Документы Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору



Серия 11

Документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в металлургической промышленности

Выпуск 18

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПОТРЕБЛЕНИИ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

ПБ 11-544–03

2009

gost.e-ecolog.ru

Документы Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору

Серия 11
Документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в металлургической промышленности

Выпуск 18

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПОТРЕБЛЕНИИ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

ПБ 11-544–03

Москва
ООО «НТЦ «Промышленная безопасность»
2009

ББК 31.76
П68

Ответственные разработчики:
Г.П. Зуев, В.Ф. Матрохин, Н.М. Лобанов

П68 **Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха (ПБ 11-544–03). Серия 11. Выпуск 18** / Колл. авт. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Промышленная безопасность», 2009. — 80 с.

ISBN 978-5-9687-0143-5.

Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха разработаны на основании Федерального закона от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и пункта 1 постановления Правительства Российской Федерации от 17.07.98 № 779 «О федеральном органе исполнительной власти, специально уполномоченном в области промышленной безопасности».

Настоящие Правила являются переработанной и дополненной редакцией Правил безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха, утвержденных Госгортехнадзором СССР 12.04.88 г., пересмотр которых связан с принятием новых законодательных актов, внедрением новой техники и технологий и изменением требований других нормативных документов.

Настоящие Правила разработаны творческим коллективом, состоящим из ведущих специалистов металлургических предприятий и производств, территориальных органов Госгортехнадзора России, Отдела по надзору в металлургической промышленности.

В связи с введением в действие настоящих Правил после их официального опубликования считаются утратившими силу Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха (постановление Госгортехнадзора России от 24.02.04 № 6).

ББК 31.76

ISBN 978-5-9687-0143-5



© Оформление. Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Промышленная безопасность», 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Общие положения 5
Глава II. Территория производств и объектов организаций. Здания и сооружения 7
Глава III. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Водопровод и канализация. Освещение 11
Глава IV. Общие требования безопасности к эксплуатации и ремонту технических устройств 13
Глава V. Воздухоразделительные установки 25
5.1. Требования к перерабатываемому воздуху 25
5.2. Пуск воздухоразделительных установок 26
5.3. Требования безопасности к выполнению технологических операций 27
5.4. Требования безопасности при кратковременных остановках воздухоразделительных установок 29
5.5. Отогрев воздухоразделительных устройств 29
5.6. Технические устройства воздухоразделительных установок 30
Глава VI. Компрессоры 33
Глава VII. Оборудование и коммуникации жидких продуктов разделения воздуха 38
Глава VIII. Наполнение, хранение и разрядка баллонов 39
Глава IX. Кислородно-распределительные (регуляторные) пункты 40
Глава X. Газгольдеры и реципиенты 43
Глава XI. Установки получения редких газов 44
11.1. Производство криптоноксеноновой смеси, криптона и ксенона 44

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

11.2. Производство аргона 46
Глава XII. Технологические трубопроводы газообразных продуктов разделения воздуха 47
Глава XIII. Контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации и сигнализации 51
Глава XIV. Дополнительные требования безопасности при потреблении продуктов разделения воздуха 52
14.2. Жидкие криогенные продукты разделения воздуха 52
14.3. Газообразные продукты разделения воздуха 55
Глава XV. Требования к электроустановкам 56
Глава XVI. Пожарная безопасность и взрывобезопасность 58
Глава XVII. Ремонт технических устройств и трубопроводов 61
17.1. Общие требования 61
17.2. Требования безопасности при ремонте арматуры, расположенной на теплом и холодном концах регенераторов в период остановки блока разделения воздуха 65
Глава XVIII. Обезжиривание технических устройств и трубопроводов 67
Информационно-справочные материалы 73
Виды опасностей при работе с продуктами разделения воздуха 74
Надписи на шкафах, цвет окраски и цвет поперечной полосы под надписью в зависимости от вида газа 79

Утверждены
постановлением Госгортехнадзора
России от 24.04.03 № 24,
зарегистрированным
Министерством юстиции
Российской Федерации 15.05.03 г.,
регистрационный № 4543

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПОТРЕБЛЕНИИ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА*

ПБ 11-544–03

Глава I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха (далее — Правила) распространяются на производства и объекты организаций (независимо от их отраслевой принадлежности и организационно-правовых форм и форм собственности), связанных с производством и потреблением продуктов разделения воздуха (кислород, азот, аргон, криптон, ксенон, неоногелиевая смесь) и их смесей.

Правила устанавливают требования, соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность в указанных производствах, направлены на предупреждение аварий, производственного травматизма и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий аварий.

1.2. Проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, расширение, техническое перевооружение, консервация, ликвидация объектов производства и потребления продуктов разделения воздуха (ПРВ), изготовление, монтаж, наладка, обслуживание и ремонт технических устройств, проведение подготовки и аттеста-

* Печатаются по «Российской газете» от 21 июня 2003 г., № 120/1.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

ции работников осуществляются в соответствии с требованиями настоящих Правил, Общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (далее — ОППБ), утвержденных постановлением Госгортехнадзора России от 18.10.02 № 61-А, зарегистрированным Минюстом России 28.11.02 г., рег. № 3968 (Российская газета, 05.12.02, № 231), а также действующими строительными нормами и правилами, нормами технологического проектирования и другими нормативно-техническими документами (НТД) в области промышленной безопасности, утвержденными в установленном порядке.

1.3. Специфические требования по обеспечению промышленной безопасности, характерные для объектов потребления ПРВ отдельных технологических процессов и отраслей промышленности, могут устанавливаться отраслевыми НТД. Отраслевые НТД не должны противоречить требованиям настоящих Правил.

1.4. Порядок и условия безопасной эксплуатации технических устройств, ведения технологических процессов и работ определяется соответствующими инструкциями, разрабатываемыми и утверждаемыми в установленном порядке.

Перечень обязательных инструкций утверждается техническим руководителем организации.

1.5. Эксплуатационная документация подлежит пересмотру (актуализации) в установленном порядке.

1.6. В организациях разрабатывается перечень работ повышенной опасности, утверждаемый техническим руководителем организации.

К выполнению работ повышенной опасности допускаются специалисты и рабочие, имеющие специальную профессиональную подготовку и соответствующую квалификацию.

Работы повышенной опасности выполняются бригадой не менее чем из двух человек, а работы внутри технических устройств (внутриблочное пространство и др.) и сосудов (емкостные аппараты) — бригадой не менее чем из трех человек.

1.7. Работы повышенной опасности производятся по наряду-допуску, содержащему организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ в конкретных условиях.

Форма наряда-допуска устанавливается эксплуатирующей организацией по согласованию с территориальными органами Госгортехнадзора России*.

1.8. Периодически повторяющиеся работы повышенной опасности по регламентному обслуживанию технических устройств, выполняемые постоянным персоналом объекта (цеха, участка), могут проводиться по специально разработанным инструкциям без оформления наряда-допуска.

1.9. В каждой организации должны составляться планы ликвидации (локализации) аварий (ПЛА).

ПЛА пересматриваются в установленном порядке и утверждаются за месяц до конца действия ранее утвержденного плана.

1.10. Приведение действующих производств (объектов) в соответствие с требованиями настоящих Правил осуществляется руководством организации в сроки, согласованные с территориальными органами Госгортехнадзора России.

До приведения действующих производств и объектов в соответствие с требованиями настоящих Правил разрабатываются и согласовываются с территориальными органами Госгортехнадзора России дополнительные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию производства.

Глава II. ТЕРРИТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВ И ОБЪЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИЙ. ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

2.1. Размещение объектов, отдельных зданий и сооружений производства и потребления ПРВ должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

* Указами Президента Российской Федерации от 09.03.04 № 314 (п. 15) и от 20.05.04 № 649 (п. 3) Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор России) преобразован в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), то есть в настоящее время правопреемником Госгортехнадзора России является Ростехнадзор. (*Примеч. изд.*)

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

2.2. Площадки, на которых размещены сосуды и сливоналивные устройства жидких ПРВ, а также места наполнения и опорожнения транспортных сосудов с жидкими ПРВ должны иметь сплошное покрытие из бетона или других негорючих материалов. Не допускается применение асфальта, органических покрытий и деревянных шпал на железнодорожных путях, в местах перелива жидких ПРВ.

В границах площадок не допускается устройство каналов, траншей, приямков, колодцев, трапов ливневой канализации и других подземных сооружений.

2.3. Все металлические конструкции (опоры сосудов и коммуникаций, площадки, лестницы и др.), расположенные в пределах площадок по п. 2.2, а также на расстоянии от сосудов с жидкими ПРВ, определяемом нормами по проектированию производств ПРВ, устанавливаются на бетонные фундаменты с отметкой верха, превышающей отметку площадки, не менее чем на 0,2 м.

2.4. Трапы ливневой канализации, приямки и подвалы, расположенные за пределами площадок с сосудами и сливоналивными устройствами жидких ПРВ на расстоянии менее 10,0 м, должны иметь бетонное ограждение (порог) высотой не менее 0,2 м со стороны, обращенной к площадке, и выступать за габариты ограждаемых объектов не менее чем на 1,0 м.

2.5. Не допускается размещать какие-либо технические устройства и материалы или изделия, не связанные с процессом производства, приема, хранения и выдачи жидких ПРВ, в границах площадок с аппаратами ВРУ, сосудами жидких ПРВ и сливоналивными устройствами.

2.6. Площадки с техническими устройствами (стационарные сосуды, сливоналивные устройства и газификаторы жидких ПРВ, газгольдеры, реципиенты и наполнительные (разрядные) коллекторы и др.), размещенные вне здания на объектах потребления ПРВ, должны иметь ограждения из негорючих материалов. Высота ограждений при размещении площадок на территории, имеющей общее ограждение, должна быть не менее 1,2 м, при расположении площадок вне ограждаемой территории — не менее 2,0 м.

Для устройства ограждения разрешается применять металлическую сетку.

Допускается не включать в пределы ограждения места стоянки автомобильных и железнодорожных транспортных сосудов при переливе или газификации жидких ПРВ при условии, что на время выполнения операций эти места будут закрыты для проезда транспорта другого назначения.

2.7. В помещениях, предназначенных для стоянки автомобилей с сосудами жидких ПРВ, устройство смотровых канав и других приямков не допускается.

2.8. Дороги, проезды, тротуары, наружные лестницы, эстакады и переходы необходимо содержать в исправности, своевременно ремонтировать и освещать в ночное время.

Проезды и подходы к пожарному оборудованию, гидрантам, водоемам и бассейнам градирен должны быть всегда свободными, оборудованы указателями, освещаемыми в темное время суток.

2.9. На территории организаций габариты приближения зданий и сооружений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм и колеи 750 мм принимаются по действующим стандартам и нормам проектирования.

2.10. Места пересечения железнодорожных путей автодорогами и пешеходными переходами должны соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

В обоснованных случаях допускается пересечение с железнодорожными путями на разных уровнях.

2.11. Организацией разрабатываются схемы движения транспортных средств и пешеходов по территории производства, объекта. Схемы движения вывешиваются на территории организации и во всех производственных помещениях (цехах, отделениях и др.).

2.12. Конструкция элементов зданий, в которых размещены производства, использующие водород и другие горючие газы, должна исключать образование застойных зон и невентилируемых участков.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

2.13. Устройство полов должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

Полы в помещениях должны быть устойчивы к механическим, температурным, химическим и другим воздействиям, производимым в процессе производства.

Во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений полы выполняются в безыскровом исполнении.

2.14. Все строительные конструкции зданий и сооружений, находящиеся под воздействием агрессивной среды, защищаются от коррозии в соответствии с проектом и требованиями настоящих Правил.

2.15. Эксплуатация (содержание, надзор и ремонт) строительных конструкций производственных зданий и сооружений и контроль над их состоянием должны соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

2.16. Границы проездов и проходов в производственных помещениях должны иметь ограждения или специальную разметку.

2.17. Производственные помещения следует содержать в чистоте. В зависимости от категории помещения устанавливается порядок уборки полов и других строительных конструкций.

Загромождение рабочих мест, проходов, выходов из помещений, проходов к средствам пожаротушения, обеспечения безопасности и связи не допускается.

2.18. Накопление пыли на строительных конструкциях внутри помещений, на площадках обслуживания и на технических устройствах не допускается.

2.19. Крыши зданий должны очищаться от пыли, снега и льда. Работы по очистке крыш выполняются согласно инструкции, утвержденной техническим руководителем организации.

2.20. Устройство защиты зданий, сооружений и наружных установок от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений определяется проектом.

Глава III. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА. ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ. ОСВЕЩЕНИЕ

3.1. Устройство и размещение систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха должны соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

3.2. Объемная доля кислорода в воздухе производственных помещений производства и потребления ПРВ должна составлять не менее 19 и не более 23 %, и должна обеспечиваться бесперебойная работа систем приточно-вытяжной вентиляции.

Не допускается эксплуатация технических устройств, работа которых сопровождается выделением вредных, взрывопожароопасных и пожароопасных веществ, с неисправной системой вентиляции.

3.3. Инструментальная проверка эффективности работы вентиляционных систем должна производиться не реже одного раза в год, а также после каждого капитального ремонта или реконструкции этих систем. Акты проверки утверждает технический руководитель организации.

3.4. На все вентиляционные системы составляются соответствующие эксплуатационные документы (паспорта или формуляры).

3.5. При изменении технологического процесса или реконструкции производственного участка действующие на этом участке вентиляционные системы приводятся в соответствие с новыми производственными условиями. Проектные работы по изменению или наладке вентиляционных систем подтверждаются расчетом и согласовываются с головной проектной организацией.

3.6. Не допускается входить в вентиляционные помещения, включать и выключать вентиляторы, открывать или закрывать арматуру (клапаны, шиберы и др.) вентиляционных систем лицам, не связанным с эксплуатацией вентиляционных систем.

3.7. При устройстве под блоками разделения воздуха (БРВ) подвального помещения в нем необходимо поддерживать температуру

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

воздуха не ниже 5 °С, а также предусматривать систему вытяжной вентиляции.

3.8. Система продувок кислородных, азотных и аргонных технических устройств и коммуникаций должна исключать возможность поступления ПРВ в помещение.

При нормативной (регламентной) утечке или сбросе ПРВ в помещение (в отдельных случаях, определенных проектом) предусматривается их удаление системой приточно-вытяжной вентиляции.

3.9. Соединение сетей хозяйственно-питьевого водопровода с сетями водопроводов, подающих воду технического качества, не допускается.

3.10. В производственных помещениях, где возможно повышенное содержание кислорода (воспламенение одежды) или наличие опасных веществ, вызывающих химические ожоги, устанавливаются фонтанчики, краны, раковины или ванны самопомощи, аварийные души. Эти устройства располагаются в легкодоступных местах и подключаются к хозяйственно-питьевому водопроводу.

