалов емкостью, куб.м:		
от 1000 до 5000	42	42
менее 1000	30	30
6. Склад легковоспламеняющихся жидкостей емкостью, куб.м:		
от 1000 до 2000	42	36
от 500 до 1000	30	30
менее 500	24	24
7. Склад горючих жидкостей емкостью, куб.м:		
от 1000 до 2000	36	36
от 500 до 1000	30	30
менее 50	24	24
8. Склад баллонов с горючими газами емкостью, куб.м:		
от 1500 до 5000	30	30
от 500 до 1500	25	25
9. Реципиенты и транспортные цистерны с сжиженными газами емкостью, куб.м:		
от 1000 до 10000	18	24
до 1000	12	18
10. Газгольдеры и ресиверы с горючими газами на открытой площадке емкостью, куб.м:		
от 1000 до 10000	30	30
от 100 до 1000	24	24
11. Производственные и вспомогательные здания промышленных предприятий:		
I, II степеней огнестойкости	24	30
III, IV, V степеней огнестойкости	30	34

12. Промышленные печи на открытом воздухе и установки с открытым огнем	100	60
13. Граница полосы отвода железных дорог: на перегонах на сортировочных станциях	 30 48	 30 48
14. Граница полосы отвода автомобильных дорог: I - III категории IV, V категории	 21 15	 21 15
15. Ось железнодорожного или трамвайного пути, край проезжей части автомобильной дороги, не имеющих полосы отвода	21	21

<*> В настоящем приложении расстояния относятся к отдельно стоящим газгольдерам (ресиверам) или группе газгольдеров (ресиверов) емкостью более 1000 куб.м. При отдельно стоящих газгольдерах (ресиверах) или группы газгольдеров (ресиверов) емкостью 1000 куб.м и менее указанные расстояния надлежит принимать с коэффициентом при емкости, куб.м:

от 250 до 1000 - 0,7;

менее 250 - 0,5.

Расстояния между газгольдерами (ресиверами) и дымовыми трубами следует принимать равными не менее высоты трубы. Расстояния между воздушными электросетями и газгольдерами (ресиверами) следует принимать равными не менее 1,5 м высоты опоры этих сетей. Указанные расстояния также должны применяться для газгольдеров (ресиверов) с электролитическим кислородом.

Приложение 4
к Правилам промышленной
безопасности при эксплуатации
производства водорода методом
электролиза воды

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ВОДОРОДА ПО КАТЕГОРИЯМ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК

Помещения, отделения	Категория производств по взрыво-пожарной и пожарной опасности	Степень огнестой-кости зданий не ниже	Класс взрыво-опасной зоны	Категория взрыво-опасной смеси	Группа взрыво-опасной смеси	Группа производ-ственного процесса
Электролиз воды	А	II	В-Iб	IIС	Т1	1а
Очистка и осушка	А	II	В-Iб	IIС	Т1	1а

газов						
Наружные установки водорода: 1) мокрые газгольдеры, ресиверы для водорода, площадки для контейнеров с водородом; 2) электронагреватели водорода	Ан Ан	III III	В-Iг В-Iг	IIC IIC	T1 T1	2г 2г
Компрессорная водорода	А	II	В-Iа	IIC	T1	1а
Наполнение баллонов водородом	А	II	В-Iа	IIC	T1	1а
Склады баллонов и контейнеров, наполненных водородом	А	II	В-Iа	IIC	T1	1а
Склады порожних баллонов и контейнеров для водорода	А	II	В-Iа	IIC	T1	1а
Помещение датчиков газоанализаторов	А	II	В-Iб <*>	IIC	T1	1а
Приготовление электролита	Д	II	Невзрывоопасное			2в
Электрощитовая (помещение вторичных приборов электроустановок и электроаппаратуры)	Д	II	Невзрывоопасное			1а
Агрегатная	Г1, Г2	II	Невзрывоопасное			1а
Помещение окраски и сушки баллонов	Б	II	В-Iб	-	-	1в
Ремонтно-испытательная мастерская водородных баллонов	А	II	В-Iа	IIC	T1	1в
Склад масел	В1-В3	II	П-1	-	-	1в
Экспресс-лаборатория	В4	II	Невзрывоопасное			1а
Камера газового ввода газгольдера	А	III	В-Iб	IIC	T1	1а

<*> Корпуса датчиков, газоанализаторов с давлением свыше 0,1 кгс/кв.см, устанавливаемых в помещении электролиза, должны непрерывно продуваться азотом с выбросом продувочного газа в атмосферу через факельную установку.

Приложение 5
к Правилам промышленной
безопасности при эксплуатации
производства водорода методом
электролиза воды

Акт
ревизии (ремонта) и регулировки предохранительных клапанов
от "____" _____ 20__ г.

_____
(наименование, обозначение производственного объекта - цеха, установки)

Настоящий акт составлен в том, что ниже перечисленные предохранительные клапаны прошли ревизию, отремонтированы, испытаны, отрегулированы на установочное давление и опломбированы пломбой ремонтно-механической службы.

Номер предохранительного клапана, присвоенный на объекте	Место установки клапана (N аппарата по технологической схеме)	Тип клапана, Ду Ру	Установочное давление, МПа (кгс/кв.см)	Проведенные испытания клапана			Проверка пружины			Характеристика ремонта, причины замены деталей
				герметичность затвора, протечка составляет куб.см/мин	герметичность соединений	гидравлическое испытание клапана	номер пружины	испытана нагрузкой, кг	соответствие паспортным характеристикам	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Клапаны из ремонта сданы:
Начальник ремонтного подразделения (мастер) _____
Исполнитель _____

Клапаны из ремонта принял:
Руководитель (механик) производственного объекта (установки, цеха) _____
Примечание. На проверку и испытание пружины может составляться отдельный акт.