



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ  
(РОСТЕХНАДЗОР)**

**П Р И К А З**

9 декабря 2020 г.

Москва

№ 512

**Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности процессов получения или применения металлов»**

В соответствии с подпунктом 5.2.2.16(1) пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2020, № 27, ст. 4248), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности процессов получения или применения металлов».

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 января 2021 г. и действует до 1 января 2027 г.

Врио руководителя

А.В. Трембицкий

Утверждены  
приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от «9» декабря 2020 г. № 512

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА  
В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ПРАВИЛА  
БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ИЛИ ПРИМЕНЕНИЯ  
МЕТАЛЛОВ»**

**I. Общие требования**

1. Настоящие Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности процессов получения или применения металлов» (далее - Правила) устанавливают требования к осуществлению деятельности в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах металлургической промышленности, на которых ведутся работы по получению, транспортированию, использованию расплавов черных и цветных металлов, сплавов на основе этих расплавов, а также получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества, используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, используется оборудование, работающее под избыточным давлением (далее - объекты металлургии), направленные на обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий, случаев производственного травматизма.

2. Настоящие Правила распространяются на все технологические процессы объектов металлургии металлургических производств (металлургических комплексов) и объектов металлургии иных производств с технологической компонентой металлургического процесса.

Технологический процесс в зависимости от полноты технологических циклов включает: складирование, подготовку шихты и материалов; ковшевое

хозяйство; подводку, потребление, образование опасных веществ, опасной химической и коксохимической продукции, горючих, инертных, окислительных газов и их смесей; непосредственное получение металла (твердого, жидкого, расплава, порошка); транспортирование и обработку расплава и шлака; разливку, обработку, первичное складирование металла и шлака; складирование материалов; отвод и очищение технологических отходов и газов, в том числе выброс в сбросные и дымовые трубы, а также в процесс входят средства, обеспечивающие данную технологию.

3. Список сокращений приведен в приложении № 1 к Правилам.

4. Аварии и инциденты, произошедшие на объектах металлургии, подлежат расследованию и учету. Состояние места, в котором произошли авария или инцидент, если это не угрожает жизни и здоровью людей, должно быть сохранено до начала расследования в неизменном виде. При этом технологический процесс или оборудование, влияющие на сохранение вещественных и иных доказательств в целях расследования, должны быть остановлены. В случае если в этом месте существует угроза жизни и здоровью людей, организацией должны быть приняты меры безопасности, исключая опасные факторы, влияющие на здоровье людей.

5. В организациях, эксплуатирующих объекты металлургии, должны иметь высшее образование по профессиональному профилю: технический руководитель организации, руководитель по строительству (ремонт), руководители структурных производственных подразделений металлургии, главный специалист-технолог и их заместители, а также, при наличии доменного производства в организации, диспетчеры доменного производства или главные диспетчеры завода (комбината).

6. В эксплуатирующей организации должны быть установлены требования (порядок) к ведению работ в соответствии с производственной документацией, в том числе разработкам, утверждению, введению в действие и пересмотру инструкций, содержащих требования по промышленной

безопасности, ведению технологических процессов, техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Требования к названию документов в виде инструкций, применяемых организацией в целях соблюдения Правил, определяются организационно-распорядительной документацией организации. Смысловая часть этих документов должна соответствовать требованиям Правил.

Инструкции подразделяются на технологические, производственные, по эксплуатации, по порядку пуска и остановки агрегатов.

Технологическая инструкция представляет собой документ с описанием операций технологического процесса (технологического метода) изготовления определенного вида продукции.

Производственная инструкция представляет собой документ с описанием рабочего процесса (метода) для определенных видов работ или операций, содержащий требования к технологическим или вспомогательным процессам.

Инструкция по эксплуатации представляет собой документ, содержащий сведения о применении, использовании и безопасной эксплуатации агрегата (линии, технического устройства).

Требования безопасности, установленные Правилами, для включения их в технологические или производственные инструкции обязательны.

Технологические и производственные инструкции разрабатываются с учетом квалификационных требований или профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, руководства по эксплуатации оборудования, а также особенностей технологического или вспомогательного процесса, установленных проектной и/или технической документацией.

Инструкция по порядку пуска и остановки агрегатов документально устанавливает алгоритм запуска технологического процесса или агрегатов (линий, оборудования, технических устройств). Инструкция по порядку пуска и остановки агрегатов должна включать: пуск, нормальную работу, остановку и аварийные ситуации. Порядок операций в инструкции должен

соответствовать принципиальным электрическим схемам и учитывать требования производственной документации.

Инструкции по порядку пуска и остановки агрегатов обязательны при сложном, многоступенчатом порядке запуска и остановки производственного процесса, выполняемого под визуальным контролем работника-оператора.

Необходимость применения инструкции по эксплуатации организация определяет самостоятельно.

Инструкции должны быть разработаны с учетом производственной документации.

7. При освоении новых производств, технологических процессов и технических устройств должны быть разработаны временные инструкции, содержащие меры, направленные на безопасное ведение технологических процессов и безопасную эксплуатацию оборудования. Продолжительность действия временной инструкции должна быть не более одного года с начала освоения нового производства.

8. Ведение организационно-распорядительной документации и записей различных форм (наряды, акты, журналы, формы, справки, таблицы, отчеты) в организации допускается в электронном виде.

Необходимость использования электронной подписи или других маркировок, позволяющих идентифицировать (определить) подписывающее лицо, при ведении организационно-распорядительной документации и записей устанавливается эксплуатирующей организацией.

Требования к времени хранения документов и записей, в том числе в электронном виде, устанавливаются в соответствии с требованиями, установленными распорядительными документами эксплуатирующей организации с учетом Перечня типовых управленческих архивных документов, образующихся в процессе деятельности государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, с указанием сроков их хранения, утвержденного приказом Российского Федерального архивного агентства,

от 20 декабря 2019 г. № 236 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 февраля 2020 г., регистрационный № 57449).

9. Ведение технологических процессов на рабочих местах контролируется посредством записей в журнале приема и сдачи смены. В журнале в том числе отмечаются информация о параметрах отклонения от ведения технологического процесса и сведения о состоянии оборудования.

Обнаруженные неисправности в технологическом процессе или состоянии оборудования в течение рабочего времени смены должны устраняться в соответствии с требованиями распорядительных документов эксплуатирующей организации.

При передаче смены должны проверяться все устройства и средства безопасности в соответствии с должностными обязанностями работника, передающего смену.

10. Для предупреждения работников, находящихся под рабочими площадками металлургических агрегатов с расплавом металла, на литейных дворах, в переходах и тупиковых пространствах применяется светозвуковая сигнализация. Светозвуковая сигнализация предупреждает работников о предстоящих операциях по заливке, разливке, завалке, продувке, смешению расплавов, введению добавок в металл.

Длительность подачи светозвукового сигнала до начала технологической операции должна определяться проектом и соответствовать времени безопасного выхода работников из этих зон.

11. Организация работ по поддержанию надежного и безопасного уровня эксплуатации и ремонта технологического и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры, систем контроля, противоаварийной защиты, средств связи и оповещения, энергообеспечения, а также зданий и сооружений; распределение обязанностей и границ ответственности между структурными подразделениями и службами (технологической, механической, энергетической, КИПиА) за обеспечение требований промышленной безопасности, а также перечень и объем эксплуатационной, ремонтной и другой

технической документации должны быть определены внутренними распорядительными документами организации, устанавливающими порядок безопасного проведения работ.

### **Требования безопасности технологических процессов и технических устройств**

12. Внедряемые в производство процессы металлургических производств должны соответствовать установленным требованиям промышленной безопасности, в том числе требованиям настоящих Правил.

13. При проектировании объектов металлургии должны быть предусмотрены технические и организационные меры по обеспечению промышленной безопасности металлургических производств и средства, направленные на предотвращение риска аварий и смягчение их последствий.

Технические и организационные меры должны включать в том числе:

защиту оборудования от критических отказов;

исключение единичных ошибок персонала, в том числе при техническом обслуживании;

механизацию или автоматизацию управления технологическим оборудованием;

управление процессами (должно производиться дистанционно из пультовых и операторских помещений);

проверку работоспособности систем и элементов;

испытание систем на соответствие их проектным показателям;

контроль состояния металла и сварных соединений оборудования и трубопроводов;

проверку метрологических характеристик измерительных каналов на соответствие проектным требованиям.

14. Технологический процесс, включающий расплавы металлов, должен предусматривать установку емкостей (приямков, площадок) для приема расплава металла при возможных его утечках из печи или ковша.

Емкости для приема расплава металла должны вмещать весь объем пролитого расплава металла из печи или ковша.

Места приема расплава должны быть подготовлены к приему расплава и содержаться сухими.

15. Не допускается эксплуатация плавильных агрегатов при разгерметизации системы водяного охлаждения этих агрегатов.

16. Технические устройства и коммуникации, используемые в технологических процессах, связанных с применением (образованием) взрывопожароопасных веществ, должны быть герметичными или оснащаться газоочисткой. При невозможности полной герметизации оборудования места выделения взрывопожароопасных веществ свыше ПДК должны оборудоваться аспирацией.

17. Металлический лом перед загрузкой в агрегат для расплава должен быть проверен на радиационную безопасность и взрывобезопасность.

Эксплуатирующая организация должна обеспечить контроль радиационной безопасности и взрывобезопасности металлического лома, поступающего в организацию, и металлического лома, образованного производственной деятельностью самой организации, в соответствии с Правилами обращения с ломом и отходами черных металлов и их отчуждения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 11 мая 2001 г. № 369 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, № 21, ст. 2083; 2016, № 52, ст. 7636), и Правилами обращения с ломом и отходами цветных металлов и их отчуждения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 11 мая 2001 г. № 370 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, № 21, ст. 2084; 2016, № 52, ст. 7636).

Требования безопасности при подготовке лома и отходов черных и цветных металлов для переплава содержатся в пунктах 1079 - 1103 настоящих Правил.

18. При работе с некоторыми соединениями редкоземельных металлов (относящимися к металлам с высокой химической активностью или с примесной радиоактивностью, опасными при контакте) или с опасными веществами, применяемыми в их производстве, при невозможности механизации и автоматизации процесса допускается выполнение ручных операций с открытыми пылящими продуктами в перчаточном боксе или с применением изолированных СИЗ органов дыхания в отдельном помещении либо в специальных камерах или каньонах. Камеры, каньоны и боксы при работе должны иметь отрицательное давление.

Камера, каньон или бокс оснащаются подводкой чистого воздуха к шланговым СИЗ органов дыхания работников (пневмокостюмам, скафандрам).

Вход в эти камеры, каньоны, боксы для обслуживания и ремонта оборудования допускается только в установленных СИЗ.

19. При использовании промышленного, природного, попутного, нефтяного, искусственного, смешанных и СУГ в качестве топлива, а также восстановителя для технологических целей должны соблюдаться требования, содержащиеся в пунктах 1918 - 2165 настоящих Правил.

20. Фурмы для продувки жидкого металла газами должны быть просушены и подогреты в специальной печи до температуры, регламентированной технологическими инструкциями.

21. Система подачи топлива, воздуха и кислорода должна иметь автоматическую защиту, отключающую подачу кислорода и топлива в печь при внезапном падении давления воздуха. Заданная концентрация кислорода в кислородно-воздушной смеси должна поддерживаться в соответствии с проектом.

22. Для процессов выпаривания и кристаллизации применяется оборудование, работающее в замкнутом цикле с автоматическим контролем и регулировкой технологических параметров.

23. Для обезвоживания кристаллов и сушки применяются автоматические центрифуги, вибросушилки или другие аппараты с автоматической загрузкой и выгрузкой продукта.

24. Аппараты, подвергающиеся воздействию агрессивных, взрывоопасных или горючих веществ, защищаются материалами, стойкими в данной среде.

25. Резервуары, технологическое оборудование, трубопроводы, сливноналивные устройства и другое оборудование, связанное с приемом, переработкой и перемещением жидкостей и сыпучих веществ, являющихся диэлектриками, защищаются от накопления зарядов статического электричества.

26. Работы с радиоактивными веществами должны выполняться согласно технологической или производственной инструкции.

27. Сосуды, имеющие границу раздела фаз рабочей среды, при необходимости контроля уровня жидкости в них должны оснащаться указателями уровня. Необходимость установки на сосудах сигнализации и блокировок определяется документацией изготовителя.

28. Составные части производственного оборудования, в том числе энергетические трубопроводы, рукава подачи природного газа, кислорода, мазута, воздуха, масла, воды, троллеи для питания электрического оборудования тележек, перевозящих расплавы металлов, и электрические кабели, должны быть защищены от возможного попадания на них расплава, а также от тепловых и механических воздействий.

29. В системах гидроприводов металлургических машин должны применяться негорючие (малогорючие) и нетоксичные жидкости. При применении в гидроприводах горючих масел проектом должны быть предусмотрены противопожарные мероприятия.

30. Технология работ с исходными материалами, заготовками и полуфабрикатами должна производиться с применением:

безопасных приемов погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций;

способов складирования, исключая возникновение опасных и вредных производственных факторов.

31. Расходные баки с мазутом должны быть установлены на расстоянии не менее 5 м от печей и должны быть защищены специальными экранами от нагревания теплоизлучением. Располагать баки и мазутопроводы над печами не допускается.

Для спуска мазута в случае пожара расходные баки должны быть соединены закрытыми трубопроводами со специальными емкостями. К этим емкостям должны быть подведены переливные трубки расходных баков.

32. На металлургических агрегатах не допускается разливка (разгрузка) расплавленного металла (шлака) на поверхности или в сосуды, содержащие воду. Исключение составляют технологии, предусматривающие эти способы разливки (разгрузки) в проекте.

Загружаемые в печи руда, флюсы, ферросплавы и другие материалы должны быть предварительно просушены или прокалены.

Не допускается загрузка шихты и материалов в агрегаты, содержащие расплавленный металл или шлак, с количеством влаги выше, чем предусмотрено в технологической инструкции.

Предельное содержание влаги в шихте, загружаемой в плавильные агрегаты, должно быть указано в технологической инструкции.

Материалы, присаживаемые в печь в период доводки плавки, должны быть сухими и подаваться порциями, исключая выбросы из печи. Присадка материалов должна осуществляться в соответствии с указаниями технологической инструкции.

Не допускается погрузка полых предметов в мульды, совки, короба, бадьи, ковши для дальнейшего использования их в качестве шихты для плавильных агрегатов. Они должны быть обезврежены, освобождены и разделены на части.

33. Перед кантовкой шлаковых ковшей должна быть продавлена корка застывшего шлака. Шлаковая яма должна быть проверена на отсутствие влаги. Кантовка ковшей с жидким или застывшим шлаком должна производиться в соответствии с технологической инструкцией.

34. Безопасный способ осадки шлака определяется технологической инструкцией.

Осадка шлака на доводке и выпуске плавки влажными материалами и водой не допускается.

Сливать шлак и остатки металла из печи или ковша по окончании разливки необходимо в сухие ковши или оборудованные полигоны для слива шлака.

При сливе шлака попадание металла в ковш должно регламентироваться производственной документацией.

35. Не допускается эксплуатация металлургических агрегатов при отклонении технологических параметров от величин, установленных технологической инструкцией.

36. При подготовке металлургического агрегата к выпуску расплава нахождение людей напротив выпускного отверстия не допускается.

37. Нахождение работников под металлургическим агрегатом после расплавления шихты не допускается.

38. Инструменты, приспособления и оснастка, используемые для ведения технологии или обслуживания оборудования, должны применяться по назначению и соответствовать требованиям безопасности при работе с ними.

39. Инструменты и приспособления, используемые во взрывопожароопасных зонах и помещениях, должны быть выполнены из материалов, исключающих искрообразование при работе с ними.

40. Технологический процесс и работа оборудования осуществляются в соответствии с производственной документацией, разработанной для этого процесса или оборудования.

Основное и вспомогательное технологическое оборудование, используемое в металлургических производствах, должно иметь документы, обеспечивающие их идентификацию и удостоверяющие их, а также сопроводительные документы производителя, содержащие требования к эксплуатации и техническому обслуживанию.

41. Методики производства работ техники с использованием искусственного интеллекта разрабатываются проектантом с учетом технологии производства или заданных сценариев выполнения работ.

42. Производство работ техники с использованием искусственного интеллекта осуществляется в соответствии с производственной документацией, с обязательным учетом документации изготовителя.

### **Требования к размещению технических устройств и рабочих мест**

43. Расстояния между открытыми технологическими установками, агрегатами и оборудованием, а также от них до зданий и сооружений должны соответствовать требованиям проекта.

44. Внутренние производственные помещения, находящиеся на производственной площадке, включающей технологию с расплавами металлов, имеющей опасность аварии или травмирования работников, должны выполняться с обеспечением защиты от опасных факторов расплавов, в том числе:

иметь не менее двух выходов, расположенных с учетом аварийной эвакуации работников; исполнением дверей помещения с открыванием наружу и не иметь внутренних запоров;

не располагать помещения под агрегатами с расплавами или опасными веществами, в которых предусматривается постоянное нахождение обслуживающего персонала, и размещать оборудование, требующее постоянного обслуживания;

иметь защиту от воздействия теплового излучения;

окна закрытых пультов управления должны быть застеклены специальными стеклами с теплоотражающими покрытиями и оборудованы съемными металлическими сетками или специальными защитными экранами, не снижающими видимости оператору (машинисту) при транспортировании и загрузке материалов в агрегат. Окна пультов управления, в которые возможно попадание брызг расплава, должны оборудоваться в соответствии с проектом;

пульты управления агрегатов должны быть расположены в безопасном месте, при этом обеспечивать видимость агрегата и проводимых работ на площадке;

при устройстве электропечей пульты управления электропечами должны быть расположены так, чтобы была исключена возможность ослепляющего действия электрической дуги на операторов. При расположении пультов управления в зоне облучения электродугой должны применяться защитные экраны. Помещения пультов управления должны иметь приточную вентиляцию.

45. Пульты дистанционного наблюдения и управления оборудованием с постоянным нахождением обслуживающего персонала, расположенные в производственных помещениях, характеризующихся избыточным выделением вредных веществ, тепла, а также повышенными уровнями теплового излучения и шума, следует размещать в изолированных помещениях или специальных кабинетах, оборудованных устройствами, обеспечивающими нормируемые санитарно-гигиенические условия для работы обслуживающего персонала (звукоизоляцию, подачу кондиционированного или свежего воздуха).

46. Параметры микроклимата, уровни теплового облучения, шума, вибрации, ультра- и инфразвука, любых видов излучений, содержание вредных веществ на рабочих местах металлургических производств с постоянным или непостоянным пребыванием работающих, не должны превышать гигиенических нормативов для воздуха рабочей зоны.

47. Рабочее место работника-оператора должно оснащаться, при наличии этих средств, средствами контроля технологических параметров, определяющими безопасность процесса, и аварийных ситуаций.

48. Проемы (ворота), предназначенные для въезда железнодорожных составов и большегрузных автомобилей в производственные и складские помещения, должны быть оборудованы световой сигнализацией для разрешения или запрещения въезда (выезда) транспортных средств, а также звуковой сигнализацией для оповещения производственного персонала.

49. Галереи, в которых транспортируются взрывопожароопасные и опасные вещества, должны иметь не менее двух входов (выходов), расположенных с противоположных сторон. Двери входов (выходов) должны открываться наружу и обеспечивать беспрепятственную эвакуацию работников.

50. Печи горячего прессования оборудуются встроенными кольцевыми отсосами, включаемыми в работу при загрузке и выгрузке печи, а печи дистилляции - встроенными местными отсосами, обеспечивающими скорость в нижней части открытого проема не менее 2 м/с.

51. Открытые проемы укрытия потенциально опасного оборудования проектируются с учетом скорости движения воздуха не менее 1,5 м/с.

52. В технологических пространствах и газоходах, в которых возможны неконтролируемые процессы, приводящие к взрыву, должны быть установлены взрывные предохранительные клапаны.

53. Вибромельницы, в которых производится измельчение при избыточном давлении инертного газа, устанавливаются в металлических кабинах, снабженных местными отсосами. Количество воздуха, удаляемого из кабин, определяют исходя из скорости движения воздуха в проеме при открывании дверок кабины, которая принимается не менее 1,5 м/с.

54. В помещениях, связанных с производством, использующим опасные газы (порошки, аэрозоли), должен осуществляться контроль состояния воздушной среды стационарными автоматическими газоанализаторами и устройством световой и звуковой сигнализации.

55. Установленные предельные значения состояния воздушной среды (допустимые концентрации) для включения сигнализации или блокировки должны соответствовать гигиеническим нормативам для воздуха рабочей зоны и учитывать аспекты вредного воздействия на здоровье человека, в том числе аспекты взрывопожароопасности.

В случаях, предусмотренных проектом, должна срабатывать блокировка оборудования.

Применение стационарных автоматических газоанализаторов технологического оборудования, должно быть обосновано результатами анализа опасностей технологических процессов.

56. Работники, работающие в среде, где возможно появление опасных веществ в воздухе рабочей зоны, должны быть обеспечены индивидуальными газоанализаторами, если не установлены стационарные.

### **Территория предприятий. Здания и сооружения**

57. Планировка производственных помещений должна проводиться с учетом последовательности и поточности технологических процессов.

58. На территории организации габариты приближения зданий, сооружений, оборудования и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм и колеи 750 мм должны приниматься по действующим нормам проектирования.

Ширина рабочей площадки пролетов цехов с напольным оборудованием должна быть такой, чтобы расстояние между габаритами железнодорожного состава и оборудованием было безопасно для перемещений работников.

Пространство между железнодорожными рельсами на рабочих площадках должно быть выполнено согласно проекту износоустойчивым материалом с нескользкой поверхностью.

59. Места пересечения железнодорожных путей с автодорогами и пешеходными переходами должны быть выполнены в соответствии с проектом.

60. Организация должна иметь схемы движения транспортных средств и пешеходов по территории всех объектов.

61. Фундаменты корпусов электролиза и каналы приточной и вытяжной вентиляции должны быть защищены от проникновения в них ливневых, талых, грунтовых и других вод.

Устройство внутренних водостоков в зданиях первой и второй стадии обезвоживания карналлита, электролитейных цехов, преобразовательных подстанций, а также в корпусах электролиза не допускается.

Стены, пол и перекрытие в проходном тоннеле для шинопроводов от преобразовательной подстанции к корпусам электролиза должны быть водонепроницаемыми, а внутренние поверхности - покрыты электроизоляционными материалами. Пересечение шинного тоннеля трубопроводами запрещается.

62. Конструкции фрамуг, створок и фонарей производственных корпусов должны исключать возможность попадания атмосферных осадков в корпус при их открытом положении.

63. Внутренние стены производственных корпусов должны иметь поверхность, исключаящую скопление на них пыли. В цехах с агрессивной средой стены должны быть облицованы химически стойкими материалами с малой сорбционной способностью, допускающими влажную уборку.

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

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

66. Полы в помещениях должны быть устойчивы к допускаемым в процессе производства механическим, тепловым или химическим воздействиям и выполняться:

а) в помещениях с использованием жидкостей - влагонепроницаемыми с нескользким покрытием и с уклоном к устройству, обеспечивающим их сток;

б) в помещениях, где применяются агрессивные вещества - устойчивыми к их воздействию;

в) в цехах электролиза - неэлектропроводными, влагонепроницаемыми и теплостойкими;

г) на рабочих площадках металлургических агрегатов и в разливочных пролетах цехов - из прочных износостойких материалов, выдерживающих розлив расплава металла, с нескользкой поверхностью, без выбоин и выступов;

д) во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений - безыскровыми.

67. Площадки печных, разливочных, литейных пролетов и миксерных отделений, расположенных в зоне выпуска расплавленных и раскаленных продуктов из печей и миксеров, должны быть теплоизолированными. Способ теплоизоляции определяется проектом.

68. Здания и сооружения предприятий должны быть обеспечены молниезащитой.

69. Балки, колонны, несущие и ненесущие конструкции зданий и сооружений цехов, подвергающиеся тепловому воздействию, должны быть теплоизолированными. Способ теплоизоляции определяется проектом.

70. Изменение нагрузки на строительные конструкции зданий и сооружений разрешается только после проверки расчетов и согласования изменений с проектной организацией. Вносимые изменения не должны снижать уровня технической безопасности.

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

72. Элементы строительных конструкций, производственного оборудования и внутрицехового транспорта, представляющие опасность аварий и несчастных случаев, а также устройства и средства пожаротушения и обеспечения безопасности должны быть оснащены соответствующими

знаками безопасности и иметь сигнально-предупредительную окраску согласно действующим нормам.

73. Скопление на крыше зданий и сооружений пыли, снега и льда, превышающее нормативную величину нагрузки на кровлю, не допускается.

Работы по очистке крыш или складированию на крыше зданий и сооружений оборудования, материалов, металлолома, мусора должны выполняться согласно технологической или производственной инструкции или в соответствии с организационно-техническими мероприятиями.

74. Уборка пыли во взрывопожароопасных помещениях должна проводиться в соответствии с мероприятиями, предусматривающими безопасное проведение уборки.

Меры безопасности при уборке шлака, скрапа и отходов производства должны регламентироваться распорядительной документацией эксплуатирующей организации.

#### **Ограждения, площадки и лестницы**

75. Все технические устройства, имеющие движущиеся части, которые могут являться источниками опасности травмирования работников или воздействия на другое оборудование, должны быть ограждены согласно требованиям проекта, нормативных правовых актов, требованиям изготовителей. Исключением являются движущиеся части, ограждение которых не допускается их функциональным назначением, а также движущиеся части, расположенные на высоте более 2,5 м и не представляющие опасности.

76. Ограждения выполняются из сплошных или сетчатых материалов. Размер ячеек сетчатого ограждения определяется проектом.

Движущиеся части агрегатов, расположенные в труднодоступных местах, допускается ограждать общим ограждением с запирающимся устройством, обеспечивающим удобство их обслуживания.

77. Контргрузы, не размещенные внутри технических устройств, должны быть ограждены или помещены в закрытые направляющие устройства

(колодцы, трубы, шахты), исключая возможность доступа людей в опасную зону.

78. Зубчатые, ременные и цепные передачи независимо от высоты их расположения и скорости движения должны иметь сплошное ограждение.

79. Работа технических устройств со снятым или неисправным ограждением не допускается.

80. Пуск технических устройств после ремонта, осмотра, очистки разрешается после установки ограждения на место и закрепления всех его частей.

81. В случае отсутствия или неисправности ограждений на рабочих местах должны предусматриваться организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работников.

82. Ограждения от падения с высоты должны быть выполнены согласно требованиям проекта.

83. Пряжки, люки, колодцы, каналы и проемы в перекрытиях производственных зданий и сооружений должны быть закрыты крышками или перекрыты по всей поверхности прочным настилом, уложенным на одном уровне с полом. Если по условиям работы эти пряжки, каналы и проемы должны быть открыты, то они должны быть ограждены.

84. Для обслуживания контрольно-измерительных приборов, а также запорной, регулирующей, питающей и другой арматуры, расположенной на высоте 2 м и более над уровнем пола, должны быть устроены стационарные площадки и лестницы к ним.

85. В случаях, если отдельные элементы зданий и сооружений представляют опасность падения для работников или предметов (материалов) и не могут быть ограждены, должны предусматриваться организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность.

### Технологические трубопроводы

86. При аварийной разгерметизации системы необходимо предусматривать мероприятия, направленные на снижение выбросов опасных веществ.

87. При периодических испытаниях технологические трубопроводы хлора, анодного хлоргаза, четыреххлористого титана, триоксихлорида ванадия, четыреххлористого кремния и аммиака должны подвергаться только пневматическому испытанию.

88. Объем и периодичность выполнения работ по наблюдению за состоянием технологических трубопроводов и их элементов должны быть определены в рабочих инструкциях персонала, эксплуатирующего трубопроводы.

89. В период эксплуатации необходимо наблюдение за техническим состоянием наружной поверхности трубопроводов и их элементов, антикоррозионной защиты и теплоизоляции, дренажных устройств, компенсаторов, опорных конструкций. Технологические трубопроводы должны иметь антикоррозионную защиту.

90. В целях периодической проверки внутренней поверхности и очистки трубопроводов анодного хлоргаза от возгонов на них согласно проектной документации должны предусматриваться съемные участки (катушки) или торцевые съемные заглушки. Работы по периодическому внутреннему осмотру и чистке трубопроводов анодного хлоргаза должны осуществляться как газоопасные работы.

91. Основным методом контроля за надежной и безопасной эксплуатацией технологического трубопровода является периодическая ревизия. Результаты ревизии служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

92. Периодичность проведения ревизии трубопроводов должна быть не реже указанной в приложении № 2 к Правилам.

93. Присоединение рукавов (шлангов) для подачи газа (сжатого воздуха) или жидкости к ручному инструменту или трубопроводам технических устройств и их разъединение должно производиться только при отключении подачи этих веществ и снятии давления.

94. Крепление рукавов к штуцерам (ниппелям) должно производиться специальными зажимами, исключающими срыв рукавов.

95. Применение шлангов, используемых для подачи газов, жидкостей под давлением должно соответствовать требованиям производственной документации.

### **Склады, эстакады, бункера и питатели**

96. Дополнительные требования к складам и хранению опасных веществ металлургических объектов содержатся в пунктах 236 - 289 настоящих Правил.

97. Закрома и ямы со всех сторон должны иметь ограждение. При использовании думпкаров для подачи шихтовых материалов при отсутствии ограждений закровов и ям со стороны железнодорожного пути должны быть предусмотрены меры, исключающие падение работников в них.

98. Загрузка пылящих порошковых материалов в силосы, бункера и их разгрузка должны производиться герметичными транспортными устройствами.

99. Применяемые в металлургических процессах исходные материалы должны соответствовать установленным для них требованиям нормативной документации.

100. При открытом хранении материалов габариты штабелей и ширина проходов между ними должны соответствовать требованиям проекта.

При работе с сыпучими материалами не допускается брать из штабеля материалы подкопом и находиться на откосе.

101. Работы по очистке бункеров от материала, устранению зависаний, а также по ремонту бункеров должны проводиться с соблюдением мероприятий по безопасности.

102. Ручную шуровку материалов, застрявших в бункерах, необходимо осуществлять согласно технологической или производственной инструкции.

103. Устройство железнодорожных сливноналивных эстакад должно соответствовать требованиям проекта.

### **Технологический специальный транспорт**

104. Габариты проходов для работников, обслуживающих транспортное оборудование, должны соответствовать производственной документации. В случае уменьшенных габаритов проходов для работников, нахождение работников в этих местах запрещается. Места несоответствующих проходов обозначаются запрещающими знаками.

### **Требования безопасности к конвейерному транспорту**

105. При проектировании конвейеров для подачи материалов должно быть исключено падение транспортируемых материалов, предусмотрены предохраняющие устройства, отключающие приводы при перегрузке, ограждения приводных, натяжных и отклоняющих барабанов, натяжных устройств, канатов и блоков натяжных устройств, ременных, червячных, муфтовых и других передач.

106. Должен быть предусмотрен доступ к элементам, блокам и контрольным устройствам конвейера, требующим периодической проверки, а также к устройствам регулирования и смазки без снятия ограждения.

107. Конвейеры, транспортирующие порошкообразные пылящие материалы, а также материалы, выделяющие пары и газы, или материалы с высокой температурой, должны оборудоваться системами пылеподавления, вентиляции или аспирации и тепловой защитой в зависимости от физико-химических свойств материалов и конструкции конвейера. Конвейеры, транспортирующие влажные материалы, должны быть закрыты кожухами (щитами) в местах возможного разбрызгивания. Эффективность работы систем аспирации не должна быть ниже проектных значений.

108. В местах постоянного прохода людей и проезда транспортных средств под трассой конвейеров должны быть установлены сплошные защитные ограждения для улавливания падающих с конвейера материалов и изделий.

109. Все приборы безопасности конвейеров, предусмотренные проектом, должны быть в исправном состоянии.

110. Очистка, регулировка, обслуживание, наладка и ремонт конвейера, питающих и разгрузочных течек производится в соответствии с технологической или производственной инструкцией.

### **Ленточные и пластинчатые конвейеры**

111. Основные требования безопасности, подлежащие рассмотрению при разработке проекта поточного транспорта посредством ленточных или пластинчатых конвейеров. Конвейеры должны быть оснащены:

а) центрирующими устройствами, предотвращающими сход ленты за пределы краев барабанов и роликовых опор;

б) устройствами, отключающими привод конвейера при обрыве ленты или ее пробуксовке, при забивке разгрузочных воронок и желобов, а также предохраняющими устройствами, отключающими приводы при перегрузке;

в) устройствами, обеспечивающими аварийную остановку привода из любой точки по длине конвейера со стороны основных проходов. Использовать устройства блокировки и аварийных остановок на механизмах в качестве пусковой аппаратуры запрещается;

г) устройствами для механической очистки лент и барабанов от налипающего материала.

112. При одновременной работе нескольких конвейеров, последовательно транспортирующих материал, совместно с другими техническими устройствами одной технологической линии, их электроприводы должны быть заблокированы.

113. Пробуксовка ленты конвейера должна устраняться соответствующей натяжкой ленты натяжными устройствами после очистки барабанов и ленты. Подсыпать канифоль и другие материалы в целях устранения пробуксовки ленты не допускается.

114. Колеса саморазгружающихся тележек, передвижных конвейеров и питателей должны иметь ограждение (щитки). Зазор между ограждением и рельсом не должен превышать значений завода - изготовителя.

### **Пневматический и вибрационный транспорт**

115. Все коммуникации системы транспортирования пылящих материалов должны быть герметичны.

116. В коммуникациях системы транспортирования взрывопожароопасных веществ и материалов должно быть исключено образование взрывоопасной среды.

117. Перед вводом в эксплуатацию система пневмотранспорта должна быть проверена на плотность под рабочим давлением.

### **Рельсовый и безрельсовый транспорт**

118. Меры обеспечения безопасности при транспортировании чаш и ковшей с жидким шлаком и металлом должны предусматривать:

использование локомотивов, оборудованных автосцепкой;

порядок безопасного проведения слива шлака или металла.

119. Скорость движения подвижного состава железнодорожного транспорта на сливноналивных путях, переходах, переездах, стрелках и в местах маневрирования на территории организации должна устанавливаться производственной документацией.

120. Нахождение людей на тележках, проведение сцепки и расцепки при их движении не допускается.

121. Локомотивы для перевозки чаш и ковшей с жидким шлаком и металлом должны быть оборудованы автосцепкой. Перед сливом шлака или

металла локомотивы должны быть отцеплены и удалены на безопасное расстояние, но не менее чем на 15 м.

122. Шлаковозы должны быть оборудованы механизмами кантования (поворота) чаши с электрическим приводом и дистанционным управлением. Механизм кантования чаши должен исключать самопроизвольный поворот чаши.

123. Рама шлаковой тележки должна быть оборудована захватами, при помощи которых перед сливом шлака шлаковозная тележка должна быть закреплена на рельсах. При наличии автосцепки необходимость применения захватов определяется производственной документацией.

124. Шлаковые отвалы и грануляционные установки должны быть оснащены механизированными приспособлениями для пробивания корки в шлаковых чашах. Управление этими приспособлениями должно осуществляться дистанционно из пульта управления.

125. На шлаковом отвале должна иметься телефонная или радиосвязь с диспетчерской службой производства.

126. Проводить какие-либо работы на шлаковом отвале вблизи места слива шлака не допускается. При сливе шлака из чаши обслуживающий персонал должен находиться на безопасном расстоянии, которое определено технологической или производственной инструкцией.

127. На железнодорожных путях шлакового отвала должны применяться огнестойкие шпалы.

128. Перевозка жидкого металла, шлака, колошниковой пыли, агломерата, расплава и других материалов должна производиться по установленным маршрутам в соответствии с организационно-распорядительной документацией предприятия.

129. Передаточные тележки с дистанционным управлением должны быть оборудованы звуковой сигнализацией, работающей при передвижении тележки, а также тормозными устройствами, конечными выключателями, лестницами для подъема на платформу. Колеса тележек, перевозящих

по металлургическому объекту (цеху, участку) материалы в жидком и твердом состоянии, должны иметь защитные приспособления для защиты от наезда колеса на препятствия, попавшие на головку рельса.

130. Вагонетки с опрокидываемым кузовом должны иметь приспособления, закрепляющие кузов при транспортировании и предотвращающие его самопроизвольное опрокидывание.

131. Условия эксплуатации автомобильного транспорта на объектах металлургии должны соответствовать требованиям завода-изготовителя для этого транспорта.

132. Проезд людей на необорудованном транспорте для перевозки не допускается.

133. Аккумуляторная комната должна соответствовать проекту.

134. В помещениях, не оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, не допускается использование транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания, не оборудованных нейтрализаторами выхлопных газов.

135. На специальные машины-коксовыталкиватели должны предусматриваться приборы безопасности от наезда на человека, указанные в проекте.

136. Размораживание материалов в контейнерах должно производиться в специальных камерах или установках в соответствии с технологической или производственной инструкцией.

137. Кабина завалочной машины должна быть теплоизолированной и защищать машиниста от возможных брызг металла и шлака.

138. Троллей для питания электродвигателей тележки завалочной машины напольного типа должны располагаться внутри рамы машины в недоступном месте. В случае расположения троллей на раме машины троллеи с внешней стороны машины должны быть ограждены.

## **Требования безопасности к производственным емкостям**

139. Производственные емкости (ковши, шлаковые чаши, совки, кубели, тара, корзины) после изготовления и ремонта подлежат проверке состояния.

Производственная емкость должна быть идентифицирована как технологическая или вспомогательная. Требования к учету и маркировке производственных емкостей устанавливаются распорядительным документом эксплуатирующей организации и проводятся в соответствии с производственной документацией.

140. На металлургических объектах производственные емкости применяются в качестве технологических или вспомогательных.

141. Технологические емкости (ковши, шлаковые чаши, чаши, мульды, совки, кубели, тара, корзины) используются в целях ведения технологического процесса металлургии, относятся к оборудованию и должны быть изготовлены в соответствии с конструкторской документацией. Технологические емкости должны подлежать регистрации (учету) в организации.

142. Эксплуатация технологических емкостей должна проводиться с учетом соответствия требованиям производственной документации.

143. Вспомогательные емкости должны быть промаркированы с указанием порядкового номера, грузоподъемности, назначения и использоваться в виде дополнительного оборудования.

Вспомогательные емкости запрещено использовать в технологических процессах.

Выведенные из эксплуатации технологические емкости могут быть использованы в качестве вспомогательных. Перевод вспомогательных емкостей в технологические запрещен.

Эксплуатация вспомогательных емкостей должна проводиться с учетом их назначения. Вспомогательная емкость до начала применения (перед заполнением материалом) должна осматриваться работником использующим её.

144. Ковши, предназначенные для расплава металла, должны иметь форму, предотвращающую падение.

145. В пролетах цехов должны быть стенды для установки ковшей, конструкция которых не позволяет устанавливать ковши непосредственно на пол.

146. Места пересечения железнодорожных путей для подачи составов ковшей с жидким чугуном с путями для подачи шихтовых материалов должны быть оборудованы автоматической сигнализацией.

147. Ковши, предназначенные для расплава металла, должны расставляться на горизонтальных площадках в соответствии с проектом и учетом технологии производства.

148. Цапфы ковшей, предназначенных для расплава металла, должны иметь не менее восьмикратного запаса прочности.

149. Используемые в работе технологические емкости должны подвергаться эксплуатирующей организацией периодическим осмотрам состояния не реже одного раза в месяц. Редко используемые технологические емкости подвергаются оценке работоспособности в форме осмотра перед выдачей их в работу. Отнесение технологических емкостей к категории редко используемых производится в соответствии с производственной документацией.

150. Обследование технологических емкостей должно осуществляться в соответствии с производственной документацией. Результаты обследования технологических емкостей должны регистрироваться.

151. Кольцо и цапфы ковша после изготовления должны проверяться методом неразрушающего контроля.

152. Цапфы ковшей, защищенные втулками, подлежат визуальному и инструментальному контролю по графикам организаций с составлением акта. Проверка методом неразрушающего контроля должна проводиться при каждой замене втулок.

153. Износ цапф ковшей во всех измерениях не должен превышать 10 % первоначальных размеров. Не реже одного раза в год цапфы ковшей должны проверяться методом неразрушающего контроля. Результаты проверки должны оформляться актом.

154. Нарращивание емкости для увеличения объема производится в соответствии с проектом.

155. Не допускается наполнение ковшей и всех видов емкостей расплавом до уровней, превышающих требования технологической инструкции, на основании документации изготовителя. Способ наполнения производственных емкостей должен исключать появление остаточных деформаций, включая местные.

156. Упоры ковша для захвата не должны иметь дефектов, в том числе надрезов, трещин.

157. Эксплуатация ковшей, имеющих раковины, трещины в стенках и в местах крепления цапф, а также ковшей, потерявших форму вследствие деформации, имеющих качку цапф в теле ковша, и ковшей с поврежденной футеровкой не допускается.

158. Технологические емкости, признанные негодными к использованию в работе, в том числе по причине отсутствия необходимой маркировки, не должны находиться в местах производства работ.

159. Носки ковшей должны быть очищены от скрапа и подготовлены для слива расплава.

160. В ковшах, оснащенных стопорами, стопоры после изготовления и перед установкой в ковш должны быть высушены. Температура и продолжительность сушки стопоров должны регламентироваться технологической инструкцией. Температура сушки должна контролироваться термопарой с автоматической регистрацией температуры.

Вторичное использование ковша для заливки или разлива металла без предварительной замены стопора и стакана не допускается.

161. Сливание расплава металла из ковшей и миксеров должно быть механизировано.

162. Ось сливного отверстия ковша, установленного под слив, должна совпадать с осью заливочного ковша. Пол рабочей площадки в местах установки ковшей должен быть сухим.

163. Работникам запрещается работать с технологической емкостью (ковшом) с расплавом металлов общим весом более 15 кг, держа его в руках на весу.

164. Тележки для перевозки совков должны быть оборудованы тормозными устройствами и упорами, препятствующими смещению совков с тележек.

165. При движении тележки должен подаваться звуковой сигнал.

166. Тележки для перевозки мульд должны быть снабжены устройствами автоматической сцепки, исключающей нахождение работающих между тележками во время сцепки и расцепки мульд составов, а также упорами или приливами, препятствующими смещению мульд в продольном направлении при толчках и сотрясениях.

167. В мартеновских цехах для установки мульд с добавками или раскислителями допускается устройство стеллажей между печами. По бокам стеллажей должны быть устроены упоры.

168. Не допускается загружать шлак в ковш с мусором или сырым заправочным материалом.

169. Не допускается вести плавку при покраснении кожуха сталеплавильного ковша.

170. Ремонт ковшей производится после их охлаждения. Перед допуском ремонтных рабочих крупные ковши проверяются на отсутствие нависающих остатков шлака, скрапа и футеровки. Футеровка ковшей, выведенных в ремонт, разрушается методом, соответствующим требованиям производственной документации.

171. Слив расплава в ковши, вышедшие из ремонта, разрешается производить только после тщательного их просушивания и разогрева.

172. Перемещение технологических емкостей волоком и кантованием не допускается.

173. Подправка вручную лома в мульдах, коробах, совках должна производиться только после отъезда крана в сторону.

174. По окончании погрузки металлической шихты в производственные емкости концы лома не должны выступать или свисать над их краями, а замки мульд должны быть очищены и проверены. Подправка лома при движении состава не допускается.

175. Все работы по выгрузке шихтовых материалов из вагонов и погрузке их в производственные емкости должны производиться согласно технологической или производственной инструкции.

176. Для подъема людей на производственные емкости и спуска внутрь нее должны применяться приспособления (лестницы), обеспечивающие безопасность работника.

При производстве работ внутри бадьи один рабочий должен находиться снаружи в качестве сигнальщика или страховщика.

### **Специальные подъемные сооружения и приспособления**

177. К СПС, применяемым на металлургическом производстве, относятся грузоподъемные краны специальной конструкции, изготовленные для металлургического производства, в том числе оборудованные специальными грузозахватными устройствами, позволяющими осуществлять захватывание груза без дополнительного участия рабочих (стропальщиков), оборудованные специальными грузозахватными органами или грузозахватными приспособлениями, предназначенные для работы с конкретными грузами или для работы в специальных средах (с расширенным температурным диапазоном, в средах с агрессивным газом или жидкостью).