Не допускается располагать все вышеуказанные устройства в помещениях, где обращаются или хранятся вещества, которые при контакте с водой разлагаются со взрывом или воспламеняются, а также выделяют взрывоопасные или токсичные газы.

3.11. Осмотр и очистка канализационных сетей и колодцев производится по графикам и в соответствии с порядком проведения газоопасных работ.

3.12. Естественное и искусственное освещение в производственных и вспомогательных зданиях и помещениях на территории организации, включая аварийное освещение основных рабочих мест, должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

3.13. Во взрывоопасных помещениях следует предусматривать системы освещения во взрывобезопасном исполнении.

3.14. Исправность сети аварийного освещения систематически проверяется.

3.15. Для предотвращения затемнения рабочих мест мостовыми кранами на фермах крана необходимо предусматривать дополнительные светильники.

3.16. Для переносных светильников следует устраивать электрическую сеть напряжением не выше 42 В, а при работе во взрывоопасных помещениях, вне помещений, внутри емкостей и технологических сооружений — сеть напряжением не выше 12 В.

Конструктивное исполнение переносных светильников выбирается с учетом характера среды и места их использования.

3.17. Не допускается перекрывать световые проемы помещений материалами, изделиями и другими посторонними предметами.

Глава IV. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

4.1. Технические устройства (технологическое оборудование, аппараты, агрегаты, машины, компрессоры, технические системы и комплексы, приборы и др.), в том числе и иностранного производства, применяемые на объектах производства и потребления ПРВ, должны соответствовать требованиям ОППБ (раздел VI) и настоящих Правил.

4.2. Непосредственно у технических устройств или мест их обслуживания и управления должны помещаться схемы расположения оборудования и аппаратов, технологических связей и коммуникаций.

4.3. К эксплуатации технических устройств допускается только эксплуатационный и ремонтный персонал, подготовленный в соответствии с требованиями ОППБ и настоящими Правилами.

4.4. Инструменты и приспособления, используемые для обслуживания технических устройств, должны соответствовать требованиям безопасности и выполняемой работы.

Инструменты и приспособления, используемые во взрывопо-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

жароопасных зонах и помещениях, не должны давать искры при работе с ними.

4.5. На рабочих местах инструменты и приспособления хранятся в специально отведенных для этого местах или инструментальных шкафах.

4.6. При использовании механизированных инструментов и приспособлений должны соблюдаться требования эксплуатационной документации завода-изготовителя.

4.7. Не допускается работа на неисправных технических устройствах, а также использование неисправных приспособлений и инструментов.

4.8. Система смазки механизмов должна быть герметичной. Для смазки труднодоступных, а также часто смазываемых узлов механизмов при их значительном количестве предусматривается централизованная автоматизированная система смазки.

Ручная смазка механизмов разрешается только при их полной остановке.

4.9. При работе с радиоактивными ПРВ (радиоактивный радон при получении криптоноксеноновой смеси и криптона) должны соблюдаться требования проекта и настоящих Правил.

Работы с радиоактивными ПРВ должны выполняться согласно инструкции, утвержденной в установленном порядке.

4.10. В местах, где имеются источники повышенной опасности, должны быть вывешены предупредительные плакаты, установлены знаки безопасности или устроена звуковая (световая) сигнализация.

4.11. Прием и сдача смены сопровождаются осмотром и проверкой эксплуатируемых технических устройств и коммуникаций в соответствии с технологической инструкцией, включая проверку:

а) исправности технических устройств;

б) наличия и состояния ограждений, защитных блокировок, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, заземления, средств пожаротушения;

в) исправности систем освещения и вентиляции.

Результаты осмотра заносятся в журнал приема и сдачи смены. Обнаруженные неисправности устраняются.

4.12. Технические устройства подлежат обследованию (диагностированию) и ремонтам в сроки, предусмотренные графиками, утвержденными техническим руководителем организации.

4.13. Капитальные и текущие ремонты основного технологического оборудования производятся по разработанным и утвержденным проектам организации работ (ПОР). В ПОР должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие безопасность проведения ремонтных работ, а также указаны лица, ответственные за соблюдение требований безопасности.

4.14. В каждой организации должен быть составлен перечень технических устройств, ремонт которых должен производиться с применением бирочной системы, нарядов-допусков и разработкой ПОР. Перечень утверждает технический руководитель организации.

4.15. Ремонтные, строительные и монтажные работы, выполняемые в действующих цехах силами ремонтного (производственного) персонала других цехов или подрядных организаций, производятся по нарядам-допускам.

4.16. Перед началом работ все специалисты и рабочие, занятые в ремонте, должны изучить ПОР и пройти инструктаж по безопасности труда.

При изменении условий труда в период ремонта оформляется новый наряд-допуск и проводится повторный инструктаж.

Допуск персонала к работе производится только с разрешения лица, ответственного за проведение ремонта.

4.17. Передача технических устройств в ремонт и приемка их из ремонта должны производиться в соответствии с требованиями отраслевых правил и положений.

4.18. Остановка всех видов технических устройств для осмотра, чистки или ремонта, а также их пуск в работу после ремонта производится с соблюдением требований технологических инструкций, утвержденных техническим руководителем организации.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

4.19. Технические устройства, остановленные для внутреннего осмотра, чистки или ремонта, отключаются от энергоисточников и технологических коммуникаций. На трубопроводах устанавливаются отключающие заглушки.

Технические устройства должны быть освобождены от технологических материалов, а устройства, содержащие вредные или взрывоопасные газы, пары или пыль, кроме того, продуты. Должен быть выполнен анализ воздушной среды на содержание кислорода, вредных и взрывоопасных веществ. Контрольные анализы воздуха производятся периодически в процессе выполнения работы.

Действия по установке и снятию заглушек фиксируются в специальном журнале за подписью лица, ответственного за эту работу.

Электрические схемы приводов разбираются, на пусковых устройствах или на рукоятках рубильников вывешиваются плакаты «Не включать – работают люди», а также принимаются меры, исключающие ошибочное или самопроизвольное включение устройств.

4.20. Проведение ремонтных работ внутри нагретых технических устройств разрешается после снижения температуры воздуха в них до 40 °С и проветривания, а внутри низкотемпературных технических устройств — после отогрева до положительных температур (20 °С) и проветривания. На месте выполнения работ выполняется проверка состава воздуха.

4.21. При выполнении ремонтных работ на двух ярусах и более (вертикальных отметках), расположенных один над другим, между ними должны быть устроены прочные перекрытия или установлены сетчатые ограждения, исключающие падение материалов или предметов на работающих.

4.22. Сбрасывание с высоты материалов, элементов строительных конструкций, деталей технических устройств и других предметов не допускается. Бой кирпича и мусор допускается спускать по трубам или лоткам, нижний конец которых должен находиться не выше 1,0 м над уровнем земли (пола помещения).

4.23. Все работы по перемещению грузов производятся в соответствии с ПОР.

Перемещение крупногабаритных грузов производится в присутствии лица, ответственного за проведение ремонта.

При проведении такелажных работ с крупногабаритными монтажными узлами все другие работы на данном участке прекращаются.

4.24. В случае невозможности устройства лесов и подмостей при выполнении работ с лестниц на высоте более 2,0 м рабочие должны пользоваться предохранительными поясами со страховочными канатами. Место закрепления каната определяется ответственным за проведение ремонта до начала производства работ.

4.25. Предохранительные пояса, поясные карабины и страховочные канаты подлежат испытаниям после получения со склада и не реже двух раз в год в период использования. Результаты испытания оформляются актом. Каждый пояс и канат должны иметь инвентарный номер с указанием следующего срока испытания.

4.26. Ремонтные работы прекращаются, если:

а) обнаружено несоответствие фактического состояния производства работ требованиям безопасности;

б) выявлено нарушение условий отключения технических устройств;

в) характер и объемы работ изменены в такой степени, что требуется изменение схемы отключения технических устройств и порядка выполнения работ;

г) появилась угроза жизни и здоровью работающих;

д) в производственном помещении подан аварийный сигнал.

4.27. Перенос сроков проведения текущих ремонтов основного технологического оборудования допускается только при наличии положительного заключения комиссии, проводившей освидетельствование технического устройства, и письменного разрешения технического руководителя организации.

4.28. Перенос сроков проведения капитальных ремонтов основного технологического оборудования допускается только при на-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

личии положительного заключения экспертизы промышленной безопасности (экспертного обследования).

4.29. Основное технологическое оборудование после капитального ремонта или реконструкции может быть введено в эксплуатацию только после его приемки комиссией с участием представителей территориальных органов Госгортехнадзора России. Результаты приемки оформляются актом.

4.30. Не допускается попеременное использование технических устройств и коммуникаций, работающих с кислородом, для работы с воздухом, азотом, аргоном и другими газами, за исключением случаев, предусмотренных технологическим процессом (отогрев, регенерация, продувка и т.п.).

4.31. При эксплуатации кислородных технических устройств не допускается перетекание кислорода в потоки других газов.

Смешение кислорода с другими газами допускается в случаях и с использованием устройств, предусмотренных проектом.

4.32. Технические устройства, используемые для работы с одним из продуктов разделения воздуха, допускается применять для работы с другими ПРВ при соблюдении следующих условий:

а) если техническими условиями предусмотрена работа устройства с воздухом, другими ПРВ и продуктами (газами);

б) техническое устройство при необходимости отогрева полностью отогревается до положительных температур, продувается, после чего заполняется новым продуктом;

в) перед использованием технического устройства для работ с кислородом его внутренняя поверхность (проточная часть) проверена на наличие следов масла и при необходимости обезжирена;

г) знаки безопасности, отличительная окраска и надписи на техническом устройстве и коммуникациях, а также контрольно-измерительные приборы и технологические схемы коммуникаций должны быть приведены в соответствие с новыми условиями работы устройства;

д) после первого заполнения технического устройства новым продуктом проводятся контрольные анализы продукта, подтверждающие его чистоту;

е) перевод технического устройства на работу с другим продуктом оформляется актом, подтверждающим выполнение всех требований настоящего пункта, и утверждается техническим руководителем организации.

4.33. Не допускается эксплуатация технических устройств с неисправными системами управления и контроля технологических процессов, системами противоаварийной защиты, сигнализации, связи и оповещения, а также приборов и устройств с истекшим сроком эксплуатации.

4.34. При эксплуатации технических устройств и коммуникаций необходимо контролировать их герметичность.

При обнаружении утечки газообразных или жидких продуктов работа технического устройства должна быть приостановлена, а утечки ликвидированы.

При небольших утечках, когда исключается опасность для обслуживающего персонала или возможность возникновения инцидентов и аварий, временная работа технического устройства может быть продолжена с разрешения технического руководителя производства (цеха) при условии разработки мероприятий, обеспечивающих безопасность персонала, контроля за содержанием кислорода в воздухе рабочей зоны и наличии в местах повышенной опасности знаков безопасности.

4.35. При обнаружении утечки газообразных или жидких ПРВ во внутриблочном пространстве воздухоразделительной установки (ВРУ) с перлитовой изоляцией работа ВРУ немедленно останавливается для устранения утечки.

4.36. Не допускается использование открытого пламени или тлеющих предметов для определения мест утечек газообразных продуктов.

4.37. В помещениях, связанных с производством, хранением и потреблением ПРВ, осуществляется контроль за состоянием воздушной среды. Объемная доля кислорода в воздухе этих помещений должна составлять не менее 19 и не более 23 %.

Порядок контроля воздушной среды — применение автоматиче-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

ских газоанализаторов с устройством сигнализации, периодичность отбора проб воздуха в помещении и на рабочих местах — определяется проектной организацией с учетом конкретных условий эксплуатации, видов технических устройств и норм проектирования.

4.38. В каждой организации составляется перечень помещений и мест, в которых содержание кислорода по объемной доли может быть менее 19 или более 23 % (в аварийной ситуации), с указанием видов и периодичности контроля и мер по нормализации состава воздуха. Перечень утверждается техническим руководителем организации.

4.39. Все работы в помещениях, включенных в вышеуказанный перечень, выполняются только по наряду-допуску, кроме периодически повторяющихся работ при условии выполнения требований п. 1.8 настоящих Правил.

4.40. При непрерывном автоматическом контроле содержания кислорода в воздухе сигнализирующие устройства выдают сигналы [световые и (или) звуковые] при снижении или повышении объемной доли кислорода менее 19 или более 23 %.

4.41. При достижении предельных концентраций кислорода в воздухе контролируемых помещений немедленно осуществляются меры по нормализации состава воздуха за счет автоматического или ручного (обслуживающим персоналом) включения аварийных вентсистем.

4.42. В производственных помещениях объектов производства и потребления ПРВ могут находиться только лица, непосредственно занятые эксплуатацией или ремонтом технических устройств, а также лица, имеющие специальное разрешение руководителя производства (цеха) или его заместителя, после инструктажа по технике безопасности и в сопровождении специалиста данного производства.

4.43. При эксплуатации низкотемпературных технических устройств необходимо обеспечить контроль за осадкой фундаментов под ними в соответствии с требованиями проекта.

Не допускается скопление воды в подвальных помещениях таких фундаментов и в примыкающих к ним приямках.

4.44. Не допускается использование подвальных помещений под низкотемпературными техническими устройствами, а также приямков газгольдеров ПРВ для складских или других нужд.

4.45. Во внутриблочном пространстве ВРУ, криогенных комплексов и хранилищах жидких ПРВ не допускается применение конструктивных элементов из материалов, взрывоопасных в жидком кислороде (органические материалы, древесина и др.).

4.46. К работам повышенной опасности, выполняемым в соответствии с пп. 1.7—1.8, относятся работы в следующих помещениях и местах:

подвальные помещения низкотемпературных технических устройств (ВРУ, криогенные комплексы, хранилища жидких ПРВ);

внутриблочное пространство и отсеки низкотемпературных технических устройств;

трубопроводы, клапаны, колодцы, закрытые траншеи, приямки газгольдеров, площадки с оборудованием, расположенным вне здания, и сооружения вблизи сбросных трубопроводов или на расстоянии менее 10,0 м от систем азотно-водяного охлаждения (АВО).

Ремонтные работы в этих местах необходимо выполнять по наряду-допуску, в котором указывается периодичность контроля объемной доли кислорода в воздухе во время выполнения работ.

4.47. Предохранительные клапаны и другие защитные устройства, установленные на технических устройствах и коммуникациях, необходимо отрегулировать на давление открывания и опломбировать. Регулировка и проверка исправности действия предохранительных клапанов и других защитных устройств производится согласно проекту и требованиям промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. При этом проверку исправности и регулировку клапанов и других защитных устройств, установленных на низкотемпературных технических устройствах, необходимо производить при каждом плановом полном отогреве низкотемпературного оборудования.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

При разработке технических устройств и их эксплуатации необходимо предусматривать меры, исключающие обмерзание предохранительных клапанов в закрытом положении.