178. Требования настоящего раздела распространяются на грузоподъемные краны, подлежащие учету в федеральных органах в области промышленной безопасности.

К СПС относятся:

литейный кран (заливочные, разливочные, кран-манипулятор);

магнитно-грейферный кран;

скрапозавалочный кран (для перевозки совков, загрузочные для перевозки корзин);

магнитный кран;

клещевой кран;

грейферный кран;

козловой кран (грейферный);

полукозловой кран (магнитные, клещевые, грейферные);

мульдомагнитный кран;

пратцен-кран;

ковочный кран;

подъемные сооружения, разработанные только для металлургических объектов, соответствующие определению СПС.

179. Требования к СПС обязательны для применения на всех стадиях жизненного цикла СПС и применяются совместно с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, устанавливающими требования к эксплуатации подъемных сооружений на опасных производственных объектах, требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании.

180. СПС должны проектироваться и изготавливаться согласно исходным требованиям заказчика, требованиям технического задания с учетом фактического температурного диапазона и условий эксплуатации.

181. Группы классификации (режима работы) СПС, а также их механизмов назначают с учетом интенсивности технологического процесса,

для обслуживания которого будет использовано СПС, но не ниже указанных в приложении № 3 к Правилам.

182. Группы классификации (режима работы) кранов, не указанных в приложении № 3 к Правилам, принимают в соответствии с техническим заданием. Группа классификации (режима работы) вспомогательных механизмов (например, поворота (вращения) тележки/клещей, управления клещами, вспомогательного подъема) принимается в соответствии с техническим заданием на проектирование.

183. Для изготовления металлоконструкций металлургических и специальных кранов должны применяться металлы, способные к работе в средах с повышенной тепловой нагрузкой.

184. Особые требования к кранам, не учтенные в действующей нормативной документации, должны быть отражены в техническом задании на СПС.

185. Качество металла, применяемого для изготовления расчетных элементов сварных несущих металлоконструкций и деталей, должно быть подтверждено сертификатами предприятий - непосредственно производителей или поставщиков металла.

186. В случае если по условиям эксплуатации возможен нагрев несущих конструкций СПС на температуру свыше 100 °С, следует предусматривать диагностические устройства или методики для температурного контроля состояния элементов СПС.

В качестве тепловой защиты возможно использование теплоотражающих экранов.

187. Элементы стальных конструкций, находящиеся в зоне интенсивного теплового облучения, защищаются легкоъемными экранами. Экраны располагают с зазорами, обеспечивающими защиту конструкций от повышенной температуры.

188. Стальные канаты и цепи грузоподъемных устройств, предназначенные для перемещения ковшей с расплавленным металлом, а также

траверсы самих ковшей должны защищаться кожухами от воздействия лучистого тепла или предусматривать устройства (методики), контролирующие зоны нагрева.

189. Проверка состояния стальных канатов и их замена должны производиться в порядке, установленном технологической или производственной инструкцией.

190. Болтовые соединения должны быть защищены от самоотвинчивания.

191. При использовании балансиров должны быть предусмотрены средства, сигнализирующие машинисту о достижении предельного положения балансира.

192. На тормозах должны предусматриваться индикаторы предельного износа фрикционных обкладок.

193. Ширина поверхности катания ходовых колес крана должна быть на 25 - 30 мм больше ширины головки рельса. Для колес грузовой тележки эта разница может быть уменьшена до 20 мм.

Ширина поверхности катания колес должна учитывать соответствующие требования к допустимому отклонению колеи рельсовых путей.

194. На кранах, работающих в условиях повышенного запыления, у ходовых колес крана и тележки следует устанавливать щетки или щитки для удаления пыли с рельсов.

195. Для настилов площадок, галерей и ступеней лестниц кранов, эксплуатируемых в помещениях с высоким уровнем запыленности, применяются перфорированные листы. При этом не следует использовать листы из просечно-вытяжной стали, не обладающие механической прочностью при действии характерных для кранов вибрации и динамических нагрузок.

196. Для работы в условиях повышенных температур кабины СПС должны оснащаться кондиционерами и термозащитными стеклами.

197. Для работы СПС в зоне опасных факторов расплава металлов кабины должны оснащаться защитой от брызг расплавов металлов.

198. Токоподвод к металлургическому крану при переменном токе должен предусматривать глухозаземленную нейтраль и дублирующие токоъемники на каждой троллее.

Токоподвод к металлургическому крану при постоянном токе - по две троллеи к каждому полюсу.

199. При запыленной среде должно применяться нижнее или боковое расположение токоъемников относительно троллеев.

200. Электрический привод должен обеспечивать посадочные скорости для металлургических кранов, транспортирующих расплавленный металл, не более 0,01 м/с и при транспортировании штучных грузов - не более 0,03 м/с.

201. Аппаратура управления должна помещаться в закрытых шкафах или в аппаратных помещениях. В необходимых случаях должны предусматриваться отопление и вентиляция. В особо запыленных средах в шкафах или аппаратных помещениях должно поддерживаться избыточное давление не менее 0,01 Н/см<sup>2</sup>. Если этого требуют условия работы электрооборудования, в шкафах или аппаратных помещениях должны быть предусмотрены кондиционеры.

202. Изоляция кабелей металлургических кранов должна быть рассчитана на работу в условиях повышенных температур.

203. Должна быть обеспечена защита разводки от механических, тепловых и химических воздействий размещением кабелей и проводов в стальных трубах, металлорукавах или закрывающихся лотках. В местах вводов проводов и кабелей должны использоваться уплотнения кабельных вводов.

204. СПС должны быть оборудованы ограничителями рабочих движений, аварийными выключателями, нулевой защитой и защитой от обрыва фаз, а также ограничителями грузоподъемности (где имеется по технологии производства опасность перегрузки крана).

205. На кранах с колонной, установленной на поворотной тележке, предусматриваться звуковое предупреждение машиниста крана при

приближении кабины управления и других элементов крана к конструкциям зданий и сооружений.

206. Ограничитель механизма подъема груза должен обеспечить остановку грузозахватного органа на расстоянии не менее 200 мм до упора, если иное расстояние не определено в документации изготовителя крана.

207. При установке на одних путях двух СПС и более они должны быть снабжены устройствами защиты от столкновения.

208. Ограничители механизмов передвижения должны обеспечивать отключение двигателей механизмов до тупикового упора.

209. У магнитных кранов электрическая схема должна быть выполнена так, чтобы при снятии напряжения с крана контактами приборов и устройств безопасности напряжение с грузового электромагнита не снималось.

210. Перевод СПС на различные виды дистанционных систем управления не должен приводить к нарушению установленных требований безопасности при эксплуатации кранов и снижению контроля за техническим состоянием крана.

211. При проектировании крюковых подвесок с механизмом вращения крюка для предотвращения самопроизвольного свинчивания гайки крепления крюка необходимо предусматривать стопорение гайки дополнительной фиксацией.

212. При выборе СПС, в качестве органа подъема использующих электромагнит, температура поднимаемого металла данной технологии должна быть ниже границы притягивающих магнитных свойств электромагнита крана.

213. Транспортирование ковшей грузоподъемными кранами должно производиться с помощью траверс, соответствующих техническим условиям на их изготовление. Температурный режим работы траверс должен соответствовать условиям их эксплуатации.

214. Перед допуском к самостоятельной работе крановщик должен пройти стажировку на кране, на котором он будет работать. Продолжительность стажировки должна составлять не менее 10 смен, а для

крановщиков, работающих на кранах, перемещающих расплавы металла и жидкий шлак, не менее 20 смен. Стажировка может быть продлена руководителем стажировки с учетом особенностей СПС, производственной обстановки и способностей крановщика.

215. При переводе крановщика с одного крана на кран другого типа, конструкции или с другим грузозахватным устройством, а также при работе с другим видом или типом перемещаемого груза продолжительность стажировки определяется распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Перевод крановщика в смене с одного крана на другой допускается только на те краны, на которых он проходил стажировку.

216. Приемка смены крановщиком должна производиться в объеме технологической или производственной инструкции с учетом требований руководств (инструкций) по эксплуатации крана. Результаты приемки смены заносятся в вахтенный журнал.

217. Запрещается эксплуатация СПС в случае, если не осуществлена приемка-сдача смены машинистом крана с обязательным осмотром оборудования крана и отражением результатов осмотра в вахтенном журнале.

Если осмотр не проводился или нет записи в журнале приемки-сдачи смены, необходимо провести осмотр СПС с последующей записью в журнале и приступить к эксплуатации.

218. При переводе кранов на дистанционное управление допускается приемку смены возлагать на работников, назначенных распорядительным документом эксплуатирующей организации.

219. Допускается производить работы СПС без участия стропальщика в случае, если контроль надежности захвата груза и его безопасного перемещения обеспечивается машинистом крана.

220. Методы производства работ СПС без участия машиниста (радиоуправляемые, экзоскелеты, манипуляторы, роботы) СПС разрабатываются производителем с учетом технологии производства.

221. При ремонте СПС, находящихся в пределах зоны действия опасных факторов от расплава металла, предусматриваются для взаимодействия совместные мероприятия по безопасности ремонта с руководством производственного подразделения эксплуатирующей организации.

222. При смене участка работы машинисты кранов и стропальщики должны быть проинструктированы на новом рабочем месте о безопасности на данном участке работ. Инструктаж должен включать в том числе информацию о схемах строповки грузов и опасных факторах расплава металлов.

223. Перемещение краном ковша с расплавом должно производиться плавно и только в одном направлении. Не допускается одновременное перемещение ковша с расплавом в горизонтальном направлении при его подъеме или опускании.

224. Не допускается нахождение людей в зоне погрузки грейферными или магнитными кранами.

Запрещается подходить на расстояние ближе 10 метров к зоне работы магнитного или грейферного крана в случае, если краны работают внутри производственных зданий.

225. Не используемые в работе съемные траверсы и стропы должны быть размещены на предназначенных для них устройствах.

226. Стropовка грузов должна проводиться согласно схемам строповки.

227. Выбор оборудования для безопасного выполнения работ по ремонту, реконструкции или модернизации СПС должен соответствовать конкретному типу и конструкции СПС, с учетом указаний по ремонту, приведенных в руководстве (инструкции) по эксплуатации данного СПС.

### **Погрузочные и разгрузочные работы на складах, эстакадах и бункерах**

228. Стенки промежуточных (расходных) бункеров должны иметь наклон, исключающий зависание материалов, или бункера должны иметь механизмы обрушения.

229. Разгрузка прибывшего состава должна производиться только после его полной остановки, ограждения его сигналами остановки, установки тормозных башмаков и получения разрешения лица, ответственного за производство погрузочно-разгрузочных работ.

230. Не допускается одновременная разгрузка вагонов вручную и подъемными сооружениями, нахождение людей в вагонах и кузовах автомашин во время их разгрузки - погрузки грузоподъемными средствами, а также перемещение грузов кранами над местом ручной разгрузки.

231. Разгрузка вагонов с углем и другими самовозгорающимися материалами с очагами тлеющего топлива должна производиться на специально отведенной площадке склада.

232. Отогревание смерзшихся в вагонах материалов (сыпучих грузов) должно производиться с помощью размораживающих устройств.

233. Доставка материалов на балкон рабочей площадки электропечи электромагнитами не допускается.

### **Безопасность технологических процессов, в которых применяется опасная химическая продукция**

234. Настоящий раздел устанавливает требования к безопасности технологических процессов, в которых применяются химические вещества или смеси химических веществ, оказывающие опасное воздействие на жизнь и здоровье человека, имущество, окружающую среду, обусловленное их физико-химическими и токсичными свойствами.

235. Количество химически опасных веществ, применяемых в обеспечении технологического процесса, одновременно находящихся на территории организации, должно обосновываться при проектировании.

236. Технологические процессы, связанные со сливом/наливом химически опасных веществ, их хранением и транспортированием, загрузкой травильных ванн, травлением металлических полуфабрикатов, заготовок и готовых изделий, должны проводиться с максимальным использованием самотека.

237. Воздухозабор для приточных систем вентиляции необходимо предусматривать из мест, исключающих попадание в систему вентиляции химически опасных веществ, при всех режимах работы производства.

238. Системы аварийной вентиляции должны быть оснащены средствами их автоматического включения при срабатывании установленных в помещении газоанализаторов при превышении ПДК химически опасных веществ. Местные вентиляционные системы, удаляющие химически опасные вещества, должны быть заблокированы с пусковым устройством технологического оборудования и включаться одновременно с включением оборудования и выключаться после выключения оборудования.

239. Внесение изменений в технологическую схему, не предусмотренную проектной документацией или документацией на техническое перевооружение данной технологии, не допускается. Внесенные изменения не должны отрицательно влиять на безопасность технологии.

240. При проектировании и эксплуатации производств должны в том числе учитываться требования:

трубопроводы для транспортирования химически опасных веществ, прокладываемые по эстакадам, должны быть защищены от механических повреждений;

для межзаводского трубопровода химически опасных веществ, прокладываемого вне территории предприятий, следует предусматривать охранную зону, обозначенную знаками, шириной не менее 2 м с каждой его стороны, в пределах которой осуществление работ без согласования и контроля со стороны представителя организации, эксплуатирующей трубопровод, не допускается;

не допускается прокладка трубопроводов химически опасных веществ по наружным стенам зданий, не предусмотренных технологией с обращением химически опасных веществ;

не допускается прокладка трубопроводов химически опасных веществ над не защищенными зонами и помещениями, предназначенными для нахождения работников;

в местах пересечения железных и автомобильных дорог, пешеходных зон трубопроводы должны быть заключены в желоб с отводом утечек кислот и щелочей в безопасные места, определяемые проектом;

при прокладке трубопроводов через строительные конструкции зданий и другие препятствия должны приниматься меры, исключающие возможность передачи взаимных дополнительных нагрузок, превышающих предельные;

трубопроводы химически опасных веществ следует прокладывать с уклоном, обеспечивающим возможно полное опорожнение их в технологическую емкость или в сливные баки;

трубопроводы должны иметь опознавательную окраску, предупреждающие знаки и маркировочные щитки в соответствии с требованиями производственной документации;

трубопроводы не должны иметь фланцевых или других разъемных соединений. Фланцевые соединения могут быть допущены только в местах установки арматуры или подсоединения трубопроводов к аппаратам, а также на участках, обоснованных проектом. Фланцевые соединения размещают в местах, открытых и доступных для визуального наблюдения, обслуживания, разборки, ремонта и монтажа.

241. Размещение технологического оборудования и трубопроводов должно обеспечивать безопасность при выполнении работ по обслуживанию, ремонту и замене аппаратуры и ее элементов.

242. Перед пуском в эксплуатацию трубопроводы и арматуру необходимо проверять испытаниями на прочность и плотность гидравлическим или пневматическим давлением, а также на герметичность при рабочем давлении в соответствии с требованиями производственной документации.

243. На всех запорных устройствах должны быть обозначены крайние положения «Открыто», «Закрыто».

244. Измерение и регулирование технологических параметров (расход, давление, температура) должны осуществляться техническими устройствами, коррозионностойкими в рабочей среде или защищенными от ее воздействия.

245. В производственном структурном подразделении организации должна быть вывешена схема трубопроводов с указанием запорной, регулирующей, предохранительной арматуры и контрольно-измерительных приборов, выполненная в условных цветах. Направление перемещения продуктов должно быть указано стрелкой.

246. Порядок контроля за степенью коррозионного износа оборудования и трубопроводов с использованием методов неразрушающего контроля, способы, периодичность и места проведения контрольных замеров должны быть определены в производственной документации.

247. На нагнетательном трубопроводе должно быть установлено устройство, предотвращающее перемещение транспортируемых веществ обратным ходом.

248. Порожняя тара из-под химически опасных веществ должна быть закупорена и храниться на специальной площадке.

### **Требования к хранению и транспортированию кислот и щелочей**

249. Складские помещения в зависимости от свойств хранимых в них веществ должны разделяться на отсеки.

250. Резервуары и другую тару следует заполнять кислотой и химическими растворами не более 0,9 их емкости.

251. Технологическая схема приема, хранения и выдачи кислот должна предусматривать следующие мероприятия:

оснащаться КИПиА и арматурой, необходимыми для дистанционного управления;

все операции с транспортными емкостями (слив-налив) осуществляются только после установки транспортных емкостей на соответствующей позиции,

фиксации от самопроизвольного перемещения и отсоединения их от транспортного средства;

оснащаться средствами дистанционного контроля за уровнем жидкости в складских емкостях с предупредительной и предаварийной сигнализацией достижения максимального уровня жидкости и сигнализацией минимального уровня жидкости, автоматическими блокировками по остановке подающих насосов и закрытию запорной арматуры на их приемных линиях при максимальном уровне и остановке откачивающих насосов и закрытию запорной арматуры на их приемных линиях при минимальном уровне (от двух независимых датчиков уровня);

оснащаться средствами контроля наличия жидкости во всасывающих трубопроводах насосов приема кислот из железнодорожных цистерн с их автоматической остановкой при отсутствии жидкости;

оснащаться средствами дистанционного контроля за уровнем жидкости в транспортных емкостях с сигнализацией достижения максимального уровня жидкости и автоматической блокировкой по остановке насосов выдачи кислот и закрытию запорной арматуры на их линиях выдачи кислот в транспортные емкости, а также средствами дистанционного контроля (расходомер) за объемом кислоты, наливаемой в транспортные емкости;

оснащаться автоматической блокировкой по запрету пуска насоса выдачи кислоты при отсутствии контакта подсоединения уровнемера транспортной емкости к стационарной системе КИПиА;

оснащаться дистанционно управляемой арматурой на обвязочных трубопроводах насосов, емкостей, используемой для технологических переключений при проведении операций и при локализации аварий;

оснащаться средствами дистанционного пуска/останова насосов;

при обнаружении загазованности в боксах хранения кислот, в помещениях насосных или на наружных площадках все работы по приему и (или) наливу кислот должны быть прекращены, насосное оборудование остановлено.

252. При выполнении операций по заполнению транспортных емкостей один работник должен находиться рядом с пультом управления, а другой осуществлять визуальный контроль за процессом наполнения из безопасного места, определенного рабочими инструкциями. В месте расположения работника, осуществляющего контроль за выполнением операций по заполнению транспортных емкостей, должна быть предусмотрена кнопка аварийного отключения насосов.

253. При выполнении работ, требующих одновременного участия двух и более работников, рабочие места которых расположены на значительном удалении или в разных помещениях, они должны быть обеспечены связью для оперативной координации действий.

254. Технологические или производственные инструкции в части регламентирования операций налива транспортных емкостей должны быть дополнены следующими организационными мерами:

запрет использования для налива транспортных емкостей с неисправными уровнемерами;

в сопроводительных документах (в том числе лимитно-заборных картах) количество отгружаемых на травильные участки кислот должно быть указано в весовых (т, кг) и объемных ( $m^3$ ) единицах;

все наливные шланги должны фиксироваться на транспортных емкостях. Способ фиксации должен исключать возможность выброса шланга из транспортной емкости за счет реактивной энергии струи наливаемого продукта;

предусмотреть меры по исключению самопроизвольного перемещения железнодорожных цистерн, транспортных емкостей во время проведения операций слива/налива с регламентированием их в инструкциях;

на основании инструкций для каждой операции (слив кислот из железнодорожных цистерн, хранение кислот, перекачка кислот из рабочей емкости в резервную, выдача кислот в транспортные емкости или перекачка потребителям по трубопроводу) разработать инструкции с кратким алгоритмом

действий персонала по осуществлению операций с указанием первоначального положения арматуры и последовательности необходимых переключений. Инструкции должны находиться на рабочих местах персонала;

в инструкциях должен быть отражен запрет на присутствие персонала в боксах хранения кислот, в насосных, на площадках налива транспортных емкостей, вблизи дыхательной свечи скруббера (например, для ремонтного персонала) при выполнении сливноналивных операций (непосредственно во время работы насосов). Включение насосов допускается только после выхода персонала из указанных зон;

предусмотреть меры по предотвращению возможности случайного прохода людей вблизи транспортных емкостей во время проведения слива/налива (установка предупредительных плакатов с разных сторон площадок налива) с регламентированием их в инструкциях;

предусмотреть меры по предотвращению опасной загазованности парами кислот (щелочей) помещений с пультами управления, смежных с помещениями и (или) наружными площадками, где возможно выделение опасных веществ, в том числе: применение не открывающихся и воздухонепроницаемых конструкций окон, самозакрывающихся дверей; герметизация мест прохода трубопроводов, кабелей через строительные конструкции, а также уплотнение дверных и оконных проемов (решения должны быть определены проектной документацией).

#### **Требования к производственным помещениям, оборудованию участков приготовления травильных растворов и травления металла**

255. Вентиляционные системы, состояние ванн травления ежедневно должны проверяться на работоспособность.

256. Периодичность проведения уборки помещений устанавливается в зависимости от условий их эксплуатации. Не допускается уборка, вызывающая распыление вредных веществ.

257. После работы у ванн травления с химически опасными веществами, используемыми в виде добавок для технологических растворов, вещества должны быть удалены из рабочей зоны на склад.

#### **Требования безопасности производств хлора и хлорсодержащих сред**

258. В производственных помещениях, характеризующихся значительным выделением влаги, выделениями гигроскопической пыли, хлора и хлористого водорода, конструкция кровли должна исключать возможность образования конденсата.

259. Подземная часть фундаментов и рамы хлорных компрессоров должны быть защищены кислотостойкими материалами; на фундаментах компрессоров должно быть устройство, обеспечивающее отвод стоков в канализацию.

260. Поверхности стен и колонн внутри хлорных компрессорных должны быть облицованными кислотостойкими материалами на высоту не менее 1 м от уровня пола.

261. Емкостное оборудование, работающее под избыточным давлением паров хлора свыше 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), должно соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», принятого решением Совета Евразийской экономической комиссии от 2 июля 2013 г. № 41 (Официальный сайт Евразийской экономической комиссии <http://www.eurasiancommission.org/>, 2013) (далее - технический регламент ТР ТС 032/2013), обязательность которого установлена Договором о Евразийском экономическом союзе (Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 2015; 2019), с учетом следующего:

а) расчетное давление сосудов, содержащих жидкий хлор, должно быть не менее 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>);

б) материалы и конструкция сосуда должны обеспечивать его прочность и надежную эксплуатацию в рабочем диапазоне температур: от возможной

минимальной температуры до максимальной, соответствующей условиям эксплуатации сосуда. При выборе материалов для сосудов, предназначенных для установки на открытой площадке или в неотапливаемых помещениях, следует учитывать абсолютную минимальную и максимальную температуру наружного воздуха для данного региона;

в) расчетную толщину стенки сосуда следует определять с учетом расчетного срока службы, расчетного давления и прибавки не менее 1 мм для компенсации коррозии (на штуцерах сосудов припуск на коррозию должен составлять не менее 2 мм).

262. Технологическое оборудование и коммуникации жидкого хлора, в которых по условиям эксплуатации может возникнуть давление выше допустимого проектом значения, должны быть оснащены предохранительными устройствами.

263. При прокладке трубопроводов жидкого хлора следует использовать бесшовные стальные трубы, соединенные с применением сварки. Фланцевые соединения размещают в местах установки арматуры и подключения к оборудованию, а также на участках, где по условиям эксплуатации необходима периодическая разборка для проведения чистки и ремонта трубопроводов. Сталь, используемая при изготовлении фланцев, соединяемых с применением сварки, должна быть совместима с материалом трубы.

264. Резервуары, танки, сборники жидкого хлора должны быть оснащены:

а) приборами контроля давления с выводом показаний в помещение управления;

б) двумя независимыми системами измерения и контроля массы (уровня) жидкого хлора с автоматическим включением звукового и светового сигналов в помещении управления и по месту при достижении регламентированной нормы заполнения и опорожнения емкости;

в) системой сигнализации о превышении давления выше 1,2 МПа (12 кгс/см<sup>2</sup>), установленной в помещении управления и по месту.

265. Помещения, где возможно выделение хлора, должны быть оснащены системой общеобменной вентиляции, автоматическими системами обнаружения и контроля содержания хлора в воздухе, имеющими не менее двух порогов срабатывания. При превышении предельно допустимой концентрации хлора, равной  $1 \text{ мг/м}^3$ , должна включаться световая и звуковая сигнализация по месту и в помещении управления. Помещения, где обращается жидкий и газообразный хлор, должны быть оснащены системой противоаварийной защиты, включающей аварийную вентиляцию, заблокированную с системой аварийного поглощения хлора, которые должны включаться при достижении концентрации хлора, превышающей 20 ПДК.

Помещения, где обращается только газообразный хлор, оснащаются системой защиты, предусматривающей при достижении концентрации хлора превышающих 20 ПДК автоматическое отключение технологической системы от источника поступления хлора и предотвращающей его массовый выброс в воздух рабочей зоны.

Время срабатывания сигнализатора при достижении концентрации хлора в воздухе, превышающей 20 ПДК должно быть не более 30 с.

266. Склады хлора в танках и контейнерах-цистернах, отдельно стоящие испарительные, пункты слива-налива хлора, отстойные железнодорожные тупики и пункты перегрузки хлорной тары должны быть оснащены наружным контуром контроля утечек хлора с сигнализацией о превышении ПДК.

Порог чувствительности датчиков системы контроля утечек хлора, их количество и месторасположение должны быть определены и обоснованы проектом на установку датчиков утечек хлора.

267. Хранение жидкого хлора в резервуарах осуществляется при температуре окружающей среды, в холодном состоянии при температуре ниже температуры окружающей среды или при температуре кипения жидкого хлора при атмосферном давлении (изотермический способ хранения).

268. Конкретный способ и параметры хранения жидкого хлора в танках и контейнерах-цистернах, а также общий объем хранения и оптимальный объем

единичной емкости должны быть определены проектом хранения жидкого хлора исходя из условия необходимости исключения группового поражения людей.

Оптимальность принятых решений должна быть обоснована анализом безопасности складов хлора с применением методов моделирования процессов аварийного выброса и рассеивания хлора в атмосфере при аварии.

269. Радиус опасной зоны для складов жидкого хлора принимают в пределах глубины распространения хлорного облака с поражающей концентрацией (определяется расчетом).

270. Минимально допустимые расстояния от складов хлора до производственных и вспомогательных объектов организации, не связанных с производством (потреблением) жидкого хлора, устанавливают в пределах максимального радиуса гравитационного растекания первичного хлорного облака, образующегося при разгерметизации емкости (определяют расчетом).

271. Минимально допустимые расстояния от складов хлора до взрывоопасных объектов определяются исходя из условий устойчивости объектов склада хлора к воздействию ударной волны и тепловому излучению.

272. Склады жидкого хлора должны располагаться в более низких местах по отношению к другим близлежащим зданиям и сооружениям и преимущественно с подветренной стороны преобладающих направлений ветров относительно места расположения ближайших населенных пунктов.

273. На территории склада жидкого хлора должен быть установлен указатель направления ветра, видимый из любой точки территории склада. Организации, имеющие склады хлора в танках и (или) контейнерах-цистернах, должны быть оснащены метеостанцией и системой прогнозирования распространения хлора в атмосфере.

274. Вокруг склада жидкого хлора должно быть сплошное глухое ограждение высотой не менее 2 м, с глухими, плотно закрывающимися воротами, или должны быть предусмотрены иные решения, ограничивающие

распространение газовой волны в начальный период аварийной ситуации и исключают доступ посторонних лиц на территорию склада.

275. К складу жидкого хлора должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей и автомобилей газоспасательной службы.

276. На территории склада хлора не разрешается располагать оборудование и установки, не относящиеся непосредственно к производственным процессам, осуществляемым на складах хлора. Установки сжижения, испарения, розлива хлора в контейнеры и баллоны, установки поглощения хлора с получением гипохлоритов, хлорного железа, установки вакуумирования и получения сжатого воздуха для перекачивания должны быть размещены в помещениях, отделенных от склада хлора несущей стеной здания.

277. Склады хлора должны быть расположены в наземных и полузаглубленных одноэтажных зданиях или подземных сооружениях.

В случае расположения открытых складов хлора необходимы защитный навес и разработка дополнительных технических мероприятий по безопасной эксплуатации.

278. При устройстве закрытых складов жидкого хлора должны быть выполнены следующие требования:

а) наземное и полузаглубленное помещения для хранения хлора в резервуарах (танках, контейнерах-цистернах) должны иметь устройства, предохраняющие конструкции помещения от разрушения при аварийных проливах хлора, и должны быть отделены от других производственных помещений глухими несгораемыми стенами;

б) под каждым танком (контейнером-цистерной) должен быть установлен поддон. Вместимость поддона должна быть не менее всего объема танка (контейнера-цистерны);

в) двери на складах хлора должны открываться по ходу эвакуации;

г) материал полов, отделка стен, потолков и металлоконструкций должны быть стойкими к агрессивным воздействиям хлора.

279. Склады открытого типа хранения жидкого хлора в резервуарах (танках, контейнерах-цистернах) должны эксплуатироваться с соблюдением следующих требований:

а) резервуары должны быть защищены от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей;

б) под каждой емкостью должен находиться поддон (или обвалование) для сбора аварийных проливов хлора.

Допускается иметь общий поддон вместимостью не менее полного объема наибольшего резервуара с устройством перегородок под каждым резервуаром для локализации проливов.

280. Для склада жидкого хлора в резервуарах (танках, контейнерах-цистернах) обязательно наличие резервной емкости, объем которой не учитывают при определении емкости склада. Схема обвязки резервуаров должна предусматривать возможность использования в качестве резервного любого из них и обеспечивать эвакуацию хлора из аварийной емкости (танка, контейнера-цистерны).

Не допускается использование резервуара, танка, сборника, контейнера-цистерны в качестве расходной емкости с отбором газообразного хлора на потребление.

Не допускается использование железнодорожного вагона-цистерны в качестве расходной емкости с отбором газообразного или жидкого хлора на потребление.

281. Технологические операции, связанные с хранением, заполнением и опорожнением резервуаров и вагонов-цистерн, перемещением жидкого хлора, в целях обеспечения безопасности должны быть строго регламентированы и за их проведением необходимо осуществлять постоянный контроль с применением автоматических самопишущих приборов с записью на электронный носитель.

282. На территории складов хлора, а также отдельно стоящих испарительных, пунктов перегрузки хлорной тары, сливноналивных пунктов

и в отстойных тупиках для железнодорожных вагонов-цистерн с хлором должны быть предусмотрены автоматические системы контроля аварийных выбросов хлора и системы или установки их локализации с помощью защитной водяной завесы и (или) рассеивания до безопасных концентраций.

Система локализации газового хлорного облака водяной завесой должна быть обеспечена необходимыми запасами воды из расчета непрерывной работы в течение времени, достаточного для ликвидации утечки хлора с учетом наибольшего расхода воды на другие нужды организации. Число распылителей, гидрантов, их расположение и требуемый запас воды должны быть определены и обоснованы проектом ликвидации утечек хлора.

Система пенной локализации проливов жидкого хлора должна предусматривать использование пен, химически нейтральных к хлору.

283. Производственные помещения без постоянных рабочих мест следует оборудовать аварийной или общеобменными вентиляционными системами с искусственным побуждением. Снаружи у входа в помещение необходимо предусматривать световую сигнализацию превышения уровня загазованности хлором в помещении и включение вентиляции для проветривания помещения до концентрации хлора в воздухе помещения, удовлетворяющего санитарным нормам. При производстве ремонтных работ обогрев этих помещений должен быть осуществлен передвижными вентиляционно-отопительными устройствами.

284. Для локализации аварийных ситуаций на складах хлора, наполнительных станциях, в испарительных и хлораторных должна быть предусмотрена аварийная вентиляция, включающаяся автоматически по сигналу газоанализатора. Производительность аварийной вентиляции должна быть определена и обоснована технологической частью проекта.

285. Производительность системы аварийного поглощения хлора и запас поглощающих средств должны быть обоснованы проектом по ликвидации аварийной ситуации и достаточны для локализации аварийной ситуации.

286. Участки слива-налива, места подключения-отключения контейнеров-цистерн, контейнеров (бочек) и баллонов с хлором должны быть оснащены системами локального отсоса и поглощения хлора.

### **Аспирация, вентиляция, отопление и канализация**

287. Работы по осмотру, очистке и ремонту внутри газоходов должны проводиться с выполнением организационных и технических мероприятий, с учетом газовой среды внутреннего пространства, как газоопасные работы.

288. При ремонте и внутреннем осмотре газоходов должно быть исключено поступление газов в рабочую зону ремонтируемых и осматриваемых участков.

289. Конструкция газоходов должна обеспечивать очистку их от пыли. К лазам для ревизии газоходов должен быть обеспечен доступ.

290. Оборудование, предназначенное для улавливания взрывоопасной пыли, должно быть оборудовано предохранительными клапанами.

291. При работе газоочистных фильтров необходимо выполнять регулярную выгрузку пыли и не допускать ее избыточного накапливания, влияющего на технологию.

292. Для осмотра состояния и чистки подземных газоходов и боровов должны быть предусмотрены специальные лазы.

293. Если при аварийном отключении системы вентиляции или аспирации невозможна остановка технических устройств и технологических транспортных средств, то должны быть предусмотрены резервные системы вентиляции или аспирации с автоматическим включением.

294. Лицам, не связанным с эксплуатацией вентиляционных систем, запрещается входить в вентиляционные помещения, включать и выключать вентиляторы, открывать или закрывать арматуру (клапаны, шиберы) вентиляционных систем.

295. Системы канализации технологических объектов должны обеспечивать удаление и очистку опасных веществ, загрязненных

технологических, смывных и других стоков, образующихся как при регламентированных режимах работы производства, так и в случаях аварийных выбросов.

Организация отвода стоков от различных объектов должна исключать образование осадков и забивку канализации, а при смешивании - возможность образования взрывоопасных продуктов и твердых частиц.

296. Колодцы на сетях канализации запрещается располагать под эстакадами технологических трубопроводов и в пределах отбортовок и обвалований оборудования наружных установок, содержащих взрывоопасные продукты.

297. При возможности попадания в стоки взрывопожароопасных и токсичных веществ предусматриваются средства контроля и сигнализации за их содержанием на выходе с установок (на коллекторе), а также меры, исключающие попадание этих веществ в хозяйственно-бытовую канализацию.

298. Запрещается сброс этих стоков в магистральную сеть канализации без предварительной очистки, за исключением случаев, когда магистральная сеть предназначена для приема таких стоков.

299. Меры по очистке стоков и удалению взрывопожароопасных продуктов должны исключать возможность образования в системе канализации взрывоопасной концентрации паров и газов.

300. Устройство систем водоснабжения, канализации и отопления в помещениях, где производятся, используются или хранятся вещества, которые при контакте с водой разлагаются со взрывом или воспламеняются, а также выделяют взрывоопасные или токсичные газы, должно исключать возможность попадания воды на эти опасные вещества.

301. Осмотр и очистка, обслуживание и ремонт канализационных сетей и колодцев должны производиться по графикам и в соответствии с порядком проведения газоопасных работ.

302. Условия спуска сточных вод в водоемы должны отвечать требованиям соответствующих действующих санитарных и экологических норм.

### **Требования к электроустановкам**

303. Естественное и искусственное освещение в производственных и вспомогательных зданиях и помещениях, на территории организации, включая аварийное освещение, должно обеспечивать освещенность, достаточную для безопасного выполнения работ, пребывания и передвижения людей.

304. Во взрывоопасных помещениях должны предусматриваться системы освещения во взрывобезопасном исполнении.

305. Переносной электрифицированный инструмент должен храниться в предназначенном месте и выдаваться рабочим на период работы.

Класс переносного электроинструмента и ручных электрических машин должен соответствовать условиям производства работ с применением в отдельных случаях электрозащитных средств.

306. Устройство, монтаж, обслуживание и ремонт электроустановок должны соответствовать требованиям нормативных технических документов по устройству электроустановок и технических регламентов.

307. Электроосвещение наружных технологических установок должно иметь дистанционное и местное включение по зонам обслуживания.

308. Категория надежности электроснабжения объектов с использованием опасных веществ и опасной химической продукцией, с концентрацией, потенциально превышающей нормы ПДК, должна определяться проектантом.

При этом должна быть обеспечена возможность безаварийного перевода технологического процесса в безопасное состояние во всех временных режимах функционирования производства, в том числе при одновременном

прекращении подачи электроэнергии от двух независимых взаиморезервирующих источников питания.

**Системы управления технологическими процессами, контрольно-измерительные приборы, производственная блокировка, сигнализация, связь, приборы безопасности для мониторинга, противоаварийная защита, дистанционный контроль**

309. Системы автоматического и дистанционного управления, контроля технологических процессов, системы противоаварийной защиты, связи и оповещения должны обеспечивать надежность и безопасность ведения производственных процессов и выполнения технологических операций.

310. Технологические процессы, оборудование и коммуникации металлургических объектов, в которых по условиям эксплуатации возникают опасности, в соответствии с проектом оснащения контрольно-измерительными приборами комплектуются контрольно-измерительными приборами, блокировками, сигнализацией, связью, приборами безопасности для мониторинга, противоаварийной защитой, системами дистанционного контроля, техникой с использованием искусственного интеллекта, робототехникой, видеоконтролем.

Способ и параметры защит должны быть определены проектом на данную технологию производства исходя из условия необходимости исключения поражения людей и имущества опасными факторами производства.

Оптимальность принятых решений должна быть обоснована анализом безопасности или расчетом рисков.

311. Автоматизация производства должна предусматривать технологическую, предупредительную и аварийную сигнализацию, блокировки и защитные мероприятия при нарушении установленного режима работы технологического оборудования.

312. Противоаварийная защита объекта обеспечивается проектированием систем защит и выбором элементов защит исходя из условий работы системы в процессе эксплуатации, обслуживания и ремонта в течение всего жизненного цикла защищаемого объекта.

Показатели надежности, безопасности и быстродействия систем защит определяются разработчиками систем, учитывая категории взрывоопасности технологических блоков, входящих в объект, и время развития возможной аварии.

313. Система дистанционного контроля, основанная на данных технологического процесса и данных систем контроля технического состояния объекта, проектируется для анализа технического риска в реальном времени, с возможностью прогнозного риска.

314. Система светозвуковой сигнализации должна обеспечить оповещение эксплуатационного персонала о пуске, остановке и нарушениях установленного режима работы технических устройств.

315. Организация должна установить периодичность проверки работоспособности блокировок безопасности, систем сигнализации технических устройств и порядок оформления результатов проверки.

316. Не допускается ведение технологических процессов и работа оборудования с неисправными или отключенными системами контроля, управления, сигнализации.

По письменному указанию руководителя производственного структурного подразделения допускается отключение защит (одновременно не более одного параметра) в дневную смену работы. При этом разрабатываются организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность технологического процесса и производства работ.

317. Измерение и регулирование технологических параметров осуществляются техническими устройствами, коррозионностойкими в рабочей среде или защищенными от ее воздействия.

318. Технические устройства, работа которых предусмотрена в автоматическом, наладочном и ручном режимах, должны иметь сигнализацию о включении их в данный режим работы.

319. Схемы управления, сигнализации и КИПиА, расположены на щитах, пультах и панелях управления, должны иметь сигнализацию о наличии напряжения на них.

320. КИПиА должны устанавливаться в удобных и безопасных местах для наблюдения и регулирования.

321. Не допускается эксплуатация неисправных КИПиА или с истекшим сроком поверки.

322. Организация должна осуществлять контроль наличия и исправности средств измерения.

323. Металлические электрические приборы и щиты должны быть заземлены.

324. Взаимосвязанные производственные участки и технические устройства должны быть оснащены двусторонней громкоговорящей и телефонной (радио) связью.

325. Средства связи и сигнализации должны быть расположены в зонах максимальной видимости и слышимости производственного персонала, а также быть легкодоступными и безопасными для обслуживания.

326. Эксплуатация технических устройств, а также всех видов технологического, внутризаводского рельсового и безрельсового транспорта при неисправности сигнальных и блокировочных устройств не допускается.

327. Для исключения образования в пневматических приборах взрывоопасных смесей воздуха с горючими веществами следует заменить сжатый воздух инертным газом.

328. Проверка и испытание приборов во взрывопожароопасных и пожароопасных помещениях должны производиться в условиях, исключающих искрообразование.

## **Требования безопасности при обжиге шихты и концентратов**

329. Не допускается эксплуатация печей при остаточном разрежении ниже величины, указанной в технологической инструкции.

330. Если при розжиге и разогреве некоторых видов печей в подкупольном пространстве возможен взрыв, то на своде печи должны быть установлены взрывные клапаны.

331. Конструкция устройства, подающего материалы в печь, должна обеспечивать дозированную непрерывную или периодическую подачу с автоматическим регулированием расхода материала.

332. Пуск и остановка печей для обжига материалов должны производиться в соответствии с требованиями технологической инструкции и инструкции по порядку пуска и остановки печей.

## **Дробление, измельчение и просеивание материалов**

333. Пусковые устройства дробильных и измельчительных машин должны быть заблокированы с пусковыми устройствами питателей. Блокировки должны исключать подачу материала в неработающие машины при случайных остановках.

334. Устройства для увлажнения и гидрообеспыливания материала при его дроблении или измельчении должны быть заблокированы с дробильным или измельчительным оборудованием. Системы увлажнения должны автоматически выключаться при холостой работе оборудования.

335. При местном управлении пусковые устройства мельниц должны быть расположены таким образом, чтобы оператор мог наблюдать за работой мельницы.

336. Не допускается дробление и измельчение влажных материалов, реагирующих с водой со взрывом или с выделением взрывоопасных, пожароопасных или вредных газов.

337. Осмотр и ремонт дробильных и измельчительных машин, очистка желобов и рабочего пространства от материала или посторонних предметов,

а также другие работы, требующие спуска людей в желоба или рабочее пространство, должны производиться с соблюдением системы блокировок и мероприятий по безопасности.

338. Хранение стержней, шаров, футеровки, запасных деталей и приспособлений должно быть предусмотрено в специально отведенных местах на стеллажах или в таре.

339. При спуске людей в рабочее пространство дробилок должны применяться системы обеспечения безопасности работ на высоте, а над загрузочными отверстиями дробилок устраиваться временные перекрытия для предохранения производственного персонала от случайного падения посторонних предметов.

340. Дробление материалов, образующих при измельчении взрывоопасную пыль, должно производиться с выполнением мероприятий, исключающих взрывы пыли, а также образование тройных взрывоопасных смесей «пыль - горючий газ - воздух».

341. Шуровка в выпускных отверстиях питателей, подающих материал на грохот, а также в загрузочных и разгрузочных воронках при работающих питателях и грохотах осуществляется при наличии специально предусмотренных шуровочных отверстий и с применением специальных приспособлений и инструментов согласно технологической инструкции.

## **II. Требования безопасности объектов металлургии черных металлов**

### **Требования безопасности в доменном производстве**

#### **Территория доменных цехов**

342. Все варианты расположения железнодорожных путей под доменной печью для слива чугуна, шлака, подвоза и вывоза вспомогательных материалов и оборудования, вывоза скрапа, холодного шлака и для подачи заправочных материалов на литейные дворы должны соответствовать проектной

документации, предусматривающей в том числе резервирование путей в случаях аварийных ситуаций.

343. Над постановочными путями чугуновозных и шлаковозных ковшей в пределах литейного двора должны устраиваться крыши или специальные навесы в целях исключения попадания атмосферных осадков в ковши.

344. Места перехода людей через железнодорожные пути оборудуются согласно требованиям безопасности для железнодорожного транспорта.

345. В местах пересечения автомобильных и железных дорог необходимо проектировать и устраивать переезды.

### **Рудные дворы**

346. Выгрузка шихтовых материалов на рудном дворе должна быть механизирована. При хранении шихтовых материалов в зимнее время необходимо принимать меры против их смерзания. Смерзшиеся шихтовые материалы перед выгрузкой из вагонов должны размораживаться. Фронты выгрузки каждого материала должны иметь четкие указатели.