4.48. Трубопроводы сброса ПРВ от предохранительных клапанов и других защитных устройств с пропускной способностью более 100 м^3/ч необходимо выводить за пределы здания. Допускается объединять трубопроводы сбросов от защитных устройств, установленных на одном и том же техническом устройстве или участке трубопровода, при условии, что общий коллектор сбросов будет рассчитан на количество газа, поступающего от всех одновременно сработавших защитных устройств.

4.49. Конструкция и размещение устройств сброса в атмосферу азота и кислорода должны обеспечить объемную долю кислорода в воздухе в пределах от 19 до 23 % в местах возможного нахождения обслуживающего персонала и забора воздуха для вентиляции и технологических нужд.

4.50. При открытии или закрытии трубопроводной арматуры в необходимых случаях допускается использование специальных вспомогательных приспособлений. Не допускается закрывать арматуру посредством ударов.

Арматуру необходимо открывать и закрывать плавно, без рывков.

При открытии и закрытии арматуры не допускается находиться напротив оси шпинделя.

4.51. На технологической трубопроводной арматуре должны быть нанесены обозначения в соответствии с технологическими схемами, должно быть указано направление вращения маховика и крайних положений затвора «Открыто»—«Закрыто».

4.52. Отогрев трубопроводной арматуры производится снаружи горячим воздухом, паром или горячей водой. Использование открытого пламени для отогрева арматуры не допускается.

4.53. Перед отсоединением импульсных и других трубок систем КИПиА от арматуры и коммуникаций, расположенных на кожухе низкотемпературного технического устройства, необходимо убедиться, что отключающая их арматура закрыта.

4.54. Тепло- и звукоизоляция технических устройств и коммуникаций выполняется из негорючих материалов (основные изоляционные материалы) в соответствии с проектом.

4.55. Защита от статического электричества технических устройств (ВРУ, установки получения редких газов, кислородные компрессоры и газгольдеры, сосуды стационарных хранилищ жидкого кислорода и др.) и коммуникаций (трубопроводы и арматура газообразного кислорода и жидких ПРВ) выполняется в соответствии с проектом.

4.56. Эксплуатация переносных сосудов жидких ПРВ производится согласно требованиям технологической инструкции, учитывающей требования заводов — изготовителей сосудов и настоящих Правил.

4.57. На каждом производстве ПРВ предусматривается устройство (площадка вне здания) для безопасного слива и испарения небольшого количества жидких ПРВ, сливаемых из переносных сосудов при отогревах ВРУ малой производительности, после выполнения анализов жидких продуктов и других работах. При размещении устройства следует обеспечить условия для его естественного проветривания. Место слива должно иметь ограждение.

Около устройства устанавливаются соответствующие знаки безопасности с поясняющей надписью «Место для слива жидких криогенных продуктов разделения воздуха. Опасно!».

Слив жидких ПРВ на пол в производственном помещении, на грунт или на асфальтовое покрытие не допускается.

4.58. Трубопроводы слива жидких ПРВ из аппаратов технических устройств в испаритель необходимо отогревать до положительных температур, до и после каждого слива, в соответствии с технологической инструкцией.

4.59. Жидкие ПРВ должны направляться в испаритель только после его включения — подачи теплоносителя (пар, вода) или электроэнергии.

4.60. Спецодежда, спецобувь персонала, обслуживающего кислородные технические устройства, должны быть чистыми и не содержать следов масла.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

4.61. Наполнение и опорожнение сосудов с жидкими ПРВ необходимо выполнять в заправленных под рукава брезентовых или кожаных рукавицах и защитных очках с боковыми щитками. Брюки должны быть надеты поверх обуви. Верхняя одежда — застегнута.

4.62. По окончании работы с жидким кислородом или работы в местах с повышенным содержанием кислорода не допускается в течение 30 мин приближаться к открытому пламени (курить) или к раскаленным предметам. Одежда, в которой выполнялись работы, в течение указанного времени подлежит проветриванию.

4.63. Централизованная система маслораздачи и хранения масла (маслораздаточная) должна разрабатываться в соответствии с нормами проектирования при установке в производственных помещениях нескольких центробежных компрессоров.

4.64. Каждая партия масла, предназначенная для смазки машин и механизмов, перед использованием подлежит входному контролю (лабораторный анализ). Смазочное масло необходимо хранить в закрытой таре, отдельно для каждого сорта.

4.65. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов должны соответствовать требованиям промышленной безопасности для грузоподъемных кранов.

4.66. Сосуды, трубопроводы, арматура и приборы, исключаемые из технологической схемы, необходимо демонтировать или отключать заглушками.

При длительной остановке, продолжительность которой определяется технологическим регламентом или технологической инструкцией, техническое устройство или участок трубопровода требуется отключить от действующего устройства и коммуникаций заглушками.

Заглушки должны соответствовать требованиям п. 17.1.2 настоящих Правил.

4.67. Работы по газовой сварке и резке металла, при выполнении ремонтных работ, на расстоянии менее 100,0 м от устройства забора воздуха и камер всасывания работающих воздушных компрессоров ВРУ могут производиться только по письменному разрешению

руководителя производства (цеха) и по наряду-допуску согласно пп. 1.7–1.8 настоящих Правил.

4.68. В помещении для стоянки автомобилей с цистернами для жидких криогенных продуктов разделения воздуха допускается производить работы без применения сварки и открытого огня, в том числе работы:

а) по обслуживанию и ремонту автомобилей, не требующие смотровых канав;

б) по ремонту установленных на автомобилях сосудов, насосов, испарителей, трубопроводов и арматуры, работающих с ПРВ.

Другие виды ремонта и обслуживания автомобилей с сосудами для жидких ПРВ могут производиться в помещениях, предназначенных для автомобилей, только после опорожнения, отогрева и продувки сосудов.

В тех случаях, когда в сосуде находятся остатки жидких ПРВ, для выполнения любых ремонтных работ должен оформляться наряд-допуск.

4.69. Допустимая суммарная вместимость сосудов для жидких продуктов, размещаемых в производственных помещениях производств ПРВ, определяется проектной организацией в зависимости от категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

Глава V. ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

5.1. Требования к перерабатываемому воздуху

Эксплуатация воздухоразделительных технических устройств (ВРУ, криогенный комплекс, блок очистки воздуха) допускается, если концентрация и состав взрывоопасных примесей в перерабатываемом воздухе не превышает нормы, установленной разработчиком устройства.

Если концентрации и состав взрывоопасных и других примесей в перерабатываемом воздухе превышают принятые нормы, то про-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

ектная организация должна учесть это при подготовке задания на разработку или реконструкцию ВРУ, а организация-разработчик — разработать ВРУ, криогенный комплекс или соответствующий блок (установку) очистки воздуха для работы в заданных условиях.

Степень загрязнения перерабатываемого воздуха не должна превышать допустимых норм в течение всего периода эксплуатации устройства и подлежит контролю (мониторинг воздушного бассейна), который выполняется организацией, эксплуатирующей объекты производства ПРВ.

В случае, когда в процессе эксплуатации технического устройства степень загрязнения воздуха превысит допустимую норму, следует выполнить мероприятия по оснащению устройства дополнительными средствами очистки воздуха, обеспечивающими безопасность его дальнейшей работы.

Размещение мест воздухозабора относительно производств, являющихся источниками загрязнения, а также мест переработки (сжигания) бытовых и промышленных отходов и других возможных источников загрязнения воздуха определяется нормами проектирования производств ПРВ.

5.2. Пуск воздухоразделительных установок

5.2.1. Пуск ВРУ и криогенных комплексов производится в соответствии с технологической инструкцией, утвержденной техническим руководителем эксплуатирующей организации и разработанной на основании технической документации разработчика устройства, требований проекта и настоящих Правил.

5.2.2. Все технологические операции на ВРУ, включая ручной отбор проб жидкости для анализа, выполняются только аппаратчиком или его помощником.

5.2.3. До пуска ВРУ после монтажа или ремонта необходимо выполнить в полном объеме все работы, предусмотренные проектом (по всем частям проекта) или планом ремонта, а также провести испытания и пусконаладочные работы всех вспомогательных

устройств и систем, предусмотренные проектом и технической документацией на ВРУ, и оформить соответствующие документы.

5.2.4. До начала пусконаладочных работ необходимо:

а) провести все испытания, предусмотренные технической документацией разработчика;

б) закончить монтаж КИП, узлов автоматического регулирования, дистанционного управления, блокировки и подготовить их к включению в работу в соответствии с технической документацией.

5.3. Требования безопасности к выполнению технологических операций

5.3.1. Для обеспечения взрывобезопасной эксплуатации ВРУ необходимо производить аналитический контроль содержания взрывоопасных примесей (ацетилен и другие углеводороды, сероуглерод, масла и др.) в технологических потоках установки в соответствии с требованиями технологической инструкции.

5.3.2. Концентрация взрывоопасных примесей в жидком кислороде не должна превышать пределов, установленных разработчиком ВРУ для различных стадий технологического процесса.

5.3.3. Отбор жидкого кислорода или жидкого воздуха для анализа производится в соответствии с технологической инструкцией в специальные пробоотборники или в металлические криогенные сосуды с легкой крышкой или с узкой горловиной. Использование этих сосудов для других целей не допускается.

5.3.4. Для обеспечения взрывобезопасности ВРУ система контроля и автоматики должна обеспечивать постоянный контроль количества сливаемого жидкого криогенного продукта.

5.3.5. Отключение приборов на щитах и пультах управления работающего оборудования для их ремонта и поверки может производиться только на ограниченное время, по графику, утвержденному руководителем производства (цеха).

Ремонт уровнемеров нижней и верхней колонн, сигнализирующих манометров и термометров, дифманометров и газоанализа-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

торов с установленными на них регуляторами и других приборов, перечень которых утвержден техническим руководителем организации (производства), может производиться только при условии установки других, заменяющих их приборов.

5.3.6. Данные самопишущих приборов хранятся не менее трех месяцев, а технологические журналы — до капитального ремонта установки.

5.3.7. На работающей ВРУ порядок отключения электроприводов арматуры на ремонт или ревизию определяется технологической инструкцией.

Электроприводы арматуры подачи воздуха (азота) в турбодетандеры и в ВРУ, выдачи продукционных кислорода и азота, а также арматуры азотно-водяного охлаждения и регулирующих клапанов должны ремонтироваться только с заменой привода.

Пневмоприводы арматуры подлежат ремонту только во время остановок, кроме мембранных исполнительных механизмов (МИМ) на арматуре с ручным дублером.

5.3.8. Система контроля и автоматизации ВРУ должна обеспечивать световую и звуковую сигнализацию при нарушении работы систем и устройств установки и отклонении технологических параметров, определенных технологической инструкцией.

5.3.9. Воздухоразделительные установки (станции), вырабатывающие газообразный азот, необходимо оснащать автоматизированными устройствами, исключающими подачу продукционного азота с содержанием кислорода, превышающим величины, определенные проектом.

5.3.10. Системы азотно-водяного охлаждения ВРУ необходимо оснащать автоматическими устройствами, отключающими подачу воды при повышении допустимого уровня воды в воздушном скруббере.

5.3.11. Работа азотно-водяного скруббера в зимнее время, при визуально наблюдаемом уносе капитальной влаги или при накоплении льда на крыше близлежащих зданий, не допускается.

5.3.12. У входа на площадки скруббера азотно-водяного охлаждения, где возможно повышенное содержание азота, необходимо устанавливать предупредительный знак безопасности с поясняющей надписью «Азот. Опасно!».

5.4. Требования безопасности при кратковременных остановках воздухоразделительных установок

5.4.1. При кратковременных остановках ВРУ слив жидких криогенных продуктов из аппаратов необходимо производить в порядке, предусмотренном технологической инструкцией.

5.4.2. При остановках ВРУ продолжительностью более 8 ч жидкий кислород и кубовую жидкость из адсорберов необходимо слить, а адсорбент отрегенерировать.

5.4.3. В период остановки ВРУ необходимо обеспечивать равномерное охлаждение тепломассообменных аппаратов (регенераторы, реверсивные и нереверсивные пластинчатые теплообменники и др.).

5.4.4. Пуск ВРУ после остановки при уровне жидкого кислорода (жидкого воздуха) в основных конденсаторах-испарителях меньше номинального должен осуществляться в режиме накопления жидкости.

5.5. Отогрев воздухоразделительных устройств

5.5.1. Продолжительность эксплуатации ВРУ между двумя полными отогревами определяется технологической инструкцией и не должна превышать срока, установленного техническими условиями разработчика ВРУ.

Продление срока рабочей кампании допускается только по согласованию с разработчиком установки.

5.5.2. Продолжительность непрерывной работы аппаратов ВРУ, в которых испаряется жидкий кислород и отогрев которых при работающей установке предусмотрен технологическим процессом, не должна превышать сроков, определенных технологической

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

инструкцией, а также должны учитываться результаты анализов на содержание углеводородов в жидком кислороде.

5.5.3. Отогрев аппаратов ВРУ следует производить до достижения температуры воздуха, выходящего из аппаратов в течение двух часов, до температуры, определенной технологической инструкцией.

5.5.4. Испарение жидких криогенных продуктов разделения воздуха, сливаемых из отдельных аппаратов перед их отогревом, производится в специальных испарителях быстрого слива, предусмотренных проектом отдельно для каждой установки.

Для ВРУ малой производительности слив жидких криогенных продуктов из аппаратов может производиться в переносные криогенные сосуды, с последующим испарением в устройстве для слива и испарения жидких ПРВ.

5.5.5. Объединение трубопроводов для слива жидких продуктов из ВРУ не допускается.

5.6. Технические устройства воздухоразделительных установок

5.6.1. Эксплуатация технических устройств, входящих в состав ВРУ, криогенных комплексов и систем хранения жидких ПРВ производится в соответствии с требованиями технологической инструкции.

5.6.2. Температурный режим работы регенераторов должен исключать возможность заноса углеводородов в блок разделения воздуха.

5.6.3. Не допускается попадание жидкого кислорода в клапанные коробки регенераторов. Отсутствие жидкого кислорода в клапанных коробках необходимо контролировать.

5.6.4. При отогреве регенераторов на работающей ВРУ во избежание перетечек греющего газа в холодные аппараты блока разделения давление в отогреваемых регенераторах не должно превышать давления в нижней колонне.

5.6.5. Адсорберы ВРУ должны заполняться только адсорбентом, предусмотренным технической документацией разработчика ВРУ.

Влажность и насыпная масса адсорбента должны контролироваться перед заполнением им адсорбера.

5.6.6. В целях обеспечения эффективной очистки технологических потоков необходимо проводить периодическую регенерацию адсорбента в соответствии с технологической инструкцией.

5.6.7. Замена адсорбента производится в сроки, установленные технологической инструкцией. Кроме того, адсорбент следует заменять, независимо от срока пользования, при значительном изменении его первоначального цвета, а также при систематическом обнаружении ацетилена в жидком кислороде с концентрацией выше допустимой и не устраняемой после проведения высокотемпературной регенерации адсорбента.