347. Для машиниста вагоноопрокидывателя, перегрузочного крана и трансферкара должна быть обеспечена двусторонняя радиосвязь с мастером (бригадиром) загрузки доменных печей.

348. Скорость движения вагонов должна определяться технологической или производственной инструкцией.

349. При работе вагоноопрокидывателя в зоне действия рудного крана должна быть исключена возможность столкновения грейфера с вагоноопрокидывателем.

### **Бункера и эстакады рудных дворов**

350. Бункера должны оборудоваться предохранительными решетками с ячейками размером не более 300х300 мм. В цехах, где подача шихтовых материалов производится конвейерами или вагонами с дистанционным открыванием люков, разрешается устройство бункеров с открытыми проемами, огражденными сплошной стенкой высотой не менее 1 м.

351. Вагон-весы оборудуются блокировками, исключающими возможность:

передвижения вагона-весов при открытых затворах весовых воронок;  
открывания затворов закрывов, если вагон-весы не стоят над скиповой ямой, под вагоном-весами нет скипа и по программе должен грузиться кокс;  
передвижения вагона-весов при открытых подъемных коробках редукторов.

352. Для обеспечения непрерывной загрузки доменных печей должны быть резервные вагон-весы.

### Скиповые ямы

353. Скиповые ямы должны быть оборудованы аварийным выключателем главного подъема.

354. Работы в скиповых ямах должны регламентироваться технологической или производственной инструкцией при наличии исправной и постоянно действующей световой сигнализации между бригадой и машинистом вагона-весов или машинистом шихтоподачи.

Уборка скиповых ям от просыпи шихтовых материалов должна быть механизирована и производиться систематически. В действующих цехах при невозможности осуществления такой механизации допускается ручная уборка с соблюдением требований безопасности.

Подтяжка канатов скипов и выполнение других работ, связанных с кратковременным прекращением загрузки шихтовых материалов в печь, производятся согласно производственной документации.

355. Работы, связанные с нахождением работников внутри рудных течек (бункеров, весовых воронок), расположенных над скиповыми ямами, должны производиться при отключенных скиповом подъемнике (загрузочных транспортерах, питателях, грохотах и перекидном лотке, вагон-весов) с невозможностью включения приводов до вывода работников из внутренних пространств. Остановка вагона-весов производится на расстоянии не ближе

10 м от скиповой ямы с установкой заградительных устройств с обеих сторон скиповой ямы.

356. Мосты для подъемников мелочи кокса и агломерата должны иметь снизу и на всю высоту обшивку, исключаящую падение материалов. Устройство и состояние рельсов и контррельсов должны исключать сход скипов.

357. Работа подъемников мелочи кокса и агломерата при неисправных путевых выключателях, выключателях слабины каната, а также концевых выключателях крайних положений скипа не допускается.

#### **Загрузка шихтовых материалов. Колошниковые подъемники**

358. В здании подъемника должна быть установлена прямая телефонная (радио) связь с колошниковой площадкой и скиповой ямой.

359. Наклонные мосты скиповых подъемников снизу и с боков должны быть обшиты стальными листами, предохраняющими от падения материалов, и по всей их длине устраиваются лестницы с площадками, вход на которые закрывается дверью с замком, открываемым без ключа только изнутри.

Все выходы, ведущие на шахту и колошник печи, должны оборудоваться дверями с замком, открываемым изнутри без ключа.

Вход на колошниковую площадку со стороны наклонного моста (за верхней площадкой для обслуживания шкивов) должен иметь дверь. При наличии выхода с наклонного моста на площадки шахты дверь устанавливается в верхней части моста.

360. Скипы должны подвешиваться не менее чем на двух канатах, имеющих шестикратный запас прочности каждый.

361. Работы по текущему обслуживанию оборудования, связанные с кратковременным прекращением загрузки печи, должны производиться с разрешения мастера печи.

362. Проверка состояния стальных канатов и их замена должны производиться в порядке, установленном технологической или производственной инструкцией.

363. При остановках печи, сопровождающихся открыванием конусов и зажиганием газа на колошнике, в случае, когда пламя может угрожать разогревом канатов, скипы должны находиться в движении.

364. В течение замены скиповых канатов нахождение посторонних работников, не занятых этой работой на наклонном мосту и в скиповой яме, не допускается.

### **Колошник и загрузочные устройства**

365. Конусные и бесконусные засыпные аппараты должны быть герметичными и рассчитаны на рабочее давление газа под колошником. Состояние засыпного аппарата должно исключать выброс шихтовых материалов через приемную воронку, промежуточные бункера и клапаны.

366. На газовых затворах с цилиндрической вставкой должны устраиваться два люка для устойчивого горения газа при проверке засыпного материала.

367. Канаты для подвески и подъема контргрузов должны иметь восьмикратный запас прочности.

368. Углы наклона газопроводов, подводящих газ от скруббера в межконусное пространство для сбрасывания его на газоочистку, должны исключать возможность скопления в них влаги. В наиболее высоких точках газопровода устанавливаются свечи.

369. Выходное отверстие продувочных свечей на доменных печах должно быть выше верхних площадок колошника не менее чем на 4 м.

370. Колошниковая площадка должна быть освещена в вечернее и ночное время и ограждена перилами высотой не менее 1,1 м со сплошной зашивкой стальными листами. Поверхность настила должна исключать скольжение. Для доступа на колошниковую площадку должно быть не менее двух входов.

371. Нахождение работников на колошниковой площадке разрешено только с наличием у работника персонального газоанализатора и оформлением наряда-допуска на газоопасные работы.

372. Переходные площадки должны быть выполнены так, чтобы на них не скапливалась пыль.

373. При проектировании монтажных устройств колошника должна предусматриваться возможность подъема оборудования без его оттяжки. Площадки балансиров и монтажной балки должны ограждаться с внешней и с внутренней сторон.

374. Опускание в печь застрявших на малом и большом конусах шихтовых материалов должно производиться в соответствии с технологической инструкцией.

375. Повышение давления газа под колошником печи выше проектного не допускается.

376. Состояние внешнего оборудования колошника и засыпного аппарата проверяется ежеквартально с оформлением результатов проверок.

377. Допуск людей в приемную воронку осуществляется лицом, ответственным за выполнение работ, при разобранной электрической схеме управления скиповыми подъемниками или загрузочными конвейерами.

378. Во избежание образования взрывоопасных смесей в межконусном пространстве в него должен подаваться пар или азот в количествах, исключающих их образование. Подача пара или азота в межконусное пространство должна быть заблокирована с загрузочным устройством так, чтобы при прекращении их подачи механизмы загрузки печи не работали. Работа печи без системы автоматической сигнализации о подаче пара или азота в межконусное пространство не допускается. Должны предусматриваться мероприятия по улавливанию выбросов пыли и газов из межконусного пространства.

Маневрирование большим конусом при разности давления под конусом и над ним более 0,015 МПа (0,15 кгс/см<sup>2</sup>) не допускается. Открытие малого

конуса осуществляется при давлении в межконусном пространстве не более 0,015 МПа (0,15 кгс/см<sup>2</sup>). Указанные параметры должны соблюдаться и при открывании и закрывании газоуплотнительных клапанов бесконусных загрузочных аппаратов.

При выходе из строя прибора автоматического контроля давления в межконусном пространстве опускание подач разрешается производить только под руководством мастера печи после перевода печи с повышенного на нормальное давление.

Режим наполнения межконусного пространства паром или азотом должен регламентироваться технологической или производственной инструкцией.

379. Не допускается загрузка и работа доменной печи с одним механическим зондом или радиометрическим уровнемером засыпи шихты продолжительностью более 2 часов. В случае выхода из строя всех приборов автоматического контроля и регистрации уровня засыпи загрузка печи должна прекращаться.

Длительная работа печи с отклонением уровня засыпи шихты от заданного не допускается. Если в указанное время уровень засыпи восстановить не удастся, то снижается форсировка хода печи.

Проверка приборов измерения уровня засыпи должна проводиться не реже двух раз в месяц.

380. Загрузка шихты в печь при вышедшем из строя вращающемся распределителе шихты допускается только в период выполнения ремонтных работ сроком не более 4 часов.

381. В случае задержки загрузки печи из-за неисправности оборудования и других причин температура колошникового газа в печи не должна превышать 500 °С.

### **Лещадь, горн и фурменные приборы**

382. На доменных печах рабочая температура лещади задается проектом и должна контролироваться с помощью термопар, расположенных над донным

охлаждением и обеспечивающих замер температуры как по оси печи, так и на периферии лещади. Показания температур регистрируются в соответствии с производственной документацией.

383. Горн доменной печи должен быть оборудован автоматизированной системой контроля разгара футеровки.

384. Воздушные фурмы должны быть оборудованы автоматической системой контроля за их прогаром с выдачей сигнала на пульт управления.

385. Конструкция и установка элементов фурменного прибора должны обеспечивать герметичность. Эксплуатация доменной печи при наличии продувов воздуха и газов на фурменных приборах не допускается.

Гляделки фурменного прибора плотно закрываются жаростойкими или двойными стеклами.

Для смены фурменных приборов и их элементов независимо от типов приборов должна быть предусмотрена механизация.

Смена прогоревшей фурмы шлаковой летки производится после полного выпуска из печи чугуна и шлака при давлении дутья не более 0,005 МПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>).

### **Система охлаждения доменной печи**

Насосные станции доменных печей должны быть оборудованы резервными насосами с электроприводами и резервными трубопроводами к печам. Питание этих приводов должно осуществляться не менее чем от двух независимых источников. Кроме того, насосные станции должны быть оборудованы резервными водонапорными башнями или резервными насосами, а также иметь автономные источники электроснабжения.

Запас воды в водонапорных башнях необходимо иметь такой, чтобы обеспечить охлаждение печей до ввода в действие резервных насосов или до полной остановки доменных печей после выпуска чугуна и шлака.

386. На каждую доменную печь должна быть составлена схема расположения холодильников, на которой ежемесячно отмечаются все изменения в состоянии кожуха и холодильников печи.

387. Системы охлаждения горна и лещади доменной печи должны обеспечить перепад не более 3 °С, который должен контролироваться автоматическими приборами.

### Определение технического состояния кожухов доменных печей и воздухонагревателей

388. Обследование кожухов доменных печей и воздухонагревателей производится в сроки, указанные в таблице 1. Виды обследования: первичное, вторичное, внеочередное.

Таблица № 1

Сроки обследования кожухов доменных печей и воздухонагревателей

Наименование	Тип, технической характеристики (полезный объем), м <sup>3</sup>	Среднестатистический ресурс работоспособного состояния (лет)	Периодичность освидетельствования		
			Осмотр комиссией	Сроки обследования специализированными организациями	
				Первичное обследование (лет)	Вторичное обследование (лет)
Кожух Доменной печи	до 750	14	2 раза в месяц	5	5
	930-1386	16	2 раза в месяц	5	5
	1513-1719	16	2 раза в месяц	5	5
	2000-2700	16	2 раза в месяц	5	5
	3000-3200	16	2 раза в месяц	5	5
	5580	Нет данных	2 раза в месяц	5	5

Воздухо-нагреватель	Площадь нагрева, м <sup>2</sup>				
	до 4800	30	1 раз в месяц	12	5
	4800-6500	25	1 раз в месяц	10	5
	свыше 6500	25	1 раз в месяц	10	5

389. Цель первичного обследования состоит в проверке нормируемого ресурса работоспособного состояния кожуха в действующих эксплуатационных условиях.

390. Цель вторичного обследования состоит в выявлении возможностей остаточного ресурса кожуха сооружения и определения срока его вывода из эксплуатации.

391. Внеочередное обследование или экспертная оценка проводится в случае выявления при эксплуатационных осмотрах необъяснимого роста повреждений и опасности общего разрушения кожуха, а также в следующих случаях:

после аварии в цехе, связанной с огневом (пожар) или механическим (обрушение конструкций) воздействием на кожух печи;

при намечаемой реконструкции печи;

при увеличении нормируемых проектных показателей и (или) климатических воздействий (рост районной сейсмичности, рост рабочего давления, переход на цинкосодержащие руды).

392. Обследование кожуха доменной печи включает оценку воздействия высоких температур на сталь (таблица 2), анализ данных, полученных при работе агрегата и детальный визуальный осмотр сооружения, включая узлы выхода наклонного газохода грязного газа из кожуха, непосредственно весь кожух.

## Оценка воздействия высоких температур на сталь

Внешние признаки	Режим температурного воздействия	Результаты испытания на твердость	Заключение об использовании	Проверка твердости
Участок мало деформирован и имеет на поверхности легко очищаемый нагар и обгоревшую кромку	Непродолжительное при температуре 400-600°C	Твердость соответствует марке стали	Используется без ограничения	Допускается не производить
Участок мало деформирован и имеет на поверхности нагар и тонкий трудно счищаемый слой окалины	Непродолжительное при температуре 700-900°C	Твердость соответствует марке стали	Используется без ограничения с запрещением горячей обработки	Проверяется в сомнительных случаях
Участок мало деформирован и имеет отслаивающийся местами слой окалины	Непродолжительное при температуре свыше 900°C	Твердость снижена на 15 %	Используется с ограничением несущей способности (не более 75%)	Обязательна
Участок сильно деформирован и имеет толстый слой окалины	Длительное, при температуре свыше 900°C	Твердость снижена на 30 % и более.	К использованию не пригоден	Не производится
Участок сильно деформирован и имеет изломы, надрывы, оплавленные и пережженные участки	Длительное, при температуре около 1400°C	Не проводятся	К использованию не пригоден	Не производится

393. При осмотре:

уточняется конструктивная схема кожуха и соответствие ее проекту;

наносятся все повреждения на схему развертки кожуха, включая монтажные проемы, выполненные при капитальных ремонтах;

наносятся на развертку участки кожуха с воздействиями температур выше 150 °С.

### **Технологические особенности доменных печей при подвисании шихты**

394. Персонал цеха должен обеспечивать нормальный ход печи, исключая подвисяние шихты. В случае ее подвисяния все ремонтные работы на печи должны прекращаться, а люди, находящиеся на верхних площадках или вблизи печи, не связанные с работами по осадке шихты, должны удалиться в безопасное место. При подвисянии и осадке шихты не допускается выпуск колошниковой пыли из пылеуловителей. О подвисянии и осадке шихты мастер печи или газовщик должен своевременно сообщить диспетчеру газового хозяйства, машинисту воздуходувной машины и персоналу загрузки.

395. В случае возникновения опасности заливки фурменных приборов при производстве осадки продуктами плавки последние должны быть предварительно выпущены из печи.

### **Требования безопасности при использовании газокислородных смесей в доменном производстве**

396. УГКС должны соответствовать качественным характеристикам природного газа.

397. Влажность и содержание газообразных примесей в кислороде регламентируются технологической инструкцией.

398. Давление природного газа на входе в УГКС должно быть выше расчетного давления в фурменной зоне доменной печи не менее чем на 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

399. Давление кислорода на входе в УГКС должно быть не менее чем на 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) выше давления природного газа.

400. Запрещается подача в УГКС кислорода с давлением выше 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>).

401. Объемная доля кислорода в смеси с природным газом не должна превышать 25%. Пределы взрываемости смесей некоторых горючих газов с воздухом и кислородом приведены в таблице 3.

Таблица № 3

Пределы взрываемости смесей некоторых горючих газов

Горючие газы	Концентрационные пределы взрываемости, % по объему			
	Воздушные смеси		Кислородные смеси	
	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний
Метан	5,3	14	5,1	61
Этан	3,0	12,5	3,0	66
Пропан	2,2	9,5	2,3	55
н-Бутан	1,9	8,5	1,8	49
Изобутан	1,8	8,4	1,8	48
Водород	4,0	75,0	(4,0)	94
Окись углерода	12,5	74,0	(15,5)	(94)

402. Для продувки трубопроводов кислорода и газокислородной смеси следует предусмотреть подвод азота или пара давлением не менее чем на 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) выше давления кислорода.

403. В азоте, подаваемом на продувку, объемная доля кислорода не должна превышать 3 %, содержание масла - не более 10 мг/м<sup>3</sup>.

404. Разрешается эксплуатация азотопровода без обогрева, если подаваемый азот сухой.

405. При срабатывании отсечного устройства на кислородопроводе должен подаваться световой и звуковой сигнал на щите управления УГКС на доменной печи.

406. На УГКС должна быть предусмотрена постоянная автоматическая регистрация расходов и давления природного газа и кислорода, подаваемых на смешение.

407. На УГКС должно быть предусмотрено автоматическое включение подачи азота (пара) сразу после поступления сигнала о закрытии отсечного устройства или любой электрифицированной задвижки на кислородопроводе. По истечении времени, регламентированного в технологической инструкции, подача азота (пара) должна быть автоматически прекращена.

408. Подача кислорода на УГКС должна автоматически прекращаться (срабатывание отсечного устройства электроприводных задвижек) при отклонении от технологических параметров работы доменной печи, установленных технологической инструкцией.

409. На УГКС должны быть предусмотрены следующие блокировки: невозможность закрытия электрифицированных задвижек на трубопроводе природного газа до поступления сигнала о полном срабатывании отсечного устройства на кислородопроводе; до поступления сигнала о полном срабатывании отсечного устройства на кислородопроводе регулирующий клапан расхода природного газа должен оставаться на трубопроводе открытым не менее чем на 30 % по пропускной способности.

410. Расходы природного газа и кислорода, подаваемых на смешение, должны регистрироваться в оперативном журнале работы доменной печи.

#### **Литейные дворы и поддоменники**

411. Здания литейных дворов и поддоменников должны быть выполнены из огнестойких материалов.

412. Поддоменник должен иметь не менее чем два выхода, не считая выхода на литейный двор.

413. Желоба для слива чугуна и шлака, а также постановочные чугуновозные и шлаковозные железнодорожные пути должны располагаться

так, чтобы была возможность обслуживания их мостовыми кранами при вертикальном натяжении канатов.

414. Опорные колонны печи здания литейного двора и поддоменника должны быть защищены от возможного воздействия чугуна и шлака огнеупорным материалом.

Управление механизмами разливки чугуна и шлака, манипулятором должно быть дистанционным.

415. Механизмы передвижения ковшей должны иметь дистанционное управление. Канаты для перемещения ковшей и электрические кабели должны быть защищены от попадания на них чугуна и шлака.

### **Воздухонагреватели и трубопроводы**

416. Теплоизоляция и конструкция огнеупорной кладки воздухонагревателей должны обеспечивать в период эксплуатации температуру поверхности кожуха, предусмотренную проектом.

417. Воздухонагреватели оборудуются приборами контроля температуры кожуха в купольной и подкупольной частях. Температура кожухов воздухонагревателей должна систематически (не реже одного раза в месяц) замеряться с записью в специальном журнале. При нагреве кожуха воздухонагревателя до температуры свыше 150 °С должны приниматься меры по устранению причин, приведших к его перегреву.

В случае появления трещин и продувов воздухонагреватель должен выводиться из работы и отключаться от воздушной и газовой сетей до их устранения.

418. Каждый воздухонагреватель должен иметь технический паспорт. В паспорте отмечаются результаты периодических осмотров, а также все производимые ремонты с указанием их характера с приложением чертежей, по которым были произведены ремонты. В паспорте должны указываться лица, выполнявшие сварочные работы.

419. Не реже одного раза в месяц комиссионно должно проверяться техническое состояние воздухонагревателей и их арматура. По результатам осмотра намечаются мероприятия по ликвидации выявленных дефектов. Результаты осмотров оформляются актом.

420. Ежегодно должны производиться замеры аэродинамического сопротивления насадки воздухонагревателей. Результаты замеров оформляются актом.

421. Помещения КИПиА воздухонагревателей должны иметь принудительную приточно-вытяжную вентиляцию с подогревом подаваемого воздуха в зимнее время.

422. Между кожухом воздухонагревателя и его площадками, а также между вертикальным газопроводом, пересекающим площадку, и площадкой должны быть кольцевые щели. Ширина кольцевой щели между кожухом воздухонагревателя и его рабочей площадкой должна быть определена проектом, между кожухом и площадками обслуживания, а также между вертикальным газопроводом, пересекающим площадку, и площадкой - не менее 50 мм, засорение и забивка щелей не допускаются. Площадки со стороны щели должны ограждаться сплошной отбортовкой на высоту не менее 0,15 м.

423. Конструкция подземных бортов воздухонагревателей должна исключать возможность попадания в них грунтовых вод.

424. На газопроводах воздухонагревателей непосредственно перед горелками должны устанавливаться автоматические быстродействующие клапаны безопасности, срабатывающие при падении давления газа или воздуха ниже установленных пределов. Пределы падения давления газа и воздуха должны устанавливаться технологической инструкцией. Клапаны блокируются со звуковыми и световыми сигнализаторами падения давления газа и воздуха. Автоматические клапаны должны иметь также ручное управление. Газопроводы должны оборудоваться приборами для регистрации расхода и давления газа.

425. Конструкция клапанов, перекрывающих поступление газа к горелкам, должна обеспечивать плотное перекрытие газопровода.

426. Для регулирования заданного расхода газа газопровод блока воздухонагревателей должен оборудоваться дроссельным клапаном. Управление дроссельным клапаном должно быть дублированным дистанционным, ручном и автоматическом режимах.

427. Конструкция клапанов (шиберов) на воздухопроводах холодного и горячего дутья должна обеспечивать плотное перекрывание воздухопроводов. Положения «Полностью открыто» и «Полностью закрыто» контролируются конечными выключателями, непосредственно связанными с шибером. Управление открыванием и закрыванием шиберов должно быть автоматическим и дистанционным.

428. Не допускается скопление пыли на кольцевом воздухопроводе и примыкающем к нему участке прямого воздухопровода горячего дутья.

429. Воздухопроводы холодного дутья должны оборудоваться воздушно-разгрузочным клапаном «снорт», снабженным электрическим и ручным приводом.

Управление воздушно-разгрузочным клапаном должно устанавливаться в помещении управления печью и в пунктах управления пушками.

Эксплуатация воздухопроводов при наличии трещин не допускается.

430. При нагреве поверхности воздухопроводов горячего дутья до температуры свыше  $200^{\circ}\text{C}$  принимаются меры по устранению причин, приведших к их перегреву.

431. На смесительном трубопроводе доменной печи должен быть установлен отдельный клапан, автоматически срабатывающий при падении давления горячего дутья до  $0,02\text{ МПа}$  ( $0,2\text{ кгс/см}^2$ ), снабженный электро- и ручным приводом.

432. Воздухонагреватели должны оснащаться средствами автоматического, циклического и ручного перевода на различные режимы

работы, автоматическими системами регулирования температуры купола, соотношения и подачи газа и воздуха для обогрева.

433. Эксплуатация воздухонагревателей должна производиться с соблюдением заданных проектом температур купола и отходящих дымовых газов. Режим и изменение параметров работы воздухонагревателей, а также порядок перевода их с нагрева на дутье и обратно должен регламентироваться технологической инструкцией.

434. Нагрев воздухонагревателей должен производиться очищенным газом. При неисправности газового дросселя перевод воздухонагревателя на нагрев не допускается.

435. В течение всего режима горения должен осуществляться постоянный контроль за наличием пламени в камере горения. В случае затухания пламени подача газа должна прекратиться. Повторное зажигание газа должно производиться только после проветривания воздухонагревателя в соответствии с требованиями технологической инструкции, выявления и ликвидации неполадок.

436. Продолжительность проветривания воздухонагревателя перед повторным зажиганием газа и перед постановкой его на дутьевой режим определяется расчетом и регламентируется технологической инструкцией, но должна быть не менее одной минуты.

437. На доменных печах должно предусматриваться специальное устройство для взятия печи «на тягу», минуя воздухонагреватели.

438. Воздухонагреватели должны иметь отдельную дымовую трубу.

439. Сброс горячего воздуха, оставшегося в воздухонагревателе при переводе с дутья на нагрев, должен осуществляться в боров дымовой трубы или в специальный глушитель, или другой воздухонагреватель в зависимости от конструкции (проекта).

Сброс холодного дутья после клапана «снорт» в дымовую трубу воздухонагревателей не допускается.

440. Давление газа в газопроводах перед воздухонагревателями не допускается менее 500 Па (50 мм вод. ст.).

441. Утечки газа через неплотности затворов газопроводов, подводящих газ к воздухонагревателям, должны немедленно устраняться.

### **Пылеуловители, газоотводы и газопроводы**

442. Пылеуловители, газоотводы и газопроводы доменных печей должны быть герметичными. Эксплуатация указанного оборудования при наличии трещин не допускается.

443. В верхней и нижней частях пылеуловителей должны находиться лазы диаметром не менее 600 мм.

444. Для отделения доменной печи от газовой сети на трубопроводе устанавливается отсекающий клапан.

445. Выпуск пыли из пылеуловителей должен производиться с помощью устройств, обеспечивающих беспыльную разгрузку, по установленному графику.

446. Остановка локомотивов под пылеуловителями и вблизи от них во время выпуска пыли не допускается.

447. Перед выпуском пыли должна проверяться исправность водопроводов и паропроводов на площадках пылеуловителей, а также исправность железнодорожных вагонов. Не допускается нахождение людей на площадке пылеуловителей.

448. Работы по ремонту пылевывпускного клапана должны производиться после установки листовой заглушки над пылевывпускным клапаном с соблюдением мер безопасности.

449. Полная остановка печи при незакрытом пылевывпускном клапане не допускается.

### **Выпуск чугуна и шлака**

450. Вскрытие чугунной летки при неисправном футляре, а также выпуск чугуна по сырой летке не допускаются. При короткой и слабой летке,

а также неисправном футляре выпуск чугуна должен производиться на сниженном дутье с принятием мер по предупреждению возможного попадания чугуна и шлака на рабочую площадку.

451. Подготовка чугунной летки к выпуску продуктов плавки должна регламентироваться производственной инструкцией, при этом должно проверяться наличие чугуновозных и шлаковозных ковшей под носками (в случае одноносковой разливки чугуна ковши должны быть сцеплены).

Огнеупорная масса, применяемая для закрытия канала чугунной летки, должна обеспечивать надежность его закрытия и равномерную выдачу чугуна и шлака.

452. За состоянием набивной футеровки главного и качающегося желобов должен осуществляться надзор. Ремонт главного желоба проводится по графику. Выпуск чугуна при неисправной футеровке не допускается.

453. При выпуске чугуна мостовой кран литейного двора должен находиться в безопасном месте. При ремонте крана нахождение людей на нем против чугунной летки во время ее открывания и в период выпуска чугуна, а также над ковшами с жидким чугуном и шлаком не допускается.

454. Переход через канавы и желоба при выпуске чугуна и шлака разрешается только по мостикам. Мостики должны быть теплоизолированы и ограждены перилами со сплошной обшивкой по низу.

455. Обработка чугуна и шлака в ковшах в пределах литейных дворов, сопровождающихся газопылевыделением, не допускается.

456. Прожигание корки чугунной летки при длине кислородной трубки менее 2 м не допускается.

457. Взятие проб жидкого чугуна на химический анализ выполняется просушенным и подогретым инструментом.

458. Нарушение графика выпуска чугуна и шлака не допускается. В случае непродувки печи необходимо принимать меры по ее продувке на очередном выпуске. При повторной непродувке печи необходимо снижать количество дутья вплоть до перевода ее на «тихий ход».

459. Конструкция главного желоба и устройство шлакового перевала должны исключать попадание чугуна в шлаковые ковши или на установки придоменной грануляции шлака.

460. Пользование механизмами передвижения ковшей осуществляется только при исправной звуковой и световой сигнализации.

461. Для согласования действий горновой и составительской бригад должна быть устроена световая сигнализация. Перед началом и при передвижении ковшей должен подаваться звуковой сигнал.

Перед выпуском чугуна должна производиться проверка механизмов передвижения желобов и ковшей. Привод механизма для передвижения ковшей не должен включаться в работу во время установки ковшей тепловозом или других операций в габарите железнодорожного пути.

462. Забивка чугунной летки должна производиться с помощью МЗЧЛ. Пульт управления МЗЧЛ должен размещаться в стороне от чугунной летки и иметь свободный проход (два выхода /входа), обеспечивать защиту от брызг чугуна и шлака и видимость футляра чугунной летки. Разрешается использование дистанционного пульта управления МЗЧЛ с исключением воздействия продуктов плавки на работника.

463. МЗЧЛ должна иметь приборы автоматического контроля количества леточной массы, подаваемой в чугунную летку.

Перед выпуском чугуна МЗЧЛ должна полностью заряжаться и опробоваться механизм поворота и прессования.

Леточная масса из цилиндра МЗЧЛ должна подаваться в летку только после упора носка в футляр. Состав леточной массы должен регламентироваться технологической или производственной инструкцией.

464. Крепление упора для механизма зацепления и фиксации МЗЧЛ на кожухе доменной печи не допускается.

465. В случае выхода МЗЧЛ из строя забивка летки вручную осуществляется только на полностью остановленной печи.

466. После каждого выпуска чугуна МЗЧЛ ее колонна, механизмы поворота и прессования очищаются от брызг чугуна и шлака.

Перед включением механизма поворота МЗЧЛ горновой обязан убедиться в отсутствии людей в опасной зоне. При повороте МЗЧЛ автоматически должен подаваться звуковой сигнал.

Ручная смазка механизмов МЗЧЛ и машины вскрытия чугунной летки производится только в промежутках между выпусками чугуна.

467. Маневры со шлаковозными ковшами на постановочных путях осуществляются после согласования между ковшевым шлаковозных ковшей (диспетчером) и составительской бригадой или при наличии светового разрешающего сигнала.

468. Повторный налив шлака в ковш с образовавшейся разделительной коркой, а также насыпка на дно ковша влажного мусора не допускаются.

469. Опрыскивание шлаковых чаш известковым раствором должно быть механизировано. Установка для опрыскивания шлаковых ковшей должна иметь дозаторы и приборы контроля за расходом известкового раствора.

### **Транспортирование жидкого чугуна и шлака**

470. Эксплуатация чугуновозных ковшей с заросшей горловиной, имеющих трещины в кожухе, в цапфах, а также с поврежденной футеровкой не допускается.

471. Скорость движения чугуновозов с жидким чугуном и шлаковозов с жидким шлаком на переездах, стрелках и в районе доменных печей должна устанавливаться эксплуатирующей организацией с учетом местных условий.

472. В зимнее время постановочные пути должны очищаться от снега и льда. При очистке постановочных путей участки работы ограждаются сигнальными знаками, а при плохой видимости на границах участка выставляются сигнальщики.

Производство работ на путях на расстоянии ближе 15 м от стоящих под наливом ковшей не допускается.

473. Для защиты локомотивной бригады от выплеска шлака должна устанавливаться груженная балластом платформа-прикрытие.

#### **Слив шлака на отвале**

474. Пути для шлака на отвале должны укладываться с возвышением внешнего рельса со стороны слива по отношению к другому на величину не более 150 мм. Ось пути должна располагаться на расстоянии не менее 1,4 м от бровки отвала. На шлаковых отвалах для укладки рельсов должны применяться огнестойкие шпалы.

475. Движение состава со шлаком на подъем должно осуществляться ковшами вперед. Профиль подъездного пути к шлаковым отвалам не должен иметь уклонов в грузовом направлении. В случае невозможности соблюдения этого требования движение состава со шлаком должно производиться локомотивом вперед с платформой-прикрытием, груженной балластом.

476. Разработка шлаковых отвалов должна производиться в соответствии с проектом.

477. Управление кантовкой шлаковых ковшей должно быть дистанционным. Пусковые электрические устройства должны размещаться в специальном переносном пульте. Пульт управления должен размещаться от кантуемых ковшей на расстоянии не менее 10 м.

478. Слив шлака на отвале должен производиться только при отцепленном от шлаковозных ковшей локомотиве.

Кантовка ковшей с непробитой коркой шлака на гран-установках не допускается. Пробивка корок шлака должна быть механизирована. Допускается применение для этой цели специально оборудованного крана.

#### **Придоменная грануляция шлака**

479. Установки придоменной грануляции шлака должны иметь в своем составе две независимые технологические линии (рабочую и резервную), обеспечивающие безопасное обслуживание и ремонт одной (резервной) линии при работе другой (рабочей) линии.

480. Конструкция главных желобов и перевалов (скиммеров) доменной печи должна исключать попадание жидкого чугуна на шлаковый желоб установки.

481. Отвод шлакового желоба на резервную линию должен быть перекрыт отсечным устройством и на длине не менее 1 м засыпан песком на 100 мм выше бортов желоба.

482. Приемные бункера грануляционных установок должны быть перекрыты предохранительными решетками с ячейками не более 200x200 мм. Сброс шлаковых корок и других предметов в приемные бункера не допускается.

Толщина слоя воды над предметами, задерживаемыми предохранительной решеткой, должна быть не менее 1 м.

483. Не допускается накапливание в бункере-отстойнике шлака более чем от одного выпуска.

484. При падении расхода или давления воды, подаваемой на грануляцию ниже предела, указанного в технологической инструкции, должен включаться резервный источник подачи воды, а при отсутствии резерва необходимо прекратить подачу шлака на данный гранулятор.

485. При грануляции шлака должны быть предусмотрены автоматический контроль и нейтрализация выделяющихся сернистых соединений.

486. Конструкции бункера-отстойника и бункера-сушки должны обеспечивать нормальный сход гранулированного шлака.

487. Все работы по ремонту систем оборотного водоснабжения должны производиться после их осушения и охлаждения до температуры не выше 40 °С.

### Грануляция шлака за пределами цеха

488. Грануляция шлака за пределами цеха должна производиться в специальных герметизированных установках или в грануляционных бассейнах.

489. Управление кантовкой шлаковых ковшей, подачей воды в грануляционные аппараты и пробивкой корки в ковшах должно быть дистанционным и производиться из пульта управления.

490. Грануляционные бассейны должны быть ограждены перилами высотой не менее 1,1 м.

491. Постановочные пути для вывоза гранулированного шлака должны оборудоваться лотками, обеспечивающими сток воды с просыпавшимся гранулированным шлаком обратно в грануляционный бассейн или сточные канавы, устроенные вдоль этих путей. Перемещение железнодорожных вагонов для погрузки гранулированного шлака вдоль грануляционного бассейна должно быть механизировано.

492. Грейферные шлакоуборочные краны должны иметь автоматические устройства для подачи сигналов во время их передвижения.

493. Установки грануляции шлака должны быть оснащены приспособлениями, исключающими возможность попадания гранулированного шлака в канализацию.

494. Грануляция шлака, содержащего чугун, не допускается.

495. Слив шлака в бассейн или камеру должен происходить медленно с оставлением на дне ковша части шлака.

496. Проезд составов по путям для вывозки гранулированного шлака и маневрирование на этих путях во время слива шлака из ковшей не допускаются.

497. На время грануляции шлака шлакоуборочные краны должны находиться в конце крановой эстакады.

### Разливка чугуна на разливочных машинах

498. Размещение под лентой разливочных машин запорной и регулирующей арматуры не допускается.

499. Рабочие площадки и постановочные железнодорожные пути у стендов должны быть сухими.

500. Изменение положения перекидных желобов должно быть механизировано.

501. Над лентами разливочной машины на всем их протяжении должен устраиваться навес из огнестойкого материала.

502. Конструкция мульд должна исключать возможность проливания чугуна и застревания чушек. В разгрузочной части разливочных машин должны быть предусмотрены приспособления для механизированной выбивки чушек из мульд. Крепление мульд к звеньям цепей разливочной машины должно обеспечивать возможность быстрой и безопасной их замены.

503. Для задержания отлетающих осколков чугуна вдоль погрузочных путей против разливочной машины должен быть установлен предохранительный щит.

504. На разливочных машинах охлаждение чушек в железнодорожных платформах должно производиться с помощью специальных душирующих установок с лотками для стока воды в систему оборотного водоснабжения.

505. Желоба, подготовленные для приемки жидкого чугуна, должны быть сухими.

506. Нахождение людей под нижней ветвью контейнера разрешается только после отключения машины и при отсутствии чушек в мульдах на нижней части ленты. При наличии плохо закрепленных, лопнувших или залитых чугуном мульд доступ под нижнюю ветвь конвейера не допускается.

507. Во время работы разливочной машины нахождение людей в галереях, а также у чугуновозных ковшей во время проведения маневровых работ в здании разливочных машин не допускается.

508. Кантовка ковшей со сплошной коркой чугуна или коркой, образовавшейся у носка ковша, не допускается. Пробивка чугунной корки в ковше должна быть механизированой и может производиться на разливочных машинах, в депо ремонта ковшей или другом специально отведенном месте. Допускается прожигание корки кислородом.

509. Заправка носка ковша перед сливом должна обеспечивать равномерную струю чугуна с отсутствием брызг и направление ее в центр металлоприемника.

510. Наклон ковша для слива чугуна в желоб разливочной машины должен выполняться медленно и плавно. Перелив чугуна в мульты не допускается.

511. Слив чугуна должен осуществляться в сухие, специально подготовленные к приему жидкого металла мульты.

512. Охлаждение чушек должно обеспечивать полную кристаллизацию жидкого металла.

513. Уборка упавших на пути чушек должна производиться после остановки разливочной машины.

### **Приборы и автоматика**

514. Доменные печи должны быть оснащены автоматизированной системой контроля, управления и диагностики технологического процесса.

515. Ввод газоподводящих трубок в помещения управления доменной печью, шихтоподачей, блоком воздухонагревателей, аппаратурой не допускается.

516. Отбор проб газа из шахт доменных печей должен быть автоматическим и дистанционным.

### **Требования безопасности в сталеплавильном производстве**

517. Устройство выходов в стенах разливочных пролетов под разливочными площадками не допускается.

518. Опасные зоны от прохождения мульдовых составов вблизи стен здания и оборудования цеха должны обозначаться. Нахождение работников в этих зонах не допускается.

### **Шихтовые дворы**

519. Требования безопасности при разгрузке сыпучих материалов должны содержаться в инструкции.

520. Составы, поданные под разгрузку, должны быть ограждены сигналами остановки и под колеса крайних вагонов состава должны быть подложены тормозные башмаки.

По окончании разгрузочных работ железнодорожные пути шихтового двора должны быть немедленно очищены. Очистка вагонов вручную над бункерами шихтового двора не допускается.

521. Установка мульд на стеллажах должна производиться без свесов и перекосов.

522. Фракционный состав сыпучих шихтовых материалов, поступающих в цех, должен соответствовать требованиям производственной документации.

### **Миксерное отделение**

523. Подъем ковша краном при зацепленном крюке для кантовки не допускается.

524. Между миксерным и машинистом миксерного крана должна быть установлена четкая сигнальная связь или радиосвязь.

525. Заливка чугуна в миксер должна производиться в центр окна равномерной струей с минимальной высоты. О предстоящей заливке чугуна должен подаваться звуковой сигнал.

526. Сливать чугун в миксер из ковшей с застывшей коркой не допускается.

Пробивка или прожигание корки кислородом должны производиться в специально отведенных местах. Порядок работ по пробивке или прожиганию корки должен быть предусмотрен в технологической инструкции.

527. Перед началом слива чугуна из миксера в ковш миксеровой должен проверить правильность установки ковша под сливным носком, состояние сливного носка и горловины миксера. О правильности установки ковша под сливным носком на пост управления миксером должен быть подан сигнал (звуковой, световой, по телефону, радио).

528. Отбор проб чугуна должен производиться из сливного носка миксера или наполненного ковша. Инструмент для отбора пробы должен быть сухим.

529. Состояние и исправность футеровки миксера должны ежемесячно проверяться миксеровым с записью результатов осмотра в журнале.

Окно и кожух миксера необходимо очищать от настылей и скрапа.

530. Футеровочные работы, сушка и разогрев миксера после выполнения футеровочных работ должны осуществляться по технологической или производственной инструкции.

### **Отделение перелива чугуна**

531. До отцепки локомотива под колеса чугуновоза с обеих сторон должны быть установлены железнодорожные тормозные башмаки. Кроме того, чугуновоз должен быть заторможен стояночным тормозом.

532. Слив чугуна должен производиться в центр ковша равномерной струей.

533. Во время слива чугуна в заливочный ковш нахождение работников в опасной зоне не допускается. Опасная зона должна быть определена в технологической или производственной инструкции.

534. Сливать чугун из чугуновозного ковша с застывшими остатками чугуна в нем не допускается.

### **Завалка материалов в печи, конвертеры**

535. Завалка в двухванный сталеплавильный агрегат металлической стружки не допускается.

536. Перед началом завалки должен производиться осмотр подины печи.

537. При осмотре подины двухванного сталеплавильного агрегата интенсивность продувки кислородом соседней ванны должна быть уменьшена до пределов, предусмотренных технологической инструкцией.

538. Во время завалки материалов и подвалки шихты в печь для безопасности работников должны быть реализованы мероприятия по безопасности работников.

539. Перед включением привода выдвижной площадки или привода подъема и отворота свода сталевар обязан убедиться, что все работающие отошли от печи на безопасное расстояние.

540. Во избежание повреждения подины и разлета кусков шихтовых материалов открывать запорный механизм бады нужно в соответствии с технологической инструкцией.

541. Подвалка шихты должна производиться согласно технологической инструкции.

542. В цехах, где подача мульд на стеллажи балкона рабочей площадки производится при помощи цепей с крюками, одновременная установка мульд на стеллажи краном и взятие их со стеллажей завалочной машиной не допускаются.

543. Завалка лома в конвертер при наличии в нем жидкого шлака не допускается.

544. Завалка лома на загущенный, приведенный в неактивное состояние шлак осуществляется только в соответствии с требованиями технологической инструкции.

545. Не допускается начинать завалку лома из совка, ближайшего к кабине машиниста завалочной машины. Сначала в конвертер должен загружаться легковесный лом; в случае интенсивного газовыделения из конвертера после загрузки первого совка завалка лома должна быть приостановлена, а завалочная машина отведена в безопасную зону.

**Доставка и заливка чугуна в мартеновские печи, двухванные  
сталеплавильные агрегаты, конвертеры**

546. При въезде состава ковшей с жидким чугуном в цех, его передвижении, а также при переезде косых заездов машинист электровоза должен подавать звуковой сигнал. Скорость движения состава не должна превышать 5 км/ч.

547. Работники, находящиеся вблизи железнодорожных путей, по которым следует состав, должны быть удалены в безопасные места.

Езда на лафетах чугуновозов не допускается.

548. Заливка чугуна в печь из ковшей с застывшей коркой не допускается. Пробивка или прожигание корки кислородом должны производиться с соблюдением требований технологической инструкции.

549. Заливка чугуна в печь должна производиться только после полного закрытия сталевыпускного отверстия, установки сталевыпускного желоба и шлаковых ковшей.

550. Для предотвращения бурных реакций в печи заливка чугуна должна производиться до расплавления шихты и образования шлака.

551. При заливке чугуна в печь машинист крана должен наклонять ковш плавно, без толчков и сотрясений, и подводить его к желобу так, чтобы высота падения струи была минимальной, а мощность ее не вызывала переполнения желоба.

552. Работы на своде мартеновской печи разрешается производить только после выпуска плавки и до заливки чугуна в печь.

553. Заливку чугуна в одну из ванн двухванного сталеплавильного агрегата необходимо осуществлять в соответствии с требованиями технологической инструкции.

554. Замена кислородных фурм и производство других работ на своде двухванного сталеплавильного агрегата должны проводиться в соответствии с технологической инструкцией. Производить работы на своде в период завалки шихты на соседней ванне не допускается.

555. При въезде состава чугуновозных ковшей в конвертерное отделение и при передвижении его по площадке конвертеров должен подаваться звуковой сигнал.

556. Наклон ковша при сливе чугуна должен производиться плавно, без толчков.

557. Не допускается слив чугуна в конвертер при наличии в нем жидкого шлака. Скорость заливки чугуна в конвертер должна регулироваться в зависимости от интенсивности газовыделения. При сильном газовыделении и угрозе выброса металла и шлака заливка чугуна должна быть приостановлена, а ковш отведен от горловины конвертера.

558. В холодный период года между завалкой лома и заливкой чугуна в конвертер необходимо делать паузу для предварительного прогрева лома и удаления влаги. Продолжительность заливки и паузы должна быть предусмотрена технологической инструкцией.

#### **Устройство и обслуживание мартеновских печей и двухванных сталеплавильных агрегатов**

559. Хождение по своду или по арматуре печи не допускается.