5.6.8. При наличии в ВРУ только одного адсорбера на потоке кубовой жидкости на период его регенерации блок разделения воздуха необходимо останавливать. Работа таких установок через обводную линию не допускается.

5.6.9. При работе воздухоразделительных установок необходимо обеспечивать проточность конденсаторов-испарителей в соответствии с технологической инструкцией.

5.6.10. В установках, не производящих криптоновый концентрат, витые конденсаторы-испарители с внутритрубным кипением кислорода необходимо регулярно промывать жидким кислородом. После промывки жидкий кислород немедленно удаляется из отделителя жидкости.

5.6.11. Отключение выносных конденсаторов для планового отогрева допускается только при отсутствии в расположенных перед ними конденсаторах ацетилена в течение предыдущих суток. В период отогрева выносного конденсатора должны производиться анализы на содержание ацетилена в жидком кислороде.

5.6.12. Эксплуатация криогенных турбодетандеров производится в соответствии с технологической инструкцией, после регулировки системы противоаварийной защиты.

5.6.13. Если при забросе жидкости в турбодетандер или при понижении температуры газа на входе ниже температуры, указанной

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

в технологической инструкции, не сработала автоматическая защита, необходимо немедленно отключить турбодетандер (прекратить подачу газа в турбодетандер) и продуть трубопроводы до и после турбодетандера.

Пуск турбодетандера разрешается только после устранения причин, вызвавших остановку.

5.6.14. Не допускается эксплуатация турбодетандера при прогрессирующем обмерзании изоляционного кожуха и привода механизма регулирования производительности.

5.6.15. Отключение мотор-генератора турбодетандера от электропитания производится только при закрытых отсечных клапанах и запорной арматуре на трубопроводе подачи газа в турбодетандер.

5.6.16. При внезапном исчезновении напряжения на мотор-генераторе работающего турбодетандера подачу газа в турбодетандер следует немедленно прекратить.

5.6.17. При работе поршневых и центробежных насосов жидких ПРВ не допускается обмерзания опорной рамы насоса, кроме мест у выводных штуцеров.

5.6.18. При появлении обмерзания стояночных и динамических уплотнителей и сальников насосов необходимо принять меры по уменьшению пропуска газа и сделать анализы воздуха на содержание кислорода в помещении размещения насосов. В случае если объемная доля кислорода повысилась до 23 % или уменьшилась до 19 % (для азотных и аргонных насосов), насос требуется остановить на ремонт.

5.6.19. При эксплуатации блоков комплексной очистки воздуха необходимо обеспечивать соблюдение рабочих параметров процесса очистки воздуха и температурного режима регенерации и охлаждения адсорбента, предусмотренных технологической инструкцией.

5.6.20. Проверка состояния адсорбента в блоках комплексной очистки воздуха (при условии сохранения его работоспособности) производится в сроки, определенные технологической инструкцией.

Указанная проверка состояния адсорбента включает осмотр слоя адсорбента на входе очищаемого воздуха в аппарат. При необходимости следует произвести пересеивание и досыпку адсорбента.

В случае если адсорбент замаслен, необходимо его заменить.

Замена адсорбента производится немедленно, если при нормальном режиме регенерации и соблюдении рабочих параметров процесса очистки наблюдается проскок двуокиси углерода выше допустимых норм.

5.6.21. В адсорбционных блоках осушки состояние адсорбента требуется проверять не реже одного раза в год.

Если адсорбент замаслен или пожелтел, его необходимо заменить. В установках, где температура сжатия воздуха в любой ступени компрессора выше 433 К (160 °С), замену адсорбента в блоке осушки производить два раза в год согласно технологической инструкции.

5.6.22. Очистка от масла воздуха, выходящего из поршневого детандера, выполняется в детандерных фильтрах в соответствии с технологической инструкцией.

5.6.23. При отсутствии автоматической продувки масловлагоотделителей поршневых компрессоров их продувка производится через каждые 30 мин.

Глава VI. КОМПРЕССОРЫ

6.1. Компрессоры, предназначенные для сжатия перерабатываемого воздуха и ПРВ, должны соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

6.2. Содержание примесей в воздухе и ПРВ, подаваемых на всасывание компрессоров и газодувок как при работе, так и при обкатке, а также в азоте (воздухе) для пожаротушения кислородных компрессоров не должно превышать нормативных значений, установленных разработчиками компрессорного оборудования.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Содержание масла в кислороде, поступающем в компрессоры и газодувки, не должно превышать 0,02 мг/м^3.

6.3. При эксплуатации турбокомпрессоров необходимо исключить загрязнение компримируемых газов маслом.

6.4. Не допускается использование масел в воздушных фильтрах при очистке воздуха, поступающего на сжатие в центробежные, осецентробежные, осевые и поршневые воздушные компрессоры, работающие без смазки цилиндров.

6.5. Не допускается использовать для смазки цилиндров поршневых кислородных компрессоров умягченную воду и конденсат, получаемые из заводской системы пароснабжения. Для этой цели необходимо применять дистиллят, полученный из воды питьевого качества.

6.6. Не допускается применять поршневые бескрейцкопфные компрессоры для подачи воздуха на разделение и для сжатия ПРВ.

6.7. Для смазки поршневой группы компрессоров, подающих воздух в ВРУ, следует использовать масла, рекомендованные разработчиками компрессора.

6.8. Не допускается использовать для смазки поршневой группы компрессоров масло, извлеченное из масловлагоотделителей.

6.9. Работу маслоочищающих сальников необходимо контролировать. Попадание машинного масла в цилиндры не допускается.

6.10. Наличие нагара в клапанных коробках и трубопроводах поршневых компрессоров не допускается. Проверка и удаление нагара проводится в соответствии и в сроки, установленные технологической инструкцией.

6.11. Методы и сроки очистки водяных полостей холодильников и рубашек цилиндров компрессоров от отложений (накипь и др.) определяются технологическими инструкциями, учитывающими требования технической документации разработчика.

6.12. Конструкция коллекторов продувок компрессоров и аппаратов должна исключать возможность создания в коллекторе давления, превышающего расчетное давление в любой из подключенных к коллектору ступени компрессора и в любом из подключенных

аппаратов. Сброс в атмосферу продувок компрессоров без очистки от масла не допускается.

6.13. Пуск компрессоров, работающих на воздухе со щелочной очисткой, производится только при отключенных аппаратах щелочной очистки и открытом байпасе в порядке, предусмотренном технологической инструкцией.

6.14. На кислородопроводе длиной более 250,0 м, изготовленном из углеродистых сталей, перед его подключением к коллектору всасывания кислородных компрессоров необходимо устанавливать переключающиеся фильтры с фильтрующим элементом из сетки с размером ячейки 1,0×1,0 мм, изготовленной из коррозионностойкой стали.

Непосредственно перед всасывающим патрубком центробежного кислородного компрессора необходимо устанавливать фильтр с фильтрующими элементами из латунной сетки с размером ячейки 0,2×0,2 мм.

6.15. Во время работы воздушного центробежного компрессора и воздушного фильтра вход обслуживающего персонала в помещение камеры после воздушного фильтра (камера чистого воздуха) не допускается.

Работы в камере перед фильтром при работающем фильтре и компрессоре необходимо выполнять бригадой не менее чем из двух человек.

Камеры, расположенные по ходу воздуха перед и после фильтра, должны быть закрыты и снабжены знаком безопасности, запрещающим вход в камеру.

6.16. Не допускается работа центробежных, осецентробежных и осевых компрессоров с отключенными или неотрегулированными противопомпажными устройствами.

6.17. Пуск, управление и контроль за работой центробежных кислородных компрессоров необходимо производить дистанционно из отдельного помещения. В машинном зале предусматривается щит с дополнительной кнопкой аварийной остановки компрессора.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

При размещении маслобака центробежного кислородного компрессора в пределах фундамента компрессора или непосредственно рядом с ним контроль уровня масла в баке и управление операциями по доливу масла производятся дистанционно. Не допускается попадание масла на фундамент компрессора.

6.18. При подключении кислородного компрессора к двум коллекторам нагнетания подключение к каждому коллектору необходимо производить через отдельный обратный клапан, исключающий возможность перетекания кислорода из одного коллектора в другой.

6.19. При работе на один коллектор нагнетания кислорода двух и более центробежных компрессоров или двух и более поршневых компрессоров (единичной производительностью более 2000 $м^3/ч$ и давлением кислорода в трубопроводе нагнетания кислорода свыше 1,6 МПа[1]) после каждого компрессора необходимо устанавливать обратный клапан и запорные органы (отключающую арматуру) с дистанционным управлением электропривода для отключения компрессора от коллектора и сброса кислорода в атмосферу.

6.20. Система автоматической защиты кислородных и азотных центробежных компрессоров должна соответствовать требованиям стандартов, предъявляемым к воздушным центробежным компрессорам. Кроме того, на кислородных центробежных компрессорах с давлением нагнетания свыше 0,6 МПа необходимо предусматривать:

а) автоматическую защиту компрессора при возгорании, с прекращением подачи кислорода и подачей азота (воздуха) на пожаротушение;

б) автоматическую остановку компрессора при снижении давления газа, подаваемого в лабиринтные уплотнения.

6.21. Подключение азотных компрессоров к ВРУ без газгольдеров может быть допущено только при наличии автоматических устройств и блокировок, исключающих увеличение отбора азота больше тех значений, которые обеспечивают заданное содержание кислорода в продукционном азоте.

[1] Здесь и далее указывается избыточное давление.

6.22. На линиях подачи азота в компрессоры или потребителям (после коллектора) необходимо устанавливать автоматические газоанализаторы с системой блокировок, исключающей поступление азота в компрессоры или потребителям с содержанием кислорода, превышающим допустимое значение, предусмотренное проектом.

6.23. При подаче воздуха, обогащенного кислородом, в компрессоры (газодувки) или потребителям (если смешение кислорода с воздухом производится после их сжатия в компрессорах и газодувках) необходимо предусматривать систему автоматического поддержания заданного содержания кислорода в обогащенном воздухе и прекращения подачи кислорода при увеличении его содержания выше установленного.

6.24. На каждом центробежном кислородном компрессоре с давлением нагнетания более 0,6 МПа необходимо предусматривать стационарные устройства, позволяющие производить отбор проб для анализа газа, выходящего из лабиринтных уплотнений компрессора. При этом обслуживающий персонал должен находиться за защитным экраном.

6.25. Снижение давления во всасывающих коммуникациях компрессоров, сжимающих ПРВ, ниже 0,5 кПа (50 мм вод. ст.) не допускается. При снижении давления ниже 0,5 кПа компрессоры автоматически отключаются.

6.26. Перед пуском центробежного кислородного компрессора маслобак компрессора необходимо продуть сухим азотом (сухим воздухом).

Отвод паров масла из маслобака каждого центробежного компрессора, независимо от его назначения, производится по отдельным трубопроводам. В нижней точке трубопровода отвода паров масла предусматривается установка дренажного устройства для слива сконденсированных паров масла. Объединение дренажных трубопроводов не допускается.

Размещение места сброса паров масла в атмосферу должно исключать попадание этих паров в воздух, поступающий на всас воздушных компрессоров и вентиляционных систем.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

6.27. При обкатке компрессоров необходимо исключить возможность попадания кислорода во всасывающую линию.

6.28. Включение компрессора (газодувки), отключенного из-за прекращения подачи охлаждающей воды, может производиться только после его охлаждения и возобновления подачи воды.

6.29. Перед проведением ремонтных работ в проточной части кислородных, азотных и аргонных компрессоров компрессоры необходимо отключить заглушками от коллекторов нагнетания и всасывания, а также от других газовых коммуникаций и продуть согласно технологической инструкции.

Глава VII. ОБОРУДОВАНИЕ И КОММУНИКАЦИИ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

7.1. Хранение, газификация и транспортирование жидких (криогенных) ПРВ необходимо производить в технических устройствах (сосуды, аппараты, цистерны и др.), специально предназначенных для данного продукта. Оборудование, использовавшееся для работы с одним продуктом разделения воздуха, для работы с другим продуктом допускается только по согласованию с разработчиком оборудования и при соблюдении требований п. 4.32 настоящих Правил.

7.2. На кожухах стационарных хранилищ и на транспортных сосудах (цистерны) жидких ПРВ в соответствии с требованиями стандартов наносятся надписи с наименованием хранимого продукта и отличительные полосы.

7.3. Все сосуды, заполняемые жидкими криогенными ПРВ, необходимо оснащать указателями уровня заполнения. Шкалы указателей уровня должны соответствовать продукту, заливаемому в сосуд.

7.4. Холодные участки низкотемпературного оборудования и коммуникаций, находящиеся в зоне обслуживания, подлежат изоляции или ограждению.

7.5. Транспортные сосуды для жидких ПРВ в течение всего времени нахождения их в гараже должны подключаться к сбросным трубопроводам, выведенным на 2,0 м выше конька крыши гаража. Для каждого сосуда предусматривается отдельный сброс.

7.6. Участки трубопроводов жидких ПРВ, заключенные между двумя отключающими органами, оснащаются предохранительными устройствами для защиты от превышения давления.

7.7. Дренажные коммуникации систем жидких ПРВ должны обеспечивать полный слив продуктов.

7.8. При аварийном проливе жидких ПРВ на пол или площадку обслуживающий персонал выводится в безопасное место и действует в соответствии с требованиями п. 4.62 настоящих Правил, а пролитые продукты убираются согласно плану ликвидации (локализации) аварий.

Глава VIII. НАПОЛНЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ И РАЗРЯДКА БАЛЛОНОВ

8.1. Устройство цехов (отделений) наполнения баллонов, разрядных рамп и складов хранения баллонов с ПРВ определяется проектом и требованиями настоящих Правил.

8.2. Наполнение баллонов газообразными ПРВ осуществляется в соответствии с технологической инструкцией, утвержденной техническим руководителем организации.

8.3. В помещении наполнения баллонов должен вестись автоматический контроль воздушной среды. Не допускается работа в помещениях наполнения, хранения и разрядки баллонов при объемной доле кислорода в воздухе менее 19 % и более 23 %.

8.4. В случае загорания вентиля кислородного баллона или трубопроводов необходимо перекрыть подачу кислорода на наполнительную рампу (отключить разрядную рампу от потребителей) и открыть вентиль сброса в атмосферу.

8.5. Прокладочные и уплотнительные материалы, применяемые в узлах установки арматуры и в разъемных соединениях, должны

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

соответствовать проекту. В среде кислорода не допускается использование прокладочных и уплотнительных материалов органического происхождения.

8.6. Транспортирование баллонов с ПРВ, как правило, производится в вертикальном положении в контейнерах. Работы по погрузке и выгрузке контейнеров необходимо механизировать. Допускается бесконтейнерная перевозка баллонов с ПРВ при соблюдении требований п. 14.3.5 настоящих Правил.

Грузоподъемные устройства необходимо оборудовать защитными приспособлениями, исключающими попадание масла на баллоны.

8.7. Наполненные и пустые баллоны необходимо хранить в контейнерах или клетках.