560. На печах со съемными выпускными желобами проемы в рабочей площадке, образующиеся после снятия желобов, должны перекрываться.

561. Герметичность сводов и стен регенераторов, работающих с подогревом газа в них, должна проверяться ежемесячно.

562. Отбор проб воздуха на содержание оксида углерода над сводами и возле стен регенераторов и шлаковиков должен производиться в соответствии с технологической или производственной инструкцией.

563. Торцевые стены регенераторов должны иметь отверстия для продувки или промывки насадок регенераторов. По окончании указанных работ отверстия должны быть закрыты специальными пробками.

564. Промывка или продувка регенераторов на ходу печи должна производиться только в период работы регенераторов «на дыме».

565. Пуск, остановка, переключение системы испарительного охлаждения должны производиться согласно технологической или производственной инструкции.

566. Состояние системы охлаждения печей необходимо проверять ежесменно. Результаты проверки должны заноситься в журнал. В журнал должны заноситься также данные о проведенных ремонтах, неполадках и принятых мерах по их устранению.

567. В галерее барабанов-сепараторов или в помещении дежурного персонала и на посту управления печью должна быть вывешена схема испарительного охлаждения печи.

568. При появлении течи в системе испарительного охлаждения должны быть немедленно приняты меры, исключающие попадание воды на свод печи и регенераторы.

569. Работы по ремонту системы испарительного охлаждения должны производиться только после снятия давления пара в системе.

570. Во время слива чугуна в печь продувка системы испарительного охлаждения не допускается.

571. Перед началом спуска шлака под рабочую площадку сталевар должен убедиться в отсутствии работников в опасной зоне.

572. Уборка шлака и мусора из-под печи в период завалки и прогрева шихты должна производиться только с разрешения сталевара печи.

573. Производить заливку шлакового желоба водой при наличии под ним ковшей не допускается.

574. Во время присадки руды, раскислителей и легирующих добавок в печь перекидка клапанов не допускается.

575. Доливка чугуна в мартеновские и двухванные сталеплавильные агрегаты осуществляется в исключительных случаях согласно технологической инструкции.

576. Взятие пробы во время перекидки клапанов не допускается.

577. Во время отбора проб из двухванного сталеплавильного агрегата завалка шихтовых материалов в соседнюю ванну должна быть прекращена.

578. Заправка порогов должна проводиться согласно технологической инструкции. Материал, применяемый для подсыпки порогов, должен быть сухим.

579. Передвижение заправочной машины от одного окна к другому с помощью завалочной машины, а также ремонтные и другие работы на заправочной машине напротив завалочного окна печи не допускаются.

Заправочная машина должна быть оборудована шторками для защиты работающих от теплового излучения и отлетающих предметов.

580. Выдувка металла из ям подины должна производиться в сталевыпускное отверстие сжатым воздухом или кислородом, через смотровые отверстия в крышках завалочных окон.

581. До начала выдувки металла из ям перед сталевыпускным отверстием должен быть установлен экран, предотвращающий разбрызгивание металла и шлака, а также должна быть проверена исправность шлангов, соединительных штуцеров, труб и вентилях для подачи кислорода или воздуха.

Шланги, ранее применявшиеся для выдувки металла воздухом, не допускается применять для выдувки металла кислородом.

582. Выдувка металла из ям должна производиться со специальной переносной площадки или с состава, предназначенного для ремонта подин, а также с мульд, груженных сыпучими материалами, с установкой оградительных сигналов.

583. Осмотр, заправка и ремонт подины двухванного сталеплавильного агрегата должны производиться при условии отвода газа «на себя» и сокращения интенсивности продувки до значений, установленных технологической инструкцией.

584. Заправка мартеновских печей и двухванных сталеплавильных агрегатов при открытом отверстии в площадке для спуска шлака не допускается.

585. Давление газа, поступающего в печь, должно быть выше давления воздуха на величину, предусмотренную технологической инструкцией.

586. Перед пуском газа в печь должна быть проверена исправность перекидных устройств, механизмов подъема крышек завалочных окон, исполнительных механизмов, контрольно-измерительной аппаратуры, а также состояние люков, шиберов, клапанов, дросселей и отсечных клапанов.

587. Для наблюдения за воспламенением газа при пуске его в печь два завалочных окна, ближайšie к головке, через которую пускают газ, должны быть полностью открыты.

Для снижения давления в печи (в случае возникновения хлопка) все остальные окна при пуске газа должны быть открыты наполовину.

Перед пуском газа в печь все работающие должны быть удалены от печи.

588. Во избежание хлопков и взрывов при пуске газа в печь, помимо нагрева верха насадок газового регенератора до температуры 700 °С - 750 °С, должны быть приняты меры по вытеснению воздуха из газовых боровов и регенератора.

589. Перед началом и в течение перекидки клапанов должен автоматически подаваться звуковой сигнал на рабочую площадку и под нее.

590. Доступ работников внутрь дымовых клапанов разрешается только после отключения перекидных устройств в соответствии с мероприятиями по безопасности.

591. Продукты горения двухвального сталеплавильного агрегата должны отводиться через ванну с твердой шихтой. Порядок осуществления операций по реверсированию газа, обеспечивающий безопасность, должен определяться технологической инструкцией.

592. Двухванный сталеплавильный агрегат должен быть оборудован блокировкой, исключающей одновременную работу горелок, установленных с противоположных сторон печи.

593. При отводе продуктов горения из ванны с жидким металлом в вертикальный канал подача присадок в ванну не допускается.

594. При возникновении в печи бурных реакций подача кислорода должна быть уменьшена или прекращена. Одновременно должна быть уменьшена тепловая нагрузка печи.

595. Перед осмотром, ремонтом или чисткой фурмы для подачи кислорода в факел подача кислорода в печь должна быть приостановлена.

596. В случаях, когда подача кислорода в печь осуществляется через свод, замена фурм и шлангов во время слива чугуна и плавления шихты не допускается.

597. Перед введением трубы или фурмы в печь отверстие должно быть очищено от настывшей, металла и шлака.

598. Каждый пост управления мартеновской и двухванной сталеплавильной печью должен быть оборудован прямой связью с диспетчером мартеновского цеха, а также внутрицеховой переговорной громкоговорящей связью.

### **Устройство и обслуживание электропечей**

599. Во вновь проектируемых цехах должна предусматриваться установка автоматизированных защитных экранов, обеспечивающих безопасность работников во время ведения плавки от выплесков расплава и производственного шума.

600. В действующих цехах защитные экраны, обеспечивающие безопасность работников во время ведения плавки от выплесков расплава и производственного шума, должны использоваться во время работы.

601. Для предупреждения обвалов металлошихты в жидкий металл должны приниматься меры по своевременному обрушению кусков шихты с откосов.

602. Во избежание выбросов из печи металла и шлака количество одновременно присаживаемой в печь руды в период окисления не должно превышать предусмотренного технологической инструкцией.

603. Горелка перед включением должна быть продута кислородом, после чего должен подаваться газ. Не допускается устанавливать заданный расход газа и кислорода, не убедившись в загорании смеси. Отключение горелки должно производиться в обратном порядке.

В случае аварии в первую очередь должен быть отключен кислород.

Соотношение газ - кислород на горелках должно соответствовать заданным параметрам технологической инструкции.

604. Перед включением переносной горелки необходимо убедиться, что все подводящие шланги и горелка не имеют повреждений и отверстия в ней чистые.

605. Во время работы газокислородной горелки крышка рабочего окна должна быть закрыта.

606. Для приема скачиваемого шлака должны применяться шлаковые ковши или шлаковни. Шлаковни должны быть снабжены устройством для их транспортирования и кантовки.

607. Для защиты работников от брызг шлака в месте установки ковша или шлаковни под печью должны быть реализованы мероприятия по безопасности работников.

608. Переполнение ковшей или шлаковен шлаком не допускается. Осадка пенящегося шлака должна производиться сухими материалами в соответствии с технологической инструкцией.

609. Транспортирование и погрузка шлаковых глыб на железнодорожную платформу или в думпкар без тары не допускается.

Погрузка шлака в сырые думпкары или на сырые платформы не допускается. В случае застревания шлака в шлаковне выбивка его должна производиться с помощью специальных приспособлений в отведенных для этого местах, обеспечивающих безопасность работающих.

Находиться на подвижном составе во время кантовки шлака не допускается.

Устанавливаемые под погрузку шлака думпкары или платформы должны быть заторможены.

610. Работы по ремонту газоочистных установок должны производиться после остановки и проветривания их до полного удаления оксида углерода.

611. Пол рабочей площадки возле электропечи должен быть покрыт электроизолирующим настилом.

612. Металлический инструмент, применяемый при обслуживании индукционных печей, должен иметь электроизолированные ручки. При проведении на печи работ, связанных с применением неизолированного металлического инструмента, печь должна быть отключена.

613. Периодичность измерения напряженности и плотности потока энергии электромагнитных полей на рабочих местах должна определяться производственной документацией.

614. При уходе металла из тигля печь должна быть отключена и жидкий металл слит в изложницу. Печь перед открыванием должна быть заполнена инертным газом. Допускается медленное заполнение печи воздухом только после застывания металла (до потемнения).

615. В случае пробоя индуктора током и проникновения воды в вакуумную камеру печь должна быть отключена, затворы бустерных насосов со стороны камеры печи или линия форвакуумной откачки должны быть перекрыты, после чего печь должна заполняться инертным газом или воздухом.

616. Ремонтные работы внутри печи, а также вход обслуживающего персонала внутрь вакуумной камеры разрешается только после полного удаления из печи легковоспламеняющегося конденсата.

617. При установке электрода в печь он должен быть отцентрирован по оси кристаллизатора. Величина дуги не должна превышать зазора между электродом и стенками кристаллизатора.

618. При прогаре водоохлаждаемых элементов печи и попадания воды в зону плавления печь должна быть немедленно отключена.

619. В конструкции плазменной печи и блоке плазмотронов должны быть предусмотрены блокировки, сигнализация и другие меры защиты, исключающие возможность поражения персонала электрическим током.

620. Порядок запуска и отключения плазмотронов устанавливается инструкцией.

621. Для охлаждения плазмотронов и подового электрода должна применяться вода, соответствующая требованиям проекта.

622. Включение печи с неисправным, неотрегулированным предохранительным клапаном не допускается.

623. Кристаллизаторы не должны иметь механических повреждений и проплавлений, нарушающих их прочность и (или) затрудняющих извлечение слитка.

624. Смотровые окна для защиты от загрязнений парами металлов должны быть снабжены защитными устройствами.

625. Порядок напуска воздуха в плавильную камеру по технологической необходимости в процессе плавки и во время межплавочного простоя, а также порядок разгерметизации плавильной камеры должен устанавливаться технологическими инструкциями.

626. Не допускается отключение системы охлаждения кристаллизатора до выгрузки слитка из камеры.

627. При эксплуатации электронно-лучевых печей должна обеспечиваться радиационная безопасность.

628. Порядок включения электронных пушек и вывод их на рабочий режим устанавливается инструкцией.

629. Управление электронно-лучевой печью и визуальное наблюдение за плавкой должны осуществляться с пульта управления. При потере визуального контроля за положением лучей электронные пушки должны быть немедленно отключены.

630. Пол пульта управления электронно-лучевой печью по всей площади должен быть покрыт электроизолирующим материалом, на который должно быть нанесено клеймо испытания.

Электроизолирующий материал, имеющий повреждения, должен быть заменен на новый, имеющий клеймо испытания.

631. Не допускается хождение работников в зоне крышек во время работы печи. Зона движения откатных и откидных крышек должна быть ограждена.

632. Все работы по подготовке плавки должны производиться только при отключенной печи (установке).

633. При наличии течи воды из поддона или кристаллизатора включение печи не допускается.

634. Во время работы установки электрошлакового переплава находиться вблизи токоведущих частей и производить какие-либо ремонтные работы не допускается.

635. Извлечение слитков до полного застывания шлака и металла в кристаллизаторе не допускается.

636. Для предотвращения прогара шлакового холодильника накопление металла в печи до уровня холодильника не допускается. Уровень металла в печи должен систематически контролироваться.

637. Пульт управления должен иметь прямую телефонную (радио) связь с питающей подстанцией и быть обеспечен необходимыми средствами сигнализации.

638. Перед включением печи на плавку сталевар и ответственные лица обязаны проверить исправность оборудования, футеровки и свода печи, а все работающие должны быть удалены на безопасное расстояние.

639. Порядок включения и отключения печи высоковольтным выключателем должен регламентироваться технологической или производственной инструкцией.

640. Для предотвращения поражения электрическим током вводимые во включенную электропечь инструменты должны соприкасаться с железным роликом, уложенным на зубцы гребенки рабочего окна печи.

При введении в печь инструмента прикасаться инструментом к электродам, находящимся под напряжением, не допускается.

641. При проведении электросварочных работ на электропечи обязательна установка защитных заземлений со стороны подачи высокого напряжения и на печном трансформаторе с высокой и низкой сторон.

### **Устройство и обслуживание конвертеров**

642. Во вновь проектируемых цехах должна предусматриваться установка автоматизированных защитных экранов, обеспечивающих безопасность работников во время ведения плавки от выплесков расплава и производственного шума.

643. Контроль состояния подшипников и проверку цапф конверторов должны проводить в соответствии с производственной документацией.

644. Накопление на кожухе, горловине и опорном кольце конвертера настелей и скрапа не допускается. Снятие настелей и скрапа с горловины конвертера как с внутренней, так и с наружной стороны должно производиться механизированным способом, обеспечивающим безопасность работающих. Использование для этой цели привода конвертера и кранов не допускается.

645. После слива металла из конвертера футеровка и днище должны быть осмотрены в целях определения их состояния.

646. При замере температуры металла термопарой погружения для защиты от лучистого тепла должны применяться специальные легкоподвижные экраны.

647. Между рабочей площадкой у конвертера и пультом управления конвертером должна быть установлена двусторонняя связь. На пульте управления должен устанавливаться указатель вертикального положения конвертера.

648. Величина давления газа в газопроводах к началу заливки жидкого чугуна в конвертер, а также режим его подачи в течение всего технологического процесса должны предусматриваться технологической инструкцией.

649. Давление газа (аргона, азота, природного и коксового газов) в донных фурмах после заливки жидкого чугуна должно быть больше величины ферростатического давления жидкого металла в конвертере.

650. Подача в конвертер природного (коксового) газа через донные фурмы до заливки жидкого чугуна должна исключать накопление газа в полости конвертера и образование взрывоопасной смеси.

651. Проверка состояния механизма поворота конвертера должна производиться ежесменно. Работа конвертера с неисправным механизмом поворота не допускается.

#### **Устройства для отвода, охлаждения и очистки конвертерных газов**

652. На пульте управления газоотводящего тракта конвертера должна иметься схема с параметрами газоочистки. Между машинистом дистрибутора конвертера и машинистом дымососа должна быть громкоговорящая и телефонная (радио) связь.

653. Работа конвертера при наличии течи в охладителе не допускается.

654. Производить работы под конвертером во время очистки охладителя конвертерных газов не допускается. На время очистки должно быть установлено ограждение и должны быть вывешены предупредительные плакаты.

655. Конструкция нижней части охладителя должна обеспечивать минимальное налипание настывей и легкое их удаление. Отверстия в охладителе для фурмы и желоба должны регулярно очищаться от настывей.

656. Вскрытие люков, лазов, гидрозатворов, предохранительных клапанов газоотводящего тракта при работающем конвертере не допускается.

657. В корпусах обезвоживания шлама должен регулярно производиться гидросмыв шлама с рабочих площадок и строительных конструкций.

658. На щитах управления газоочистных сооружений должны быть установлены сигнализаторы падения расхода воды на очистку газа, а также сигнализаторы достижения верхнего и нижнего уровней воды в аппаратах газоочистки.

659. Удаление отложений, образующихся в элементах газоотводящего тракта, должно производиться в соответствии с технологической или производственной инструкцией.

660. Газоотводящий тракт конвертера при ремонте должен быть надежно отключен от общих коллекторов и боровов.

Система отвода сточных вод ремонтируемых газоочистных аппаратов должна быть отключена от общего коллектора отвода сточных вод (за исключением систем с дожиганием оксида углерода).

661. Газоотводящий тракт должен быть герметизирован. Во время плавки при содержании оксида углерода в газе за дымососом 10 % и более содержание кислорода не должно превышать 2 % (по объему).

662. Вести процесс с отводом конвертерных газов без дожигания, при неисправностях в системе автоматического регулирования давления в кессоне не допускается.

Начинать продувку конвертера следует при поднятой подвижной манжете камина. Опускание манжеты камина должно производиться после зажигания плавки. Подъем манжеты камина в конце продувки должен производиться при отсутствии оксида углерода в отходящих газах.

663. В дымоходе за дымососом должен производиться постоянный быстродействующий замер содержания оксида углерода и кислорода с регистрацией показаний на щите управления газоотводящего тракта или на щите пульта управления конвертером.

664. Нахождение работников на верхней площадке газосбросного устройства (свечи для дожигания оксида углерода конвертерных газов) во время продувки плавки не допускается.

### **Производство и применение легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей на их основе**

665. В технической документации на исходные легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси, приготовленные на их основе, в технологических инструкциях должны быть указаны следующие характеристики: группа горючести, нижний концентрационный предел распространения пламени, температура воспламенения аэрозвеси и самовоспламенения в слое, максимальное давление взрыва, скорость его нарастания, а для смесей, кроме того, - способность к самостоятельному горению.

Для смесей, содержащих окислители, дополнительно должны быть указаны: расчетная удельная теплота, температура процесса горения и чувствительность к механическому воздействию. В том числе чувствительность к механическому воздействию определяется отдельно для активной составляющей смеси (смесь горючего с окислителем).

Удельная теплота и температура процесса горения смеси должна определяться разработчиком и указываться изготовителем.

Не допускается применение легковоспламеняющихся материалов и смеси при отсутствии указанных характеристик.

666. Не допускается при производстве стали применять смеси:  
процесс горения которых переходит во взрыв;  
способные к самостоятельному горению и имеющие удельную теплоту процесса горения более 50 кДж/моль;

чувствительность которых к механическому воздействию (удару) составляет 19,6 Дж и менее, а активной составляющей - 9,8 Дж и менее.

Смеси, способные к самостоятельному горению без доступа воздуха, следует применять в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

667. В технических условиях на исходные легковоспламеняющиеся материалы должны указываться нижний предел крупности материалов, используемых для приготовления смесей, а также предельное содержание основного компонента и примесей.

668. Тушить загоревшиеся легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси необходимо способами и средствами, рекомендованными изготовителями и специализированными организациями. Применение для этой цели воды или пенных огнетушителей не допускается.

669. В помещениях, где производятся и хранятся легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси, исполнение и режим использования электроаппаратуры, телефонов, искрящих предметов, курения и открытого огня должны быть предусмотрены проектом.

Работы в этих помещениях производятся согласно требованиям технологических или производственных инструкций, предусматривающих меры взрывопожаробезопасности.

670. Все ремонтные работы в помещениях, где производятся и хранятся легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси, должны проводиться только в соответствии с документацией на проведение этих ремонтных работ.

671. Здания и помещения участков для хранения и производства легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей на их основе должны быть категорированы. При категорировании зданий и помещений должен производиться расчет избыточного давления взрыва с учетом наиболее опасной модели аварийной ситуации.

672. Расширение объема производства или производство новых легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей на их основе разрешается только после расчета избыточного давления взрыва с учетом изменения объема производства или с учетом изменения номенклатуры производимых легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей на их основе согласно проектной документации.

673. Наружные ограждающие конструкции (стены, покрытия) зданий, в которых производятся или хранятся легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси, должны содержаться в исправном состоянии, исключая возможность попадания в помещения атмосферных осадков. Увлажнение воздуха в вентиляционных системах не допускается.

674. В помещениях, в которых производятся или хранятся порошковые материалы и смеси, должны быть определены взрывоопасные зоны. Указанные помещения должны быть оборудованы телефонной связью во взрывобезопасном исполнении.

675. В производственных помещениях должна производиться уборка пыли с полов, площадок, лестничных клеток, со стен и других строительных конструкций, а также с трубопроводов и оборудования. Периодичность уборки должна исключать накопление пыли в количестве, при котором возможно горение в слое или аэрозоли. Периодичность и порядок уборки пыли и меры безопасности при этом должны определяться технологической или производственной инструкцией.

676. С поверхности оборудования и из аспирационных систем должны отбираться по утвержденному техническим руководителем организации графику пробы пыли для определения ее способности к самостоятельному горению и температуры самовоспламенения.

677. Во время работы мельницы в помольном помещении должны быть закрыты все двери и должно быть включено световое предупредительное табло.

678. Применение легковоспламеняющихся порошковых материалов должно соответствовать требованиям завода-производителя этих материалов.

679. Инструменты и приспособления, применяемые для вскрытия тары (банок, барабанов, контейнеров) с легковоспламеняющимися порошковыми материалами, должны быть выполнены из неискрящих материалов.

680. Количество одновременно присаживаемых легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей в ковш, изложницы или печь должно определяться технологической инструкцией.

681. Присадка легковоспламеняющихся порошковых материалов, а также смесей на их основе в печь или ковш должна производиться в присутствии ответственного лица, назначенного распоряжением по цеху.

682. Порядок загрузки легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей на дно изложниц, а также температура нагрева изложниц устанавливаются технологическими инструкциями.

#### **Устройство и подготовка ковшей, желобов, изложниц, составов с изложницами и разливочных канав**

683. Управление стопорами и шиберными затворами ковшей должно быть дистанционным.

684. В гидроприводах шиберных затворов сталеразливочных ковшей должны применяться негорючие рабочие жидкости.

685. Лестницы, скобы, площадки и другие приспособления, прикрепляемые к кожуху ковша для его обслуживания, должны изготавливаться в соответствии с проектом на изготовление ковша.

686. Стопоры после изготовления и перед установкой в ковш должны быть высушены. Температура и продолжительность сушки стопоров должны регламентироваться технологической инструкцией. Температура сушки должна контролироваться термопарой с автоматической регистрацией температуры.

687. Перед загрузкой в сушила на каждом стопоре должны быть указаны дата и время постановки стопора на сушку.

Сушка стопоров доменным газом не допускается.

688. До начала выпуска плавки желоб должен быть отремонтирован, обмазан и высушен.

689. Стык съемной, подвижной или неподвижной части желоба и печи должен быть заделан огнеупорным материалом и высушен. Качество просушки желоба и стыка должно быть проверено сталеваром печи.

690. Во время подготовки желоба находиться работникам под ним не допускается.

691. Удаление пыли из изложниц должно производиться с помощью пылеотсасывающих устройств.

692. Смазка изложниц должна производиться только после остывания их до температуры ниже температуры вспышки применяемого смазочного материала.

693. Температура изложниц должна контролироваться. Скопление смазочного материала на дне изложниц не допускается.

694. Допустимая высота штабелей изложниц должна предусматриваться технологической или производственной инструкцией.

### **Выпуск, разливка и уборка стали**

695. Разделка сталевыпускного отверстия должна производиться только при наличии под желобом ковшей, а в разливочном пролете - состава с изложницами.

696. Состояние ковшей, стопора, шибберных затворов и приямка, подготовленных к приему плавки, должно быть проверено ответственным работником разливочного пролета.

697. Во время разделки сталевыпускного отверстия становиться на желоб или на его борта не допускается.

698. Размеры и форма сталевыпускного отверстия должны обеспечивать нормальный сход металла из печи плотной струей. Продолжительность выпуска стали должна устанавливаться технологической инструкцией.

699. Заделка сталевыпускного отверстия должна производиться согласно технологической инструкции.

700. Присадка раскислителей в желоб или ковш должна быть механизирована. При присадке раскислителей в ковш должно исключаться повреждение стопорного устройства. Безопасные условия присадки сухих ферросплавов и других добавок на дно ковша должны быть предусмотрены технологической инструкцией.

701. Присадка твердых ферросплавов в жидкий синтетический шлак, слитый на дно сталеразливочного ковша, не допускается.

702. Отбор проб и измерение температуры жидкого металла в ковшах при выпуске должны осуществляться устройством с дистанционным управлением.

703. Проезд локомотивов и вагонов в разливочном пролете напротив печи, из которой производится выпуск металла, не допускается.

704. Во время разливки стали производить какие-либо подчистки и подправки в изложницах не допускается.

В тех случаях, когда перемешивание стали в изложницах вызывается технологической необходимостью, оно должно производиться безопасными способами, предусмотренными в технологических или производственных инструкциях.

705. Способы безопасной разливки металла в случае приваривания пробки к стакану должны предусматриваться технологической или производственной инструкцией.

706. При прорыве металла на поддоне места прорыва должны засыпаться сухими материалами. Перелив металла через верхние торцы изложниц или прибыльных надставок не допускается.

707. Разливка стали напротив ремонтируемой мартеновской печи не допускается. В тех случаях, когда это требование невыполнимо, ремонтные работы в шлаковиках должны быть прекращены, а работники удалены в безопасное место.

708. Вставку маркировочных бирок после наполнения изложниц необходимо производить с помощью специальных клещей или других приспособлений с длинными рукоятками.

709. Накрывание крышками изложниц с кипящей сталью должно производиться при образовании ранта затвердевшего металла у стенок изложниц.

710. Крышки должны быть сухими и чистыми. Съем крышек с изложниц должен производиться при полном застывании верха слитка.

711. Находиться работникам на бортах изложниц, наполненных жидким металлом, не допускается.

712. Осадка вспенившегося шлака должна производиться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

713. По окончании разливки стали остатки жидкого шлака из сталеразливочного ковша должны сливаться в шлаковые ковши или шлаковни.

714. Установка шлаковен в два яруса не допускается.

715. Для защиты локомотивной бригады от всплеска шлака перед первым от локомотива шлаковозом должен устанавливаться специальный вагон-прикрытие.

716. Сцепка и расцепка сталевозной тележки должны быть дистанционными.

717. При движении сталевозной тележки и шлаковоза должен подаваться сигнал. Сигнальные устройства должны быть заблокированы с пусковыми устройствами механизма движения сталевозной тележки и шлаковоза.

718. Раздевание слитков с помощью напольных машин или кранов необходимо осуществлять только после полного затвердевания слитков.

719. Порядок раздевания слитков, при заливке которых в изложницу попал шлак, должен определяться инструкциями и исключать возможность воздействия на обслуживающий персонал жидкого шлака.

720. Не допускается извлечение слитков, приваренных к изложницам, путем раскачивания и ударов изложниц о какие-либо предметы или сбрасывания изложниц с высоты на пол помещения.

721. Нахождение работников в канаве при раздевании и выносе слитков не допускается.

722. Отбивать литники в канаве или на весу не допускается.

723. Перед подъемом центровых с них должны быть сняты воронки.

724. Укладка слитков должна производиться на специальные стеллажи, исключая раскатывание слитков.

725. Допустимая высота штабелей слитков должна быть указана в технологических или производственных инструкциях.

### **Внепечная обработка жидкого металла**

726. Доступ персонала в опасную зону работы установок с электродуговым подогревом должен быть исключён.

727. Средства автоматизации, производственной сигнализации и связи, блокировочные устройства должны соответствовать производственной документации и требованиям настоящих Правил.

728. Отбор проб и измерение температуры жидкого металла должны осуществляться специальным устройством с дистанционным управлением. Допускается проведение этих операций вручную в соответствии с производственной документацией.

729. Высота наполнения ковша металлом и общее количество присадок, обеспечивающее безопасное выполнение технологических операций, определяется производственной документацией.

730. Механизмы перемещения сталевоза и передвижной платформы вакуумной камеры должны иметь блокировку, исключая возможность включения механизма перемещения сталевоза при нахождении торца всасывающего патрубка вакуумной камеры на уровне или ниже верхней кромки сталеразливочного ковша, установленного на сталевозе.

731. Ввод раскислителей и легирующих материалов в ковш с жидким металлом под вакуумом должен осуществляться через вакуумный шлюз, конструкция которого должна обеспечивать сохранение вакуума в системе.

732. Агрегаты внепечной обработки жидкого металла должны быть оборудованы системой управления, обеспечивающей функционирование механизмов в безопасных режимах и автоматическое отключение агрегатов при отклонении контролируемых параметров от заданных.

733. Механизмы перемещения сталевого и подъема крышки (свода) агрегата внепечной обработки жидкого металла должны иметь блокировку, исключающую возможность включения механизма перемещения сталевого при нахождении торцов электродов на уровне или ниже верхней кромки сталеразливочного ковша, установленного на сталево, а также до подъема крышки (свода) ковша.

734. Процесс выдувания порошкообразного материала из пневмонагнетателя и тракта подачи должен осуществляться только с пульта управления.

735. Подача проволоки должна быть механизирована (автоматизирована).

736. Трайб-аппараты не должны запускаться в работу с неисправными приборами, устройствами безопасности.

737. Замена и наращивание графитовых электродов должны производиться на стендах наращивания.

738. При наличии на участках потребления аргона (азота) ям, приямков, емкостей порядок допуска работников в них должен определяться порядком работ повышенной опасности.

739. Максимальная величина давления газа (аргона), необходимая для открывания донных продувочных фурм и ковшевых пробок, определяется технологической инструкцией.

#### **Применение радиоактивных веществ**

740. Эксплуатация технических устройств, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения, должна определяться проектом, разработанным для данной технологии и производственными инструкциями с учетом требований безопасности радиационных излучений.

### **Хранение материалов для смазки изложниц**

741. Доступ работников в баки (емкости) для хранения смазочных материалов и в баки для варки смолы должен производиться с соблюдением мер безопасности.

742. Осмотр баков (емкостей) для смазочных материалов и баков для варки смолы должен производиться не реже одного раза в год, а осмотр и чистка смотровых люков и вытяжных труб баков для варки смолы - ежедневно.

### **Шлаковые дворы, отделение первичной переработки шлака**

743. Скорость движения железнодорожного транспорта на шлаковом дворе не должна превышать 5 км/ч.

744. После установки шлаковозов на фронт слива шлака локомотив должен быть удален за пределы шлакового двора или локомотивная бригада должна быть удалена.

745. Перед кантовкой шлаковых ковшей должна быть продавлена корка застывшего шлака, а также должно быть проверено отсутствие влаги в шлаковой яме.

746. Слив жидкого шлака в шлаковую яму должен производиться равномерной струей.

Одновременная кантовка двух рядом стоящих ковшей не допускается.

747. Кантовка ковшей с жидким и застывшим шлаком должна производиться в разных зонах шлакового поля.

748. Порядок слива и охлаждения шлака, а также меры безопасности при использовании автошлаковозов для транспортирования и кантовки шлаковых ковшей должны предусматриваться в производственной инструкции.

749. Разработка и отгрузка шлака экскаваторами, погрузчиками, бульдозерами или другими машинами и механизмами от места слива шлака определяется проектом, разработанным для данной технологии, с учетом разлета шлака при выбросах. В случае если указанное расстояние менее

проектного, работы по разработке на время слива шлака должны быть приостановлены, а обслуживающий персонал удален в специальное помещение.

750. В случае резкого ухудшения видимости в отделении (траншее) из-за поступления пара от места слива шлака или неблагоприятных погодных условий должно включаться дополнительное освещение. Если и после этого освещенность будет недостаточной, работы по разработке и отгрузке шлака должны быть приостановлены, а обслуживающий персонал выведен из опасной зоны.

751. Режимы работ и основные технологические параметры грануляционных установок должны определяться проектом и могут изменяться только по согласованию с проектной организацией.

## **Требования безопасности в производстве расплавов**

### **Дуговые электропечи**

752. Допускается производить наращивание электродов на печах. Перед началом наращивания электродов печь должна быть отключена.

753. Перед сменой электродов нарезная часть металлического ниппеля должна быть полностью (до конца нарезки) ввернута в электрод.

754. Надежность крепления головок электродов должна проверяться. При всех случаях его ослабления печь должна быть отключена.

755. Во время работы газокислородной горелки крышка завалочного окна должна быть закрыта.

756. Для скачивания шлака под завалочным окном должен быть устроен спускной желоб под рабочую площадку. Отверстие в рабочей площадке должно перекрываться съемной футерованной крышкой. Во время скачивания шлака должны устанавливаться щиты, предохраняющие рабочих от брызг.

757. Работы по очистке пространства под печью, а также приемков от шлака и мусора должны выполняться только в начале плавления шихты до образования значительного количества жидкого металла.

758. Водоохлаждаемые элементы печей перед их установкой должны подвергаться гидравлическому испытанию на 1,5 величины рабочего давления охлаждающей воды.

759. Конструкция фундамента печи должна обеспечить удобный осмотр и ремонт кожуха подины и механизма наклона. Фундамент должен иметь уклон в сторону литейного зала на случай ухода металла через подину.

760. Наклоняющиеся и качающиеся электропечи с электроприводом должны иметь ограничители наклона, самотормозящие устройства и блокировку для автоматического отключения тока от нагревательных элементов при наклоне печи на выпуск металла.

761. Расположение центра тяжести дуговых электропечей должно обеспечивать возврат печи в вертикальное положение при выходе из строя механизма наклона (поворота) печи.

762. Пускатели наклона печей должны быть установлены в таком месте, чтобы с них было видно струю жидкого металла, идущую из печи, и крановщика, участвующего в разливке металла. Направление вращения маховика пускателя (контроллера) должно совпадать с направлением наклона печи.

763. В случае применения для наклона печи гидравлического привода должны быть приняты меры, исключающие возможность попадания расплавленного металла и шлака на гидравлические устройства.

764. На щитах и пультах управления электропечей должна предусматриваться световая сигнализация, отражающая рабочее состояние нагревательных элементов печей: "Включен" - "Отключен".

765. На рабочей площадке печи должна устанавливаться кнопка аварийного отключения печи.

766. Включение электропечи (для просушки или плавки металла) выполняется в соответствии с технологической инструкцией после осмотра дежурным электриком.

767. Включение и отключение напряжения во время плавки должны производиться при поднятых электродах с помощью отключающего устройства, выведенного на лицевую сторону щита или пульта управления.

768. Регулировка положения электродов в процессе плавки должна быть автоматизирована.

769. Установка электродов, осмотр печи и другие работы, связанные с непосредственным соприкосновением с электродами, а также замена заслонок допускаются только при снятом напряжении.

770. Для сборки электродов и установки заменяемых электродов возле электропечи должен быть устроен специальный стенд (станок). Часть электрода, находящаяся под рабочей площадкой, должна быть ограждена.

771. Допускается производить наращивание электродов на печах. Перед началом наращивания электродов печь должна быть отключена.

772. Перед сменой электродов нарезная часть металлического ниппеля должна быть полностью (до конца нарезки) ввернута в электрод.

773. Отверстия для электродов в своде печи должны иметь уплотняющие кольца для уменьшения выделения газов в рабочее помещение.

774. Дуговые электропечи с расположением электродов на недоступной от пола высоте должны быть оборудованы площадками с лестницами для замены электродов. Замена электродов должна производиться с помощью подъемных механизмов.

775. Для установки газокислородной горелки в завалочное окно электропечи в крышке окна должно быть устроено специальное отверстие, соответствующее размерам горелки.

776. Газокислородные горелки должны быть оборудованы запорной арматурой, а также приборами, контролирующими расход и давление газа, кислорода и охлаждающей воды.

777. Горелка перед включением должна быть продута кислородом, после чего должен подаваться газ.

778. Не допускается устанавливать заданный расход газа и кислорода, не убедившись в загорании смеси.

779. Отключение горелки должно производиться в обратном порядке. В случае аварии в первую очередь должен быть отключен кислород.

780. В случае прогара водоохлаждаемой горелки она должна быть отключена и выведена из рабочего пространства печи в крайнее верхнее (нерабочее) положение.

781. Для контроля за положением горелки на каретках должны быть установлены специальные указатели.

782. Во время работы газокислородной горелки крышка завалочного окна должна быть закрыта.

783. Устройство желоба для выпуска металла из печи должно исключать возможность переполнения его металлом, а также разрушение футеровки желоба и прорыва металла при выпуске плавки.

784. Выпускное отверстие печи после выпуска плавки и заправки печи должно быть закрыто до момента появления жидкого металла после расплавления металлошихты.

785. Для обслуживания выпускного желоба возле него должна быть устроена металлическая площадка с перилами. Поверхность площадки должна быть футерована кирпичом и не должна иметь выбоин.

786. Для приема скачиваемого шлака должны применяться шлаковые ковши или шлаковни.

787. Шлаковни должны быть снабжены устройством для их транспортирования и кантовки.

788. Ковши и шлаковни, установленные для приема шлака, должны быть сухими и изнутри покрыты известковым раствором.

789. Пол под печью, а также дно приемка для установки шлаковень должны быть сухими. Переполнение ковшей или шлаковень шлаком не допускается. Осадка пенящегося шлака должна производиться сухим боем огнеупоров или песком.

790. Водоохлаждаемые элементы печей перед их установкой должны подвергаться гидравлическому испытанию на величину  $1,5 P_{\text{раб}}$ , где  $P_{\text{раб}}$  - рабочее давление охлаждающей воды.

791. Соединение водоохлаждаемых элементов должно допускать возможность отключения отдельных элементов от системы охлаждения.

792. Вода, подаваемая для охлаждения, должна соответствовать требованиям проекта.

793. Подвод охлаждающей воды должен производиться в нижнюю часть охлаждаемых элементов, а отвод нагретой воды - сверху.

794. Запорная арматура для отключения водоохлаждаемых элементов системы охлаждения печи должна размещаться в местах, доступных и безопасных для обслуживания, или оснащаться удлиненными штоками с маховиками (штурвалами), выведенными в такие места.

795. Отвод охлаждающей воды должен производиться в водосборные резервуары, установленные в местах, исключающих попадание в них жидких металла и шлака.

796. Температура воды, отходящей от водоохлаждаемых элементов, должна быть ниже температуры выпадения осадков временной жесткости.

797. Охлаждаемые элементы должны периодически осматриваться и при необходимости заменяться.

798. Все элементы охлаждения печи и узлы подвода воды должны быть герметичными. Подача охлаждающей воды должна быть бесперебойной. Не допускается размещать узлы подвода и отвода охлаждающей воды под завалочным окном и выпускным желобом.

799. При прекращении подачи охлаждающей воды или в случае больших утечек воды и парообразования следует снять напряжение с нагревательных элементов. Возобновление подачи воды следует выполнять после устранения дефектов системы охлаждения и производить медленно во избежание интенсивного парообразования и возможного взрыва. Разогретые охлаждаемые части, через которые проходят электроды, перед подачей

охлаждающей воды должны быть предварительно охлаждены сжатым воздухом.

800. При обнаружении перегрева кожуха пода или стенок печи охлаждение этих мест во время плавки допускается только сжатым воздухом до полной остановки печи для ликвидации перегрева. Охлаждение перегретых поверхностей водой не допускается.

801. На всех электропечах (за исключением тигельных печей сопротивления) загрузка шихты, подшихтовка, введение присадок, перемешивание расплавленного металла, снятие шлака и взятие проб должны производиться только после снятия напряжения с нагревательных элементов.

802. Все ремонтные работы на своде электропечи, рукавах, механизме наклона и стойках печи, а также работы по очистке электрооборудования, шлаковых и сливных приемков могут производиться только после отключения напряжения.

### **Открытые индукционные печи**

803. Осмотр и ремонт оборудования, расположенного под печью, находящейся в поднятом положении, допускаются только при условии дополнительного крепления поднятой печи с помощью специальных упоров.

804. Трубки системы охлаждения индуктора должны быть испытаны на прочность и плотность гидравлическим давлением не менее 1,5 величины рабочего давления охлаждающей воды.

805. Контроль за непрерывным поступлением охлаждающей воды в индуктор печи должен производиться как визуально, так и по сигнализирующим приборам, с автоматическим отключением печи при отсутствии протока воды.

806. Каркас индукционной печи должен быть изолирован от витков обмотки индуктора.

807. Кабели, подводящие ток к индуктору печи, должны быть изолированы и ограждены.

808. Механизм наклона печи с электрическим приводом должен быть снабжен ограничителем наклона печи и тормозом, обеспечивающим немедленную остановку печи во время ее наклона в любом положении, а также предусматривать остановку печи во время ее наклона в случае перерыва в питании электроэнергией.

809. Механизм наклона должен быть защищен от брызг металла и шлака.

810. Участок трубопровода воды между индуктором и водоподводящими трубами должен выполняться гибким трубопроводом (шланг, рукав) из диэлектрического материала.

811. Рабочая площадка печи по всему периметру должна быть ограждена перилами со сплошной отбортовкой по низу. Пол рабочей площадки возле печи должен быть покрыт электроизолирующим настилом.

812. Во избежание выброса металла при работе печи подача влажной шихты и ферросплавов в расплавленную ванну при догрузке печи не допускается. При образовании в верхней части печи сплошной спекшейся корки из нерасплавившейся шихты печь должна быть немедленно отключена и должны быть приняты меры к ликвидации образовавшейся корки.

813. Металлический инструмент, применяемый при обслуживании индукционных печей, должен иметь электроизолированные ручки из диэлектрического материала.

814. При проведении работ, связанных с применением неизолированного металлического инструмента, печь должна быть отключена.

815. При работах, связанных с опасностью поражения электрическим током или воздействия электромагнитного поля, должны применяться средства защиты.

816. Открытые индукционные печи должны быть оборудованы аспирационной системой, а рабочие площадки - устройствами для воздушного душирования рабочих мест.

### Пламенные печи

817. Для пламенных печей, работающих на жидком топливе, напорные расходные баки топлива должны устанавливаться на металлических площадках в стороне от печей. Топливные баки должны быть закрыты крышками и оснащаться: указателем уровня топлива; спускным краном с трубопроводом, выведенным в аварийный подземный резервуар; трубопроводом для сообщения с атмосферой (воздушник); переливной трубкой, выведенной в аварийный подземный резервуар.

818. На спускном трубопроводе около запорного вентиля должна располагаться надпись: «Открыть при пожаре».

819. На спускном и переливном трубопроводах должны устанавливаться гидравлические затворы. Объем аварийного резервуара должен определяться проектом с учетом общей вместимости расходных баков, установленных в помещении.

820. На топливопроводе каждой печи, работающей на жидком или газовом топливе, должно быть два запорных вентиля: первый - у форсунки или горелки, второй - за капитальной стеной или на расстоянии 15 м от печи.

821. Подача жидкого топлива в расходные баки должна быть механизирована. Ручная заливка баков не допускается.

822. Подземные расходные баки, из которых топливо подается сжатым воздухом, должны изготавливаться и эксплуатироваться в соответствии с требованиями проекта и технологической инструкции.

823. На главном топливопроводе перед входом в цех должен устанавливаться запорный вентиль, около которого должна располагаться надпись: "Закрывать при пожаре".

824. Подогрев мазута в баках должен производиться паром или горячей водой до температуры, установленной для данной марки мазута. Для контроля температуры мазута в баках должны устанавливаться термометры с указательными приборами.

825. Вентили, регулирующие подачу топлива и воздуха к форсункам и горелкам, и приводы для управления ими должны устанавливаться в стороне от форсуночных отверстий во избежание тепловых ожогов обслуживающего персонала.

826. Топки газовых печей должны устраиваться только в надземном положении. Камеры горения и дымовые борова должны исключать возможность образования зон скопления газов.

827. У каждой газовой печи на случай падения давления газа ниже минимально допустимого, а также на случай прекращения подачи воздуха должен быть установлен автоматический клапан, прерывающий подачу газа.

828. Перед зажиганием газовых горелок воздухопровод и камера печи должны быть продуты воздухом.

829. Пламенные печи, работающие на жидком и твердом топливе, должны быть оборудованы вытяжной системой вентиляции.

830. Во избежание попадания расплавленного металла в боров пламенной печи нижняя отметка борова в футеровке должна быть выше нижней отметки загрузочного окна не менее чем на 100 мм.

831. Конструкция печи должна исключать попадание шихтовых материалов в боров при загрузке печи.

832. Борова пламенных печей должны быть сухими, защищенными от проникновения грунтовых вод.

833. Смотровые окна боронов должны быть заделаны кирпичом.