8.8. Между наполнительной и помещением, из которого производится управление оборудованием (компрессоры, газификаторы, жидкостные насосы ВРУ), подающим сжатые ПРВ на наполнение баллонов, необходимо предусматривать двухстороннюю связь.

Глава IX. КИСЛОРОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ (РЕГУЛЯТОРНЫЕ) ПУНКТЫ

9.1. Операции по снижению и поддержанию давления кислорода, регулированию его расхода в системах кислородоснабжения с расходами свыше 6000 м^3/ч и давлением от 0,6 до 4,0 МПа следует производить в кислородно-распределительных (регуляторных) пунктах (КРП).

Условия размещения КРП (в отдельно стоящем здании или в отдельных помещениях производства ПРВ и цехов-потребителей кислорода) и их устройство определяются проектом и требованиями настоящих Правил.

9.2. Для КРП, размещаемых в отдельно стоящих зданиях, следует соблюдать следующие условия:

а) размещать каждую линию регулирования с отсечным и ре-

гулирующим клапанами в отдельном изолированном помещении. Стены между линиями регулирования (и другими помещениями) выполняются без проемов;

б) оснащать системой вентиляции каждое помещение, в котором размещается линия регулирования;

в) в помещении КРП не допускается размещать различное оборудование и устройства, не связанные с его работой;

г) предусматривать автоматическое управление регулирующими и отсечными клапанами и дистанционное управление отключающими электрозадвижками;

д) помещение управления КРП не должно иметь непосредственного прохода (входа) в помещение линий регулирования. Проход в помещение линий регулирования КРП должен осуществляться только через наружные входы (выходы), размещаемые на противоположных концах каждого помещения.

9.3. Для КРП, размещаемых в отдельных помещениях производства ПРВ и цехах-потребителях кислорода, следует соблюдать следующие условия:

а) каждая линия регулирования КРП оснащается автоматически действующими регулирующими устройствами. Допускается применение дистанционного управления;

б) два входа (выхода) в КРП выполняются с противоположных концов помещения;

в) расстояние между помещениями соседних КРП должно быть не менее 6,0 м.

Требования к размещению линий регулирования, устройству вентиляции и к размещению оборудования должны соответствовать требованиям п. 9.2 (подпункты «а», «б», «в») настоящей главы.

9.4. Во фланцевых соединениях отключающих задвижек каждой линии регулирования (до и после регулятора) следует устанавливать со стороны регулятора прокладочные кольца, вместо которых при отключении регулирующей арматуры на ремонт устанавливаются заглушки.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

9.5. На каждом кислородопроводе перед КРП на расстоянии не менее 10,0 м и не более 50,0 м необходимо устанавливать отключающую задвижку с дистанционным управлением.

Категория электроснабжения этих задвижек определяется проектом (нормами проектирования).

9.6. Каждая линия регулирования КРП оборудуется блокировкой, прекращающей подачу кислорода при срабатывании сигнализации о повышении температуры кислорода после регулятора давления свыше 100 °С.

9.7. На кислородопроводах, работающих под давлением более 1,6 МПа, перед КРП необходимо устанавливать фильтры, соответствующие требованиям п. 6.14 настоящих Правил.

9.8. Открытие и закрытие задвижки, установленной перед фильтром (по ходу газа), необходимо производить при закрытой задвижке, установленной после фильтра.

9.9. Стационарные обводные линии (байпасы), предусмотренные для продувки кислородопроводов, должны размещаться за пределами помещений КРП и иметь съемные патрубки и заглушки.

9.10. Техническое обслуживание (осмотр, ревизия, ремонт) технических устройств КРП необходимо производить в сроки, предусмотренные графиком, учитывающим требования проекта и разработчика оборудования и утвержденным техническим руководителем организации. При этом не менее двух раз в год следует производить текущий ремонт оборудования (разборка регуляторов давления, предохранительных клапанов, очистка фильтров и др.).

9.11. Проверка настройки срабатывания отсечных и предохранительных клапанов производится не реже одного раза в два месяца, а также после каждой их ревизии и ремонта. При наличии в КРП отсекающих клапанов настройка их срабатывания должна производиться на давление, превышающее на 15 % расчетное, и температуру 100 °С.

Настройка предохранительных клапанов производится на начало открывания при повышении расчетного давления на 5 % и полное открывание при повышении давления на 15 %.

9.12. Двери помещений линий регулирования КРП должны быть закрыты. Находиться в этих помещениях обслуживающему персоналу разрешается только при выполнении работы, при этом замки на дверях обоих выходов должны быть открыты.

9.13. При подводе кислорода по трубопроводам диаметром 300 мм и более к КРП, размещенному в отдельно стоящем здании или в помещении, пристроенном к другим зданиям, помещение управления КРП необходимо удалять от помещения линии регулирования на расстояние не менее 15,0 м.

9.14. Степень автоматизации КРП должна исключать необходимость постоянного пребывания обслуживающего персонала в помещении управления КРП.

Глава X. ГАЗГОЛЬДЕРЫ И РЕЦИПИЕНТЫ

10.1. Устройство и размещение газгольдеров и реципиентов ПРВ должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

10.2. Мокрые и сухие стальные газгольдеры постоянного давления для ПРВ следует оснащать дистанционными указателями степени заполнения газгольдера с сигнализацией по уровню заполнения — минимальный, предминимальный, предмаксимальный и максимальный или соответственно 10, 20, 80 и 90 % полного объема.

10.3. При достижении минимального уровня заполнения газгольдера автоматически производится отключение компрессоров (газодувок), подключенных к газгольдеру. Кроме того, газгольдеры необходимо оснащать защитой от вакуумирования.

При достижении максимального уровня заполнения газгольдера предусматривается автоматическое открытие устройства сброса газа в атмосферу.

10.4. Водяные затворы сливных баков газгольдеров должны быть постоянно заполнены водой.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

10.5. Наружная поверхность стальных газгольдеров и реципиентов, расположенных вне здания, окрашивается в светлые тона.

Внутренняя поверхность мокрых газгольдеров постоянного давления окрашивается коррозионно-стойкими красками.

10.6. На отдельном сосуде-реципиенте или на группе сосудов реципиента, отключаемых одним запорным устройством, следует предусматривать арматуру для сброса газа в атмосферу.

10.7. Для реципиентов вместимостью более 200 м^3 с рабочим давлением более 1,6 МПа в месте их подключения к межцеховым кислородопроводам необходимо устанавливать отключающие задвижки с дистанционным управлением.

10.8. Реципиенты, расположенные вне зданий, должны иметь ограждение высотой не менее 1,2 м.

На наружной поверхности газгольдеров и у входа на ограждаемую территорию с реципиентами следует предусматривать надписи с названием газа, хранящегося в газгольдере или реципиенте.

10.9. В зависимости от вида ПРВ, хранящихся в газгольдерах и реципиентах, у прохода в ограждение реципиентов или у входа в приямки газгольдеров должны быть установлены предупреждающие знаки безопасности с поясняющей надписью: «Кислород. Опасно!», «Азот. Опасно!», «Аргон. Опасно!».

Глава XI. УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ РЕДКИХ ГАЗОВ

11.1. Производство криптоноксеноновой смеси, криптона и ксенона

11.1.1. При устройстве, размещении и эксплуатации технических устройств по переработке или очистке криптоноксенонового концентрата, по получению криптоноксеноновых смесей, криптона и ксенона необходимо соблюдать требования проекта, настоящих Правил и технологической инструкции.

11.1.2. Производственные помещения, в которых размещаются технические устройства по переработке и хранению криптоноксе-

ноновой смеси и криптона (газгольдеры, наполнительные, склады баллонов и др.), следует оснащать постоянно действующей системой приточно-вытяжной вентиляции.

Работа технических устройств с отключенной системой вентиляции не допускается.

11.1.3. Необходимо предусматривать дистанционное управление техническими устройствами (блок вторичного концентрирования криптоноксеноновой смеси и др.). Местное управление допускается при наличии защитного экрана между оборудованием и щитом управления, а также ограждения вокруг оборудования – на расстоянии 1 м от него.

11.1.4. Баллоны с криптоноксеноновой смесью и криптоном после наполнения выдерживаются не менее 14 сут в наполнительной или в складе баллонов.

Не допускается доступ в эти помещения лиц, не связанных с процессом наполнения баллонов криптоноксеноновой смесью и криптоном.

В процессе наполнения баллонов и в период их выдерживания в этих помещениях допускается производить только операции, связанные с наполнением баллонов и их транспортировкой в места выдерживания.

Транспортирование баллонов может осуществляться на тележках или другом транспорте.

Отбор проб газа для анализа, взвешивание баллонов и другие операции с наполненными баллонами выполняются только после выдержки баллонов.

11.1.5. Сброс криптоноксенонового концентрата и криптоноксеноновой смеси производится в газгольдер криптонового концентрата.

11.1.6. Проверка герметичности соединений коммуникаций и технических устройств по переработке криптоноксенонового концентрата, смеси криптона и ксенона выполняется при проведении испытаний на плотность после монтажа и после каждого ремонта, связанного с разборкой соединений. При испытаниях на

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

плотность падение давления в системе за 4 ч при начальном давлении, равном рабочему, не должно превышать 0,01 МПа. В процессе эксплуатации не реже одного раза в неделю должна производиться проверка герметичности соединений в соответствии с технологической инструкцией.

11.2. Производство аргона

11.2.1. При проектировании производств аргона на новых ВРУ следует использовать безводородные технологии получения чистого аргона с использованием насадочных (структурированная насадка) ректификационных колонн и других современных технических устройств.

11.2.2. Устройство, размещение и эксплуатация установок получения аргона и установок очистки сырого аргона от кислорода методом каталитического гидрирования должны соответствовать проекту, требованиям настоящих Правил и технологической инструкции.

11.2.3. Реакторы установок очистки сырого аргона от кислорода методом каталитического гидрирования следует размещать вне здания. В обоснованных случаях допускается установка реактора в отдельном помещении.

11.2.4. Установку очистки сырого аргона от кислорода необходимо оснащать блокировкой, прекращающей подачу водорода при повышении температуры в реакторе выше допустимой, а также при содержании кислорода в аргоне, поступающем на очистку, более нормативных величин.

11.2.5. В технологическом процессе очистки сырого аргона от кислорода необходимо предусматривать систему автоматического измерения содержания кислорода в сыром аргоне, поступающем в реактор.

11.2.6. Во время пуска установки допускается повышение объемной доли кислорода в аргоне до 8 % на входе в узел смешения реактора. При этом расход подаваемого водорода не должен превышать 2,5 % от расхода поступающего аргона.

11.2.7. Объемная доля водорода в техническом аргоне, поступающем в воздухоразделительную установку на очистку от азота, не должна превышать 2,5 %.

11.2.8. Установки очистки сырого аргона от кислорода и водородные коммуникации перед подачей водорода в них и после остановки необходимо продувать сырым аргоном или азотом с объемной долей кислорода не более 4 %.

Окончание продувки следует определять анализом состава продувочного газа. При этом объемная доля кислорода в продувочном газе (перед пуском) не должна превышать 4 %, а водород (после остановки) — отсутствовать.

11.2.9. Любые ремонтные работы и техническое обслуживание на установке очистки сырого аргона от кислорода и водородных коммуникациях разрешаются только после надежного отключения подачи водорода, исключающего попадание его в установку, и продувки газом в соответствии с п. 11.2.8 настоящей главы, затем воздухом. После окончания продувки не допускается наличия водорода в продувочном газе.

Вскрытие реакторов каталитического гидрирования допускается только после их остывания до температуры 40 °С.

Глава XII. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

12.1. Устройство, монтаж и эксплуатация трубопроводов воздуха, кислорода, азота, аргона и других инертных газов в производстве ПРВ должны соответствовать проекту, требованиям настоящих Правил, строительных норм и правил, стандартов и технологических инструкций.

К трубопроводам воздуха и азота, используемых для обкатки кислородных компрессоров, следует предъявлять те же требования, что и к трубопроводам кислорода.

12.2. Кислородопроводы с рабочим давлением более 1,6 МПа,

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

вместимость которых вместе с подключенными к ним сосудами (реципиенты) превышает 200 м^3, следует оснащать автоматически действующей системой защиты, прекращающей поступление кислорода из реципиентов в трубопровод при нарушении его целостности.

12.3. На все трубопроводы необходимо нанести опознавательную окраску и надписи, предусмотренные стандартом.

12.4. На кислородопроводах, изготовленных из углеродистых или низколегированных сталей, работающих под давлением более 1,6 МПа, по ходу кислорода необходимо устанавливать фильтры перед:

а) регулирующей арматурой;

б) запорной арматурой при длине трубопроводов более 250 м.

В том случае, когда запорная арматура открывается и закрывается только при отсутствии потока кислорода, фильтры могут не устанавливаться.

Фильтрующие элементы необходимо изготавливать из латунной сетки с размером ячейки 0,2×0,2 мм, а корпус фильтра и трубопровод между фильтром и арматурой — из коррозионно-стойкой стали или сплавов на основе меди.

12.5. Фильтры, указанные в пп. 6.14 и 12.4 настоящих Правил, следует осматривать и очищать: в первый раз — через 10 сут после ввода в эксплуатацию, а далее — через каждые 6 мес, а также при увеличении сопротивления выше значений, определенных технологическим регламентом.

На трубопроводе до и после фильтра необходимо установить отключающую арматуру. Открытие или закрытие арматуры на входе в фильтр производится только при закрытой арматуре после фильтра.

Ревизия фильтра выполняется только на отключенном трубопроводе по наряду-допуску.

12.6. Дистанционное управление арматурой технологических трубопроводов предусматривается в следующих случаях:

а) при включении арматуры в систему автоматического регулирования или управления;

б) на вводах трубопроводов кислорода и азота в здание и выходе из здания при расходах более 5000 м^3/ч;

в) для включения резервных линий регулирования;

г) для включения резервных источников снабжения ПРВ;

д) при необходимости дистанционного управления арматурой по условиям безопасности;

е) на трубопроводах кислорода при давлении более 1,6 МПа и диаметром 100 мм и более.

12.7. Не допускается размещать кислородную арматуру (независимо от давления) в помещениях щитов управления (щитовая).

12.8. Если дистанционно управляемая запорная и регулирующая арматура, установленная на трубопроводе кислорода с давлением выше 1,6 МПа, расположена на расстоянии менее 3,0 м от рабочих мест, то для защиты персонала при возгорании арматуры следует устанавливать защитные экраны.

Если по местным условиям защитный экран не может быть установлен, то применяемая дистанционно управляемая арматура должна отвечать требованиям, которые предъявляются к арматуре, управляемой по месту.

12.9. Для обслуживания трубопроводной арматуры, расположенной на высоте более 2,2 м (верхнее положение обслуживаемой детали, ручного привода) от уровня пола помещения или площадки, должны устраиваться стационарные площадки.