834. Очистка боронов и ремонтные работы внутри них должны производиться по наряду-допуску при полной остановке печи. При этом из борова с помощью системы вентиляции должны быть удалены вредные газы, а температура воздуха внутри борова - не превышать 40 °С.

### **Вагранки**

835. Вагранки с установленными газоочистными устройствами должны обеспечивать взрывобезопасность на всех стадиях работы печи.

836. При отводе газов с полным дожиганием содержание оксида углерода в газах, поступающих в газоочистное устройство, не должно превышать 1 %.

837. Конструкция рекуператоров должна исключать поступление газов в помещение цеха.

838. Открывание и закрывание днища вагранки должно осуществляться через систему дистанционного управления, исключая возможность самопроизвольного открывания днища.

839. Размеры колошниковых площадок должны обеспечивать свободное обслуживание вагранок. Помещение колошниковой площадки необходимо изолировать от смежных помещений (отделений). Зазор между колошниковой площадкой, вагранкой и шахтой подъемника не должен превышать 50 мм.

840. Вагранки должны быть оборудованы устройствами для набора и взвешивания шихты, подъемниками для ее загрузки в соответствии с проектом.

841. Вагранки, имеющие общую дымовую трубу, должны иметь заглушки, позволяющие произвести отключение от газового тракта на время их вывода из эксплуатации.

842. Для вновь строящихся вагранок должна сооружаться отдельная дымовая труба.

843. В случае прекращения дутья во время хода плавки все фурменные заслонки должны быть открыты.

844. Шлаковые летки должны быть оборудованы защитными приспособлениями, предохраняющими работников от брызг выпускаемого шлака.

845. Устройство грануляции и место выдачи шлака должны быть оборудованы местной вытяжной вентиляцией.

846. При непрерывном выпуске чугуна вагранки должны быть оборудованы поворотным копильником с приводом поворота.

847. При периодическом выпуске чугуна вагранка должна быть оборудована механизмом или инструментом для открывания и закрывания летки.

848. Температура воды в рубашке водяного охлаждения фурменного и плавильного поясов вагранки не должна превышать 80 °С.

849. Система закрытого водяного охлаждения вагранки должна быть оснащена предохранительными устройствами, исключающими повышение давления в водяной рубашке и накапливание в ней пара.

850. Вагранки с водяным охлаждением должны иметь блокировки, отключающие воздуходувки при прекращении подачи охлаждающей воды.

851. Коксогазовые вагранки должны быть оборудованы противовзрывными клапанами и предохранительными устройствами, автоматически отключающими подачу газа при падении его давления ниже 0,5 кПа, и средствами световой и звуковой сигнализации.

852. Аппараты системы пылеочистки и очистки отходящих ваграночных газов должны оборудоваться противовзрывными клапанами, обеспечивающими понижение давления до 5 кПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>).

853. Вагранки должны быть оснащены системой контрольно-измерительных приборов, обеспечивающей контроль параметров печи.

854. Транспортирование шлака от вагранок, уборка остатков шихты и холостой калоши при очистке вагранок должны быть механизированы.

#### **Вакуумные индукционные печи**

855. Вакуумная камера печи должна быть оборудована предохранительным клапаном, срабатывающим при давлении 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).

856. В случае резкого падения вакуума в камере печи она должна быть отключена до выяснения причин падения вакуума и их устранения.

857. При уменьшении слоя футеровки тигля печь должна быть отключена и жидкий металл слит в изложницу. Перед открыванием печь

должна быть заполнена инертным газом. Медленное заполнение печи воздухом осуществляется только после застывания металла (до потемнения).

858. Ремонтные работы внутри печи, а также вход обслуживающего персонала внутрь вакуумной камеры допускаются только после полного удаления из печи легковоспламеняющегося конденсата, в соответствии с технологической инструкцией.

#### **Вакуумно-дуговые печи**

859. Во избежание оплавления штока, попадания воды в печь и возникновения взрыва полное сплавление электрода не допускается.

860. В случае зависания слитка в кристаллизаторе выдавливание его штоком не допускается.

861. Не допускается использование открытого огня при осмотре внутренних частей печи.

#### **Плазменные печи с керамическим тиглем**

862. Порядок запуска и отключения плазмотронов должен устанавливаться инструкциями предприятия.

863. В схеме включения источника питания печи должны быть предусмотрены блокировки, обеспечивающие автоматическое отключение при обесточивании электродвигателей насосов (воздуходувок) в системе охлаждения подового электрода.

#### **Плазменные печи с водоохлаждаемым кристаллизатором**

864. Не допускается отключение системы охлаждения кристаллизатора до выгрузки слитка из камеры.

#### **Электронно-лучевые печи**

865. Радиационная безопасность электронно-лучевых печей должна предусматриваться проектом разработанным для данной технологии.

866. Порядок включения электронных пушек и вывод их на рабочий режим должны соответствовать технологической инструкции.

867. Вся площадь пола в помещении пульта управления электронно-лучевой печью должна покрываться диэлектрическим материалом, на котором должна быть нанесена маркировка (клеймо) о результатах испытания электрического сопротивления покрытия. Поврежденное покрытие должно заменяться на новое и иметь соответствующую маркировку.

### **Требования к процессам литейного производства**

#### *Смесеприготовление*

868. Материалы, используемые для приготовления формовочных и стержневых смесей, должны иметь сертификаты качества.

869. Все работы, связанные со спуском персонала в бункеры и в другие закрытые и полужакрытые емкости с сыпучими материалами, должны проводиться в соответствии с порядком работ повышенной опасности.

870. Литейные производства должны снабжаться сульфитной щелочью.

При варке сульфитной щелочи в цехе варочные банки должны помещаться в вытяжных шкафах с параметрами вытяжки согласно требованиям завода-изготовителя.

871. Взятие пробы смеси во время работы бегунов должно производиться механическим приспособлением. При ручном способе отбора проб (конусом или ложкой) бегуны должны быть остановлены.

872. На время ремонта, смазки, чистки и внутренних осмотров смесеприготовительные машины и средства транспортирования смесей должны быть остановлены, а электрические схемы разобраны. Пуск технических устройств после окончания указанных работ должен проводиться с соблюдением мер безопасности.

873. В бункерах для хранения угольной пыли должна контролироваться температура внутри бункера. Температура пыли не должна превышать 70°C.

Запас угольной пыли в бункере не должен превышать суточной потребности.

874. По окончании работы все углепомольное и транспортирующее оборудование должно быть очищено от пыли.

*Требования к изготовлению форм и стержней*

875. Система управления техническими устройствами должна обеспечивать выполнение технологических операций в требуемой последовательности, исключать одновременное выполнение несовместимых операций и обеспечивать в автоматическом режиме начало работы на данной позиции при фиксированном положении соответствующих элементов механизмов.

876. Покрытие поверхности форм и стержней противопопригарными красками, выделяющими вредные вещества, должно проводиться под вытяжкой в соответствии с технологической инструкцией.

877. Очистка плит формовочных машин от остатков формовочной смеси должна проводиться механизированными устройствами и приспособлениями с локализацией пылеудаления.

878. Эксплуатация сушильных устройств, работающих на газе, а также сушильных устройств с электроподогревом должна соответствовать требованиям технологической инструкции.

879. Покрытие поверхностных форм и стержней противопопригарными веществами должно проводиться способами, исключающими попадание аэрозолей противопопригарных красок в воздух рабочей зоны. Обслуживающий персонал должен использовать соответствующие СИЗ.

880. Прочность крепления лопастей колеса метательной головки должна проверяться во избежание вылета лопастей при ослаблении крепления.

881. Этажерки для сушки стержней должны иметь прочные крюки для зацепления чалочными цепями и решетки с упорами, исключающими выпадение стержневых плит. Этажерки должны быть испытаны на прочность.

*Требования к разливке металла и заливке форм*

882. Продолжительность нахождения залитых металлом форм в зоне активной вентиляции должна определяться технологической инструкцией.

883. Ковши, перемещаемые грузоподъемными устройствами, должны быть подвергнуты испытаниям после изготовления и ремонтов.

884. Стальные канаты и цепи грузоподъемных устройств, предназначенные для перемещения ковшей с расплавленным металлом, а также траверсы самих ковшей должны защищаться кожухами от воздействия лучистого тепла.

885. Цапфы ковшей должны быть стальные, кованные; кольцо и цапфы должны быть подвергнуты отжигу. Сваривать отдельные части колец и цапф не допускается. Кольца и цапфы ковша после изготовления должны проверяться методом неразрушающего контроля не реже одного раза в год.

886. Вторичное использование ковша для заливки или разливки металла без предварительной замены стопора и стакана не допускается.

887. У каждого плавильного агрегата с выпуском металла через летку должны быть две штанги длиной не менее 1,5 м и запасные пробки для закрывания леток.

888. Ремонт ковшей производится после их охлаждения. Перед допуском ремонтных рабочих крупные ковши проверяются на отсутствие нависающих остатков шлака, скрапа и футеровки. Футеровка ремонтируемых ковшей должна разрушаться сверху вниз.

*Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, полуфабрикатов и отходов производства*

889. Алюминиевая стружка, принимаемая для хранения, должна быть сухой, без следов масла и грязи.

890. Материалы для приготовления формовочных смесей должны храниться в отдельных помещениях, размещаемых вне пределов производственных участков и отделений.

891. Количество ЛВЖ, хранимых в специальных цеховых кладовых, должно определяться технологией и проектной документацией.

892. Этилсиликат должен храниться в герметичной таре.

893. Хранение спирта и эфирно-альдегидной фракции в помещениях, в которых проводят гидролиз этилсиликата, допускается только в несгораемом металлическом ящике.

894. Хранение сыпучих материалов должно осуществляться в закрытых коробах, подключенных к системе вытяжной вентиляции.

895. К отходам литейного производства относят отработанные формовочные и стержневые смеси, включая брак форм и стержней, просыпи, литейные шлаки, абразивную и галтовочную пыль, огнеупорные материалы, керамику, а также шламы мокрых пылеочистных вентиляционных систем.

896. Утилизация, нейтрализация, складирование или захоронение отходов литейных производств должны определяться проектом.

### **Требования безопасности в прокатном производстве**

897. Перевалка валков должна производиться в соответствии с технологической инструкцией с использованием штатных перевалочных механизмов и приспособлений.

898. При необходимости, согласно технологической инструкции, ручная подправка металла осуществляется только с помощью специальных инструментов, при этом рабочий должен находиться сбоку от ножниц.

Спереди и сбоку ножниц при ручной подаче металла должны быть устроены защитные ограждения, исключающие возможность попадания рук работника в опасную зону.

Предохранительное ограждение перед ножами ножниц должно иметь блокировку, исключающую работу ножниц при поднятом ограждении.

Опасная зона работы ножниц должна обозначаться предупреждающими и запрещающими знаками безопасности.

899. Пилой, предназначенной для резки горячего металла, резать холодный металл не допускается.

900. Работы по погрузке и уборке обреси должны выполняться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

Во время передвижения вагонов для установки под сбросной желоб должны подаваться звуковые сигналы.

При уборке обреси в короба переполнять их не допускается.

901. Не допускается размещение в одном помещении с фольгопрокатным оборудованием взрывопожароопасных отделений промывки, окраски и приготовления краски.

Краска должна готовиться в отдельном помещении под вытяжкой (в вытяжном шкафу).

902. Смазка полотна валков должна быть централизованной.

903. Приготовление и хранение красок для маркировки металла должно производиться в отдельном изолированном помещении.

904. Эксплуатация машин огневой зачистки должна производиться в соответствии с технологической инструкцией.

905. Очистка технологического оборудования и помещения от алюминиево-магниевого порошка должна производиться по графику в соответствии с технологической инструкцией.

Рассыпанный порошок должен быть убран.

906. Операции, связанные с очисткой поверхности металла от окалины, должны быть механизированы и выполняться в соответствии с технологическими инструкциями.

907. Все технологические операции, связанные с очисткой поверхности проката травлением, а также с регенерацией травильных растворов на установках регенерации кислот и нейтрализационных станциях, должны соответствовать проекту и выполняться в соответствии с технологическими инструкциями.

908. Заполнение ванны кислотой должно производиться в соответствии с технологической инструкцией.

909. Корректировка обезжиривающих растворов каустической содой и тринатрийфосфатом в твердом (порошкообразном) виде непосредственно в рабочей ванне не допускается. Корректировка обезжиривающих растворов должна производиться концентрированными растворами указанных веществ.

910. Погружать влажные корзины с металлом в щелочную ванну не допускается.

911. Попадание угля, сажи, смазочных материалов на поверхность щелочной ванны не допускается во избежание взрыва.

912. Дробление каустической соды и других щелочей открытым способом не допускается.

913. Кислота или щелочь должна заливаться небольшой струей в холодную воду. Наливать воду в кислоту или щелочь не допускается.

При заправке ванны твердыми химикатами необходимо исключить разбрызгивание жидкого продукта.

914. Операции по транспортированию и обработке проката при нанесении защитных покрытий, а также вспомогательные операции должны быть механизированы и выполняться в соответствии с технологическими инструкциями.

915. Чушки цинка, олова, свинца и других металлов, загружаемые в ванны, должны быть предварительно просушены.

Опускание чушек в ванну с расплавленным металлом должно производиться с помощью специальных приспособлений, обеспечивающих нахождение людей на безопасном расстоянии от ванны.

Клещи, ломы и другие инструменты перед использованием в работе должны быть просушены и подогреты.

Приспособления для взятия проб и извлечения остатков цинка, олова, свинца и других металлов из ванны должны быть сухими.

916. Не допускается работа на осевшем флюсе, а также при перегреве масла выше температуры вспышки паров во избежание ожогов и воспламенения паров масла.

Температурный режим ванны должен регулироваться автоматически.

917. В целях быстрой ликвидации возможных вспышек масла в отделении должен применяться содовый раствор.

918. Формы, наполненные жидким цинком, оловом или другим металлом, заливать водой до затвердевания металла не допускается. Освобождаемые из форм чушки должны складываться в специально

отведенном месте, а формы - просушиваться. Заливать жидкий металл во влажные формы не допускается.

919. Укладка металла на перекрытия каналов, тоннелей, траншей, маслоподвалов и люков не допускается.

Места перекрытий должны быть четко обозначены на полу цеха. Величина допустимых нагрузок на перекрытие должна быть указана соответствующими надписями.

920. При работе ультразвуковых установок должен быть полностью исключен непосредственный контакт рук работников с жидкостью, ультразвуковым инструментом и обрабатываемыми деталями.

921. В отсутствие механизации технологических процессов по поддержанию качества поверхности проката, наладки или обслуживания прокатного оборудования во время его работы используемые приспособления и инструменты должны быть включены в технологический процесс обоснованно, с описанием порядка использования в технологических или производственных инструкциях.

### **Общие требования к цинкованию металлов и полимерным покрытиям**

922. Участки нанесения металлопокрытий должны быть размещены изолированно от других производственных участков.

923. Допускается размещать участки нанесения металлопокрытий совместно с другими производственными участками при условии устройства эффективных местных отсосов от ванн.

924. При размещении участка нанесения металлопокрытий в многопролетном корпусе производственного здания его следует располагать у наружной стены здания.

925. На участках нанесения покрытий, на которых возможно применение вредных веществ, покрытие пола должно быть устойчивым к воздействию химически активных веществ и не допускать их впитывания.

Полы на этих участках должны иметь уклон в сторону сливных трапов для отвода сточных вод.

926. Углубления в полах (приямки, траншеи) должны быть закрыты прочными перекрытиями.

927. Безопасность производственных процессов нанесения металлопокрытий должна обеспечиваться:

автоматизацией производственных процессов и герметизацией технологического оборудования, являющегося источником вредных и (или) опасных производственных факторов;

комплексной механизацией и автоматизацией ручного труда, дистанционным управлением производственными процессами и операциями;

заменой производственных процессов и операций, связанных с наличием вредных и (или) опасных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или имеют меньшую интенсивность;

исключением (ограничением) непосредственного контакта работников с веществами, растворами, исходными материалами и отходами производства, оказывающими вредное воздействие на организм работников, а также своевременное их удаление и обезвреживание;

использованием блокировочных устройств, средств световой и звуковой сигнализации, аварийного отключения производственного оборудования при нарушениях производственных процессов;

применением безопасных способов хранения и транспортирования исходных и вспомогательных веществ и материалов, заготовок и готовой продукции;

применением средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

928. Работы с вредными и взрывопожароопасными веществами, используемыми при нанесении металлопокрытий, должны проводиться при включенных вентиляционных и аспирационных системах.

929. Все операции по транспортированию и обработке проката при нанесении защитных покрытий, а также вспомогательные операции (смена анодов в ваннах электролитического лужения и оцинкования, загрузка металла в ванну с расплавом, приготовление, подача и очистка растворов) должны быть механизированы и выполняться в соответствии с технологическими инструкциями.

Нанесение защитных покрытий на листовой металл (лужение, оцинкование) следует производить на установках непрерывного действия.

Оборудование для нанесения защитных покрытий (полимерных материалов) должно иметь местные отсосы.

930. Проверку исправности узлов и механизмов во время их работы, контроль качества задаваемой полосы, а также наблюдение за движением полосы необходимо осуществлять со специально оборудованных площадок и с безопасного расстояния, исключающего захват частей одежды движущейся полосой.

931. Перед пуском в работу технического устройства, узлы которого или все устройство перемещаются в процессе работы, должны подаваться звуковые и световые сигналы продолжительностью не менее 10 с.

932. В действующих цехах в целях защиты рабочих от выплесков из ванн покрытия растворов или расплавов в момент входа и выхода листов из валков в соответствующих местах должно устанавливаться ограждение.

933. Ремонтные работы внутри печи должны проводиться при полной ее остановке. Температура воздуха внутри печи не должна превышать 40 °С. Результаты замеров концентрации вредных газов должны быть проверены на отсутствие превышения ПДК в воздухе рабочей зоны до начала производства ремонтных работ.

### **Цинкование металлов**

934. При проектировании, изготовлении АНГЦ производитель должен предусмотреть:

автоматизированную систему сбора гартцинка;

температурный режим ванны цинкования должен регулироваться автоматически. Конструкция индукторов должна обеспечивать контроль температуры футеровки с выводом показаний;

агрегаты оцинкования должны быть оборудованы звуковой и световой сигнализацией, сигнализирующей об аварийном отключении магнитных индукторов на ванне цинкования;

уровень расплава цинка в ванне должен измеряться автоматически;

все локальные пульты управления оборудованием должны быть оснащены кнопкой аварийной остановки линии.

935. Все вращающиеся механизмы, ванны с расплавом цинка, а также движущаяся полоса должны иметь стационарные защитные ограждения.

936. Порядок загрузки блоков цинка в ванну цинкования определяется проектом. При необходимости разрабатываются дополнительные меры для безопасности персонала.

937. Срок эксплуатации ванн цинкования определяется проектной документацией завода-изготовителя.

938. Срок замены оборудования и футеровки ванн для цинкования определяется эксплуатирующей организацией по результатам мониторинга состояния ванн для цинкования.

939. Электропроводка на ваннах цинкования должна быть защищена от возможного повреждения их горячим металлом.

940. Петлевые башни должны иметь ограждение. Перед тянущими роликами должны быть установлены защитные ограждения.

941. Ванны горячего цинкования, расположенные на уровне пола (настила рабочей площадки), должны иметь по всему периметру ограждения высотой не менее 1,1 м. Со стороны загрузки и выгрузки изделий ванна должна быть снабжена по всей длине съёмными барьерами.

942. В случаях, когда по технологическим условиям невозможно устройство крышек или укрытий ванн, должна предусматриваться вытяжная система вентиляции.

943. АНГЦ должны быть оборудованы аварийными емкостями для перекачки расплава цинка объемом, суммарно превышающим объем ванны цинкования.

944. На случай аварийного выпуска цинка из ванны с обеих сторон печи в фундаменте должны быть устроены специальные изложницы для приема всего цинка из ванны.

945. Чушки цинка, алюминия, свинца и других металлов, загружаемые в ванны, должны быть предварительно просушены и подогреты. Опускание чушек в ванну с расплавленным металлом должно производиться с помощью специальных приспособлений, исключающих необходимость нахождения людей вблизи ванны.

946. Клещи, ломы и другие инструменты перед использованием в работе должны быть просушены и подогреты. Изложницы, приспособления для взятия проб и извлечения остатков цинка, олова, свинца и других металлов из ванны должны быть предварительно прогреты. Погружать влажный инструмент в расплавленный цинк запрещается.

947. При работах над ванной с расплавом цинка (даже кратковременных) ванна должна быть перекрыта настилом.

948. Формы, наполненные жидким цинком, оловом или другим металлом, заливать водой до затвердевания металла запрещается. Освобождаемые из форм чушки должны складываться в специально отведенном месте, а формы - просушиваться. Заливать жидкий металл во влажные формы запрещается.

949. Ванны с расплавами должны иметь ограждение, выполненное в соответствии с проектной документацией поставщика данного оборудования, иметь плотно закрывающиеся крышки и местные отсосы, предотвращающие попадание паров и газов в помещение.

950. Приготовление флюса (хлористого цинка), а также извлечение олова из оловосодержащих отходов должны производиться в отдельном помещении. Баки для приготовления флюса должны быть оборудованы местными отсосами.

951. Во время загрузки цинка в расплавленную ванну, а также во время загрузки и выгрузки труб и изделий из нее работающими должны применяться спецодежда, спецобувь, СИЗ.

952. Во время извлечения из ванны цинка и гартцинка нахождение людей в опасной зоне от ванн запрещается.

953. Производство ремонтных работ над ванной цинкования во время ее работы запрещается.

### **Полимерные покрытия**

954. Эксплуатация агрегатов нанесения покрытий допускается только при условии наличия и исправности приборов контроля за образующимися в процессе покраски парами ЛКМ (газоанализаторами). В случае превышения значений взрывоопасных концентраций паров ЛКМ установки нанесения ЛКМ должны быть остановлены. Предельные концентрации паров ЛКМ указываются в технологических инструкциях. Газоанализаторы должны располагаться в местах наибольшего образования паров ЛКМ исходя из конструктивных особенностей агрегатов.

955. Все операции по обработке проката при нанесении полимерных покрытий, а также вспомогательные операции должны быть механизированы и выполняться в соответствии с технологическими инструкциями.

956. Все технологические, а также аварийные выбросы вредных веществ из технических устройств нанесения покрытий подлежат улавливанию, очистке и нейтрализации.

957. Все работы по перемещению ЛКМ должны быть механизированы, подъем и перемещение должны производиться с помощью электропогрузчиков,

специальных тележек и автотранспорта. Допускается перемещение с использованием мостового крана.

958. Погрузка и выгрузка ЛКМ должна осуществляться в соответствии с разработанными и утвержденными схемами.

959. Транспортирование и хранение взрывоопасных и легковоспламеняющихся полимерных материалов, лакокрасочных покрытий и смесей должны производиться в закрытой герметичной таре, исключающей возможность случайного пролива и проникновения влаги. Тара, в которой находятся полимеры, ЛКМ, должна иметь этикетки или бирки с наименованием и обозначением содержащихся материалов. При транспортировании и разгрузке необходимо исключить соударение тары и удары о транспортные или строительные конструкции.

960. Склад ЛКМ и места их приготовления должны располагаться в обособленных помещениях.

961. Размещение и хранение ЛКМ должно производиться в соответствии с утвержденной на предприятии схемой складирования.

962. Хранить ЛКМ разрешается только в исправной таре. Пролитая краска должна немедленно убираться.

963. Все ворота и калитки помещений хранения материалов ЛКМ должны быть постоянно закрыты, за исключением случаев, когда производится их перемещение.

964. Вспомогательное оборудование, инвентарь и инструменты, используемые при техническом обслуживании оборудования полимерных покрытий, должны быть изготовлены из негорючих материалов, не образующих искр при ударе и не накапливающих статическое электричество. Деревянные настилы, площадки, подмости должны быть обработаны огнезащитными составами. Применение щеток, скребков и кистей из синтетических материалов запрещается. Протирку оборудования, аппаратуры, инструмента, инвентаря следует производить материалами, исключаящими искрообразование.

965. Конструкция сушильной печи агрегата нанесения полимерных покрытий должна исключать попадание в помещение продуктов горения газа, а также вредных веществ, превышающих нормативы ПДК.

966. Пары растворителей, выделяющихся в печах агрегатов полимерных покрытий при сушке применяемых полимерных материалов, должны улавливаться и дожигаться прямым сгоранием в специальных камерах, соединенных проходами с печами сушки.

967. Работа агрегатов без функционирующих устройств дожигания паров в выходных трактах систем вытяжки недопустима.

968. Отдельные изолированные помещения для хранения сырья, подготовительные отделения, посты управления должны быть оборудованы механической общеобменной вентиляцией и отоплением в соответствии с проектом. Помещения установок нанесения покрытий должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией и устройствами кондиционирования воздуха. Внутри помещения должен обеспечиваться контроль за температурным режимом.

969. Оборудование для нанесения защитных покрытий должно иметь местные отсосы.

970. При неисправном или выключенном вытяжном вентиляторе в помещении коутера эксплуатация агрегата полимерных покрытий запрещается.

971. Работы по очистке роликов и оборудования от полимеров должны производиться на отключенном оборудовании и в соответствии с требованиями безопасности, предусмотренными в инструкциях.

972. Хранение и транспортирование лаков и растворителей в открытых сосудах, а также применение открытого огня в помещениях, где производятся лакировка и хранение лакокрасочных материалов, запрещаются.

973. Обтирочные материалы, пропитанные лаком и растворителями, должны храниться в закрытой таре в количестве, не превышающем их суточное потребление.

974. В целях быстрой ликвидации возможных вспышек ЛКМ в отделении должен применяться содовый раствор.

975. Валки чистильных машин должны быть сверху закрыты съемным кожухом.

976. Выталкивать застрявшие в чистильной машине листы при вращающихся валках запрещается. Чистильные машины должны быть оборудованы местными отсосами.

977. При производстве металлопласта все операции с полиуретановым клеем и растворителями должны выполняться с соблюдением мер безопасности, предусмотренных технологической инструкцией.

978. Компоненты полиуретанового клея и растворители должны храниться на специально оборудованном складе при температуре не ниже 10 °С.

979. Установки нанесения покрытий располагаются в обособленном взрывопожаробезопасном помещении. Напольное покрытие должно исключать искрообразование.

980. Выполнение операций на установке по нанесению покрытий должно осуществляться не менее чем двумя работниками.

981. Количество ЛКМ в помещении установок нанесения покрытий не должно повышать пожарную нагрузку и определяется исходя из потребностей производственного процесса. Приготовление и хранение окрасочного материала в помещении недопустимо.

982. При работе с составами полимерных материалов необходимо руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в нормативно-технической документации на эти составы.

983. Для обеспечения производственного процесса должны применяться безопасные для взрывоопасной среды насосы и лебедки, определенные проектом.

984. Внутри помещений с ЛКМ допускается использование электрического оборудования взрывобезопасного исполнения.

### **Требования безопасности в трубном производстве**

985. Не допускается транспортирование пакетов труб над соляными ваннами и ваннами щелочного расплава.

986. Кислота должна подаваться в травильную ванну только после предварительного наполнения ее водой.

Отработанные растворы должны направляться в специальную канализацию для дальнейшей нейтрализации.

987. Не допускается корректировка состава обезжиривающих растворов твердыми компонентами непосредственно в рабочей ванне. Корректировка растворов в ванне должна производиться концентрированным раствором, приготовленным в отдельном сосуде.

988. Доставка пылящих материалов от мест хранения к местам потребления должна производиться в закрытой технологической таре (коробки, контейнеры) или пневмотранспортом.

989. Не допускается накопление угольной пыли в бункерах помольного помещения в количестве, превышающем суточную потребность. Температура пыли не должна превышать 50°C.

990. Помещения отделения антикоррозионных покрытий труб, участков краскоприготовления и площадки наружного и внутреннего покрытия труб должны оснащаться средствами пожаротушения согласно проекту.

991. Применение прокладок в виде клиньев или колодок для крепления вкладышей в правильном прессе не допускается.

### **Требования безопасности в ферросплавном производстве**

992. Полы на рабочих площадках ферросплавных печей у горна и на электродных площадках должны быть неэлектропроводными и сухими.

993. Не допускается подавать на склад шихтовых материалов горячие прошлакованные оборотные отходы.

994. Нарушения кладки обжиговых печей, сопровождающиеся выделением газов в помещение, должны устраняться.

995. На электропечах должен осуществляться постоянный контроль за целостностью кожухов (отсутствие трещин, прогаров).

996. Кожух электропечи должен быть заземлен.

997. Течь масла из гидравлического привода механизма перемещения электродов не допускается.

998. Работы по перепуску и наращиванию самообжигающихся электродов рудовосстановительных ферросплавных печей, приварке тормозной ленты и загрузке электродной массы должны проводиться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

999. Прожигать и расшуровывать летку разрешается только на сухой площадке (подставке), выполненной из диэлектрического материала.

1000. Металлические прутья, используемые для шуровки и разделки летки, должны быть сухими.

1001. Металлические инструменты при использовании их для работы в электропечи должны быть заземлены или работы должны выполняться рабочим, стоящим на изолирующих подставках.

1002. Удаление обломков электродов должно производиться на отключенной печи.

1003. Предельное содержание водорода в колошниковом газе закрытых рудовосстановительных печей должно устанавливаться проектом в зависимости от выплавляемого сплава.

При достижении содержания водорода в колошниковом газе предельного значения печь должна быть отключена.

1004. При повышении содержания кислорода в колошниковом газе закрытых рудовосстановительных печей более 1 % (по объему) избыточное давление под сводом должно быть не менее 2 - 3 мм вод. ст. При увеличении содержания кислорода до 2 % печь немедленно отключается для устранения причин, приведших к повышению его содержания.

1005. Давление и температура колошникового газа в подсводовом пространстве закрытой рудовосстановительной печи должны устанавливаться

проектом в зависимости от конструкции электропечи, выплавляемого сплава и должны регламентироваться технологической инструкцией.

1006. Газоотводящие тракты закрытых и герметичных печей должны быть оборудованы быстродействующими приборами контроля за содержанием водорода и кислорода в отходящих газах с регистрацией показаний на щитах управления газоочистки или электропечи.

1007. Трубки индуктора должны быть испытаны на прочность и плотность гидравлическим давлением, превышающим рабочее давление охлаждающей воды не менее чем в 1,5 раза.

### Металлотермическое производство

1008. Во вновь строящихся и реконструируемых металлотермических цехах для дозирования шихтовых материалов и смешивания их с алюминиевым порошком и селитрой должны предусматриваться отдельные помещения. В действующих цехах при невозможности проводить данные технологические операции в отдельном помещении должны осуществляться мероприятия по предотвращению образования взрывоопасных аэрозолей и накопления пыли.

1009. Не допускается при производстве ферросплавов применять смеси: процесс горения которых переходит во взрыв; способные к самостоятельному горению и имеющие удельную теплоту процесса горения более 50 кДж/моль;

чувствительность которых к механическому воздействию (удару) составляет 19,6 Дж и менее, а активной составляющей 9,8 Дж и менее.

1010. В помещениях металлотермических цехов, где производится дробление и размол материалов, должна периодически производиться уборка осевшей пыли со стен, потолков и других строительных конструкций.

Периодичность уборки должна исключать накопление пыли в количестве, при котором возможно горение в слое или в аэрозоли.

Периодичность и порядок уборки пыли и меры безопасности при этом должны определяться технологической или производственной инструкцией.

1011. В металлотермических цехах при дозировании и смешивании шихтовых материалов должны соблюдаться следующие требования:

дозируемые материалы должны быть сухими;

при смешивании шихты необходимо принимать меры, исключая искрообразование, попадание в смеситель посторонних предметов;

смешивание шихты должно осуществляться в смесителях, обеспечивающих равномерность распределения материалов;

узлы дозирования и смешивания шихтовых материалов должны быть оборудованы индивидуальными вентиляционными и аспирационными установками во взрывобезопасном исполнении.

Все виды ремонтных работ, включая сварочные, на узлах дозирования и смешивания шихты должны производиться только после очистки их от шихты и алюминиевой пыли и по наряду-допуску.

1012. Для предотвращения образования взрывоопасной среды следует использовать флегматизацию материалов.

Технология флегматизации легковоспламеняющихся порошковых материалов и применяемые для этого вещества должны исключать возможность образования взрывоопасных аэрозолей при дальнейшей переработке порошковых материалов.

1013. При приготовлении смесей, способных образовывать взрывоопасную среду, в состав которых входят активные окислители, в смесительное устройство или загрузочный бункер в первую очередь должны загружаться инертные материалы или трудновосстановимые окислы, затем активные окислители. После перемешивания этих компонентов необходимо производить загрузку легковоспламеняющихся порошковых материалов и окончательное смешение.

При приготовлении смесей, в составе которых отсутствуют активные окислители и легковоспламеняющиеся порошковые материалы, способные образовывать взрывоопасную среду, в первую очередь должны загружаться инертные материалы и окислители, затем легковоспламеняющиеся порошковые

материалы. Загрузка легковоспламеняющихся порошковых материалов допускается без предварительного перемешивания компонентов.

1014. Футеровка и заправка плавильных шахт, ковшей и изложниц должны производиться сухими огнеупорными материалами. При применении растворов футеровка должна быть просушена.

1015. Масса запальной смеси и ее состав должны соответствовать технологической инструкции.

1016. Приготовленная запальная смесь должна храниться в отдельном закрытом помещении в ящиках, исключающих попадание влаги.

Подготовка и смешивание запальной смеси должны производиться в таре из неискрящего металла с использованием искробезопасного инструмента. Количество приготовленной запальной смеси не должно превышать сменной потребности. Переносить запальную смесь разрешается только в закрытой таре из неискрящего металла или в пакетах из плотной бумаги.

1017. При выкатке из плавильной камеры шихты с плавкой и ее транспортировании к месту разлива и остывании не допускается нахождение людей в опасной зоне.

1018. Хранение неиспользованных шихтовых материалов должно производиться в закрытой таре. В случае невозможности их использования они должны быть уничтожены в соответствии с технологической или производственной инструкцией.

1019. Не допускается размещение бункеров с взрывопожароопасными шихтовыми материалами под троллеями электромостовых кранов. При работе с указанными материалами должен применяться инструмент, не дающий искры.

1020. При прогорании фурменного отверстия или футеровки необходимо немедленно выключить дутье и слить оставшийся металл.

1021. Не допускается подтяжка фланцевых соединений кислородопроводов и их арматуры под давлением.

1022. Фурма перед установкой, а также шланги и трубки перед применением должны быть обезжирены. Не допускается использование кислородных шлангов для подачи воды или воздуха.

1023. В случае вспенивания расплава заливка восстановителя и загрузка твердой шихты в расплав должны быть приостановлены с последующим уменьшением скорости заливки.

1024. По окончании заливки восстановителя должна быть сделана выдержка до прекращения выделения газа из расплава.

1025. Не допускается вести плавку при покраснении кожуха ковша с жидким восстановителем.

#### **Гидрометаллургические и электрогидрометаллургические производства**

1026. Для помещений, в которых осуществляются мокрые производственные процессы, в холодное время года должна быть обеспечена положительная температура не ниже 16°C.

1027. При работе с токсичными растворами должны быть приняты меры для предупреждения разбрызгивания или разлива их на пол. В случае разлива токсичных растворов должна быть немедленно произведена уборка, например, вакуумным насосом через сборник, а пол должен быть тщательно промыт струей воды.

1028. При приготовлении растворов серной кислоты сначала необходимо заливать воду, а затем кислоту. При приготовлении смеси кислот серную кислоту следует заливать в последнюю очередь.

1029. Подачу необходимого дополнительного количества воды для пополнения электролизных ванн и аппаратов водой, имеющей температуру 80 - 100°C, следует производить небольшой струей через специальный штуцер в крышке или под «зеркало» раствора.

1030. Не допускается эксплуатация аппаратов и трубопроводов при наличии течи агрессивных и токсичных растворов.

1031. Вскрывать металлическую тару, заполненную каустической содой, хромовым ангидридом и другими опасными веществами, необходимо с помощью специального приспособления или на специальном стенде в изолированной камере, оборудованной вытяжной вентиляцией.

1032. Не допускается дробление трифосфата, каустической и кальцинированной соды открытым способом.

1033. Электролизные ванны и шинопроводы должны быть изолированы от земли, а сборные баки для электролита заземлены. На шинопроводах должно быть устройство для контроля изоляции с сигнализацией об утечках тока.

#### **Разливка, грануляция, складирование, шлакопереработка, транспортирование ферросплавов**

1034. При образовании электрической дуги, связанной с разрывом электрической цепи, не допускается подходить к электролизным ваннам до снятия напряжения.

1035. Погрузка слитков рафинированного феррохрома разрешается только на платформы и в короба с высокими бортами или в обычные короба, установленные в специальном укрытии.

Передача слитков в склад готовой продукции должна производиться только после полного их остывания.

1036. Не допускается охлаждать слитки, ковши с остатками застывшего металла и изложницы в грануляционных баках, кроме предусмотренных проектом баков для замачивания слитков.

1037. Не допускается производить выгрузку шлаковых гарниссажей в ковш при наличии в нем жидкого шлака и металла.

1038. Установка и снятие с ковша кантователя должны производиться по команде машиниста разливочной машины. Не допускается нахождение работников в камере кантовального устройства во время подачи ковша.

1039. Перед разливкой металла машинист разливочной машины должен убедиться в надежности крепления крана в кантовальном устройстве.

Упоры ковша для захвата не должны иметь дефектов, в том числе надрезов, трещин.

1040. Чистка форсунок известкового раствора должна производиться при отключенном насосе.

1041. Не допускается заливать металл в неисправные изложницы. За исправностью изложниц должен быть установлен контроль.

1042. Не допускается грануляция ферросплавов, активно взаимодействующих с водой, с выделением водорода.

Номенклатура ферросплавов, для которых допустима грануляция, определяется заводом-производителем.

1043. Грануляционные установки для грануляции ферросилиция и ферросиликохрома должны быть оборудованы кантовальными устройствами для слива металла из ковша через носок.

Кантовальное устройство должно иметь ограничитель наклона ковша.

1044. Грануляция передельного силикомарганца и углеродистого феррохрома, ферросилиция 45 % разрешается с помощью электромостового крана через приемник.

Перелив феррохрома через носок ковша в приемник допускается только при наличии технологической инструкции.

Приемник для феррохрома на случай переполнения его должен дополнительно иметь переливной желоб для отвода сплава в специальную посуду.

1045. Кантовальные устройства должны быть оборудованы блокировками, автоматически прекращающими грануляцию при снижении давления воды ниже допустимого уровня. Наличие влаги вокруг грануляционных установок не допускается.

1046. Перед грануляцией металла должна быть тщательно проверена исправность кантовального устройства, сливного желоба и форсунок.

Приемник должен быть заправлен сухим материалом - песком, гранулированным металлом.

1047. В процессе грануляции металла не допускается нахождение персонала в радиусе менее 10 м.

1048. В случае снижения давления воды ниже допустимого уровня или прекращения подачи воды грануляция металла должна быть немедленно прекращена, а при грануляции передельного феррохрома сплав должен быть слит в стоящую рядом посуду.

1049. В действующих цехах установки бутобоев должны быть оборудованы защитными ограждениями, предотвращающими разлетание кусков металла. Во вновь строящихся и реконструируемых цехах установки бутобоев должны быть заключены в звукоизолирующие камеры.

1050. При дроблении ферросплавов, пыль которых обладает пирофорными свойствами и во взвешенном состоянии является взрывоопасной или пожароопасной, должны быть приняты меры по своевременному удалению пыли от дробильных агрегатов, а также по регулярной очистке от нее агрегатов и аспирационных установок.

Конструкция воздухопроводов аспирационных установок должна исключать возможность отложения в них пыли.

Аспирационные установки дробильных агрегатов для силикокальция и модификаторов ферросилициймагния должны быть выполнены во взрывозащищенном исполнении и оснащены предохранительными взрывными клапанами и свечами для сброса водорода, а также датчиками контроля содержания водорода.

Дробление этих сплавов должно производиться с применением мер, предотвращающих образование пожаровзрывоопасной среды.

1051. Не допускается дробление карбида кальция при наличии влаги на загрузочной площадке дробилки, в ее лотках и приемном конусе.

1052. Во время работы мельницы в размольном помещении должны быть закрыты все двери и включены световые предупредительные табло.

1053. Перевозка порошков должна производиться в закрытых саморазгружающихся контейнерах. Конструкция контейнеров и площадок для

установки их при складировании и пересыпке должна исключать возможность искрообразования.

1054. Помещения и оборудование, в которых хранятся или применяются активные ферросплавы, взаимодействующие с водой, должны убираться сухим способом.

1055. В помещении помола курить и применять открытый огонь не допускается.

1056. Чистка горячих продуктов ферросплавного производства должна проводиться согласно требованиям технологической инструкции.

1057. При загрузке карбида кальция в металлические барабаны должен использоваться инструмент, не дающий искр при ударах (медный, латунный).

1058. На складах (помещениях), где хранится карбид кальция, должны быть надписи: «Огнеопасно!», «Взрывоопасно!». Склады должны быть оборудованы средствами пожаротушения (порошковыми огнетушителями, сухим песком, войлоком).

1059. Пустые барабаны из-под карбида кальция должны тщательно очищаться от пыли и храниться в специально отведенных местах.

1060. Противоположные двери вагонов должны быть закрыты, а проем между вагонами и погрузочной рампой должен быть перекрыт мостиком с упорами. Для освещения внутри вагона разрешается применять светильники напряжением до 50 В.

1061. Время вывалки шлака после выпуска или разливки его, а также порядок производства работ по очистке бункеров от слежавшегося шлака должны быть предусмотрены технологической инструкцией.

1062. Работы по очистке внутренних полостей воздушного сепаратора от зацементированного шлака должны осуществляться по наряду-допуску. Лица, выполняющие работу в сепараторе, должны пользоваться предохранительными приспособлениями (пояса с веревками, защитные очки, респираторы, лестница) и освещением напряжением не выше 12 В. Должно

быть обеспечено постоянное наблюдение за работниками в сепараторе не менее чем двумя лицами.

1063. Режимы работ и основные технологические параметры грануляционных установок определяются проектом, разработанным для данной технологии.

### **Производство алюминиевого порошка**

1064. В помещениях производства алюминиевого порошка должна исключаться возможность искрообразования. Полы в указанных помещениях должны быть выполнены из материалов, исключающих искрение.

1065. Исполнение электрооборудования, используемого в конвейерных галереях, бункерных помещениях, складах готовой продукции и отделениях упаковки, должно соответствовать зоне класса помещения, категории и группе взрывоопасной смеси.

1066. Перед распылением алюминия двери камеры, конвейерных галерей и помещения бункеров должны быть закрыты на замок. Предварительно необходимо убедиться в отсутствии людей в этих помещениях, а также посторонних предметов в камере.

1067. Не допускается одновременное распыление алюминия и выдача порошка из бункеров камеры.

1068. Не допускается выдача порошка при неисправности вентиляции, уплотнения течек или другого оборудования.

1069. Весь инструмент и тара, используемые при работе с алюминиевым порошком, должны быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование. Для перевозки алюминиевого порошка допускается использовать стальные саморазгружающиеся бады с конусом из цветного металла, не дающего искрения при соударении со сталью, при этом все площадки для установки бадей и горловины бункеров для хранения порошка должны быть обшиты листовым алюминием.

1070. Во избежание окисления, самовозгорания и взрыва алюминиевого порошка не допускается наличие влаги и сырости в местах его производства и хранения.

1071. Тушение загоревшегося алюминиевого порошка должно производиться средствами пожаротушения, предусмотренными проектом, разработанным для данной технологии.

1072. Уборка пыли с полов и оборудования в помещениях бункеров, конвейерных галерей и отделения упаковки должна производиться ежесменно, а со стен, потолков и металлоконструкций - один раз в неделю.

О произведенной уборке пыли должна быть сделана запись в специальном журнале.

1073. При уборке пыли разрешается пользоваться мочальными швабрами и лопатами из алюминия. Не допускается применение волосяных и металлических щеток. Обмывка водой или обтирание влажными тряпками допускаются только после сухой уборки.