При высоте расположения обслуживаемой детали арматуры на отметке от 1,8 до 2,2 м могут предусматриваться как стационарные, так и переносные площадки и лестницы.

12.10. В процессе эксплуатации технологические трубопроводы, арматура подлежат периодическим осмотрам, ревизии и обследованию в сроки, предусмотренные графиком, утвержденным техническим руководителем организации.

12.11. Обследование технологических трубопроводов и арматуры проводится в установленном порядке.

12.12. Работы по осмотру, ревизии, ремонту и испытаниям трубопроводов выполняются в соответствии с технологической

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

инструкцией, разработанной на основании проектной документации и настоящих Правил.

12.13. Осмотр трубопроводов должен производиться не реже одного раза в месяц. Проверка конденсатоотводчиков и пароспутников, обогревающих трубопроводы, в зимнее время должна производиться ежедневно.

12.14. При обнаружении уменьшения толщины стенки осматриваемого трубопровода более 0,4 мм в год срок последующего измерения должен сокращаться вдвое.

При уменьшении толщины стенки трубы до расчетной, без запаса на коррозию, участок трубопровода должен быть заменен. Длина заменяемого участка определяется дополнительными измерениями толщины стенок труб.

12.15. Технологические трубопроводы должны подвергаться гидравлическим или пневматическим испытаниям на прочность и пневматическим испытаниям на плотность после монтажа, ремонтов и переделок, связанных с применением сварочных работ (врезки в трубопровод, замена части трубопровода и т.п.) или разборки трубопроводов, а также при пуске в работу трубопроводов, находившихся в консервации более одного года.

Содержание масел в воде, используемой для гидроиспытаний кислородопроводов, не должно превышать 5,0 мг/л.

Содержание масел в воздухе или азоте, используемом для пневмоиспытаний и продувки кислородопроводов, не должно превышать 10,0 мг/м^3.

12.16. Перед началом эксплуатации, а также в случае если кислородопровод давлением 0,6 МПа и выше не эксплуатировался более месяца, перед пуском он должен быть продут воздухом или азотом со скоростью на выходе не менее 40 м/с. Продолжительность продувки — не менее 2 ч, окончание продувки определяется по отсутствию примесей в выходящем потоке.

12.17. Перед монтажом трубы, предназначенные для изготовления кислородопроводов, подлежат осмотру для выявления

дефектов (плен, окалина и сварочный грат и др.). Внутренняя поверхность труб проверяется на отсутствие жировых загрязнений.

Порядок осмотра трубопроводов определяется проектом.

12.18. Трубы, имеющие на внутренней поверхности вышеперечисленные дефекты или жировые загрязнения (следы масла), превышающие допустимые стандартом нормы, к монтажу не допускаются.

По окончании осмотра и обезжиривания трубы, допущенные к монтажу, необходимо закрыть с торцов заглушками, предотвращающими загрязнение труб при транспортировании.

12.19. По окончании сварки и монтажа кислородопроводов на внутренней поверхности труб недопустимо наличие шлака, грата и брызг металла, а также загрязнений жировыми веществами.

Глава XIII. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И СИГНАЛИЗАЦИИ

13.1. Технические устройства производств ПРВ и объектов потребления следует оснащать системами автоматического и дистанционного управления, контроля технологических процессов, системами противоаварийной защиты, связи и сигнализации в соответствии с проектом и требованиями настоящих Правил.

13.2. Все контрольно-измерительные приборы, применяемые для измерения параметров кислорода и газовых смесей с объемной долей кислорода более 23 %, должны соответствовать требованиям стандарта и предохраняться от жировых загрязнений.

13.3. Правильность показаний приборов, перечень которых утверждается руководителем производства (цеха), необходимо проверять не реже одного раза в три месяца в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Показания дифманометров-уровнемеров проверяются не реже одного раза в месяц с занесением результатов проверки в технологический журнал.

© Оформление, ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

13.4. Работоспособность автоматических блокирующих и регулирующих систем и систем сигнализации необходимо проверять не реже одного раза в месяц по графику, утвержденному техническим руководителем организации, по методике, разработанной в соответствии с указанием разработчика системы.

Результаты проверки отмечаются в технологическом журнале.

13.5. Не допускается работа оборудования при неисправных или отключенных системах сигнализации и защиты. Работа с отключенными системами автоматического регулирования допускается только в том случае, если это предусмотрено технологическими инструкциями или регламентами.

13.6. Отключение сигнализации или блокировки для ревизии аппаратуры должно регистрироваться в технологическом журнале.

13.7. В помещении хроматографии не допускается хранить более двух баллонов с эталонными и поверочными газовыми смесями. Вместимость каждого баллона не должна быть более 40 л, а давление не должно быть более 20 МПа.

13.8. Линии отбора кислорода на анализ должны выполняться из коррозионно-стойкой стали или медных сплавов независимо от параметров кислорода.

Глава XIV. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

14.1. Все продукты разделения воздуха, поступающие потребителю, должны иметь соответствующие сопроводительные документы.

14.2. Жидкие криогенные продукты разделения воздуха

14.2.1. Устройство и размещение технических устройств с жидкими ПРВ должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

14.2.2. В производственных помещениях потребителей ПРВ допускается размещать сосуды с жидкими продуктами суммарной вместимостью не более 10 м^3 при условии, если указанные сосуды технологически связаны с техническими устройствами, расположенными в данном производственном помещении. В помещениях, отнесенных к категориям А, Б, В по взрывопожарной и пожарной опасности, размещение сосудов с жидким кислородом не допускается.

Сосуды с жидкими ПРВ суммарной вместимостью более 10 м^3 необходимо размещать в отдельных помещениях или вне здания.

14.2.3. Сброс газообразных ПРВ при наполнении сосудов, размещенных в помещениях, производится за пределы здания с соблюдением требований пп. 4.48 и 4.49 настоящих Правил.

14.2.4. Сосуды газификаторов и другие стационарные сосуды с жидкими ПРВ, установленные снаружи зданий потребителей и в которые производится непосредственный слив жидких продуктов из транспортных цистерн или из которых непосредственно производится наполнение транспортных цистерн, следует располагать около стен, не имеющих проемов на расстоянии не менее 1,0 м от габаритов сосуда.

Оконные проемы на расстоянии 6,0 м в каждую сторону и на 3,0 м вверх от габаритов сосудов не должны иметь открывающихся элементов.

На сосуды, у которых разъемы сливоналивных устройств расположены от здания на расстоянии более 9,0 м, эти требования не распространяются.

14.2.5. Криогенные сосуды (сосуды Дьюара), предназначенные для хранения или работы с жидкими ПРВ, кроме сосудов вместимостью до 15 л, следует оснащать предохранительными устройствами.

14.2.6. Эксплуатация криогенных сосудов и технических устройств различного назначения, оснащенных сосудами Дьюара, осуществляется в соответствии с технологической инструкцией, учитывающей требования проекта, настоящих Правил и документации разработчика.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

14.2.7. В помещениях с естественной вентиляцией допускается работа с открытыми сосудами жидких ПРВ в том случае, если объем помещения в кубических метрах превышает объем жидкости, находящейся в сосудах в литрах, не менее чем в 7 раз. Если указанное соотношение не выполняется, то в помещении должна предусматриваться постоянно действующая приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая объемную долю кислорода в воздухе помещения не менее 19 и не более 23 %.

Кроме того, в указанном помещении должен быть установлен автоматический газоанализатор, подающий световой и звуковой сигналы об отклонении от норм содержания кислорода в воздухе помещения. При подаче сигнала обслуживающий персонал должен принять меры для приведения в норму содержания кислорода в помещении (включение аварийной вентсистемы, проветривание помещения, закрытие источника газовыделения и др.) и покинуть помещение. Продолжение работ допускается только после достижения нормального содержания кислорода в воздухе.

14.2.8. Жидкий азот в качестве хладагента может применяться без специальных мер по предупреждению загорания и взрыва, если объемная доля кислорода в нем не превышает 30 %. При работе с жидким азотом, содержащим более 30 % кислорода, должны быть предусмотрены такие же меры по безопасности, как и при работе с жидким кислородом (п. 14.2.7 настоящей главы).

14.2.9. Работы с жидким азотом в открытых ваннах осуществляются в соответствии с требованиями технологических инструкций при выполнении контроля за содержанием кислорода в жидкости одним из следующих способов:

а) проведением анализов на объемную долю кислорода в паровой фазе над зеркалом жидкости. Объемная доля кислорода не должна превышать 10 %;

б) проведением анализов жидкого азота после его газификации.

При использовании стационарных ванн для работы с жидким азотом анализы должны производиться непрерывно автоматическим газоанализатором.

14.2.10. Детали, подвергаемые охлаждению в ваннах с жидким азотом, необходимо предварительно обезжирить и высушить.

14.2.11. Ванны для охлаждения деталей жидким азотом подлежат отогреву при объемной доле кислорода в азоте более 30 % и периодически обезжириваются.

Над ваннами для охлаждения деталей жидким азотом необходимо предусматривать местные отсосы.

14.3. Газообразные продукты разделения воздуха

14.3.1. Снабжение потребителей газообразными ПРВ производится по трубопроводам от КРП, реципиентов, газификаторов, разрядных рамп или непосредственно от ВРУ, размещаемых, как правило, на промышленной площадке потребителей, в соответствии с проектом и требованиями настоящих Правил.

14.3.2. Допускается снабжение потребителей газообразными продуктами разделения воздуха непосредственно из баллонов, расположенных около потребителей.

Для постоянных потребителей небольших количеств продуктов разделения воздуха (газоанализаторы, хроматографы и др.) у каждого места потребления допускается размещать не более двух баллонов вместимостью 40 л, заполненных ПРВ под давлением до 20 МПа. Расстояние между каждой парой баллонов должно быть не менее 12,0 м на каждом уровне размещения баллонов.

Баллоны следует размещать в металлических шкафах и закреплять. Шкафы с баллонами должны запираться на замок.

14.3.3. Перемещение баллонов грузоподъемными устройствами и транспортными средствами осуществляется в соответствии с технологической инструкцией.

14.3.4. При погрузке и разгрузке баллонов не допускается их сбрасывание, соударение.

14.3.5. Доставка баллонов с ПРВ потребителям осуществляется в соответствии с правилами перевозки автомобильным транспортом инертных газов и кислорода (сжатых и жидких), а железнодо-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

рожным, водным и воздушным транспортом — в соответствии с отраслевыми НТД.

14.3.6. Допускается транспортирование баллона с кислородом и баллона с горючим газом на специальной тележке к рабочему месту.

14.3.7. В цехах-потребителях кислорода необходимо исключить возможность перетекания кислорода в системы (коммуникации и технические устройства), заполненные горючими газами или в системы, не связанные с осуществляемым технологическим процессом.

При разрядке кислородных баллонов остаточное давление в них должно исключать перетечку горючих газов из подключенной системы. Не допускается снижение давления в баллоне ниже 0,05 МПа.

14.3.8. На объектах потребления не допускается выполнять ремонт баллонов, производить разборку и ремонт вентилей.

14.3.9. При периодическом отборе ПРВ из трубопроводов отключающая арматура для присоединения гибких трубопроводов (шланги, рукава) должна размещаться в металлическом шкафу с отверстиями для вентиляции.

После прекращения работ шкаф следует закрывать на замок. Сигнально-предупредительные надписи и опознавательная окраска шкафов выполняются в соответствии с проектом.

14.3.10. Сброс ПРВ в производственное помещение при продувке технических устройств и коммуникаций не допускается.

Глава XV. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМ

15.1. Для каждой электроустановки необходимо составлять эксплуатационные схемы режимов работы. Все изменения, вносимые в схемы электрических соединений, а также изменения мест установки заземления следует отмечать в схеме с обязательным указанием, кем, когда и по какой причине внесено то или иное изменение.

Эксплуатационные электрические схемы и изменения, вносимые в них, утверждаются лицом, ответственным за энергоснабжение организации.

15.2. В электрических схемах предусматривается защита электроустановок от перегрузки и короткого замыкания, а также защита персонала от воздействия электромагнитного поля.

15.3. При работах, связанных с опасностью поражения электрическим током или воздействием электромагнитного поля, следует предусматривать средства защиты.

15.4. У электрифицированных инструментов (электроинструменты), переносных электрических ламп, понижающих трансформаторов и преобразователей частоты электрического тока перед применением предусматривается проверка отсутствия замыкания на корпус, состояния изоляции питающих проводов и исправности заземляющего провода.

Переносной электрифицированный инструмент должен соответствовать требованиям действующих стандартов безопасности, храниться в кладовой (инструментальной) и выдаваться рабочим на период работы. Электрифицированный инструмент напряжением выше 42 В необходимо выдавать в комплекте со средствами индивидуальной защиты.

15.5. Эксплуатацию электрооборудования и электроустановок может осуществлять персонал, подготовленный в установленном порядке.

15.6. В тоннелях и каналах для электрокабелей наличие воды и масла не допускается. За состоянием тоннелей и каналов устанавливается систематический контроль.

15.7. Электроприемники, обеспечивающие технологические процессы производства ПРВ, следует относить ко II категории обеспечения надежности электроснабжения.

Эти электроприемники необходимо относить к I категории в тех случаях, когда обеспечивается непрерывность технологического процесса производства, электроприемники которого относятся к I категории.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Допускается не предусматривать резерва электроснабжения производства ПРВ, состоящего из одного технологического агрегата.

Глава XVI. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ

16.1. Пожарная безопасность зданий и сооружений в организациях, связанных с производством и потреблением ПРВ, должна соответствовать проекту, установленным требованиям пожарной безопасности и настоящим Правилам.

16.2. Взрывобезопасность технологических процессов, в которых присутствуют вещества, способные образовывать взрывоопасную среду, должна обеспечиваться мерами взрывопредупреждения и взрывозащиты, осуществлением специальных организационных и организационно-технических мероприятий в объеме требований, установленных действующими нормами взрывобезопасности.

16.3. При возгорании кислородного оборудования необходимо прекратить поступление кислорода в помещение и вывести обслуживающий персонал в безопасную зону.

Для тушения загоревшихся технических устройств и коммуникаций следует пользоваться системами и средствами пожаротушения, предусмотренными проектом.

16.4. Помещения, в которых расположены кислородные компрессоры и газификаторы, наполнительные и примыкающие к ним склады кислородных баллонов, кислородные разрядные коллекторы, реципиенты, кислородно-регулирующие пункты, узлы регулирования кислорода, гаражи для транспортных сосудов жидких ПРВ, оснащаются средствами связи в соответствии с нормами проектирования.

Средства связи (телефонные аппараты и др.) необходимо устанавливать вблизи мест размещения и обслуживания указанных технических устройств.

16.5. В цехах разделения воздуха, в отделениях получения и очистки редких газов, в компрессорном отделении, в газгольдерном

помещении, в отделениях хранения, газификации и наполнения кислорода, а также в местах, где проходят кислородные трубопроводы и производятся работы с кислородом, курение и применение открытого огня не допускается, о чем на наружной стороне дверей и в местах, где проводятся работы с кислородом и проходят кислородопроводы, должны быть установлены соответствующие знаки безопасности.