1074. Очистка камер распыления алюминия от настылей и пыли должна осуществляться в соответствии с технологической инструкцией. Работы, не внесенные в инструкцию, осуществляются с применением организационно-технических мер безопасности.

1075. Перед проведением ремонтных работ помещения и оборудование должны быть очищены и проветрены, а для производства сварочных работ - обмыты водой.

### **Требования безопасности при подготовке лома и отходов черных и цветных металлов для переплава**

1076. В целях требований настоящих Правил, термины - отходы металлов, вторичные металлы, металлический лом, оборотный лом, лом, стружка и другие термины, применяемые в подготовке и использовании лома черных и цветных металлов для переплава в металлургическом производстве, рассматриваются как металлический лом (далее - металлолом). К металлолому в металлургическом производстве относится скопление пришедших в негодность

изделий, отходов, образовавшихся в процессе производства продукции, а также продуктов деятельности человека, состоящих из черных и цветных металлов и их сплавов, предназначенных для утилизации в металлургии.

1077. Каждая партия металлолома, поступающая на переработку или отгрузку (перегрузку) для последующего переплава, должна проверяться на взрывобезопасность и сопровождаться документом, удостоверяющим взрывобезопасность данной партии металлолома.

1078. В документах на взрывобезопасность партии металлолома черных металлов, предназначенной для конвертеров (или других специализированных агрегатов), поставщик должен делать соответствующую запись, например, «Для использования в конвертерах».

1079. Каждая партия металлолома при приеме должна быть подвергнута радиационному контролю. Партия металлолома, поступающая с предприятий, использующих в производственном процессе радиоактивные вещества, должна сопровождаться документами о дезактивации.

1080. Разделка металлолома самолетного, военной и ракетной техники, а также обезвреживание взрывоопасных предметов относятся к работам повышенной опасности и выполняются в специально отведенных местах, отдельно от мест разделки прочих видов лома.

Пакеты такого лома должны храниться и транспортироваться отдельно по партиям.

1081. Металлолом, включая обезвреженные предметы, должен соответствовать следующим требованиям: гильзы артиллерийского и стрелкового оружия не должны иметь непростреленных капсюлей и остатков взрывчатых веществ; металлолом самолетный, военной и ракетной техники должен быть освобожден от взрывчатых веществ, масел, жидкостей; стволы артиллерийского и стрелкового оружия должны иметь открытые сквозные каналы или быть деформированы для исключения возможности их боевого применения; все виды сосудов и полые предметы должны быть доступны для осмотра внутренней поверхности (горловины баллонов открыты) и очищены от

остатков масел, жидкостей, сыпучих веществ (в зимнее время от снега и льда); сосуды из-под кислот и других опасных веществ должны пройти нейтрализацию; металлические массивы и «козлы», подвергшиеся взрывному дроблению, подлежат контролю на взрывобезопасность.

1082. Эксплуатирующая организация, осуществляющая деятельность по расплаву металлического лома, обязана обеспечить проведение радиационного контроля и осуществление входного контроля каждой партии указанных лома и отходов на взрывобезопасность, а также наличие на каждом объекте по приему лома и отходов металлов: лица, ответственного за проведение радиационного контроля лома и отходов металлов; лица, ответственного за проведение контроля лома и отходов металлов на взрывобезопасность.

В соответствии с Правилами обращения с ломом и отходами черных металлов и их отчуждения, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 мая 2001 г. № 369 и Правилами обращения с ломом и отходами цветных металлов и их отчуждения, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 мая 2001 г. № 370 (в редакции от 15.12.2016), радиационный контроль и контроль на взрывобезопасность металлолома осуществляется лицами, прошедшими соответствующую подготовку и аттестацию.

1083. Утилизация, обезвреживание и уничтожение опасных веществ должны проводиться в соответствии с технологической инструкцией.

1084. Разборку металлолома из складов, штабелей необходимо начинать сверху. Не допускается извлечение отдельных кусков лома из-под завалов.

1085. Складирование подлежащих разделке изложниц в штабель должно проводиться согласно схеме складирования. Максимальная высота складированного металлолома должна быть на 2 м ниже верхнего положения грузозахватного органа грузоподъемного крана.

1086. При изготовлении пакетов (брикетов) металлолома не допускается запрессовка в них неметаллических предметов, полых предметов, предметов, содержащих различные газы, масло, воду или лед.

1087. При обнаружении в партии доставленного металлолома взрывоопасных предметов необходимо принять меры, предусмотренные технологической инструкцией.

1088. Не допускается выполнять сварочные и другие огневые работы в местах хранения стружки магния, титана и их сплавов.

1089. Не допускается производить резку металлолома, находящегося в штабеле. Резка должна выполняться на полу рабочей площадки.

1090. При резке сосудов и изделий, имеющих полости, у них должны быть открыты люки и крышки, сняты заглушки, а замкнутые полости вскрыты.

1091. На рабочем месте оператора ножниц (пульт управления ножницами) должна находиться таблица максимальных сечений металла, допускаемого к резке.

1092. Выборка нарезанного металла должна производиться при остановленных ножницах.

1093. В полых предметах не должно находиться посторонних предметов и веществ.

1094. Не допускается резать винтовочные, пулеметные и орудийные стволы, а на аллигаторных ножницах - металлолом по болтовым и заклепочным соединениям.

1095. Во время движения (подъем и сбрасывание) «копровой бабы» - устройства дробления металлолома способом энергии падения, обслуживающий персонал должен находиться в укрытии.

1096. Вход обслуживающего персонала в бойный зал из укрытия допускается только через 10 - 15 с после сбрасывания «копровой бабы».

1097. Не допускается использование опор копра для растяжек и закрепления грузоподъемных механизмов, электрических кабелей и других устройств, не связанных с работой копра.

1098. Проверка технического состояния копровых устройств должна проводиться не реже двух раз в год. Результаты проверки должны заноситься в паспорт или формуляр устройства.

1099. Ведение взрывных работ, хранение, транспортирование взрывчатых материалов и эксплуатация броневых ям должны выполняться в соответствии с технологической инструкцией, учитывающей требования правил безопасности при взрывных работах.

1100. Извлечение металлолома из производственных отходов на сепарационных установках должно выполняться в соответствии с технологической инструкцией.

## **Требования безопасности в коксохимическом производстве**

### **Технологические трубопроводы и арматура**

1101. Установка сальниковых компенсаторов на газопроводах доменного и коксового газов допускается при соблюдении требований безопасности в газовом хозяйстве.

1102. Не допускается производить ремонтные работы на трубопроводах с взрывопожароопасными веществами до полного удаления этих веществ. Трубопроводы должны быть продуты инертными газами или водяным паром.

1103. Все коммуникации (трубопроводы и арматура) коксохимических производств должны подвергаться ежегодному комиссионному обследованию. Акт обследования должен утверждаться техническим руководителем организации.

### **Содержание, осмотр, ремонт и чистка технологического оборудования**

1104. Вся предохранительная арматура перед вводом в эксплуатацию должна быть отрегулирована на давление срабатывания и проверена на плотность.

Ревизия предохранительных клапанов должна производиться при каждой остановке агрегата на осмотр, чистку или ремонт в соответствии с технологической или производственной инструкцией, но не реже одного раза в год.

При испытании предохранительных клапанов для взрывоопасных и агрессивных опасных сред должна предусматриваться регистрация (в акте

наладки и проверки предохранительного клапана) давления их срабатывания (открывания и закрывания) с помощью регистрирующих приборов. Диаграмма испытаний предохранительного клапана должна храниться в течение трех лет.

### **Угледобготовительные цехи и углеобогащительные фабрики**

1105. Въезд локомотивов в здание приемных бункеров не допускается. При необходимости подачи вагонов в конец тупика маневровые работы локомотивов могут производиться только при наличии прикрытия из вагонов или платформ.

1106. Очистка приемных бункеров от остатков угля разрешается только сверху.

1107. Очистка угольных и пылевых бункеров, а также угольных башен относится к работам повышенной опасности.

1108. Все отделения и участки цеха должны иметь телефонную связь, а при отсутствии централизованного управления - также двустороннюю звуковую или световую сигнализацию.

1109. Для предупреждения самовозгорания угля, шихты в бункерах и других емкостях необходимо соблюдать очередность их разгрузки. Очистка емкостей должна осуществляться систематически согласно технологической инструкции.

1110. При возгорании угля в открытых штабелях необходимо разгребать очаги (гнезда) пожара грейферами либо скреперами, при этом допускается охлаждение очагов рассеянной струей воды. При загорании угля в бункерах или закрытых складах немедленно должна производиться их разгрузка с одновременным тушением пожара.

Не допускается включение системы пневмообрушения при разгрузке загоревшегося угля из бункеров.

Тушение горящего угля следует производить распыленной водой или паром. Самовозгоревшийся уголь после тушения и охлаждения подлежит немедленному использованию.

1111. Заезд локомотивов в секции для размораживания углей не допускается.

1112. Не допускается вход людей в секции гаража для размораживания углей во время его действия.

1113. Ремонтные работы в секциях гаража для размораживания в период его эксплуатации относятся к работам повышенной опасности.

1114. Порядок использования реагентов на углеобогатительных производствах должен осуществляться в соответствии с технологической инструкцией.

1115. Осмотр сушильного тракта и очистка внутренних устройств сушильного барабана относятся к работам повышенной опасности.

1116. Не допускается пуск в работу сушильных установок при неисправной контрольно-измерительной аппаратуре и при неисправных предохранительных клапанах на тракте газов и пылеуловителях.

1117. Не допускается эксплуатация газовых сушильных установок при содержании кислорода в парогазовой смеси выше норм, предусмотренных технологической инструкцией.

Для каждой марки угля должна быть установлена и указана в технологической инструкции предельная температура сушильного агента (смеси дымовых газов с воздухом), исключая терморазложение угольной пыли с образованием взрывоопасных газов.

1118. Проверка состояния взрывных клапанов газовых сушильных установок должна производиться обслуживающим персоналом ежемесячно с занесением результатов проверки в журнал.

1119. Уборка угольной пыли с оборудования и в помещениях углеподготовки должна производиться ежемесячно по графику, при этом должна быть исключена возможность перехода пыли во взвешенное состояние.

### Коксовые цехи

1120. Приемка и испытание газопроводов, арматуры и оборудования для отопления коксовых печей должны производиться в соответствии с требованиями к газовому хозяйству и техническими условиями на монтаж оборудования коксовых батарей.

1121. Включение в работу, продувка распределительных газопроводов коксовых печей коксового или смешанного (коксовый и доменный) газом должна производиться согласно технологической инструкции.

1122. В каждой организации должна быть разработана инструкция по пуску и остановке обогрева коксовых и пекококсовых печей.

1123. Чистка и ремонт отопительной арматуры, регенераторов и газораспределительных каналов в кладке коксовых печей должны производиться с соблюдением следующих требований:

при обогреве коксовым газом чистка, ревизия и ремонт арматуры на участке от распределительного газопровода до ввода в отопительный простенок, чистка и ремонт корнюров и дюзовых каналов (в печах с нижним подводом коксового газа), а также замена диафрагм и регулирующих стержней должны производиться только после предварительного закрытия стопорного крана и отключения реверсивного крана от кантовочного механизма;

при обогреве доменным газом чистка газовоздушных клапанов и кантовочных кранов для доменного газа должна производиться после предварительного закрытия регулировочного (запорного) клапана; при этом чистка клапанов должна осуществляться только при работе их на нисходящем потоке;

чистка кантовочного и стопорного кранов при обогреве коксовым и доменным газами должна производиться с помощью специальной манжетной пробки только после отсоединения ведущего рычага от кантовочного крана.

Не допускается производить вышеперечисленные работы во время кантовки.

При чистке и ремонте газораспределительного канала, расположенного на обслуживающей площадке, у стопорного крана должен выставляться дежурный или должны вывешиваться предупреждающие надписи: «Не включать, работают люди!»

1124. При включении газа для обогрева коксовых батарей не допускается включать одновременно несколько батарей и производить кантовку газовоздушных клапанов обогрева остальных батарей блока.

1125. Для предупреждения утечки отопительного газа в обслуживающие туннели и борова печей должна производиться проверка:

при обогреве коксовым газом - герметичности штуцеров газопровода, стопорных и кантовочных кранов, крышек клапанов для воздуха обезграфичивающего устройства, а также плотность соединения арматуры с кладкой;

при обогреве доменным газом - герметичности штуцеров газопровода, газовоздушных клапанов, стопорных и кантовочных кранов и клапанов, а также присоединения клапанов к регенераторам и боровам;

работы и герметичности конденсатоотводчиков, их подводящих трубопроводов и арматуры.

1126. Не допускается находиться во время кантовки в непосредственной близости от клапанов для воздуха обезграфичивающего устройства.

1127. Проверка разрежения в газовоздушных клапанах и газовых регенераторах должна проводиться периодически согласно технологической инструкции.

1128. При прекращении обогрева коксовых печей и отсоса коксового газа, а также при продувке газопроводов доменным или коксовым газом выдача кокса должна быть приостановлена, в обслуживающих туннелях и по всему газовому тракту коксового блока печей не допускается ведение огневых и аварийных работ.

Прекращение и включение обогрева, а также перевод с одного вида газа на другой должны осуществляться в соответствии с технологической инструкцией.

Перевод обогрева коксовых батарей с коксового газа на доменный разрешается только в дневное время суток.

1129. Во всех случаях отсутствия тяги дымовой трубы необходимо немедленно прекратить обогрев коксовых печей, вывести обслуживающий персонал из помещений батареи и принять срочные меры к усилению вентиляции обслуживающих туннелей и других примыкающих к ним помещений. В этих случаях не допускается входить в обслуживающие туннели без газозащитной аппаратуры в отсутствие газоспасателей или членов ДГСД.

1130. Во время работы коксовых машин не допускается находиться:

на верхних площадках углезагрузочного вагона в момент его передвижения и загрузки печей;

на крыше двересъемной машины во время ее передвижения, выдачи кокса и при наличии напряжения на троллеях;

на лестницах и площадках электровоза во время его движения.

Для исключения доступа персонала, кроме электротехнического персонала, к токосъемным устройствам двересъемной машины вход на ее крышу должен быть закрыт на замок.

1131. Проходы между загрузочным вагоном и оборудованием по всей длине коксовой батареи и под угольными башнями должны быть свободными.

При невозможности обеспечить свободный проход между углезагрузочной машиной и колоннами или стенами угольной башни необходимо предусматривать обходные площадки с внешней стороны угольной башни с установкой сигнальных устройств для предупреждения о недопустимости прохода через угольную башню.

1132. Очистка загрузочных люков от графита должна производиться специальным инструментом перед выдачей кокса из печи при закрытых дверях и открытых стояках.

1133. Ремонт и ручная очистка путей тушильного вагона должны производиться только во время остановки выдачи кокса с обязательным снятием напряжения с троллей электровоза и под наблюдением лиц, ответственных за проведение этих работ.

1134. Очистка и ремонт оросительной системы башни тушения должны производиться только в дневное время со специально оборудованной передвижной тележки или с помощью специальной площадки на тушильном вагоне с обязательным отключением насосов и снятием напряжения с троллейной сети, питающей электровозы.

1135. При работе двух электровозов на одну рампу порядок их передвижения должен определяться технологической инструкцией.

1136. Входные двери кабин контакторных панелей коксовых машин должны быть постоянно закрыты на замок и иметь блокировку или сигнализацию об их открывании, выведенную в кабину машиниста.

1137. Уборка пыли должна производиться ежемесячно.

1138. Не допускается спуск кусков недотушенного кокса с ramпы на конвейерную ленту. Дотушивание должно обеспечиваться на ramпе в порядке, установленном технологической инструкцией.

### **Пекококсовые цехи**

1139. За состоянием обмазки дверей пекококсовых печей должен быть установлен постоянный контроль. Выявляемые неплотности должны заделываться раствором.

1140. При эксплуатации пекококсовых печей не допускается:  
открывание стояков ранее чем за 20 минут до выдачи кокса;  
снятие патрубков или открывание воздушного люка в период интенсивного газовыделения.

1141. При выдаче пека из куба необходимо следить за тем, чтобы давление в кубе не превышало величины, предусмотренной технологической инструкцией.

1142. При загрузке пекококсовых печей не допускается открывание стояков и превышение заданного уровня пека в камере.

1143. Не допускается производить загрузку печей при протекании пека через обмазку дверей и кладку в отопительную систему, а также при нарушении герметичности пекопровода и загрузочных устройств, создающих опасность выброса пека и ожогов обслуживающего персонала.

1144. Загрузка печей должна производиться с обеспечением контроля уровня пека в камере коксования.

1145. Работы по обслуживанию и ремонту пекококсовых печей и участков погрузки пека, а также по очистке емкостей от пека, пековой смолы и дистиллята должны осуществляться по наряду-допуску на проведение работ в газоопасных местах.

#### **Сухое тушение кокса**

1146. Места постоянного обслуживания УСТК должны быть оборудованы средствами оперативной двусторонней связи.

1147. При остановке или выходе из строя вентиляции помещения разгрузочных устройств, производительность УСТК должна быть снижена. При этом обслуживающий персонал должен быть выведен из помещения разгрузочных устройств и галерей конвейеров.

Ремонтные работы в этом случае должны осуществляться по наряду-допуску как газоопасные.

1148. Содержание кислорода в циркулирующем инертном газе должно непрерывно контролироваться автоматическим газоанализатором. При содержании кислорода в циркулирующем газе более 1% немедленно следует проверить плотность газового тракта в зоне разрежения и устранить подсосы воздуха. Эксплуатация УСТК при содержании кислорода в циркуляционном газе более 1% не допускается.

1149. Остановка УСТК с выгрузкой кокса и охлаждением камер, а также последующий разогрев и пуск УСТК должны производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1150. В связи с токсичностью циркулирующего газа во время эксплуатации при непрерывной работе загрузочного и разгрузочного устройств не допускается:

вскрывать и производить их переуплотнение;

производить ревизию и ремонты коксо- и пылеразгрузочных устройств;

работать и находиться вблизи разгрузочных устройств при отключении вентиляции.

1151. Для предотвращения образования взрывоопасного состава циркулирующего газа в него необходимо подавать азот или пар, содержание кислорода в котором не должно превышать 3,5%.

Для понижения содержания горючих компонентов в циркулирующем газе и исключения образования взрывоопасной среды в газоходах во время аварийных остановок разрешается производить дожигание газов в кольцевом канале на выходе из камеры.

1152. Анализ состава циркулирующего газа на содержание  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_4$  необходимо проводить непрерывно с помощью автоматических газоанализаторов. При аварийном выходе из строя газоанализаторов анализ газа необходимо производить не реже двух раз в смену.

1153. При превышении содержания водорода в циркулирующем газе выше 8 % должна быть проверена плотность пароводяного тракта и устранены обнаруженные нарушения.

Не допускается работа котлоагрегатов УСТК при содержании водорода в циркулирующем газе выше 8%.

1154. При выбивании и воспламенении газа у разгрузочного устройства необходимо остановить загрузку и выгрузку, снизить нагрузку дымососа до прекращения выбросов газа и устранить причину выбросов.

1155. При обнаружении течи в котле, увеличении содержания водорода и метана до максимально допустимых величин, установленных инструкцией, а также нарушении герметичности или поломки, требующих остановки камеры, во всасывающий короб дымососа и в камеру тушения через короба разгрузочного устройства должен подаваться азот при постоянном снижении циркуляции.

### **Химический цех. Общие требования**

1156. На стыках рельсов въездных железнодорожных путей, на которых производятся погрузка и выгрузка взрывоопасных жидких химических продуктов, с обеих сторон от погрузочного пункта должны устанавливаться электроизолирующие накладки. Вторые электроизолирующие накладки устанавливаются на расстоянии, превышающем длину состава, состоящего из локомотива, платформы-прикрытия и железнодорожной цистерны.

Контроль за отсутствием электрического потенциала за вторым электроизолированным стыком должен производиться при эксплуатации путей два раза в год, а также после монтажа или каждого ремонта пути.

На территории химических цехов в местах въезда должны быть установлены знаки безопасности.

1157. Обслуживающий персонал ежемесячно должен проводить визуальный осмотр работающего оборудования и трубопроводов. Проверка оборудования и трубопроводов на герметичность должна проводиться по графику.

За отключенными аппаратами, резервуарами, трубопроводами и газопроводами должен осуществляться контроль. Порядок их отключения и вывода из работы, обеспечение надзора должны производиться по технологической инструкции.

1158. Слив из железнодорожных цистерн кислоты и щелочи и передача их в хранилища и напорные баки должны осуществляться с помощью перекачивающих насосов без создания избыточного давления в цистернах.

1159. Не допускается производство каких-либо работ непосредственно на емкостях во время перекачки легковоспламеняющихся и токсичных продуктов. Нахождение обслуживающего персонала на железнодорожных цистернах во время их погрузки и разгрузки допускается только для проверки уровня продукта в цистернах.

1160. На аппаратах и трубопроводах для кислотных растворов в качестве прокладочного материала должны применяться кислотостойкие материалы.

1161. При погрузке (разгрузке) цистерн легковоспламеняющимися и взрывоопасными продуктами (сырой бензол, продукты ректификации бензола и другие) все стационарные погрузочно-разгрузочные устройства, а также сливная труба и цистерна должны быть заземлены.

Не допускается осуществлять подачу продуктов свободно падающей струей. Наконечник сливного устройства должен быть из цветного металла и заканчиваться косым срезом.

1162. Ввод трубопроводов для подачи ЛВЖ в емкости должен располагаться ниже уровня сливного трубопровода. Трубопроводы для заполнения и опорожнения емкостей с ЛВЖ должны прокладываться на специальных опорах и закрепляться.

1163. Транспортирование и перемешивание сырого бензола, продуктов ректификации, пиридиновых оснований и других легковоспламеняющихся продуктов с помощью сжатого воздуха не допускается.

1164. Порядок эксплуатации технических устройств должен соответствовать требованиям технологической инструкции.

1165. Все технологические аппараты должны быть пронумерованы. Номера должны соответствовать номерам аппаратов технологической схемы.

1166. Уровень заполнения технологических аппаратов и сосудов должен контролироваться. Действующая система блокировки должна исключать поступление жидких продуктов в аппарат при достижении максимально допустимого уровня.

1167. Не допускается переработка продуктов и применение реактивов с неизученными физико-химическими свойствами.

### **Цех улавливания химических продуктов коксования**

1168. Машинное отделение цехов улавливания химических продуктов должно иметь, кроме общезаводской, прямую телефонную связь с коксовым цехом, газоповысительной станцией (цехом потребителя газа) и диспетчером производства.

1169. О пуске и остановке нагнетателя коксового газа обслуживающий персонал машинного отделения обязан предупредить диспетчера производства, начальников смены коксового цеха, парокотельной и газоповысительной станции цеха -потребителя газа.

1170. Пуск нагнетателя коксового газа после полной остановки машинного отделения должен производиться при готовности коксового цеха к пуску нагнетателей и готовности цеха улавливания к приему газа после прогрева нагнетателей паром и продувки газом в соответствии с технологической инструкцией, утвержденной техническим руководителем организации.

Превышение предельного числа оборотов нагнетателей, определенное технологической инструкцией, не допускается.

1171. Отвод конденсата (смолы, надсмольной воды) через конденсатоотводчики от нагнетателей и прилегающих к ним участков газопроводов должен быть постоянным без разрыва струи и должен контролироваться эксплуатационным персоналом в течение рабочей смены.

1172. Не допускается работа паровой турбины с неотрегулированным автоматом безопасности, контролирующим предельно допустимое число оборотов турбины.

1173. В случае прорыва газа в помещение либо наружу через неплотности газопроводов и аппаратов необходимо снизить давление газа путем уменьшения отсоса, при возможности отключить участки с нарушенной

герметичностью. Одновременно должна быть включена аварийная вытяжная вентиляция и усилена естественная вентиляция помещения, а также приняты меры к устранению нарушений плотности газопровода или аппарата.

1174. Содержание кислорода в коксовом газе не должно быть более 1 %. При повышении содержания кислорода в газе должны быть приняты меры к выявлению и устранению причин, вызвавших подсос воздуха в газовую систему. Контроль содержания кислорода в коксовом газе должен быть автоматическим, иметь световую и звуковую сигнализацию превышения содержания кислорода.

Не допускается открывать на всасывающем газопроводе более одной пробки для отбора пробы газа на проведение контрольного анализа.

1175. Эксплуатация электрофильтров очистки коксового газа должна производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1176. Не допускается использование сжатого воздуха для подачи кислоты в сатураторы или для выдачи раствора из сатураторов.

1177. Не допускается применение надсмольной воды для промывки соли в центрифугах и промывки ванны сатуратора.

1178. Выпуск маточного раствора в котлованы под сатураторами не допускается.

1179. При работе сатураторов должен обеспечиваться возврат раствора в каждый сатуратор в том же количестве, в каком раствор забирается из сатураторов насосами.

1180. Трубы от смотровых фонарей и диссоциаторов в отделениях концентрированной аммиачной воды необходимо пропаривать не реже одного раза в смену.

1181. Не допускается держать открытыми мерники и хранилища продуктов в цехах улавливания. Не допускается работа на аппаратах с неисправными стеклами в смотровых фонарях или с засоренной воздушной линией конденсаторов и ловушек, а также при выходе газов и паров из аппаратов и трубопроводов через образовавшиеся неплотности.

1182. Остановка обесфеноливающего скруббера на ремонт должна осуществляться в соответствии с технологической инструкцией.

1183. При эксплуатации обесфеноливающего скруббера не допускается:  
включение вентилятора при открытом дроссельном клапане;  
подача холодной воды или холодных фенолятов в работающий скруббер во избежание создания в нем разрежения;  
закрывать кран на гидрозатворе скруббера.

1184. При остановках на ремонт бензольных скрубберов с металлической насадкой необходимо руководствоваться технологической инструкцией.

1185. Контроль расхода коксового газа должен осуществляться по каждой очереди скрубберов.

1186. Не реже одного раза в смену необходимо проверять стоки из аппаратуры и газопроводов в гидрозатворы, конденсатоотводчики и производить пропарку линий стоков в гидрозатворы и из них.

1187. Пуск и остановка технических устройств цехов улавливания химических продуктов должны производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1188. Машинист газовых нагнетателей должен быть предупрежден о включении или отключении газовых аппаратов, о чем должна быть сделана запись в технологическом журнале работы нагнетателей.

1189. Розжиг горелок в трубчатых печах должен осуществляться согласно технологической инструкции, предусматривающей проверку герметичности газовой арматуры, вентиляцию (продувку) топок и взятие анализа воздуха из топочного пространства на содержание в нем горючих веществ. При наличии в пробе горючих веществ розжиг горелок не допускается до полного их удаления. Розжиг горелок должен осуществляться в присутствии начальника смены.

1190. При обнаружении течи труб масляных змеевиков трубчатой печи должна быть немедленно прекращена подача коксового газа и подан пар

в топку печи, а также прекращена подача поглотительного масла в змеевики. Змеевики должны опорожняться, и в них подается пар.

1191. В случае прекращения подачи поглотительного масла в трубчатую печь должна быть автоматически прекращена подача коксового газа в топку.

### **Смолоперерабатывающий цех**

1192. При остановке смолоперегонного куба или трубчатой печи на ремонт на газопроводах, подводящих газ к горелкам, должны устанавливаться отключающие заглушки.

1193. Пропарка продукто- и материалопроводов должна производиться перед перекачкой и после нее.

1194. Перед подачей пара на пропарку трубопроводов и аппаратов необходимо продуть паропровод в целях удаления из него конденсата пара.

1195. подача пара для пропарки аппаратов и трубопроводов должна производиться при медленном открывании отключающей арматуры.

Перед пропаркой аппаратов и емкостей необходимо проверить трубопроводы на их пропускную способность, отсутствие возможных отложений продуктов производства.

1196. На трубопроводах, находящихся под давлением, не допускается выполнять работы, которые могут привести к нарушению их герметичности.

1197. Во время работы барабанного кристаллизатора (охладителя) не допускается приближать к барабану нож, срезающий кристаллы.

1198. Нафталиновые бункера, желоба и конвейеры необходимо очищать инструментом, не дающим искры.

1199. Не допускается включение в работу вакуум-фильтров при заполненной нафталиновой фракцией ванне.

1200. Выдачу пека из кубов и пекотушителей при отсутствии самотека необходимо производить под давлением пара или откачивающим насосом. Не допускается использование для этой цели сжатого воздуха.

1201. При пуске непрерывного агрегата дистилляции смолы не допускается спускать продукт в пусковой резервуар при наличии в нем воды.

1202. Выпуск пека из куба следует проводить в соответствии с технологической инструкцией при исправных предохранительных клапанах, запорных кранах на кубе, манометрах, чистых пекопроводах, исправных и находящихся в необходимом положении запорных кранах на пековых линиях, наличии свободного места в пекотушителях и отсутствии в них воды.

1203. Загрузка пека в напорные баки и смесители для приготовления лака и препарированной смолы при наличии в них воды и масла не допускается.

1204. Топки кубов и трубчатых печей перед зажиганием газа должны быть проветрены в соответствии с технологической инструкцией.

К камерам ретурбендов, кубов и топок трубчатых печей должен быть предусмотрен подвод пара для пожаротушения.

1205. Погрузка в цистерну и выгрузка из цистерн пека должны производиться в пунктах слива и налива. Пункты налива должны быть оборудованы сигнализаторами предельного уровня налива цистерн. Пункты слива должны быть оборудованы средствами разогрева цистерны.

Допускается производить замер уровня продукта в цистерне деревянной линейкой длиной не менее 3 м.

1206. Перед наливом, сливом цистерна должна быть закреплена тормозными башмаками или стояночным тормозом; цистерна и наливное (сливное) устройство должны быть заземлены.

1207. Эксплуатация, ремонт, подготовка к сливу (наливу), а также обслуживание во время слива (налива) цистерн для расплавленного пека должны производиться согласно технологической инструкции.

### **Цех (отделения) кристаллического нафталина**

1208. Не допускается использование сжатого воздуха для транспортирования нафталина, а также продувка нафталиновых трубопроводов.

1209. Колеса тележек, используемые в цехах нафталина, должны быть изготовлены из материала, не дающего искры.

1210. Погрузка прессованного нафталина в железнодорожные вагоны должна быть механизирована.

1211. Для защиты от статического электричества при погрузке жидкого нафталина в железнодорожные и автомобильные цистерны должны быть заземлены корпус цистерны, погрузочный трубопровод и съемный погрузочный патрубок.

Перевозки жидкого нафталина должны осуществляться спецтранспортом.

### **Цех ректификации сырого бензола**

1212. Бензолсодержащие технологические продукты необходимо хранить в герметичных стальных резервуарах, подключенных к системе улавливания газов, которая должна регулярно проверяться и пропариваться.

Результаты проверки должны заноситься в цеховой журнал осмотра и ремонта аппаратуры и оборудования.

1213. Входить в закрытый склад сырого бензола и продуктов его переработки и производить в нем какие-либо работы разрешается только под наблюдением газоспасателя.

Двери закрытых складов сырого бензола и продуктов его переработки, а также ворота в ограждениях открытых складов должны запираются на замок.

1214. Колеса транспортных средств, используемых в цехах ректификации сырого бензола, должны изготавливаться из материала, не дающего искр.

1215. Для защиты от статического электричества при погрузке бензольных продуктов должны заземляться наливное устройство и тара. Кроме того, должны быть заземлены рельсы железнодорожных путей в местах погрузки-разгрузки, а также стационарные разгрузочные и погрузочные площадки.

При загрузке цистерн бензольными продуктами вытесняемый из них воздух перед сбросом в атмосферу должен очищаться или поступать по трубопроводу в емкость, из которой производится загрузка.

1216. Загрузка и выгрузка бензольных продуктов должна производиться в соответствии с технологической инструкцией.

#### **Цех (отделения) инден-кумароновых смол**

1217. Отбор проб и замер уровня жидкости в вакуумных кубах должны производиться под вакуумом.

1218. Не допускается включение в работу конвейеров разливки и охлаждения смолы при неработающей вентиляции.

1219. При упаковке в мешки инден-кумароновых и стирольно-инденовых смол работники должны пользоваться соответствующими нормативам СИЗ.

#### **Цех (отделения) ректификации пиридиновых и хинолиновых оснований**

1220. Обслуживающий персонал должен находиться в помещениях цеха только при работающей системе вентиляции, обеспечивающей содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не выше проектных величин.

1221. Места мойки тары, а также разливки пиридиновых и хинолиновых продуктов должны быть оборудованы устройствами, исключающими выделение вредных веществ в рабочую зону.

В случае повышения концентрации в рабочей зоне вредных веществ выше допустимой нормы работы должны производиться не менее чем двумя работниками в изолирующих аппаратах под наблюдением газоспасателя.

1222. Тара, заполняемая пиридиновым продуктом, должна быть подсоединена к воздухопроводу местного отсоса. Предельная величина заполнения тары не более 90%.

1223. При хранении, транспортировании, погрузке и выгрузке сосудов (бочек), заполненных пиридиновыми и хинолиновыми продуктами, необходимо предохранять их от прямых солнечных лучей и местного нагрева, а также не допускать их падения, соударений и повреждений.

На бочках должны быть надписи: «Ядовито» и «Огнеопасно».

1224. При случайном разливе пиридиновых и хинолиновых продуктов должна быть немедленно ликвидирована причина разлива и произведена уборка продуктов. Уборка должна выполняться с обязательным применением изолирующих аппаратов.

Указанные работы должны производиться под наблюдением газоспасателей.

Перед началом уборки необходимо нейтрализовать (связать в сульфат пиридина) пиридиновые основания 15 - 20%-ным раствором серной кислоты. По окончании уборки место разлива должно быть промыто обильной струей воды. В течение всего времени уборки помещение должно вентилироваться (проветриваться).

1225. Технологические аппараты, сосуды и коммуникации для пиридиновых продуктов должны изготавливаться из коррозионностойких материалов.

### **III. Требования безопасности объектов цветных металлов**

#### **Требования безопасности при производстве и переработке глинозема, алюминия, магнезия, кристаллического кремния и электротермического силумина**

##### **Производство глинозема**

1226. Эксплуатация и техническое обслуживание технологического оборудования по производству глинозема из природного сырья должны соответствовать требованиям инструкции по эксплуатации технологического оборудования глиноземного производства.

1227. Процесс обезвоживания карналлита во вращающихся печах и печах «кипящего слоя» должен проводиться под разрежением в соответствии с технологической инструкцией.

1228. Приводной механизм вращения печей спекания и кальцинации должен быть оборудован резервным двигателем с независимым источником питания.

1229. На газоходах отходящих газов печей спекания и кальцинации должны быть установлены автоматические газоанализаторы для контроля содержания в них окиси углерода.

1230. Шуровка материала в печах должна производиться при разрежении в печи, исключаящем выбросы пламени, газов и материала в рабочую зону.

1231. Не допускается открывание люков на топках и газораспределительных камерах во время работы печей «кипящего слоя».

1232. При производстве работ на миксерах, печах и хлораторах с применением грузоподъемных механизмов, а также при заливке, перемешивании расплава и удалении шлама напряжение с электродов должно быть снято.

1233. Каждый хлоратор должен быть оборудован сигнализацией, срабатывающей при падении давления хлора в подводящих хлоропроводах ниже величины, установленной технологической инструкцией.

1234. Барабаны для разливки флюсов должны быть предварительно очищены от мусора, посторонних предметов и просушены.

1235. Ковши для транспортирования расплавленного карналлита по открытым коридорам и проездам должны быть оборудованы закрывающимися крышками. Не допускается перевозка расплава в коробах.

### **Производство анодной массы и обожженных анодов**

1236. Не допускается применение резиновых шлангов для транспортирования жидких пеков.

1237. Температура пека при транспортировании его по трубопроводам не должна превышать 80 % температуры самовоспламенения.

1238. Термоцистерны, сливные трубы, пекоприемники и трубопроводы для перекачки пека должны быть заземлены.

1239. Не допускается использование сжатого воздуха для перекачивания жидкого пека. Крышки и люки термоцистерн после слива пека должны закрываться не ранее 1 часа после полного их опорожнения.

1240. Не допускается применение открытого огня и курение на складах пека и в зонах его слива из термоцистерн.

1241. Аспирационные укрытия и вытяжные воздуховоды должны периодически согласно графику очищаться от смолистых отложений и угольной пыли.

### **Электролитическое производство алюминия и магния**

#### *Общие требования безопасности при ведении технологических процессов*

1242. Конструкция фрамуг, створок и фонарей электролизных корпусов должна исключать попадание внутрь атмосферных осадков. Механизмы управления фрамугами должны быть работоспособными и покрыты электроизоляционным материалом. Течи воды в корпусах должны устраняться.

1243. Корпуса электродвигателей, установленные на электролизерах, должны быть соединены заземляющими проводами с металлоконструкциями, на которых они установлены. Шкафы пусковой аппаратуры электродвигателей должны быть изолированы от строительных конструкций корпусов и пола.

1244. Система электроизоляции оборудования конструктивных элементов и коммуникаций в корпусах электролиза должна исключать возможность появления потенциала «земля» в зоне обслуживания электролизеров и шинопроводов. При появлении потенциала «земля» в зоне обслуживания должны приниматься меры по восстановлению электроизоляции.

1245. Гибкие шланги для подвода сжатого воздуха на рабочие места не должны иметь металлической арматуры. Допускается использование шлангов, армированных металлом, для устройства вакуум-проводов, при этом должны быть предусмотрены электроизоляционные разрывы.

1246. Крановые пути в корпусах электролиза должны быть заземлены. Сопротивление заземляющих устройств не должно превышать 4 Ом.

Подвеска крюка мостового крана в электролизном корпусе должна иметь не менее трех ступеней электроизоляции от заземленных конструкций. Для новых и вышедших из капитального ремонта кранов сопротивление каждой ступени изоляции, измеренное мегомметром при напряжении 1000 В, должно быть не менее 10 МОм, допускается его снижение в ходе эксплуатации до 1,5 МОм. Проверка сопротивления изоляции крюков мостовых кранов и штоков механизма захвата штыревых кранов, а также захвата механизма перестановки обожженных анодов и колонны кабины на комплексных анодных кранах с низкоопущенной кабиной должна проводиться ежемесячно, других частей кранов - не реже одного раза в месяц.

1247. Кожухи электролизеров и внутрицеховые шинопроводы должны быть электроизолированы от земли и строительных конструкций не менее чем двумя ступенями изоляции.

1248. Сопротивление каждой ступени электроизоляции установок электролиза (электролизеров, шинопроводов, запорной арматуры, трубопроводов, рабочих площадок и других металлических деталей) должно быть не менее 500 Ом на каждый вольт максимального напряжения технологического тока, измеренного на выходе из преобразовательной подстанции.

1249. Лестница для спуска крановщика непосредственно из кабины мостового крана на пол корпуса электролиза, минуя посадочную площадку, должна быть изолирована.

1250. Электролизные и литейные корпуса, блоки вспомогательных отделений и бытовые помещения должны быть соединены крытыми коридорами и галереями для транспорта материалов, расплавов и передвижения людей по установленным маршрутам.

### **Электролитическое производство и рафинирование алюминия**

1251. В корпусах электролиза должен осуществляться периодический контроль за содержанием фтористого водорода в воздухе рабочей зоны.

1252. При превышении концентрации фтористого водорода выше предельно допустимой нормы должны применяться мероприятия по снижению концентрации и защите персонала от воздействия фтористого водорода.

1253. Крышки проемов между электролизерами в перекрытии второго этажа, а также перекрытия проемов реконструируемых электролизеров должны быть электроизолированы от кожухов соседних электролизеров.

1254. Система электроизоляции в корпусах электролиза должна исключать наличие потенциала «земля» в ремонтных зонах напольных рельсовых машин и местах загрузки их сырьем до уровня подкрановых балок.

1255. Сопротивление изоляции устройств и конструктивных элементов должно быть не менее величин, указанных в проекте, разработанном для данного производства.

1256. Рельсы напольных машин для обслуживания электролизеров должны иметь электроизоляционные вставки между соседними в ряду электролизерами. Участки рельсов в зоне электролиза должны иметь потенциал катодного кожуха, а на участках ремонтных зон - потенциал катода крайнего в ряду электролизера.

Сопротивление изоляции вставок должно быть не менее 0,5 МОм.

1257. Сопротивление изоляции элементов напольных рельсовых машин должно быть не менее величин, указанных в проекте, разработанном для данного производства.

1258. Проверка сопротивления электроизоляции ошиновки и конструкций электролизера от «земли» должна проводиться после монтажа и капитального ремонта.

1259. Состояние электроизоляции оборудования должно проверяться не реже одного раза в месяц. Обнаруженные дефекты изоляции должны немедленно устраняться.

1260. Перед проведением операции по перестановке штырей на электролизерах с верхним токопроводом к самообжигающемуся аноду должны

быть выставлены знаки, запрещающие вход в опасную зону, или установлена световая проекция знака стоп.

1261. При извлечении и подъеме штока из анодного гнезда в течение первых двух минут с начала подъема не допускается пребывание людей на аноде, анодной площадке и на расстоянии ближе 6 м от анода.

1262. Во время ликвидации анодного эффекта на электролизере не допускается проводить на нем другие работы.

### **Электролитическое производство магния**

1263. Входы в общецеховые административные помещения из корпусов электролиза должны осуществляться через тамбуры, исключающие попадание вредных газов в административные помещения.

1264. При использовании воды для охлаждения элементов электролизеров должна быть исключена возможность попадания ее в электролизер.

1265. Проверка электрического сопротивления указанных трубопроводов подачи воды на охлаждение должна проводиться не реже одного раза в месяц.

1266. Проверка электрического сопротивления изоляции узлов и деталей должна проводиться согласно проекту.

Сопротивление изоляции частей электролизной установки и конструктивных элементов корпуса электролиза должно быть не менее величин, указанных в проекте.

1267. Периодичность проверки оборудования, переносных трансформаторов и их частей, шинопроводов постоянного тока и строительных конструкций устанавливается проектом.

Результаты замеров сопротивлений электроизоляции должны отмечаться в специальном журнале.

1268. Металлические инструменты, применяемые в корпусах электролиза, должны быть изготовлены из немагнитного металла.

1269. Перед заливкой расплава, извлечением металла и удалением электролита в подвал обслуживаемого электролизера должны подаваться световой и звуковой сигналы. Нахождение людей в подвале, в зоне обслуживаемого электролизера, не допускается.

1270. Порядок пуска и остановки электролизеров, проверка герметичности устройств для транспортирования анодного газа и удаление возгонов солей из хлоропроводов должны производиться в соответствии с инструкциями по пуску и остановке агрегатов (технических устройств).

1271. Не допускается подключение и отключение электролизеров к общему шинопроводу без снятия электрической нагрузки на серию.

1272. Керамические хлоропроводы необходимо очищать от возгонов солей согласно требованиям производственной инструкции.

1273. При чистке хлоропроводов и газоходов местного отсоса на работающем электролизере необходимо открывать не более одного очистного люка.

1274. Все работы по подключению и отключению электролизеров на сушку и разогрев с помощью сухих переносных трансформаторов должны производиться электротехническим персоналом при снятом напряжении на трансформаторе.

1275. Замена электродов на работающих электролизерах должна производиться по технологической инструкции.

1276. В организациях, имеющих цехи, производящие и потребляющие анодный хлоргаз, должен быть организован контроль качества хлоргаза.

1277. В организации должны быть назначены лица, ответственные за безопасное устройство и эксплуатацию межцеховых коммуникаций анодного хлоргаза, а в цехах - ответственные за безопасную эксплуатацию оборудования, коммуникаций и устройств на линиях анодного хлоргаза.

1278. Не допускается работа электролизеров при недостаточном отсосе анодного хлоргаза.

Система отсоса и сжатия анодного хлоргаза должна иметь предусмотренное проектом резервное оборудование.

## **Рафинирование и разливка металлов**

### *Общие требования*

1279. Заливка металла в кристаллизатор машины полунепрерывного литья должна выполняться только после пуска водного охлаждения и отсутствия влаги на поддоне кристаллизатора и литейном столе.

1280. Пуск хода платформы машины полунепрерывного литья разрешается только при одинаковом уровне металла в кристаллизаторах.