16.6. В помещениях производства ПРВ — местах расположения кислородных компрессоров, насосов и газификаторов жидкого кислорода, блоков разделения воздуха, резервуаров с жидким кислородом, наполнительных и разрядных коллекторов кислородных баллонов, кислородно-распределительных пунктов, у выхода из помещений кислородных тканевых газгольдеров, а также около эвакуационных выходов — необходимо устанавливать ванны, заполненные водой. Допускается устройство противопожарных душевых кабин с автоматической подачей воды при входе человека в кабину.

Места установки ванн или противопожарных душевых кабин в помещениях объектов потребления кислорода определяются проектом с соблюдением требований п. 16.7 настоящих Правил.

16.7. К ваннам и душевым кабинам обеспечивается свободный доступ от технических устройств, перечисленных в п. 16.6. Ванны и душевые кабины располагаются на отметке обслуживания технических устройств на расстоянии не более 25,0 м от них. При обслуживании технического устройства на двух уровнях ванны или кабины следует предусматривать на каждом уровне обслуживания.

Количество ванн или душевых кабин определяется проектом.

16.8. Ванны и автоматически действующие душевые кабины необходимо содержать в постоянной готовности. Ванны заполняются чистой водой, которую необходимо периодически заменять по мере загрязнения. Автоматические устройства для пуска воды в душевые кабины проверяются ежесменно. Результаты проверки заносятся в журнал.

16.9. При установке в цехе кислородных центробежных компрессоров или компрессоров другого назначения при единичной

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

вместимости маслобака, превышающей 5 м^3, аварийный слив масла из маслобаков компрессоров осуществляется в бак аварийного слива, вместимость которого должна быть не меньше вместимости наибольшего маслобака компрессора, установленного в цехе.

16.10. При надземном расположении маслораздаточной аварийный слив масла осуществляется в специально заглубленные емкости, расположенные вне здания на расстоянии не менее 1,0 м от стены без проемов или 5,0 м от стены с проемами.

Если маслораздаточная расположена в цокольном или подвальном этажах, аварийный слив масла может производиться в баки маслораздаточной.

16.11. Для защиты обслуживающего персонала на отметке обслуживания каждый центробежный кислородный компрессор с давлением нагнетания 0,6 МПа и выше ограждается защитными экранами.

16.12. Все маслопроводы, находящиеся непосредственно в пределах центробежных кислородных компрессоров, следует изолировать негорючим материалом для предотвращения их воспламенения при возгорании компрессора.

16.13. В процессе эксплуатации не допускается загрязнение кислородного оборудования и коммуникаций жировыми и другими горючими веществами.

Грузоподъемные и другие технические устройства оборудуются защитными приспособлениями, исключающими попадание масла на кислородное оборудование и коммуникации.

16.14. Обтирочные материалы следует хранить в чистых металлических ящиках с крышками.

Использованные обтирочные материалы складываются в специальный металлический ящик с крышкой и ежедневно выносятся из помещения.

Глава XVII. РЕМОНТ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ТРУБОПРОВОДОВ

17.1. Общие требования

17.1.1. Порядок подготовки и выполнения ремонтных работ технических устройств и трубопроводов должен соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил (пп. 4.12–4.29).

17.1.2. Заглушки, применяемые для отключения технических устройств и трубопроводов, должны иметь хвостовики, выступающие за пределы фланцев. На хвостовике каждой заглушки выбивается номер заглушки и давление, на которое она рассчитана.

Время и место установки и снятия заглушки отмечается в технологическом журнале за подписью лица, установившего или снявшего заглушку.

17.1.3. Перед вскрытием устройств или трубопроводов, заполненных жидкими или газообразными продуктами разделения воздуха, необходимо:

а) снизить до атмосферного давление в устройствах и трубопроводах, подлежащих ремонту;

б) слить жидкие ПРВ из сосудов и трубопроводов. Допускается ремонт и замена арматуры переключения регенераторов без слива жидкости из аппаратов блока разделения воздуха при соблюдении требований раздела 17.2 настоящей главы;

в) отогреть отключенное техническое устройство и трубопроводы в соответствии с требованиями настоящих Правил;

г) продуть устройство воздухом до содержания объемной доли кислорода 19–23 % в отходящем газе, при этом отбор проб на содержание кислорода производить не ранее чем через 5 мин после прекращения продувки. Не допускается сброс отходящего газа в помещение.

д) отключить электропитание приводов технических устройств и арматуры, на пусковых устройствах или рубильниках установить предупреждающий знак безопасности с поясняющей надписью: «Не включать, работают люди!»;

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

е) отключить ремонтируемые технические устройства или участки трубопровода заглушками от всех технических устройств (аппараты, компрессоры и др.) и трубопроводов, находящихся в работе или под давлением.

Заглушки можно не устанавливать, если отключение от указанного оборудования и трубопроводов произведено не менее чем двумя запорными органами (в том числе клапанами принудительного действия) и при наличии между ними сбросного трубопровода (свечи) с открытой арматурой.

При отключении компрессоров кислорода, азота и аргона для ремонта их проточной части должно выполняться требование п. 6.29 настоящих Правил.

17.1.4. Блоки разделения воздуха перед ремонтом или теплыми опрессовками отключаются от другого оборудования.

17.1.5. Ремонтные работы в отсеках технических устройств, заполняемых перлитовым песком, а также в перлитохранилищах, как правило, должны производиться после полного удаления перлитового песка. Допускается производить ремонтные работы при выгрузке перлита ниже отметки выполнения работ на 500 мм с одновременным оборудованием безопасных временных рабочих мест и проходов к ним (огражденные настилы, площадки, леса).

Любые ремонтные работы в отсеках, частично заполненных перлитом, оставшимся после его откачки, следует проводить по наряду-допуску с соблюдением требований п. 17.1.6 настоящих Правил.

17.1.6. Работы во внутриблочном пространстве должны производиться по наряду-допуску с соблюдением следующих требований:

а) каждый входящий во внутриблочное пространство, а также наблюдающие, независимо от числа открытых люков, обязаны иметь при себе шланговые противогазы, предохранительные пояса и сигнальные веревки, привязанные к поясам;

б) свободные концы шлангового противогаза должны быть выведены и закреплены в зоне чистого воздуха;

в) во время выполнения работ наблюдающие должны находиться около ближайшего к зоне работ проходного люка, держать в руках сигнальную веревку, непрерывно наблюдать за работающим, следить за состоянием заборного шланга противогаза, не допуская его перегибов.

Использование фильтрующих противогазов для работы во внутриблочном пространстве не допускается.

На ремонтные работы, когда из отсеков блока полностью удалена изоляция, он отогрет, продут и отключен от всех коммуникаций, а также выполнены требования п. 17.1.10 настоящих Правил, вышеприведенные требования не распространяются.

17.1.7. Не допускается выгрузка перлитового песка из отсеков блока разделения воздуха в открытые сосуды или в помещение машинного зала.

17.1.8. Перегрузка перлитового песка из хранилищ в блоки разделения воздуха и обратно осуществляется с использованием системы пневмотранспорта, предусмотренной проектом.

17.1.9. На работающем или неотогретом блоке разделения воздуха не допускается вскрывать люки кожуха блока для прохода во внутриблочное пространство, кроме отсеков клапанных коробок (обратноповоротных клапанов) регенераторов. Вход в эти отсеки для ремонта клапанов разрешается только после снятия давления из аппаратов блока, местного отогрева отсеков клапанных коробок (обратноповоротных клапанов) и по наряду-допуску с соблюдением требований технологической инструкции.

17.1.10. Перед началом ремонта внутри кожуха блока разделения воздуха необходимо провести анализ воздуха рабочей зоны, объемная доля кислорода в котором должна быть 19–23 %.

В первые сутки проведения ремонтных работ, в том числе при выгрузке изоляции, анализ воздуха рабочей зоны должен производиться через каждые 30 мин, а далее – не реже двух раз в смену.

При объемной доле кислорода в воздухе ниже 19 или выше 23 % ремонтные работы немедленно прекращаются, а ремонтный персонал выводится в безопасную зону.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

17.1.11. При проведении ремонта внутри блоков разделения воздуха, заполненных минеральной ватой, вату следует извлечь настолько, чтобы исключить ее осыпание. При необходимости внутри отсеков могут быть установлены временные перегородки из досок или металлических сеток и решеток, не допускающие осыпания изоляции, которые должны быть удалены по окончании ремонта.

17.1.12. При загрузке и выгрузке минеральной ваты из теплоизоляционных кожухов персонал должен использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ), спецодежду и спецобувь.

17.1.13. При разборке и ремонте узлов, работающих в кислородной среде, должен исключаться контакт с жировыми загрязнениями. Инструмент, предназначенный для этих работ, обезжиривается и имеет отличительную голубую полосу. Все детали, контактирующие с кислородом, перед сборкой обезжириваются и просушиваются.

17.1.14. При производстве ремонта блока разделения воздуха, после обезжиривания его аппаратов и коммуникаций, выполняется продувка блока воздухом. Концентрация паров растворителя в месте проведения ремонта не должна превышать предельно допустимой.

17.1.15. Ремонтные работы на низкотемпературных технических устройствах без их полного отогрева, а также на оборудовании или участке трубопровода, отключенных от работающей ВРУ, выполняются по наряду-допуску.

17.1.16. При производстве ремонта турбодетандеров или при замене фильтрующих элементов детандерных фильтров должна быть закрыта арматура на входе воздуха в турбодетандер и на выходе из него, а также должно быть отключено электропитание.

На азотных турбодетандерах необходимо устанавливать заглушки на подаче и выходе газа из турбодетандера.

17.1.17. Азотные турбодетандеры перед ремонтом продуваются воздухом.

17.1.18. Удаление теплоизоляции для обеспечения доступа к адсорберам должно производиться только после отогрева этих аппаратов и прилегающего к ним слоя изоляции.

Отогрев прилегающих к аппаратам слоев изоляции производится за счет тепла, подводимого к отогреваемым аппаратам, а отогрев смерзшейся изоляции — непосредственно сухим подогретым воздухом.

Применять для отогрева изоляции открытое пламя не допускается.

17.1.19. Не допускается производить ремонт технических устройств и коммуникаций, а также выполнять подтяжку болтов фланцевых соединений, находящихся под давлением.

17.1.20. Для замены сальниковой набивки арматуры, работающей в среде кислорода, а также сальников поршневых насосов жидкого кислорода должны применяться только материалы, определенные разработчиком изделий и проектом.

17.1.21. По окончании ремонта следует осмотреть внутренние полости аппаратов, трубопроводов и внутриблочного пространства. Во внутренних полостях не должны оставаться инструменты, приспособления и материалы (доски, лестницы, обтирочный материал, мешки, бумага, битум и другие вспомогательные материалы), применявшиеся при ремонте. Результаты осмотра необходимо отразить в акте приемки ремонтных работ. Кроме того, следует полностью восстановить площадки обслуживания, ограждения и блокировки.

Все поверхности технических устройств, контактирующие с кислородом в процессе работы, проверяются на загрязнение жировыми веществами и в случае необходимости обезжириваются.

17.2. Требования безопасности при ремонте арматуры, расположенной на теплом и холодном концах регенераторов в период остановки блока разделения воздуха

17.2.1. Ремонтные работы внутри трубопроводов и арматуры теплого и холодного концов регенераторов (принудительные клапаны

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

переключения азотных и кислородных регенераторов со вскрытием крышек клапанов; трехходовые заслонки и трубопроводы на потоке азота после регенератов; опорные обечайки регенераторов, открытые клапанные коробки и отсеки обратноповоротных клапанов и др.) в период остановки блоков без слива жидкости необходимо выполнять по наряду-допуску.

17.2.2. Не допускается одновременное проведение ремонта:

а) трубопроводов и арматуры теплого и холодного концов регенераторов;

б) трубопроводов и арматуры теплого или холодного конца регенераторов и системы «приказного» воздуха переключения регенераторов или механизма переключения (шальт-машина, система автоматического управления регенераторов типа «АСТРА» и др.);

в) принудительных клапанов переключения регенераторов и трехходовых заслонок после регенераторов.

17.2.3. Перед допуском персонала к выполнению работ, указанных в п. 17.2.1, и после каждого перерыва в месте проведения работ проверяется объемная доля кислорода в воздухе.

Во время нахождения персонала внутри трубопроводов, опорных обечаек регенераторов, в отсеке обратноповоротных клапанов или арматуры объемная доля кислорода в месте проведения работ должна регулярно проверяться, с интервалом не менее чем 10 мин.

17.2.4. На весь период ремонта арматура на сбросе газа из блока в атмосферу должна быть открыта, должен быть установлен предупреждающий знак безопасности с поясняющей надписью: «Не закрывать, работают люди!», электрические схемы приводов указанной арматуры должны быть разобраны.

17.2.5. Перед ремонтом электрозадвижка на входе воздуха в блок должна быть закрыта и поджата вручную. Электропитание привода отключается и устанавливается предупреждающий знак безопасности с поясняющей надписью: «Не открывать, работают люди!»

Арматуру для продувки воздушного коллектора на участке от входной задвижки до регенераторов следует открыть и установить

предупреждающий знак безопасности с поясняющей надписью: «Не закрывать, работают люди!»

17.2.6. Механизм переключения регенераторов (шальт-машина) на период ремонта клапанов (трубопроводов) необходимо остановить, электрическую схему привода разобрать и вывесить предупреждающий знак безопасности с поясняющей надписью: «Не включать, работают люди!»

Перед ремонтом клапанов (трубопроводов) систему автоматического управления регенераторов следует перевести на ручной режим; с помощью дистанционного управления закрыть или открыть соответствующие клапаны и установить предупреждающий знак безопасности с поясняющей надписью: «Не включать, работают люди!»

В течение всего периода работы персонала внутри клапанов, клапанных коробок, трубопроводов и внутри кожуха блока необходимо обеспечивать неприкосновенность системы автоматического управления регенераторами и механизма переключения регенераторов.

17.2.7. До выполнения работ на одной или обеих трехходовых заслонках, связанных с доступом в подводящие к ним трубопроводы, устанавливаются заглушки (по ходу газа) перед обеими трехходовыми заслонками или принимаются другие меры, обеспечивающие безопасность персонала.

17.2.8. Ремонт принудительных клапанов теплового конца регенераторов, трехходовых заслонок после регенераторов, автоматических и обратноповоротных клапанов производится согласно инструкции разработчика.

Глава XVIII. ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ТРУБОПРОВОДОВ

18.1. Обезжиривание технических устройств и трубопроводов, находящихся в контакте с кислородом, выполняется в случае превышения допустимых величин (норм) содержания жировых

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

загрязнений на их поверхности при монтаже, эксплуатации и ремонте в соответствии с технологической инструкцией, составленной в организации с учетом требований проекта, документации разработчика и настоящих Правил. В инструкции определяются периодичность обезжиривания и виды работ, выполняемых по наряду-допуску, а также указываются методы определения и нормы содержания жировых загрязнений на поверхностях оборудования и трубопроводов, находящихся в контакте с газообразным и жидким кислородом.