1281. Пуск гидравлической машины полунепрерывного литья допускается только при отсутствии подтекания масла в трубопроводах и отсутствии его в кессоне.

1282. Литейные ковши и тигли для ручной разливки металла независимо от их объема должны наполняться металлом до уровня, указанного в технологической инструкции. Транспортирование расплавленного металла в ковшах (тиглях) вручную должно производиться по проходам с безопасной шириной, установленной проектом.

1283. Проверка состояния форм и изложниц для разливки металлов должна проводиться ежемесячно. Не допускается эксплуатация изложниц, имеющих трещины.

1284. Выбраковка тиглей, литейных форм и изложниц должна производиться в соответствии с технологической или производственной инструкцией. Тигли для плавки магния и магниевых сплавов, инструменты и приспособления для передвижных тиглей после изготовления должны быть приняты документарно.

1285. Хранение металлического лития, используемого для приготовления сплавов с алюминием, должно быть организовано в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

1286. Не допускается вывозить отходы металлического магния и его сплавов на свалку. Отходы должны быть утилизированы согласно проектной технологии в местах, специально отведенных для этих целей.

1287. Тушение загоревшихся легких металлов и их сплавов должно производиться сухими порошковыми материалами: флюсом, хлоркалийевым электролитом или обезвоженным карналлитом. Не допускается применение воды, пены и углекислоты для тушения горящего металла.

1288. Готовая продукция в литейных цехах отделения должна складироваться на специально предусмотренных для этого площадках. Высота штабелей чушек, слитков, вайербарсов и ширина проходов между ними должны быть установлены проектной организацией.

1289. Складские помещения для хранения готовой продукции должны быть сухими. В этих помещениях не допускается применение печного отопления, хранение легковоспламеняющихся материалов и химически активных веществ.

#### **Защитная обработка чушек магния и его сплавов**

1290. Исходные материалы для защитной обработки чушек должны храниться в заводской упаковке в отдельных помещениях или специально выделенных местах.

1291. Транспортирование бихромата калия к месту приготовления рабочего раствора должно производиться в закрытой таре.

1292. Добавление кислоты в раствор при регенерации бихромата калия ионообменным способом должно производиться в соответствии с технологической инструкцией.

#### **Бесслитковое производство катанки и ленты**

1293. Рулоны катанки или ленты, снятые с намоточного устройства, должны устанавливаться на специально отведенные для охлаждения места. Остывшие рулоны готовой продукции должны укладываться в штабели, высота которых указывается в производственной инструкции.

## **Производство кристаллического кремния и электротермического силумина**

### **Подготовка шихты**

1294. Вся система пылеприготовительной установки перед пуском мельницы в работу должна быть прогрета до температур, указанных в технологической инструкции.

1295. В помещениях для приготовления и хранения пылеобразных восстановителей не допускается применение электронагревательных приборов в незащищенном исполнении и открытого огня.

1296. Не допускается тушить или удалять очаг тлеющей пыли из оборудования струей воды, газа или другим способом, вызывающим интенсивное пылеобразование.

1297. Тушение открытого тлеющего очага должно производиться песком. Тушение водой допускается только при мелком ее разбрызгивании или распылении.

1298. Уборка пыли со стен, трубопроводов, оборудования, а также полов, площадок, лестничных клеток и других строительных конструкций должна производиться по графику. При ручной уборке должно производиться предварительное увлажнение пыли водой путем разбрызгивания.

1299. Складирование лесоматериалов должно осуществляться согласно утвержденной схеме.

1300. Распиловка бревен и производство щепы должны осуществляться с соблюдением мер безопасности, указанных в технологической инструкции.

### **Плавка шихты в электродуговых печах**

1301. Токоведущие элементы на всех участках печи должны иметь ограждение, исключающее возможность прикосновения к ним обслуживающего персонала. Проходы внутрь огражденных мест должны иметь двери, заблокированные с сигнализирующими и отключающими напряжение устройствами. Двери должны быть оборудованы самозапирающимися замками.

1302. Крюк грузоподъемного механизма для наращивания электродов должен иметь не менее двух последовательных ступеней изоляции от «земли», если работы проводятся без снятия напряжения. Величина сопротивления электроизоляции каждой ступени должна быть не менее 0,5 МОм. Замеры должны проводиться перед началом грузоподъемных работ ответственным лицом электротехнического персонала цеха с записью в оперативном журнале.

1303. Работы по наращиванию электродов, обслуживанию и ремонту токоведущих деталей коротких сетей должны производиться с изолированных площадок, оборудованных междуфазовыми изолирующими перегородками в соответствии с технической документацией электропечной установки. Величина сопротивления изоляционных площадок должна быть не менее 1 МОм. При отсутствии системы изоляции крюка грузоподъемного механизма и изоляционных площадок работы по наращиванию электродов, обслуживанию и ремонту коротких сетей должны проводиться при снятом напряжении с электродов.

1304. Электропрожиг летки и обслуживание шунтовых выключателей электропрожигающего устройства должны осуществляться со специальных электроизолированных подставок. Шунты электропрожигающего устройства должны быть заземлены и включаться только на время прожига летки.

При включении электропрожигающего устройства должно автоматически включаться световое табло «Идет слив расплава».

1305. Слитки кремния должны устойчиво укладываться на специальной площадке охлаждения. Транспортирование их должно осуществляться в коробах (технологической таре).

1306. Дробление кремниевых слитков должно производиться механизированным способом на специально выделенной и оборудованной площадке. Конструкция ограждений должна исключать разлет кусков за пределы площадки.

### **Водоохлаждаемые элементы агрегатов**

1307. Водоохлаждаемые элементы металлургических агрегатов непосредственно перед их установкой и после ремонта должны подвергаться гидравлическим испытаниям давлением, превышающим рабочее в 1,5 раза.

1308. На каждый водоохлаждаемый элемент изготовителем должен быть составлен паспорт.

1309. Вода, подаваемая для охлаждения, должна быть очищена от механических примесей.

Температура воды, выходящей из водоохлаждаемых элементов, должна быть ниже температуры выпадения осадков.

### **Очистка технологических газов и аспирационного воздуха**

1310. Газоочистные установки по улавливанию хлора должны быть оборудованы газоанализаторами непрерывного действия для определения содержания хлора в очищенных газах перед выбросом в атмосферу.

### **Требования безопасности при производстве порошков и пудр из алюминия, магния и сплавов на их основе**

1311. Технологические процессы получения порошков и пудр должны производиться в соответствии с технологическими инструкциями.

1312. Перед включением пульверизационной форсунки после ее отключения более чем на 12 часов трубопровод к форсунке должен быть продут инертным газом до полного удаления из него влаги и масла.

1313. Во время работы пульверизационной форсунки чистка форсуночной плиты, раструба и пылеосадителя не допускается.

1314. Очистка масляных фильтров от осадка должна производиться не реже одного раза в месяц; в журнале приемки и сдачи смены должна делаться соответствующая запись.

1315. Состояние сварных швов и стенок пылеосадителя должно проверяться при капитальном ремонте пульверизационной установки, но не реже одного раза в два года. Результаты проверки должны оформляться актом.

1316. Пневмосепарационные размольные установки и полировальные барабаны при раздельной полировке должны быть оснащены автоматическими газоанализаторами (для определения содержания кислорода в азотно-кислородной смеси) с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельных концентраций, средствами регулирования давления, а также приборами для измерения температуры и давления пылегазовой смеси в установках и барабанах.

1317. Пневмосепарационные размольные установки и полировальные барабаны перед началом работы должны быть продуты азотно-кислородной смесью с содержанием кислорода от 2 до 8 % (по объему). После продувки содержание кислорода в пневмосепарационных размольных системах и полировальных барабанах не должно превышать 8 %(по объему).

1318. На трубопроводе, подводящем азотно-кислородную смесь к отделениям размола и полировки пудры, должен быть установлен газоанализатор с устройством световой и звуковой сигнализации, срабатывающей при содержании кислорода в смеси более 8 % или менее 2 %(по объему).

1319. Корпуса электрических печей и тиглей должны быть заземлены.

1320. Новые тигли, а также отремонтированные разрешается эксплуатировать только после оформления результатов осмотра.

1321. Сварные тигли должны осматриваться после каждой плавки. При обнаружении в тиглях трещин, раковин, разрушений сварного шва, а также при уменьшении толщины стенок на 25 % и более эксплуатация их не допускается.

1322. Накопление окалины на внутренней поверхности шахты тигельной печи не допускается.

1323. Не допускается перерабатывать на порошок кольца, имеющие после отливки и обдирки трещины, флюсовые и шлаковые включения.

1324. Отбор проб из трубопроводов системы пневмотранспорта от фрезерных станков для контроля за концентрацией магниевого порошка и пылевоздушной смеси должен производиться по графику.

1325. Проверка состояния воздухопроводов и чистка их должны производиться в соответствии с графиком, но не реже двух раз в месяц.

1326. При обнаружении неисправности в системе пневмотранспорта магниевого порошка фрезерные станки должны быть остановлены.

1327. Масло, применяемое в масляных фильтрах, не должно содержать водорастворимых кислот и щелочей. Температура воспламенения масла должна быть не ниже 150°C.

### **Требования безопасности при производстве никеля, меди и кобальта, медных порошков, медного и никелевого купороса, антисептика**

1328. Операции закрывания штейновых и шлаковых шпуров, сифонных отверстий, леток и шлаковых окоп плавильных печей должны быть механизированы.

На печах стационарного типа должен предусматриваться и поддерживаться в рабочем состоянии резервный шпур для выпуска расплава.

1329. Все операции по замене шпуровых плит, рам и текущий ремонт шпуровой кладки должны производиться под наблюдением лица, назначенного распоряжением по цеху ответственным за проведение этих работ.

1330. Для удаления корок из ковшей, чаш и погрузки их с помощью мостового крана в цехе должно быть отведено специальное место.

Не допускается разгрузка горячих корок из ковшей на сырые площадки.

1331. Температура печной кладки должна контролироваться. Места установки термопар определяются проектом.

1332. Замер уровня расплава вручную должен производиться при отключенной печи, при этом не допускаются заливка расплава в печь и выдача продуктов плавки.

1333. На площадках обслуживания электропечей должна быть предусмотрена световая сигнализация, предупреждающая персонал о том, что агрегат находится под напряжением. Световая сигнализация должна быть

сблокирована с высоковольтным выключателем. Перед включением печи в работу должен подаваться предупредительный звуковой сигнал.

1334. Крюк крана или другого подъемного устройства, используемого для загрузки электродной массы без отключения печи, должен иметь не менее двух последовательных ступеней изоляции от заземлителя.

Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 0,5 МОм для каждой ступени. Замер величины сопротивления изоляции должен проводиться электротехническим персоналом цеха (участка) перед началом грузоподъемных работ с записью в оперативном журнале.

Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 0,5 МОм для каждой ступени. Замер величины сопротивления изоляции должен проводиться электротехническим персоналом цеха (участка) перед началом грузоподъемных работ с записью в оперативном журнале.

1335. При включении электропрожигающего устройства должна автоматически включаться световая сигнализация.

1336. Энерготехнологические агрегаты комплексов автогенной плавки с производством элементарной серы должны быть оборудованы уплотнениями, исключающими подсос воздуха. Периодичность и способы контроля герметичности должны определяться технологической инструкцией.

1337. ААП - печи взвешенной плавки, кислородно-факельной плавки, кислородно-взвешенной плавки, кислородно-взвешенной циклонной плавки с электротермическим окончанием (КВЦЭТ) должны быть оборудованы системами автоматического контроля и регулирования соотношения «шихта - кислород» и отключения дутья при прекращении подачи шихты, а также при отключении подачи природного газа, мазута, пылеугольного топлива, подаваемых на восстановление сернистого ангидрида в технологических газах.

1338. ААП с водоохлаждаемой фурмой должны быть оборудованы устройством автоматического отключения дутья при прекращении подачи воды на фурму.

1339. ПЖВ должны быть оборудованы устройствами, предотвращающими поступление расплава в фурмы при падении давления дутья ниже регламентированных значений.

1340. Коллекторы кислородно-воздушной смеси, подаваемой в печь Ванюкова, должны быть оборудованы взрывными клапанами, а также отсекающими устройствами, обеспечивающими автоматическое отключение подачи природного газа на фурмы печи при появлении метана в коллекторе. Контроль за наличием метана в коллекторе должен осуществляться автоматическими газоанализаторами.

1341. В случае применения подшипников скольжения износ цапф конвертеров во всех измерениях не должен превышать 10% их первоначальных размеров.

Проверка цапф методом неразрушающего контроля должна производиться по окончании монтажа и капитального ремонта конвертера.

Результаты проверки должны оформляться актом.

1342. На весь период процесса мостовые краны и другие грузоподъемные механизмы должны быть удалены из зоны грануляции.

1343. Скорость движения транспорта для перевозки шлака на сливных путях, переходах, неохраняемых переездах и в местах маневрирования составов не должна превышать 5 км/ч.

1344. Допускается слив шлака без отцепки локомотива от шлаковозного состава при наличии между шлаковозом и локомотивом железнодорожной платформы прикрытия.

1345. Отработка отвала должна осуществляться в соответствии с проектом, по технологической инструкции, предусматривающей меры безопасности при выполнении совмещенных работ.

1346. При расчистке горловины конвертера, анодной печи с помощью мостового крана должны применяться специальные приспособления с предохранительными устройствами ограничения нагрузки. Конструкция приспособлений должна обеспечивать механическую связь с крюком крана при

разрушении предохранительного элемента. Не допускается использовать механизм поворота (привод) конвертера, анодной печи для срыва настыли с горловины.

1347. При загрузке анодных печей обратными материалами в первую очередь должны загружаться легковесные материалы, затем анодные остатки, скрап электролитного производства, другие материалы в соответствии с технологической инструкцией.

1348. При работе на электрошпиле количество одновременно подтягиваемых вагонеток должно определяться технологической инструкцией.

1349. Порядок подачи воздуха на окисление паромазутной смеси или газа на восстановление должен определяться технологической инструкцией.

1350. Во время работы разливочной машины не допускается становиться на движущиеся конструкции и изложницы.

1351. Устранение течей в разъемных соединениях должно производиться после отключения насосов и опорожнения трубопроводов.

1352. Исправность арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств должна периодически проверяться в порядке и в сроки, предусмотренные технологической инструкцией.

1353. Не допускается открывать крышки и снимать заглушки с патрубков автоклавов без полного снятия давления в аппарате.

1354. Для смазки оборудования, непосредственно связанного с работой автоклава, необходимо применять смазочные материалы стойкие и пожаробезопасные в кислородно-воздушной смеси.

1355. Порядок эксплуатации на автоклавных установках должен соответствовать технологической инструкции.

1356. Загрузка, перемешивание и выгрузка материала из камерных печей, а также осмотр и ремонт печей должны производиться при снятом напряжении в соответствии с технологической инструкцией.

1357. Осмотр и чистка изоляторов должны производиться с площадок и лестниц, изолированных от пола.

1358. Металлические каркасы желобов должны быть изолированы от «земли» и иметь электроизоляционные разрывы:

расположенные вдоль ванн - между каждыми двумя ваннами;

расположенные поперек цеха - между каждыми двумя рядами ванн.

1359. Подключение и отключение электролизных ванн к ошиновке, замена электродов на регенеративных ваннах должны производиться только после снятия электропитания. Обслуживание регенеративных ванн должно производиться с использованием неэлектропроводного инструмента.

1360. В электролизных цехах и отделениях должен быть предусмотрен контроль величины сопротивления изоляции технических устройств. Схема контроля и периодичность замеров должны определяться технологической инструкцией.

1361. Электролизные ванны (серии) должны быть пронумерованы. Номера установленных ванн должны соответствовать порядковым номерам ванн на схеме (плане) размещения оборудования.

1362. Корпуса ванн должны быть гидроизолированы. Эксплуатация ванн с нарушенной гидроизоляцией не допускается.

1363. Приготовление растворов цианистых соединений (солей), применяемых для гальваностойкого покрытия фольги, должно производиться в отдельных помещениях специально обученным персоналом.

1364. В цехах и на участках, где возможно выделение паров синильной кислоты, должны быть установлены автоматические газоанализаторы, сблокированные со звуковым сигналом, оповещающим о превышении ПДК указанных паров в воздухе рабочей зоны.

1365. Схема технологической цепи аппаратов для нанесения гальваностойкого покрытия, их конструкция и размещение должны исключать смешивание растворов цианистых соединений с кислыми растворами.

1366. Стирка фильтроткани, загрязненной кислыми, цианистыми и хромовыми растворами, должна производиться отдельно механизированным

способом. Помещения для стирки должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией.

1367. Тара и емкости для транспортирования цианидов, соединений шестивалентного хрома после опорожнения должны обрабатываться обезвреживающими растворами.

1368. При аварийном отключении циркуляционных насосов электропитание ванн должно быть снято.

1369. Оборудование для сушки, рассева, перегрузки и затаривания никелевых, медных и кобальтовых порошков, а также систем аспирации должно быть защищено от статического электричества.

1370. При содержании водорода в воздухе производственных помещений более 1% (по объему) (25 % нижнего предела взрываемости) технологическое оборудование, работающее в этом помещении, должно быть остановлено.

1371. Давление водорода на входе в печь (автоклав) должно поддерживаться в пределах, установленных технологической инструкцией. В системе подачи водорода в печь (автоклав) должен быть предусмотрен автоматически закрывающийся клапан, заблокированный со звуковым сигналом, предупреждающим о падении давления.

Конструкция электропечи должна исключать соприкосновение нагревательных элементов с автоклавом.

1372. Перед пуском и после остановки печь, автоклав, трубопроводы, свечи дожигания водорода и другие устройства должны быть продуты азотом или влажным паром. Окончание продувки должно определяться анализом состава продувочного газа. Водород в продувочном газе после остановки должен отсутствовать, а содержание кислорода в продувочном газе перед пуском не должно превышать 4 % (по объему).

1373. Технические устройства гидromеталлургического производства и трубопроводы, не используемые в технологическом процессе, должны быть демонтированы или отсоединены от действующей системы видимым разрывом. На концах трубопроводов должны быть установлены заглушки.

1374. Пуск водорода в установки осуществляется после контрольного анализа. Концентрация водорода должна составлять не менее 95 % (по объему).

1375. Технологические аппараты, работающие под давлением водорода ниже 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), после капитального ремонта и вновь установленные перед пуском в эксплуатацию подлежат испытанию на плотность давлением, составляющим  $1,25 P_{\text{раб}}$ , но не более 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>).

1376. Реакционные печи восстановления закиси никеля и газоходы должны быть снабжены взрывными предохранительными устройствами.

1377. Карбонильное производство должно быть оснащено автоматическими газоанализаторами-сигнализаторами, контролирующими содержание паров тетракарбонила никеля и окись углерода в воздухе производственных помещений.

1378. При производстве никелевого порошка карбонильным способом технические устройства и трубопроводы перед подачей в них токсичных и взрывоопасных веществ должны быть продуты азотом для удаления кислорода. Окончание продувки должно определяться анализом продувочного газа на содержание кислорода, которое должно быть не более 0,4 % (по объему).

1379. Помещения сушки, прокали и восстановления порошка в атмосфере водорода (восстановителе) должны быть оборудованы автоматическими газоанализаторами для контроля содержания водорода в атмосфере помещений. Газоанализаторы должны быть заблокированы с аварийной вытяжной вентиляцией и сигнализацией.

1380. После проведения испытаний на плотность азотом технические устройства и трубопроводы перед пуском в работу должны заполняться окисью углерода. После заполнения должна производиться контрольная проверка плотности соединений с помощью индикаторных трубок на окись углерода при рабочем давлении.

1381. Работы с жидким тетракарбонилем никеля должны выполняться в соответствии с технологической инструкцией, с использованием СИЗ.

1382. Слив тетракарбонила никеля должен производиться в специальные емкости только под слой воды.

Транспортирование тетракарбонила никеля и отходов производства, содержащих тетракарбонил никеля, для нейтрализации (уничтожения) должно осуществляться в специальных, герметично закрываемых емкостях.

1383. Накопление металлической пыли на токоведущих элементах не допускается.

1384. Тушение тлеющих очагов пыли внутри технических устройств, а также тушение открытых тлеющих очагов пыли должно выполняться согласно технологической инструкции не вызывающими взметывание пыли средствами.

1385. Для тушения тлеющей пыли и подавления горения пыли в бункерах должен предусматриваться подвод азота или насыщенного пара. Азот или насыщенный пар должен подаваться в верхнюю часть бункера во избежание завихрения пыли в нем.

1386. При аварийной остановке хлорулавливающей установки должны быть прекращены все технологические процессы, связанные с выделением хлора, в соответствии с технологической инструкцией.

1387. Не допускается расположение баков с мазутом над печами, котлами и другими техническими устройствами с повышенной температурой поверхности.

1388. Котлы-утилизаторы должны быть оборудованы средствами механизированной очистки теплообменной поверхности.

1389. Барабан-сепаратор должен быть оборудован предохранительными клапанами, сигнализаторами предельных уровней воды и ее давления, линией периодической продувки, пробоотборником пара и воды и другими устройствами в соответствии с проектом.

### Производство медных порошков

1390. Загрузка и выгрузка ванн должны производиться после установки шунтов. Шунты разрешается снимать только после окончания загрузки, проверки правильности расстановки электродов и заполнения ванны электролитом.

1391. При аварийном отключении циркуляционных насосов электропитание ванн должно быть снято.

1392. Места пересыпки измельченного, никелевого, медного и кобальтового порошка должны быть оборудованы аспирационными установками.

1393. Оборудование для сушки, отсева, перегрузки и затаривания никелевых, медных и кобальтовых порошков, а также систем аспирации должно быть защищено от статического электричества.

1394. Помещения сушки, проковки и восстановления порошка в атмосфере водорода (восстановителе) должны быть оборудованы автоматическими газоанализаторами для контроля содержания водорода в атмосфере помещений. Газоанализаторы должны быть заблокированы с аварийной вытяжной вентиляцией и сигнализацией.

1395. При содержании водорода в воздухе производственных помещений более 1% (по объему) (25 % нижнего предела взрываемости) технологическое оборудование, работающее в этом помещении, должно быть остановлено.

1396. Давление водорода на входе в печь (автоклав) должно поддерживаться в пределах, установленных технологической инструкцией. В системе подачи водорода в печь (автоклав) должен быть предусмотрен автоматически закрывающийся клапан, заблокированный со звуковым сигналом, предупреждающим о падении давления.

Конструкция электропечи должна исключать соприкосновение нагревательных элементов с автоклавом.

1397. При установке и извлечении автоклава из электропечи печь должна быть отключена.

1398. Перед пуском и после остановки печь, автоклав, трубопроводы, свечи дожигания водорода и другие устройства должны быть продуты азотом или влажным паром. Окончание продувки должно определяться анализом состава продувочного газа. Водород в продувочном газе после остановки должен отсутствовать, а содержание кислорода в продувочном газе перед пуском не должно превышать 4 % (по объему).

1399. Работы в газоопасных местах, например, при разгерметизации технических устройств или коммуникаций, должны производиться бригадой в составе не менее двух человек.

1400. Электропитание ванн должно быть снято при аварийном отключении циркуляционных насосов.

1401. Технические устройства для сушки, рассева, перегрузки и затаривания никелевых, медных и кобальтовых порошков, а также систем аспирации должны быть защищены от статического электричества.

### **Требования к эксплуатации шахтных печей**

1402. Шахтные печи должны оснащаться приемками или специальными площадками, обеспечивающими прием расплава при возможных авариях. Места приема расплава должны быть сухими.

1403. Конструкция и величина уклона желобов для выпуска продуктов плавки должны исключать перелив расплава через борта.

1404. Все операции по замене шпуровых плит, рам и текущий ремонт шпуровой кладки должны производиться под наблюдением лица, назначенного распоряжением по цеху ответственным за проведение этих работ.

1405. Колошниковая площадка шахтных печей должна иметь не менее двух выходов.

1406. Температура печной кладки должна контролироваться. Места установки термопар определяются проектом.

1407. Замер уровня расплава вручную должен производиться при отключенной печи, при этом не допускается выдача продуктов плавки.

1408. В цехах, где установлены системы испарительного охлаждения, приказом по предприятию должны быть назначены лица, ответственные за их безопасную эксплуатацию и исправное состояние.

### **Требования к эксплуатации конвертеров**

1409. Перед заливкой расплава в конвертер должен подаваться предупредительный сигнал и во всех проходах в опасную зону должно быть включено световое табло «Заливка расплава».

1410. Конвертер должен быть оборудован системой световой и звуковой сигнализации, обеспечивающей автоматическую подачу предупредительного сигнала о повороте конвертера на слив или дутье.

1411. Площадка конвертерщика-фурмовщика должна иметь не менее двух выходов, расположенных с противоположных сторон. Над площадкой конвертерщика-фурмовщика должно быть предусмотрено защитное ограждение, предохраняющее рабочего от падающих твердых частиц, брызг расплава из горловины и напыльника конвертера.

1412. Привод поворота конвертера должен иметь не менее двух двигателей. Питание двигателей должно производиться от независимых источников.

1413. При прекращении подачи энергии на один из двигателей поворота, прогаре фурм или кожуха конвертера следует немедленно перевести конвертер в нерабочее положение и принять меры к устранению неполадок.

1414. Привод горизонтального конвертера должен быть оборудован автоматической системой поворота, срабатывающей при падении давления дутья ниже регламентируемой величины и сопровождаемой звуковым сигналом.

### **Производство медного и никелевого купороса, антисептика**

1415. Смотровые люки и лазы на крышках аппаратуры должны быть снабжены решетками или плотно закрывающимися крышками.

1416. Технологические аппараты для переработки растворов при атмосферном давлении должны быть оборудованы переливными трубами, связанными с резервными емкостями, или снабжены сигнализирующими устройствами, предупреждающими о переполнении аппаратов.

1417. Эксплуатация аппаратов с открытыми люками, а также производство ремонтных и профилактических работ на действующем оборудовании не допускаются.

1418. Глубокое обезмеживание маточных растворов методом электролиза должно выполняться в отдельном помещении, оснащённом системой приточно-вытяжной вентиляции.

Контроль за содержанием мышьяковистого водорода в воздухе указанного помещения должен осуществляться автоматическими газоанализаторами с устройством световой и звуковой сигнализации.

При отсутствии на производстве автоматических газоанализаторов контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны мышьяковистого водорода должен осуществляться аналитическим способом, в соответствии с графиком и технологической инструкцией, а также индикаторным способом.

1419. В случае если содержание мышьяковистого водорода в воздухе производственного помещения превышает ПДК, обслуживающий персонал должен быть выведен из помещения, а помещение проветрено.

### **Электролиз никеля, меди и кобальта**

1420. Электролизные ванны и обслуживающие площадки должны быть установлены на изоляторах, а мостики между ними должны быть выполнены из диэлектрических материалов.

1421. Изоляторы под электролизными ваннами должны быть защищены от попадания на них растворов при переливах.

1422. Осмотр и чистка изоляторов должны производиться с площадок и лестниц, изолированных от пола.

1423. Подача раствора в ванны должна производиться по трубопроводам с наконечниками из диэлектрических материалов.

1424. Металлические каркасы желобов должны быть изолированы от заземлителя и иметь электроизоляционные разрывы:

расположенные вдоль ванн - между каждыми двумя ваннами;

расположенные поперек цеха - между каждыми двумя рядами ванн.

1425. Между наружными стенками ванн, полами и переходными мостиками должен быть воздушный зазор, величина которого определяется проектом.

1426. Корпуса ванн должны быть гидроизолированы. Эксплуатация ванн с нарушенной гидроизоляцией не допускается.

1427. Металлические коммуникации систем пароводоснабжения, сжатого воздуха и вентиляции в залах электролиза должны быть размещены на высоте не менее 2,5 м от рабочих площадок, изолированы от земли или ограждены, иметь электроизоляционные разрывы по длине цеха, а также на входе в здание и выходе из него.

1428. Подключение и отключение электролизных ванн к ошиновке, замена электродов на регенеративных ваннах должны производиться только после снятия электропитания. Обслуживание регенеративных ванн должно производиться с использованием неэлектропроводного инструмента. Регенеративные ванны должны быть оборудованы вытяжной системой или поверхность электролита в них покрыта защитным слоем.

1429. Подвальные этажи цехов электролиза должны иметь освещение в соответствии с проектом.

1430. В электролизных цехах и отделениях должен быть предусмотрен контроль величины сопротивления изоляции технических устройств. Схема контроля и периодичность замеров определяются технологической инструкцией.

1431. Электролизные цехи и отделения должны быть оборудованы дистанционными средствами аварийного отключения электропитания серии ванн с пульта управления цеха (отделения).

1432. Перемычки (шунты) для отключения ванн должны быть рассчитаны на допустимую силу тока и храниться на специальных стеллажах.

1433. Электролизные ванны (серии) должны быть пронумерованы. Номера установленных ванн должны соответствовать порядковым номерам ванн на схеме (плане) размещения оборудования.

1434. Грузоподъемные механизмы в залах электролиза должны иметь трехступенчатую систему электроизоляции грузового крюка от заземленных металлоконструкций, узлов и механизмов.

1435. Высота стоп катодных основ должна соответствовать техническим параметрам технологического оборудования и определяться технологической инструкцией.

1436. Высота стоп анодных остатков, укладываемых на транспортные тележки, не должна превышать 1 м.

#### **Требования к печи (процессу) при производстве меди методом пирометаллургической переработки в печи «Аусмелт»**

1437. На случай отключения электроснабжения должен быть установлен напорный бак, обеспечивающий подачу воды в течение 15 минут с момента отказа системы циркуляционного водяного охлаждения.

1438. Эксплуатация печи при нарушении подачи охлаждающей воды к блокам шпуров и неисправной сигнализации запрещается.

1439. Водоохлаждаемые элементы перед их установкой должны подвергаться гидравлическому испытанию на 1,5 величины рабочего давления охлаждающей жидкости.

1440. Запуск системы подачи охлаждающей воды должен производиться до нагрева печи. Возобновлять подачу воды к любому из водоохлаждаемых компонентов печи запрещено, если температура этих компонентов превышает 150 °С.

1441. На пульте управления печи должна иметься схема газоотводящего тракта с параметрами газоочистки и схемой запорно-регулируемой аппаратуры.

1442. Шпурь и леточные отверстия должны регулярно очищаться от настылей.

1443. Вскрытие люков, гидрозатворов, предохранительных клапанов газоотводящего тракта при работающей печи не допускается.

1444. Системы водоснабжения и газоснабжения печи должны быть оборудованы светозвуковой сигнализацией.

1445. Лебедка фурмы должна быть оборудована системой автоматического аварийного вывода фурмы из-под дутья в верхнее положение.

1446. При перегреве печи и неисправности водоохлаждающих элементов возобновление подачи охлаждающей жидкости допускается только после охлаждения печи до 150°C.

1447. При подозрении на вспенивание (переокисление) в ванне печи работники должны быть выведены в безопасную зону, прекращены шихтоподача и дутье фурмы, подан уголь.

1448. Осаждение вспенивающего шлака должно производиться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1449. Подача шихты с влажностью более 8% по массе запрещается.

1450. Для достижения поддержания температурных параметров огнеупорной кладки, расплава, а также параметров котла-утилизатора печь оборудуется резервной газовоздушной горелкой.

1451. Разогрев печи после капитального ремонта должен производиться в соответствии с технологической инструкцией.

## Требования безопасности при производстве губчатого титана, титановых порошков и магния

### Получение титана губчатого магниетермическим способом

#### *Подготовка шихты и производство титанового шлака*

1452. Содержание влаги в шихтовых материалах, загружаемых в руднотермическую печь, не должно превышать предела, предусмотренного инструкцией.

1453. Бункера должны быть перекрыты предохранительными решетками с ячейками размером не более 250 × 250 мм.

1454. Регулирование ширины щели дробилки, подтягивание пружин, болтов, а также проталкивание и шуровка материала производятся только при остановленной дробилке и блокировке ее пуска.

1455. Дробилки должны иметь ограждения и закрывающиеся смотровые окна.

1456. Кожух электропечи должен быть заземлен.

1457. Для предотвращения разрыва кожуха электропечи при расширении футеровки должна быть предусмотрена компенсирующая система.

1458. На колошниковой площадке печи должна предусматриваться световая сигнализация, предупреждающая персонал о нахождении печи под напряжением. Перед включением печи должен подаваться звуковой сигнал.

1459. Пульт управления печью должен оснащаться двусторонней связью с площадкой для наращивания графитированных электродов.

1460. Площадки, на которых производится наращивание электродов, площадки у колошника и горна печи должны быть футерованы шамотным кирпичом и должна отсутствовать влага.

1461. Электропечи должны быть оборудованы газоотсасывающими устройствами, обеспечивающими удаление газов, образующихся у горна во время выпуска металла и шлака.

1462. Графитированные электроды с электрододержателями в верхней части должны быть электроизолированы друг от друга.

1463. Механизм передвижения электродов должен иметь ограничители хода, автоматически срабатывающие при подъеме или спуске их до предельно установленного уровня.

1464. При сборке графитированных электродов соединительные ниппели должны плотно ввинчиваться в гнезда электродов. Не допускается применять графитовые соединительные ниппели, имеющие трещины или сколы резьбы.

1465. Работы на электродной площадке проводить на отключенной руднотермической печи.

1466. Гибкий токопровод короткой сети, находясь в крайних положениях, не должен касаться кожуха печи, рабочей площадки и других металлоконструкций.

1467. Во время прожига летки и выпуска расплава нахождение у горна лиц, не связанных с его обслуживанием, не допускается.

1468. Инструменты и приспособление, используемые для шуровки и разделки летки, должны быть сухими.

1469. Водоохлаждаемые элементы печи перед их установкой и после ремонта подлежат гидравлическому испытанию.

1470. Система охлаждения печи должна оснащаться средствами контроля температуры охлаждающей воды, заблокированными с сигнализацией, срабатывающей при повышении температуры охлаждающей воды до предельных значений, определенных инструкцией.

1471. Запорная арматура, установленная на подводах воды к водоохлаждаемым элементам, должна быть замаркирована.

1472. Подвод охлаждающей воды должен производиться к нижней части охлаждаемых элементов, а отвод нагретой воды - от верхней.

1473. Коммуникации охлаждающей воды необходимо прокладывать в местах, исключающих возможность попадания на них расплавленного металла и шлака.

1474. Трубопроводы системы охлаждения токоведущих частей электропечи должны иметь электроизоляционные разрывы. Шланговые соединения системы водоохлаждения должны теплоизолироваться.

1475. Для визуального контроля работы системы охлаждения вблизи электропечи необходимо устанавливать сливную воронку (коллектор) с подводом к ней водоотводящих трубок от всех охлаждаемых элементов печи.

1476. Управление электрической частью печи должно быть автоматизировано, иметь дистанционное управление с общего пульта управления.

1477. Электропечи должны быть снабжены приборами, обеспечивающими контроль за безопасным ведением технологических процессов, включая контроль температуры стенок и пода печи.

1478. Работы по наращиванию электродов и промеру глубины ванны должны выполняться на отключенной руднотермической печи при наличии ключа-бирки у обслуживающего персонала.

1479. Удаление обломков электродов должно производиться только после отключения печи.

1480. Электрододержатели и электроды, а также системы токоподвода к печам необходимо осматривать ежемесячно. При нарушении контактов или обнаружении других неисправностей печь должна быть остановлена, а неисправности устранены.

1481. Эксплуатация электропечей, работающих с разрежением под сводом, разрешается только при включенном дымососе.

1482. Удаление настывлей с колошника электропечи должно производиться при отключенной печи.

1483. Перед выпуском металла и шлака из печи желоб должен быть очищен.

1484. Износ цапф изложниц для шлака должен быть регламентирован проектной документацией.

1485. Для обслуживания леток печей должны быть устроены площадки.

1486. Футеровка в зоне летки печи должна проверяться визуально ежесменно с записью результатов осмотра в журнале. При обнаружении неисправности должен быть произведен ремонт.

1487. Кислородные коммуникации, используемые для прожига летки кислородом, подлежат обезжириванию. Прожигать летку разрешается при длине трубки не менее 4 м, а при наличии предохранительного ограждения (стационарного щита) - при длине трубки не менее 2 м.

1488. Подача тележек с изложницами к горну печи должна быть механизирована.

1489. Не допускается нахождение людей ближе 5 м от путей и натяжного троса при транспортировании тележек с изложницами или ковшами, наполненными металлом или шлаком.

1490. Конструкция изложниц и их расположение в каскаде должны исключать возможность вытекания металла или шлака при их наполнении.

1491. Для остывания изложниц с металлом и шлаком в отделении руднотермических печей должна быть предусмотрена специальная площадка.

1492. Пути для транспортирования жидкого металла и шлака должны быть оборудованы ограничителями хода тележки.

1493. Извлечение шлака и металла из изложниц должно быть механизировано и производиться после их затвердевания.

1494. При выпуске металла и шлака из печи нахождение на горновой площадке лиц, не имеющих отношения к технологическому процессу, не допускается.

#### *Производство четыреххлористого титана*

1495. Загрузка шихты в хлораторы должна быть механизирована.

1496. Приемные бункера хлораторов должны оборудоваться устройствами, предотвращающими пылевыведение в помещения цеха.

1497. Устройство систем пневмотранспорта должно исключать возможность отложения в них пыли при транспортировании шихты для хлорирования.

1498. Конструкция токоведущих шин хлораторов должна исключать возможность случайного прикосновения к шинам.

1499. Перед подачей напряжения на хлораторы с графитированными электродами должен подаваться звуковой сигнал или уведомление по громкоговорящей связи.

1500. Хлораторы, а также печи по переработке медно-ванадиевых пульп должны оборудоваться предохранительными клапанами.

1501. При снижении давления анодного хлоргаза или прекращении подачи его в хлоратор с расплавом должна включаться звуковая и световая сигнализация.

1502. Трубопроводы, транспортирующие анодный хлоргаз под давлением до разводки на хлорирующих установках, должны иметь полный резерв.

1503. Слив расплава из хлораторов производится в сухие короба или в специальную сухую тару. Извлечение расплава из коробов должно производиться после затвердевания расплава.

1504. Слив расплава с печи по переработке медно-ванадиевых пульп производится в помещение с полами, обеспечивающими удаление застывшего расплава.

1505. Слив расплава из хлоратора с последующим гидроудалением должен производиться в ванну, заполненную водой до уровня перелива, вода в ванну должна подаваться непрерывно.

1506. Не допускается вскрытие хлорирующих устройств и аппаратов систем конденсации, находящихся под давлением.

1507. Общецеховые газоходы (коллекторы) должны иметь полный резерв. Газоходы, в которых могут конденсироваться жидкие продукты, должны оснащаться устройствами для отвода и сбора конденсата.

1508. Общецеховые сборные газоходы должны быть оборудованы герметичными люками. Расстояние между люками - не более 12 м.

1509. Очистка и мойка съемного оборудования должны производиться в специально предусмотренных для этого помещениях, оборудованных

вытяжной вентиляцией. Воздух перед выбросом в атмосферу подлежит очистке.

1510. Емкости (баки) для получения пульпы низших хлоридов титана должны оснащаться предохранительными клапанами.

1511. При периодическом процессе получения низших хлоридов титана загрузка алюминиевой пудры в бак должна производиться только при наличии в баке четыреххлористого титана, при этом температура стенок бака и четыреххлористого титана не должна превышать 40 °С.

1512. Реакторы для получения низших хлоридов должны оборудоваться системой отсоса паров и газов из объема реакционной зоны.

1513. Система подачи анодного хлоргаза в реакторы должна оборудоваться устройством для его прекращения при повышении давления в реакторе выше допустимого предела, предусмотренного инструкцией.

1514. Хранение алюминиевой пудры в цехе, отделении должно производиться в специально отведенном месте, оборудованном средствами пожаротушения. Для тушения алюминиевой пудры применяют песок, асбестовые (базальтовые) одеяла, обезвоженный карналлит и огнетушащие порошки на основе хлоридов щелочных и щелочноземельных металлов. Не допускается применение для этих целей воды и других средств пожаротушения. Помещение должно быть сухим. Во избежание самовозгорания пудры попадание влаги на нее не допускается. Порядок хранения тары с алюминиевой пудрой устанавливается технологической инструкцией.

1515. Для транспортирования алюминиевой пудры должна применяться закрытая сухая и чистая тара. Тару с алюминиевой пудрой не следует устанавливать ближе 0,8 м от отопительных систем.

1516. При работе с алюминиевой пудрой применять инструмент, не дающий искры.

1517. Уборка производственных помещений участка получения низших хлоридов титана должна производиться не реже одного раза в смену. Просыпи алюминиевой пудры после окончания рабочей операции подлежат уборке.

1518. Включение и отключение нагревательных устройств дистилляционных кубов должны осуществляться автоматически или дистанционно с пульта управления.

1519. Электрические выводы нагревательных элементов дистилляционных кубов и ректификационных колонн должны иметь сплошные ограждения, предотвращающие доступ не электротехнического персонала.

#### *Восстановление и вакуумная сепарация*

1520. Контакты токоподводов к печам сопротивления должны иметь сплошные ограждения, предотвращающие доступ неэлектротехнического персонала.

1521. При размещении пультов управления в отдельном помещении должна быть предусмотрена двусторонняя связь с печным отделением.

1522. При очистке шахты печи напряжение с нее должно быть снято.

1523. Ремонт и чистка шахтных печей сопротивления должны производиться не менее чем двумя рабочими, один из которых - наблюдающий.

1524. Для проведения монтажа, демонтажа аппаратов восстановления и вакуумной сепарации должны быть предусмотрены специальные стенды.

1525. Аппараты восстановления и оборотные реторты подлежат испытанию на плотность (герметичность) согласно инструкции.

1526. Извлечение из печи аппаратов восстановления и вакуумной сепарации и установка их в печь должны производиться при снятом напряжении с электронагревателей печи. Аппараты после установки в печь должны быть заземлены.

1527. Перемещение аппаратов восстановления и вакуумной сепарации должно производиться грузоподъемными механизмами с помощью грузозахватных приспособлений.

1528. При выполнении огневых работ на ретортах аппаратов, заполненных реакционной массой или губчатым титаном, должны предусматриваться меры, исключаящие возгорание содержимого реторт.

1529. Демонтаж аппаратов вакуумной сепарации должен производиться после удаления сжатым воздухом воды из рубашки охлаждения фланцев реторт и крышки.

1530. Срезка и приварка хвостовиков и колпаков реторт должны производиться в специально отведенном месте, оборудованном местным отсосом.

1531. Для аварийного слива расплава из ковшей и аппаратов, установленных в печи восстановления, должны предусматриваться стационарные или передвижные аварийные короба. Аварийные короба должны быть сухими и чистыми.

1532. Заливка магния в аппараты восстановления должна производиться при отсутствии влаги на рабочей площадке непосредственно у печи.

1533. Давление аргона в цеховой сети должно регулироваться автоматически либо в ручном режиме и не превышать пределов, определенных инструкцией.

1534. Ковши и короба для слива хлористого магния и шлама должны быть сухими.

1535. Инструмент, применяемый при заливке аппаратов восстановления магнием, должен быть сухим и прогретым.

1536. Не допускается нахождение посторонних людей под хвостовиками работающих аппаратов восстановления.

1537. Конструкция устройства для слива хлористого магния из аппаратов восстановления должна исключать самопроизвольный слив.

1538. Транспортирование магния и хлористого магния должно производиться в закрытых ковшах. Уровень заполнения ковша определяется инструкцией.

1539. Разгрузка хлористого магния из изложниц (коробов) должна быть механизирована и производиться только после его полного затвердевания.

1540. При монтаже, демонтаже и извлечении губчатого титана из реторт, их перемещение из горизонтального положения в вертикальное и обратно, а также кантование других узлов аппаратов должны производиться только с применением специальных устройств.

1541. Перед вскрытием вакуумных блоков и вакуумных патрубков аппаратов, после процессов восстановления и вакуумной сепарации в них должна обеспечиваться пассивация возгонов способом, предусмотренным инструкцией. Вскрытие вакуумных блоков и вакуумных патрубков должно производиться без применения открытого огня.