18.2. При достижении концентрации масла в жидком кислороде 0,40 мг/дм^3 и выше, подтвержденной пятью последовательно проведенными анализами, ВРУ должна подвергаться обезжириванию.

18.3. Обезжиривание установки может не производиться в сроки, определенные разработчиком ВРУ, если средства защиты от поступления масла обеспечивали в течение всего периода, после последнего обезжиривания, отсутствие масла в жидком кислороде в пределах чувствительности принятого метода анализа.

18.4. Обезжиривание воздухоразделительных установок в сборе после монтажа или капитального ремонта может не производиться при выполнении следующих условий:

а) все детали, узлы трубопроводов и инструмент, применявшийся при работах, были предварительно очищены от консервирующей смазки и обезжирены;

б) работы проводились в условиях, исключающих загрязнение внутренних поверхностей оборудования жировыми веществами.

18.5. Сроки обезжиривания ВРУ, работающих по схеме высокого и среднего давлений с блоками комплексной очистки на цеолитах и турбодетандерами, а также по схеме низкого давления, не регламентируются.

При необходимости обезжиривания установки эксплуатирующая организация должна разработать и согласовать с разработчиком технологию обезжиривания.

18.6. В процессе эксплуатации ВРУ обезжириванию подлежат следующие аппараты и коммуникации:

а) колонны высокого и низкого давлений;

б) регенераторы (при переработке воздуха, сжимаемого компрессорами со смазываемыми цилиндрами);

в) воздушные секции теплообменников;

г) аппараты и коммуникации на потоке воздуха от поршневого детандера и от дожимающего поршневого компрессора;

д) аппараты и коммуникации на потоке жидкого кислорода;

е) аппараты и коммуникации на потоке газообразного кислорода высокого давления.

18.7. Вновь устанавливаемая арматура, предназначенная для работы с кислородом, подлежит обезжириванию.

Арматура не подлежит обезжириванию перед монтажом, если обезжиривание было проведено на заводе-изготовителе (что подтверждается сопроводительными документами или соответствующим клеймением) и не нарушена упаковка.

18.8. Перед обезжириванием оборудования и арматуры удаляется консервирующая смазка в соответствии с требованиями заводской инструкции по расконсервации.

18.9. Перед обезжириванием ВРУ проводится опрессовка оборудования и устраняются все обнаруженные пропуски.

18.10. Обезжириванию не подлежат:

средства измерения, работающие при давлении до 0,6 МПа, конструкция которых позволяет их устанавливать в положении, обеспечивающем свободное стекание масла с внутренних поверхностей, соприкасающихся с кислородом (в случае невозможности свободного стекания масла с внутренних поверхностей они должны подвергаться обезжириванию в соответствии с технологической инструкцией);

средства измерения общего назначения, предназначенные для работы в кислородсодержащей среде с объемной долей кислорода до 40 % и давлением до 1,6 МПа.

18.11. Цехи, в которых установлены кислородные компрессоры, оборудуются установками для обезжиривания водными моющими растворами узлов и деталей компрессоров, арматуры и трубопро-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

водов. При этом необходимо исключить загрязнение воздуха производственных помещений парами моющих растворов.

18.12. Обезжиривание отдельных деталей и съемных узлов путем погружения их в ванны необходимо производить в замкнутых или полузамкнутых аппаратах, оборудованных местным отсосом и исключающих поступление паров растворителей в воздух помещений. При этом процессы обезжиривания, выгрузки и сушки деталей должны быть непрерывными.

18.13. Ванны с моющими водными растворами, в состав которых входит каустическая сода, должны работать с постоянно включенными местными отсосами.

18.14. Не допускается применять при обезжиривании кислородопроводов разделители (заглушки) или другие изделия, помещаемые внутри кислородопровода, изготовленные из поролона или других органических материалов.

18.15. В обоснованных случаях при необходимости проведения обезжиривания растворителями необходимо соблюдать следующие требования:

а) доступ в помещение, где хранятся растворители, разрешается только лицам, допущенным к работе с ними;

б) перелив растворителей из одного сосуда в другой допускается только закрытым способом при наличии у работающих средств индивидуальной защиты;

в) тару из-под растворителей необходимо плотно закрывать и хранить только в предназначенном для этого помещении или на открытом воздухе;

г) проливы растворителей на пол не допускаются; случайно пролитый растворитель должен быть немедленно убран с помощью сухих материалов (опилки, песок и др.).

Специальные помещения, в которых проводится обезжиривание и хранятся растворители, оснащаются постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с проектом и требованиями настоящих Правил. Не допускается работа с растворителями при неработающей вентиляции.

18.16. Качество растворителей, применяемых для обезжиривания технических устройств и коммуникаций, должно контролироваться.

18.17. При обезжиривании ВРУ и другого специального оборудования растворителями должны быть обеспечены полная герметичность оборудования и механизация процесса, исключающие возможность контакта работающих с растворителями и попадания паров растворителей в воздух производственных помещений.

18.18. В помещениях, где производится обезжиривание кислородного оборудования пожаровзрывоопасными растворителями, не допускается проведение огневых работ и курение. Наличие в указанных помещениях поверхностей, нагретых до температуры выше 120 °С, не допускается.

18.19. Продувочный газ (воздух, азот), содержащий пары растворителя, перед выбросом в атмосферу подлежит очистке от паров или поглощению паров растворителя.

Не допускается сброс продувочного газа в производственное помещение даже после очистки или поглощения паров растворителя.

18.20. Перед входом в помещение, где производится обезжиривание растворителями, должны быть вывешены соответствующие знаки безопасности с поясняющими надписями.

18.21. В процессе работы слив растворителя из оборудования и ванн производится в закрытые сосуды по трубопроводам.

18.22. В помещении обезжиривания вблизи обезжириваемых агрегатов и ванн с растворителями необходимо периодически производить анализ воздуха на содержание паров растворителя. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК.

18.23. При обезжиривании сосудов (емкостных аппаратов) способом протирки должны соблюдаться следующие требования:

а) перед проведением работ по обезжириванию сосуд, бывший в эксплуатации, отогревается до температуры не ниже 20 °С и продувается воздухом. Начинать работы следует только при объемной

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

доле кислорода в воздухе внутри сосуда не менее 19 и не более 23 %;

б) рабочие, производящие обезжиривание, должны пользоваться соответствующими СИЗ и спецодеждой, а также должны быть обучены безопасным методам проведения работ внутри сосуда;

в) лицо, ответственное за проведение обезжиривания, должно осмотреть место работы и убедиться, что сосуд отогрет и подготовлен к проведению работ.

18.24. При обезжиривании технических устройств бензином и другими взрывопожароопасными растворителями необходимо соблюдать требования промышленной безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах.

18.25. Отработанные растворители следует сливать в специальные закрытые сосуды и направлять на регенерацию и утилизацию. Порядок слива и утилизации водных моющих растворов определяется проектом.

18.26. Рабочие, выполняющие работы по обезжириванию, должны пользоваться соответствующими СИЗ, спецодеждой и спецобувью, устойчивыми к воздействию растворителей и водных моющих растворов.

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Виды опасностей при работе с продуктами разделения воздуха

1. Опасности при работе с жидкими продуктами разделения воздуха

Жидкие продукты разделения воздуха имеют очень низкие температуры, легко испаряются при обычных температурах, увеличивая во много раз свой объем.

Работа с жидкими продуктами разделения воздуха сопряжена со следующими опасностями:

а) обморожение обслуживающего персонала;

б) быстрое вскипание с созданием высоких давлений в замкнутых сосудах;

в) возможность разрушения конструкций из углеродистой стали и других нехладостойких металлов и материалов.

2. Опасность при работе с кислородом

Воздух с повышенной объемной долей кислорода (более 23 %) и чистый кислород нетоксичны и неспособны гореть и взрываться. Но так как кислород является активным окислителем, большинство веществ и материалов в среде кислорода или в среде воздуха с высоким содержанием кислорода образуют системы с повышенной взрывопожароопасностью. Энергия, необходимая для поджигания материалов в среде кислорода, во много раз меньше энергии, требуемой для поджигания в среде воздуха в тех же условиях. Поэтому инициаторами возгорания многих материалов в среде кислорода могут быть безопасные в других условиях причины: курение, разряд электричества, разряд статического электричества, нагрев механических частиц при трении и т.д. Многие материалы, которые неспособны к горению на воздухе, такие, как листовая сталь, стальные трубы и т.п., горят в среде кислорода. Способность материалов к возгоранию возрастает при повышении давления и температуры кислорода.

Работа с кислородом сопряжена со следующими опасностями:

а) возгорание оборудования, трубопроводов и арматуры, работающих с кислородом или воздухом с повышенным содержанием кислорода;

б) возгорание одежды и волосяных покровов обслуживающего персонала, находившегося в среде газообразного кислорода или воздуха с повышенным содержанием кислорода;

в) взрыв углеводородов и других взрывоопасных примесей при превышении их содержания в жидком кислороде или жидком обогащенном кислородом воздухе сверх допустимого;

г) взрыв при пропитке жидким кислородом пористых органических материалов (асфальт, пенопласты, дерево и т.п.), при этом образуются взрывчатые вещества – оксиликвиты, превосходящие по чувствительности и мощности обычные взрывчатые вещества.

При воспламенении одежды необходимо немедленно окунуться в ванну с водой или встать под аварийный душ. В случае отсутствия воды одежда должна быть немедленно сброшена или сорвана с пострадавшего. Одежда, пропитанная кислородом, может некоторое время гореть без доступа воздуха, поэтому сбивать пламя или закутывать горящего в кошму для прекращения доступа воздуха не следует.

3. Опасности при работе с азотом и аргоном

Азот и аргон являются инертными газами, они не токсичны и не пожаро- и взрывоопасны. Опасность при работе с этими газами возникает при увеличении их содержания в воздухе в зоне нахождения обслуживающего и ремонтного персонала. Замещая кислород в воздухе и вытесняя собой кислород из организма, они воздействуют на человека как удушающие агенты (асфиксанты) из-за снижения парциального давления кислорода.

В зонах обслуживания и ремонта, где возможны утечки азота и аргона, должны выполняться все требования, предусмотренные настоящими Правилами в части отключения оборудования и тру-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

бопроводов, контроля содержания кислорода в воздухе рабочей зоны и работы вентиляции. Объемная доля кислорода в воздухе рабочей зоны должна быть не ниже 19 %.

При объемной доле кислорода в воздухе менее 19 % следует принять срочные меры по устранению утечек инертных газов, по вентиляции и проветриванию помещений и в случае необходимости по прекращению работ и эвакуации персонала. В исключительных случаях допускается кратковременное пребывание людей при объемной доле кислорода в воздухе менее 16 % с обязательным применением шланговых и кислородно-изолирующих противогазов. Не допускается использование фильтрующих противогазов всех типов для работы в среде с пониженным содержанием кислорода.

При содержании кислорода от 14 до 10 % сознание человека полностью не теряется, но изменяется восприятие окружающей обстановки, подавляется чувствительность организма (особенно осязание), нарушается координация движений (потеря равновесия), прогрессивно снижается работоспособность (возникает быстрая усталость, чувство недомогания).

При дальнейшем понижении содержания кислорода от 10 до 6 % появляются мышечная слабость (нарушается способность двигаться), чувство безразличия, «провалы в памяти» и потеря сознания.

Признаки уменьшения содержания кислорода в организме пострадавшего носят индивидуальный характер и, кроме того, зависят от объемного содержания кислорода в воздухе и времени нахождения в опасной зоне.

При резком снижении содержания кислорода в атмосфере и особенно при случайном попадании человека в среду аргона или азота достаточно нескольких вдохов для снижения парциального давления кислорода в крови до критического уровня — всегда внезапно и практически мгновенно наступает потеря сознания.

Разницы в воздействии на человека аргона или азота при полном вытеснении ими из атмосферы кислорода не существует.

При вдыхании гипоксической, но переносимой организмом

смеси воздуха с аргоном в отличие от азота индивидуально может проявляться слабое наркотическое действие аргона, выражающееся небольшой эйфорией. Но принципиального значения относительно угрожающей опасности это не имеет.

После эвакуации пострадавшего из опасной зоны необходимо действовать согласно инструкции.

До оказания медицинской помощи расстегнуть его одежду, стесняющую или затрудняющую дыхание, начать делать искусственное дыхание и надеть кислородную маску.

Азот используется в больших количествах в различных производственных процессах как инертный газ или для других технологических целей. В большей части производственных процессов, а также при сжатии азота в компрессорах с масляной смазкой цилиндров поступление азота с повышенным, сверх нормы, содержанием кислорода представляет большую опасность. Так как при нарушении режима работы воздухоразделительной установки возможно загрязнение азота кислородом, должны быть выполнены все требования по защите потребителей и азотных компрессоров с масляной смазкой цилиндров от поступления загрязненного кислородом азота.

При использовании жидкого азота для охлаждения изделий происходит упаривание жидкости, сопровождающееся повышением концентрации кислорода. При достижении концентрации кислорода в жидкости до 30 % возникают такие же опасности, как и при применении жидкого кислорода.

Аргон тяжелее воздуха и при определенных условиях может скапливаться в приямках, подвальных помещениях, создавая в них атмосферу с пониженным содержанием кислорода.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

4. Опасности при получении криптоноксеноновой смеси, криптона и ксенона

В процессе получения криптоноксеноновой смеси, извлечения криптона и ксенона происходит накопление радона, который является радиоактивным, что вызывает необходимость ограждения блоков концентрирования криптоноксеноновой смеси, а также необходимость выдерживания наполненных смесью баллонов в изолированном от персонала помещении и транспортирования наполненного баллона на специальной тележке.

Надписи на шкафах, цвет окраски и цвет поперечной полосы под надписью в зависимости от вида газа

Наименование газа	Окраска шкафа	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
Азот	черная	АЗОТ	желтый	коричневый
Аргон технический	черная	АРГОН технический	синий	синий
Аргон чистый	серая	АРГОН чистый	зеленый	зеленый
Кислород	голубая	КИСЛОРОД маслоопасно	черный	—

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

По вопросам приобретения
нормативно-технической документации
обращаться по тел./факсам:
(495) 984-23-56, 984-23-57, 984-23-58, 984-23-59
E-mail: gost.e-ecolog.ru

Подписано в печать 05.06.2009. Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Объем 5,0 печ. л.
Заказ № 194.
Тираж 60 экз.

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-технический центр
«Промышленная безопасность»
105082, г. Москва, Переведеновский пер., д. 13, стр. 21

gost.e-ecolog.ru

Отпечатано в ООО «Полимедиа»
105082, г. Москва, Переведеновский пер., д. 18, стр. 1