1542. Не допускается догрузка тигля, аппарата восстановления с расплавленным магнием конденсатом аппарата сепарации, кусками магния непосредственно на расплав.

1543. При применении тележек для транспортирования реторт, приводимых в движение лебедками, двигатели их должны иметь два выключателя. Пункты остановки тележек должны быть снабжены ограничителями хода. Включение лебедок должно производиться с рабочего места.

1544. Установки для тушения титана губчатого, установленные на участке переработки губчатого титана, должны оснащаться укрытиями и системой подачи аргона.

1545. Ванны с кислотой для травления оборудования должны быть оборудованы местными отсосами.

1546. Подача кислоты с концентрацией более 15% в травильные ванны должна производиться только после предварительного наполнения их водой согласно производственной инструкции.

1547. Травильное отделение и склады для хранения кислоты должны обеспечиваться средствами для оказания первой помощи при ожогах кислотой.

1548. Не допускается установка баллонов с кислородом около работающей печи восстановления.

### **Производство титан пористых порошков**

1549. При выполнении технологических операций с порошками должны быть предусмотрены технические мероприятия по ограничению пылеобразования.

1550. В местах отсева и магнитной сепарации порошков должна производиться влажная уборка рабочих мест, площадок и полов не реже одного раза в смену.

1551. Для загрузки и транспортирования титан пористых порошков и губчатого титана должна использоваться чистая и исправная тара, исключающая ее самопроизвольное открывание и увлажнение.

1552. Количество металлического титана, находящегося в переработке, должно быть минимально необходимым и определяться условиями безопасного ведения технологического процесса, устанавливаемыми инструкцией.

1553. В помещениях для переработки, упаковки и хранения титан пористых порошков допускается пользоваться только инструментами, не дающими искры.

1554. Для изготовления технических устройств, контактирующих с титан пористым порошком, должны применяться материалы, не дающие искры, или предусматривается создание среды, исключающей возгорание материала.

1555. В помещениях переработки и хранения титан пористых порошков не должны храниться легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества.

### **Обезвоживание карналлита и производство флюсов**

1556. Процесс обезвоживания карналлита в печах «кипящего слоя» (КС) должен проводиться под разрежением.

1557. Шуровка материала в печах КС производится при разрежении в печи, исключая выбросы пламени, газов и материала в рабочую зону через открытые люки.

1558. Не допускается открывание люков на топках и газораспределительных камерах во время работы печей КС.

1559. Металлические кожухи печей и миксеров должны быть электроизолированы от токоподводящих частей, от фундамента и рабочих площадок для обслуживания. Сопротивление изоляции кожуха должно контролироваться постоянно действующими устройствами сигнального типа и составлять не менее 0,5 кОм.

1560. Выключатели на местных пультах управления и центральном щите управления должны быть оборудованы световой сигнализацией.

1561. Трубопроводы из металла и газоходы отсоса производственных и санитарно-технических газов на границах рабочих площадок СКН и хлораторов, а также трубопроводы анодного хлоргаза должны иметь электроизоляционные вставки.

1562. Управление печами СКН и хлораторами должно производиться с центрального щита управления, а гидравлической системой миксеров печей СКН - с пульта управления, расположенного непосредственно на рабочей площадке в зоне видимости леток миксеров.

1563. При отключении трансформаторов электропечей с помощью автоматической защиты сетей повторное включение должно производиться только с пульта после выявления и устранения причин, вызывающих это отключение.

1564. Ошиновка хлораторов в зонах их обслуживания должна быть ограждена от случайных прикосновений.

1565. Гибкие шинные пакеты, соединяющие электроды с жестким шинопроводом, не должны касаться кожуха, рабочих площадок и конструкций здания при повороте миксера печи СКН во всем секторе вращения.

1566. Перед сливом расплава и осадка из миксера печи СКН, а также осадка через нижние летки хлоратора напряжение с электродов должно быть снято.

1567. При производстве работ на миксерах, печах СКН и хлораторах с применением грузоподъемных механизмов, а также при заливке, перемешивании расплава и удалении шлама напряжение с электродов должно быть снято.

1568. Проверка электрического сопротивления изоляции узлов и деталей должна проводиться согласно проектной документации. Периодичность и метод проверки электрического сопротивления изоляции оборудования, переносных трансформаторов и их частей, шинопроводов постоянного тока и строительных конструкций устанавливаются в проектной документации.

1569. Не допускается пребывание людей под миксером печи СКН и между ним и печью СКН во время слива расплава из миксера.

1570. Барабаны для разливки флюсов должны быть предварительно очищены от мусора, посторонних предметов и просушены.

1571. Место для разливки флюсов должно быть оборудовано системой отсосов газа.

1572. Заполненные барабаны с флюсом разрешается транспортировать после полного затвердевания расплава.

### **Электролитическое производство магния**

1573. Входы в общецеховые административные помещения из корпусов электролиза должны осуществляться через тамбуры, исключающие попадание вредных газов в административные помещения.

1574. Не допускается устройство внутренних водостоков в зданиях преобразовательных подстанций, электролизных и литейных корпусах.

1575. При использовании воды для охлаждения элементов электролизеров должна быть исключена возможность попадания ее в электролизер.

1576. Обязательной проверке должно подвергаться электрическое сопротивление изоляции узлов и деталей, указанных в документации изготовителя.

1577. Периодичность проверки оборудования, переносных трансформаторов и их частей, шинопроводов постоянного тока и строительных конструкций устанавливается в проектной документации.

1578. Металлические инструменты, применяемые в корпусах электролиза, должны быть изготовлены из немагнитного металла.

1579. Перед заливкой расплава, извлечением металла и удалением электролита в подвал обслуживаемого электролизера должен подаваться световой и звуковой сигналы. Нахождение людей в подвале в зоне обслуживаемого электролизера не допускается.

1580. Порядок пуска и остановки электролизеров, проверка герметичности устройств для транспортирования анодного газа и удаление возгонов солей из хлоропроводов должны производиться в соответствии с инструкциями по пуску, остановке и эксплуатации агрегатов (технических устройств).

1581. Не допускается подключение и отключение электролизеров к общему шинопроводу без снятия электрической нагрузки на серию.

1582. При чистке патрубков коллекторов анодного хлоргаза и коллектора санитарно-технического отсоса на работающем электролизере допускается открывать не более одного очистного люка.

1583. Все работы по подключению и отключению электролизеров на сушку и разогрев с помощью сухих переносных трансформаторов должны производиться электротехническим персоналом при снятом напряжении на трансформаторе.

1584. Замена электродов на работающих электролизерах должна производиться по инструкции.

1585. В организациях, имеющих цехи, производящие и потребляющие анодный хлоргаз, должен быть организован контроль качества хлоргаза.

1586. В организации должны быть назначены лица, ответственные за безопасное устройство и эксплуатацию межцеховых коммуникаций анодного

хлоргаза, а в цехах - ответственные за безопасную эксплуатацию оборудования, коммуникаций и устройств на линиях анодного хлоргаза.

1587. Запрещается работа электролизеров при недостаточном отсосе анодного хлоргаза. Требования к рабочему разрежению должны быть отражены в технологической инструкции.

1588. Инструменты, приспособления, погружные части центробежных насосов, заборное устройство вакуум-ковшей, сифонов и другого оборудования для работы с расплавами должны быть просушены и прогреты.

1589. Вакуум-ковши, тигли, коробка, кристаллизаторы, изложницы и другие емкости для расплава должны быть очищены от мусора перед заливкой в них расплава.

1590. Заборное устройство вакуум-ковша перед опусканием в расплав должно быть сухим.

1591. Составные части производственного оборудования, в том числе трубопроводы, рукава и электрокабели, должны быть защищены от возможного попадания на них расплава.

1592. При проектировании и строительстве корпусов электролиза должна быть предусмотрена электроизоляция их внутренних стен на высоту не менее 3 м, колонн - на высоту не менее 3,5 м от уровня рабочих площадок, фундаментов и опорных конструкций электролизеров, подземных каналов и междуэтажных перекрытий. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

1593. Металлические крышки люков подземных газоходов и напольные вентиляционные решетки в корпусах электролиза должны устанавливаться на электроизоляционное основание.

1594. Электрические распределительные устройства силовых и осветительных сетей с глухозаземленной нейтралью в электролизных корпусах должны располагаться не ближе 6 м от не огражденных шинопроводов и частей электролизеров, находящихся под напряжением постоянного тока.

Питание электрооборудования переменного тока, работающего в корпусах электролиза (за исключением мостовых кранов и осветительных сетей, расположенных выше 3 м от площадок обслуживания электролизеров) и расположенного ближе 6 м от шинопроводов постоянного тока и выступающих частей электролизеров, должно осуществляться через разделяющие трансформаторы. Не допускается заземление указанного оборудования. Распределительные устройства для электросварочных сетей и сушики электролизеров, подсоединенные через разделяющие трансформаторы, можно располагать в зоне не ближе 1 м от деталей ошиновки электролизеров.

1595. Металлические трубопроводы, защитные трубы и коробка должны иметь электроизоляционные вставки на входе и выходе из корпуса, в местах отводов сетей к электролизерам и подсоединения к электролизерам. Металлические трубопроводы, проложенные вдоль корпусов электролиза на высоте менее 3,5 м, должны иметь электроизоляционные вставки через каждые четыре электролизера, а расположенные вертикально или поперек электролизных серий - через каждые 3 м. Конструкция изоляционных вставок определяется проектной документацией.

1596. Металлические трубопроводы, защитные трубы, коробка и бронированные кабели, располагаемые на высоте менее 3,5 м, должны иметь две ступени электроизоляции от строительных конструкций корпуса электролиза.

1597. Стояки шинопроводов на выходе и входе в корпуса электролиза должны быть ограждены на высоту не менее 3,5 м от уровня площадок обслуживания электролизеров. Шинопроводы, находящиеся в зоне посадочных площадок мостовых кранов ближе 2,5 м, должны быть ограждены. Ограждения должны быть изготовлены из неэлектропроводных материалов или электроизолированы от шинопроводов.

1598. Требования к жидкости, применяемой для охлаждения элементов электролизеров, должны быть отражены в инструкции.

### Рафинирование и разливка металлов

1599. Металлические корпуса рафинировочных агрегатов (миксеров, нагревательных и плавильных печей), а также рафинировочные тигли должны быть заземлены. Заземление переносных металлических тиглей должно производиться при снятом напряжении с нагревательных элементов. Не допускается эксплуатация указанного оборудования с неисправным заземлением.

1600. Подводящие кабели электропитания миксеров и электропечей должны быть защищены от воды, расплава, тепловых излучений и механических повреждений.

Кабельные каналы должны прокладываться на расстоянии не менее 1 м от сливных желобов, загрузочных и смотровых окон электропечей и миксеров. Открытые части токопроводов должны быть ограждены.

1601. Места перелива металла из миксеров в печи должны быть ограждены.

1602. На электропечах с напряжением тока выше 40 В операции введения компонентов сплава и присадок, перемешивание расплава, съем шлака, извлечение шлака, очистка внутренней полости миксеров и печей с открытыми нагревателями прямого нагрева должны проводиться при снятом напряжении.

1603. Литейный конвейер должен быть снабжен аварийными кнопками «Стоп», расположенными в его головной и хвостовой частях.

1604. Проверка состояния форм и изложниц для разливки металлов должна проводиться ежемесячно. Не допускается эксплуатация изложниц, имеющих трещины.

1605. Магний и его сплавы должны храниться в отдельных, изолированных от основного производства зданиях или помещениях, огражденных сплошными негорючими перегородками. Расстояние от склада магния до помещения с плавильными печами должно быть не менее 20 м. Запас твердого магния вблизи плавильных агрегатов не должен превышать суточной потребности.

1606. Не допускается вывозить отходы металлического магния и его сплавов на полигон отходов. Отходы должны быть утилизированы в местах образования в соответствии с производственной или технологической инструкцией.

1607. Готовая продукция в литейных цехах отделения должна складироваться на специально предусмотренных для этого площадках. Высота штабелей чушек, слитков и ширина проходов между ними должны соответствовать проектной документации.

1608. Складские помещения для хранения готовой продукции должны быть сухими. В этих помещениях не допускается хранение легковоспламеняющихся материалов и химически активных веществ.

### **Требования безопасности при производстве твердых сплавов и тугоплавких металлов**

1609. Сопроводительная документация на исходные взрывоопасные и легковоспламеняющиеся порошковые материалы и их смеси должна содержать следующие сведения:

для взрывоопасных и легковоспламеняющихся порошковых материалов - нижний концентрационный предел взрыва и воспламенения, температуру воспламенения аэрозвеси и самовоспламенения в слое, максимальное давление взрыва;

для смесей, кроме вышеперечисленного, способность к самостоятельному горению;

для смесей, содержащих окислители, должны быть также указаны расчетная удельная теплота и температура горения, чувствительность к механическому воздействию (трение, удар).

1610. Транспортирование и хранение взрывоопасных и легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей должны производиться в закрытой герметичной таре (барабаны, бочки, банки, ящики), исключающей возможность случайного просыпания смеси и проникновения

влаги. При транспортировании и разгрузке необходимо исключить соударение тары и удары о транспортные или иные предметы.

1611. Не допускается транспортировать и хранить легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси совместно с кислотами и щелочами.

1612. Легковоспламеняющиеся порошковые материалы и смеси должны храниться в закрытых складах, в зданиях и помещениях соответствующей категории взрывопожарной и пожарной опасности.

1613. В помещении склада материалы должны размещаться в устойчивых штабелях отдельно по видам веществ.

1614. В помещениях хранения легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей не допускаются сортировка, смешивание и другие работы по подготовке материалов и приготовлению смесей.

1615. В помещениях, где производится растаривание легковоспламеняющихся порошковых материалов и смесей, должны быть определены взрывоопасные зоны в соответствии с проектом.

1616. При возгорании порошковых материалов и смесей тушение необходимо производить с использованием штатных средств пожаротушения, предусмотренных проектом и заводом-изготовителем.

1617. При производстве твердых сплавов и тугоплавких металлов, а также электродов для наплавочных работ не допускается применять:

смеси, процесс горения которых переходит во взрыв;

смеси, способные к самостоятельному горению и имеющие удельную теплоту процесса горения более 50 кДж/моль;

смеси, чувствительность которых к механическому воздействию (удару) составляет 19,6 Дж и менее, а активной составляющей - 9,8 Дж и менее.

1618. Внутризаводское и внутрицеховое транспортирование жидких агрессивных реагентов должно производиться в соответствии с проектом.

1619. Расходные емкости должны заполняться реагентами не более чем на 3/4 объема.

1620. Допускается переносить и разливать небольшие количества жидких агрессивных реагентов с использованием специальной тары, исключающей возможность случайного пролива. Разлив жидких реагентов должен выполняться с применением автосифонов.

1621. Количество и условия хранения агрессивных реагентов в производственных помещениях должны определяться технологической инструкцией. Реагенты должны размещаться на расстоянии не менее 5 м от источников открытого огня и не менее 1 м от отопительных устройств.

1622. Осмотр и ремонт технических устройств и трубопроводных коммуникаций жидких агрессивных реагентов должны выполняться в соответствии с требованиями технологической инструкции и с использованием СИЗ.

1623. Продувка фильтр-прессов перед разборкой, разборка и сборка фильтр-прессов должны выполняться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1624. Отбор проб растворов из реакторов должен выполняться специальным пробоотборником в соответствии с технологической инструкцией.

1625. В отделении экстракции аварийные сбросы ЛВЖ должны производиться в емкости, предусмотренные проектом.

1626. Действия эксплуатационного персонала при возгорании рукавов электрофильтров (возгорание пирофорной пыли) должны определяться технологической инструкцией.

1627. Печи с водородной средой перед пуском и после установки должны продуваться инертным газом. После продувки в продувочном газе на выходе из печи содержание водорода должно быть равно нулю. Содержание кислорода в продувочном газе (перед пуском печи) не должно превышать 4% (по объему).

1628. При работе печей восстановления и карбидизации в них должно поддерживаться давление водорода, обеспечивающее постоянное и устойчивое горение факела.

Параметры водорода (расход и давление) должны быть указаны в технологических инструкциях.

1629. Печи восстановления и карбидизации должны оборудоваться устройствами для отвода и регенерации газообразных продуктов, образующихся в процессе восстановления и карбидизации.

Печи восстановления должны оборудоваться установками регенерации водорода.

1630. Мельницы мокрого размола должны оснащаться системой охлаждения. Система включения мельниц должна предусматривать блокировку пуска мельниц при отсутствии подачи охлаждающей воды.

1631. Все металлические конструкции и элементы технических устройств должны быть заземлены.

1632. Выгрузка смесей из смесителей должна выполняться с использованием инструментов, исключающих искрение.

1633. Места выполнения работ по заполнению порошковой смесью рабочих полостей пресс-форм должны оборудоваться местными отсосами.

1634. Загрузка изделий в лодочки и выгрузка их из лодочек с применением защитных засыпок должна производиться в вытяжных шкафах.

1635. Загрузка и выгрузка изделий из печи при наличии в ней вакуума не допускается.

1636. При застревании лодочек в печи их извлечение должно выполняться при снятом напряжении и пониженном расходе водорода согласно технологической инструкции.

1637. Плавильные печи должны оснащаться оптическими устройствами для наблюдения за процессом плавки.

1638. Чистка кристаллизаторов должна быть механизирована и производиться при включенном местном отсосе.

1639. В процессе загрузки шихты в индукционную печь не допускается удалять шлак, отбирать пробы и производить перемешивание металла.

1640. При образовании в верхней части печи «моста» из нерасплавленной шихты печь должна быть остановлена, а «мост» ликвидирован.

1641. Осмотр и ремонт оборудования, расположенного под печью, в поднятом положении печи допускается только при дополнительном креплении поднятой печи специальными штатными упорами и снятом напряжении.

1642. При использовании неизолированного металлического инструмента при обслуживании индукционных печей напряжение с печи должно быть снято.

1643. Все виды ремонтных работ на прессах должны выполняться только после отключения линии высокого давления и сброса давления из гидросистемы пресса.

1644. Станки, на которых обрабатываются полуспеченные заготовки, должны оборудоваться местными отсосами.

1645. При «мокроем» шлифовании изделий применять абразивные круги с минеральной связкой не допускается.

1646. Не допускается работать на боковой поверхности абразивных кругов, если они не предназначены для данной операции.

1647. Снятие неотвердевшей смолы с поверхности технических устройств с применением токсичных растворителей не допускается.

1648. Запас легковоспламеняющихся веществ в помещении приготовления электрообмазочной массы не должен превышать потребности одноразовой загрузки смесителя.

Пролитая смола или рассыпанный порошок пульвер-бакелита должны удаляться.

1649. Хранение спирта, фенолформальдегидной смолы, хромовокислого свинца, других пожаровзрывоопасных и вредных веществ в производственных помещениях запрещается. Эти вещества должны храниться в специально оборудованных помещениях.

1650. Транспортирование и хранение жидкого и газообразного галогенида переходных металлов должны производиться в сосудах, изготовленных из нержавеющей стали, вместимостью не более 200 л.

1651. Загрузка галогенидов в испаритель производится путем перекачивания их из сосуда инертным газом. При перекачивании должен быть исключен контакт галогенида с воздухом.

1652. Разбрызгивание трихлорэтилена, тетраоксида титана, других ядовитых веществ и абразивных материалов на технические устройства и рабочие места должно быть исключено.

1653. Установки нанесения покрытий перед подачей в них водорода и после окончания рабочего процесса должны продуваться инертным газом (азотом) с соблюдением требований безопасности.

1654. Все работы с твердыми галогенидами должны проводиться в специальных боксах в среде инертного газа.

1655. Все технологические, а также аварийные выбросы вредных веществ из технических устройств нанесения покрытий подлежат улавливанию, очистке и нейтрализации.

1656. Технологические заслонки и люки должны обеспечивать герметичность технических устройств (сосудов и аппаратов) и оснащаться блокировками.

1657. При снятии нагревательного колпака обслуживающий персонал должен находиться за теплозащитным экраном. Разгрузка пластин должна начинаться после снижения их температуры до 45°C.

1658. Работы по обезжириванию пластин необходимо начинать только после включения системы вентиляции, исключающей поступление паров растворителя в воздух рабочей зоны.

1659. Слив растворителя из ванн обезжиривания должен производиться в закрытые сосуды.

1660. Установки для нанесения износостойких покрытий должны обслуживаться бригадой не менее чем из двух человек.

## **Требования безопасности в производстве благородных металлов, сплавов и полуфабрикатов**

1661. Электропечи для плавки шихтовых материалов, благородных металлов и сплавов должны соответствовать проекту.

1662. Водоохлаждаемые элементы плавильных печей перед монтажом должны испытываться на герметичность под давлением в 1,5 раза больше рабочего давления воды.

1663. Системы водяного охлаждения элементов электропечей должны включать приборы контроля температуры и расхода воды с автоматической световой и звуковой сигнализацией о нарушении режима охлаждения или с автоматическим отключением печи от электросети.

Для обеспечения безопасной работы электропечей в системах водяного охлаждения наиболее важных элементов должно быть не менее двух вводов воды или запасной резервуар достаточной емкости.

1664. Полы рабочих площадок возле электропечей должны быть покрыты электроизолирующими настилами.

1665. Загрузка шихты и проведение технологических работ с применением неизолированного металлического инструмента должны осуществляться при отключенной электропечи.

1666. Индуктор печи должен быть электроизолирован от корпуса и металлоконструкций. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 Ом на 1 В номинального напряжения в сети электропитания.

1667. Изоляция индуктора относительно корпуса печи должна выдержать в течение 1 минуты испытательное напряжение, которое в 2 раза больше номинального (при номинальном до 1000 В) и в 1,3 раза больше номинального (при номинальном более 1000 В).

1668. Тигли индукционных печей должны быть просушены согласно технологической инструкции.

1669. В помещениях с высокой интенсивностью электромагнитного поля должен производиться периодический контроль электромагнитной напряженности по графику.

1670. Подача воды в систему водоохлаждения высокочастотной установки должна осуществляться непрерывно с момента включения установки до полного охлаждения деталей после ее отключения.

1671. При автоматическом отключении установки в процессе работы повторное включение следует производить только после выявления и устранения причины отключения (электротехническим персоналом) с последующей записью в эксплуатационном журнале.

1672. Не допускается эксплуатация высокочастотных установок при снятом ограждении, нарушении экранов, неисправной блокировке и заземлении.

1673. Высокочастотные установки, в которых в качестве среды плавки используется водород, должны быть оборудованы устройствами для отвода и дожигания водорода, отходящего от установок. Конструкция свечи дожигания должна исключать отрыв и гашение факела.

1674. Включение высокочастотной установки должно быть заблокировано со свечой дожигания водорода. Работа печи не допускается при неисправной или невключенной спирали свечи дожигания.

1675. При обнаружении утечки водорода из камеры или при перегорании спирали напряжение с установки должно быть немедленно снято, подача водорода в установку отключена, а камера продута азотом или инертным газом.

1676. При плавке металлической шихты в дуговой печи с нерасходуемым электродом вольфрамовый электрод не должен касаться расплавленного металла.

1677. При переводе вакуумной дуговой печи на режим плавки в систему водоохлаждения должна быть предварительно подана вода.

1678. Для кратковременного отключения дуговой печи (перепуск, замена, наращивание электродов) в системе управления должна быть предусмотрена блокировка, обеспечивающая выключение высоковольтного трансформатора.

1679. Каждый технологический участок должен иметь аварийную емкость для сбора растворов.

1680. В каждом цехе должен быть разработан график ежемесячной промывки оборудования и трубопроводов вакуумных систем.

1681. Рубашки водоохлаждаемых изложниц и кристаллизаторов перед пуском их в эксплуатацию и после ремонта должны подвергаться гидравлическим испытаниям под давлением в 1,5 раза выше максимального рабочего давления.

1682. Не допускается разливка металла при прекращении подачи воды.

1683. Емкости с кислотами и кислыми травильными растворами должны быть оборудованы переливными трубами и указателями уровней.

1684. При закалке горячего металла в воде или водных растворах должны приниматься меры, предотвращающие разбрызгивание капель горячей воды.

1685. Электрические печи для отжига изделий в среде водорода должны быть оборудованы взрывными предохранительными клапанами и устройствами для отвода и дожигания газа (свечи дожигания).

1686. Загрузка и выгрузка металла в камерную печь отжига должны производиться после отключения ее от сети электропитания.

1687. Помещения, в которых размещены печи для отжига полуфабрикатов в среде водорода, должны быть оборудованы аварийной вытяжной вентиляцией, сигнализацией и автоматическими газоанализаторами для контроля содержания водорода в атмосфере помещений.

1688. При содержании водорода в воздухе производственного помещения более 1 % (по объему) должна автоматически включаться сигнализация, аварийная вытяжная вентиляция, а оборудование в отделении должно быть немедленно остановлено.

1689. Водород перед подачей в установки должен подвергаться контрольному анализу. Содержание водорода должно быть не менее 95%.

1690. Давление водорода на входе в печь должно соответствовать технологической инструкции и контролироваться приборами. При снижении давления водорода в линии ниже заданного должны автоматически закрываться клапан на линии подачи водорода и включаться звуковая сигнализация.

1691. Перед пуском и после остановки печь, контейнер или автоклав, трубопроводы и свечи дожигания должны быть продуты инертным газом или азотом. Окончание продувки должно определяться анализом состава продувочного газа. Содержание кислорода в продувочном газе не должно превышать 4 % (по объему), а водород после остановки печи в продувочном газе должен отсутствовать.

1692. Аппараты, работающие под давлением водорода ниже 0,07 МПа, перед вводом в работу и после капитального ремонта должны подвергаться испытанию на плотность под давлением 1,25 рабочего, но не более 0,1 МПа.

1693. Трубопроводы и оборудование гидromеталлургического передела, неиспользуемые в технологическом процессе, должны быть отсоединены от действующих видимым разрывом и заглушены или демонтированы.

1694. При продувке фильтр-пресса сжатым воздухом он должен укрываться плотным материалом во избежание разбрызгивания раствора. Перед разборкой фильтр-пресса должны быть закрыты краны подачи пульпы, пара или сжатого воздуха.

1695. Электролизные ванны и обслуживающие площадки должны быть установлены на изоляторах, а мостики между ними должны быть выполнены из неэлектропроводного материала.

1696. Подача раствора в ванны должна производиться по трубопроводам с наконечниками из неэлектропроводных материалов.

1697. Оборудование для сушки, отсева, пересыпки и затаривания порошков драгоценных металлов должно быть заземлено и защищено от статического электричества.

## Требования безопасности при производстве свинца и цинка

1698. В цехах, отделениях и участках, где возможно выделение мышьяковистого водорода, должен осуществляться контроль за состоянием воздушной среды с помощью автоматических газоанализаторов с устройством световой и звуковой сигнализации.

1699. Применение дутья, обогащенного кислородом, должно осуществляться в соответствии с технологической инструкцией.

1700. Шахтная печь, работающая на газообразном топливе, должна быть оборудована автоматической защитой, обеспечивающей отключение подачи газа в случаях, предусмотренных в инструкции по эксплуатации печи.

1701. На рабочих площадках электропечей и электроотстойников должна быть предусмотрена световая сигнализация, предупреждающая персонал о том, что агрегат находится под напряжением. Включение печи в работу должно сопровождаться предупредительным звуковым сигналом, слышимым на всех отметках ее обслуживания. Световая сигнализация должна быть заблокирована с высоковольтным выключателем.

1702. Печи должны быть оборудованы аварийными емкостями, обеспечивающими прием всего расплава из печи при возможных авариях.

1703. Не допускается полностью выработывать шихту из загрузочных бункеров электропечей, работающих под давлением. Уровень оставляемой в загрузочных бункерах шихты должен быть установлен технологической инструкцией.

1704. Кессонированная перегородка плавильной камеры печи перед монтажом должна подвергаться гидравлическому испытанию. Осмотр состояния перегородки в процессе эксплуатации должен производиться по графику. Результаты осмотра должны оформляться документально.

1705. Рабочая площадка загрузки шихты должна быть оборудована газоанализатором для определения содержания оксида углерода.

1706. Для подавления горения пыли в бункерах должен быть предусмотрен подвод инертного газа или пара под давлением не более 1,5 МПа.

1707. Пылеприготовительные установки должны быть оборудованы предохранительными клапанами. Конструкция, количество и место установки клапанов должны определяться проектом.

1708. Исправность предохранительных клапанов должна проверяться по графику, утвержденному техническим руководителем подразделения.

1709. Переливные из котла в котел желоба должны быть герметично закрыты.

1710. Не допускается производить ремонтные работы на мешалках, насосах и другом оборудовании, установленном на работающих рафинировочных котлах.

1711. Вскрытие барабанов с щелочами и дробление щелочи должно быть механизировано и производиться в местах, предусмотренных для этих целей, с применением СИЗ.

1712. Натрий должен храниться в специальном помещении с соблюдением мер безопасности. Хранить натрий на площадке рафинирования в количестве более суточной потребности не допускается.

1713. Пуск и остановка печей для обжига материалов должны производиться в соответствии с требованиями инструкции по порядку пуска и остановки агрегата.

1714. Не допускается эксплуатация печей при нарушениях манометрического режима, установленного технологической инструкцией.

1715. Порядок отключения печи в аварийных ситуациях должен определяться инструкцией по порядку пуска и остановки агрегата.

1716. При выщелачивании огарка, пылей и оксидов в пачуках должна быть предусмотрена подача звукового или светового сигнала, предупреждающего о снижении давления воздуха в аппаратах ниже установленного.

1717. Не допускается подача подкисленных растворов на медно-кадмиевую очистку.

1718. Подача раствора в ванну должна производиться по трубопроводам, желобам и рукавам из неэлектропроводного материала.

1719. Серии электролитных ванн должны быть пронумерованы. Номер должен быть хорошо видим.

1720. Приводной механизм вельц-печи должен быть оборудован аварийным двигателем, питаемым от независимого источника тока.

1721. Вельц-печь должна быть оснащена приборами контроля и сигнализации продольного смещения печи.

1722. Водоохлаждаемые элементы металлургических агрегатов перед их установкой и после ремонта должны подвергаться гидравлическим испытаниям пробным давлением, превышающим рабочее не менее чем в 1,5 раза.

1723. В элементах, нарушение нормального охлаждения которых связано с возможностью их повреждения или опасностью для обслуживающего персонала, система водяного охлаждения должна быть оснащена приборами контроля температуры охлаждающей воды, заблокированной с сигнализацией, срабатывающей при повышении температуры отходящей воды сверх установленной, а также при внезапном прекращении циркуляции воды.

1724. В цехах, где применяются системы испарительного охлаждения, приказом по предприятию должно быть назначено лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию и исправное состояние систем испарительного охлаждения.

1725. Пуск системы испарительного охлаждения должен производиться под руководством лица, ответственного за эту систему. Состояние системы испарительного охлаждения должно проверяться ежемесячно. Результаты проверки должны заноситься в журнал.

1726. Расходные топливные баки металлургических агрегатов должны быть оборудованы приборами контроля температуры мазута, уровнемерами, обеспечивающими автоматическое регулирование уровня топлива в баках, вытяжными трубами с предохранительными латунными стеклами для отвода

паров топлива, системой аварийного спуска топлива в резервные емкости, переливными трубопроводами.

### **Требования безопасности при производстве сурьмы и ее соединений**

1727. Включение печи должно производиться только при поднятых электродах после проверки отсутствия обслуживающего персонала вблизи токоведущих частей, а также после предупреждения о включении по сети громкоговорящей связи.

1728. Не допускается работа металлургических агрегатов, использующих в качестве топлива природный газ, при отключенной или неисправной системе автоматики.

1729. При автоматическом отключении печи, при срабатывании системы защиты повторное включение должно производиться только после устранения причин, вызвавших отключение.

1730. Для контроля температуры воды в водоохлаждаемых элементах должны устанавливаться контрольно-измерительные приборы, обеспечивающие подачу сигнала при повышении температуры выходящей воды выше допустимой.

1731. Электропрожиг шпуров должен производиться двумя работниками, один из них должен быть наблюдателем. Работник, производящий прожиг шпура, должен находиться на изолированных мостках и пользоваться очками со светофильтром.

1732. Аппарат электропрожига должен быть оборудован световой сигнализацией включения/отключения аппарата, а также иметь разъединитель и включаться только во время прожига летки.

1733. Металлические трубки и гибкие шланги, применяемые для подачи кислорода при прожигании летки, должны быть сухими и не иметь следов масел. Металлические трубки должны иметь длину не менее 3 м.

1734. Прожигание шпура кислородом должно производиться не менее чем двумя рабочими. Один рабочий должен находиться у баллона с кислородом

или у вентиля кислородопровода, а другой - производить электроподжигание кислородной трубки и прожигание шпура.

1735. Электроподжигание кислородной трубки следует производить в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1736. Эксплуатация ковшей должна производиться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1737. Содержание влаги в шихте, загружаемой в рудно-термические печи, устанавливается технологической инструкцией.

1738. Удаление обломков электродов, замер глубины ванны расплава, выпуск штейна и металла из печи, а также очистка газоходов допускаются только при снятом с печи напряжении.

1739. При обнаружении местного перегрева кожуха вследствие износа футеровки с печи должно быть снято напряжение и выполнен ремонт футеровки. Охлаждение перегретых мест кожуха должно производиться сжатым воздухом или воздухом, подаваемым от вентиляционных систем.

1740. При осмотре и ремонте оборудования, расположенного под печью, поднятый корпус должен быть зафиксирован с помощью специальных упоров.

1741. Качество охлаждающей воды (жесткость) и температура воды на входе и выходе из индуктора должны соответствовать требованиям проекта.

Трубки индуктора подлежат гидроиспытанию. Давление испытания должно превышать рабочее давление охлаждающей воды в 1,5 раза.

1742. Включение электропечи для получения трехокси сурьмы должно производиться при работающей системе водоохлаждения.

1743. Съём шлака и осмотр рабочего пространства печи должны производиться с рабочих площадок с диэлектрическим покрытием (коврики, подставки).

1744. Инструменты для съема шлаков и зачистки печи должны быть сухими.

1745. Выгружать продукты плавки из котлов разрешается только после их полного затвердевания. Время выдержки для каждого продукта определяется технологической инструкцией.

1746. В гидрометаллургических цехах характеристики микроклимата должны исключать туманообразование в холодное время года.

1747. Вентиляционные воздуховоды, выполненные из металла, должны иметь электроизоляционные разрывы и при вводе их в помещение электролиза изолироваться от вентиляционной установки, находящейся вне помещения электролиза.

1748. Процессы электролиза следует проводить с добавлением в электролит поверхностно-активных веществ, уменьшающих выделение паров щелочи в атмосферу цеха.

1749. При работе на электролизных ваннах должны соблюдаться меры предосторожности, исключающие замыкания двух рядом стоящих блоков ванн.

1750. Изоляторы, установленные под ваннами и обслуживаемыми площадками, должны иметь укрытие, исключающее попадание на них растворов электролита при случайных проливах.

Металлические лестницы, используемые при чистке изоляторов, должны быть изолированы от пола и металлических конструкций.

1751. Технические устройства и условия эксплуатации на участках разложения соли Шлиппе, а также процессы сушки, измельчения, сепарации и затаривания пентисернистой сурьмы должны исключать возможность искрообразования или возникновения открытого огня.

1752. Работники, выполняющие операции по выщелачиванию, фуговке соли Шлиппе, разложению соли и фуговке пасты пентисернистой сурьмы, должны пользоваться спецодеждой и СИЗ.

1753. Во время проведения работ по заливке кислоты в мерники и выдавливанию пасты пентисернистой сурьмы из реактора в цехе должен находиться персонал, занятый только этими работами.

1754. Перед проведением указанных работ и на все время их проведения должна быть включена предупредительная сигнализация.

1755. Сероводород, выделяющийся при разложении соли, должен направляться на нейтрализацию (поглощение щелочными растворами) или на утилизацию (сжигание).

1756. Не допускается проведение работ по разложению соли Шлиппе при неэффективной системе газоочистки, аспирации и приточно-вытяжной вентиляции.

1757. По окончании операции разложения соли Шлиппе должен выполняться экспресс-анализ воздуха в помещении на содержание сероводорода с дистанционным отбором пробы.

1758. В случае превышения в воздухе ПДК сероводорода должна включаться аварийная вентиляция.

1759. При необходимости входа в помещение разложения соли Шлиппе во время проведения операции по выдавливанию пасты обслуживающий персонал должен пользоваться соответствующими СИЗ.

1760. Технические устройства, используемые для измельчения, сепарации и затаривания пентасурнистой сурьмы, должны быть герметичными.

1761. Для размола пентасурнистой сурьмы в шаровой мельнице, работающей в замкнутом цикле с сепаратором, должны применяться бронзовые шары.

1762. Транспортирование сырья, концентратов и промпродуктов по территории организации должно производиться в герметичной таре или с использованием систем механического, пневмо- или гидротранспорта.

1763. Процессы транспортирования, шихтовки, загрузки и дозировки концентратов, флюсов и других пылящих материалов должны быть механизированы и оснащены системами пылеулавливания.

## Требования безопасности при производстве циркония, гафния и их соединений

1764. Антикоррозийная защита строительных конструкций зданий, в которых возможны выделения агрессивных газов, должна восстанавливаться по мере ее износа и потери защитных свойств.

1765. В производственных помещениях хлорирования во все периоды года должна обеспечиваться равномерная температура воздуха, соответствующая требованиям проектной документации. При этом конструкция стен и покрытий зданий должна исключать конденсацию агрессивных газов и паров.

1766. В производственных помещениях, в которых ведутся работы с металлическими натрием и кальцием, заполнение оконных проемов должно осуществляться водонепроницаемыми переплетами.

1767. В производственных помещениях, в которых возможно внезапное поступление больших количеств вредных или взрывоопасных веществ, должна предусматриваться аварийная система вентиляции.

Кроме автоматического включения аварийной вентиляции по сигналу газоанализатора должно также предусматриваться ручное включение вентиляторов от пусковых устройств, расположенных у основных входных дверей снаружи помещения.

1768. В производственных помещениях, где используются металлические натрий и кальций, не допускается устройство питьевых фонтанчиков и раковин для умывания.

1769. Предприятия по производству циркония, гафния и их соединений для спуска производственных сточных вод должны иметь одну или несколько систем канализации, оснащенных установками нейтрализации.

1770. Удаление пыли из пылеулавливающих аппаратов и коллекторов должно производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1771. Все работы с пеками должны производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1772. Уборка помещений, где производятся работы с пеками, должна осуществляться мокрым способом.

1773. Количество жидкого хлора, одновременно находящегося на территории организации, включая склады, должно быть минимальным и определяться проектом.

1774. Приемка, опорожнение и эксплуатация емкостных технических устройств жидкого хлора должны производиться в соответствии с технологической инструкцией, учитывающей требования безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора.

1775. Отбор проб жидкого хлора и проверка его качества должны проводиться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1776. Метод налива и слива жидкого хлора из технических устройств должен определяться в соответствии с проектной документацией.

1777. При наливке жидкого хлора в сосуд должна исключаться возможность его переполнения выше установленной нормы налива -  $1,25 \text{ кг/дм}^3$ , что достигается оснащением сосуда приборами контроля давления и двумя независимыми системами измерения и контроля массы (уровня) жидкого хлора с автоматическим включением звукового и светового сигналов в помещении управления и по месту, а также установкой внутри емкости переливного патрубка и сигнализатора прорыва жидкого хлора на трубопроводе сброса абгазов.

1778. Перед каждым приемом жидкого хлора трубопровод должен быть продут сухим воздухом (азотом).

Подводка воздуха (азота) для продувки технических устройств и коммуникаций, содержащих хлор, должна осуществляться через съемный участок трубопровода.

1779. На складах жидкого хлора должен устанавливаться резервный сосуд (аварийный танк), вместимость которого должна обеспечивать, в случае аварии, эвакуацию жидкого хлора из сосуда (танка) наибольшей вместимости.

1780. Сосуды с жидким хлором должны оснащаться предохранительными устройствами. Сбросы от предохранительных устройств, содержащие хлор, а также абгазы продувок и передавливания, перед выбросом в атмосферу должны направляться на установку улавливания хлора.

1781. Обслуживание склада жидкого хлора должно производиться не менее чем двумя работниками с использованием штатных средств индивидуальной защиты.

При выполнении работ повышенной опасности или аварийных работ (уборка разлившегося жидкого хлора или других опасных веществ) работники должны пользоваться СИЗ: изолирующие дыхательные аппараты, герметичные костюмы, сигнализаторы утечки хлора.

1782. Количество металлических натрия и кальция, одновременно находящихся на территории организации, включая склады, должно быть минимальным и обосновываться проектом.

1783. Металлический натрий и кальций должны храниться в сухом закрытом помещении в герметичных контейнерах (барабанах). Наличие воды или сконденсированной влаги в помещении склада не допускается.

1784. Строительные конструкции складских помещений должны исключать возможность скопления водорода под ними.

В помещении склада должна предусматриваться вытяжная вентиляция из верхней зоны.

1785. Не допускается хранение металлического натрия (кальция) на складе совместно с другими веществами.

1786. При обнаружении на складе поврежденных контейнеров с натрием (кальцием) они должны быть изъяты со склада и уничтожены в соответствии с технологической инструкцией.

1787. Вскрытие контейнеров и очистка поверхности металлического натрия (кальция) от масла или парафина должны производиться в специальном помещении в соответствии с технологической инструкцией.

1788. При перевозке и разгрузке контейнеров с натрием (кальцием) необходимо исключить:

соударение тары и удары о транспортные и строительные конструкции;  
нахождение контейнеров в зоне высокой температуры (открытое пламя, другие источники нагрева);

возможность попадания на них воды, растворов кислот и щелочей.

1789. Производственные процессы, связанные с получением циркония, гафния и их соединений, должны производиться в герметичных технических устройствах и коммуникациях по непрерывной технологической схеме с замкнутым циклом.

1790. Перед пуском струйных мельниц должны подаваться звуковые и световые предупредительные сигналы. Пусковые устройства мельниц должны быть заблокированы с пусковыми устройствами питателей и конвейеров.

1791. Пусковые и защитные технические устройства (аппаратура) мельниц должны размещаться в отдельных помещениях. Аппаратура, установленная в производственном помещении, должна иметь пылеводонепроницаемое исполнение.

1792. В полости сушильных барабанов должно поддерживаться разрежение, исключающее возможность выделения газов в рабочее помещение.

1793. Отбор проб шихты из смесителя должен производиться при остановленном смесителе специальным пробоотборником в соответствии с технологической инструкцией.

1794. При применении ямных печей загрузка кубелей с брикетами должна производиться после отключения печи.

1795. Все токоведущие части ШЭП должны иметь ограждения и блокировки, предохраняющие обслуживающий персонал от поражения током.

1796. Перед подачей напряжения на ШЭП должен подаваться предупредительный звуковой сигнал.

1797. ШЭП должна быть оборудована предохранительными устройствами (взрывными клапанами) в соответствии с проектом. Сбросы от предохранительных устройств должны быть выведены выше рабочей зоны не менее чем на 2 м.

1798. После срабатывания предохранительных устройств на ШЭП должна быть немедленно включена аварийная вытяжная вентиляция, а также прекращена подача хлора.

1799. При снижении давления хлора, подаваемого в ШЭП, ниже давления, определенного технологическим регламентом, должны автоматически включаться звуковая сигнализация и прекращаться загрузка шихты.

1800. Подача хлора в ШЭП должна прекращаться в случае аварийной остановки хвостового вентилятора, а также при обнаружении неисправности приборов КИПиА или утечки газа из системы конденсации хлорирующих агрегатов.

1801. Удаление непрохлорированных горячих огарков из ШЭП должно производиться в сухие кубели, закрываемые герметичными крышками. Место выгрузки должно ограждаться.

1802. Ремонт (разборка, чистка и промывка) съемного оборудования и коммуникаций хлорирующих агрегатов должен выполняться в специально оборудованном помещении с отдельными кабинами («мокрая комната») в соответствии с технологической инструкцией.

1803. Газоходы системы конденсации должны быть оборудованы стационарными очищающими устройствами, позволяющими производить очистку газоходов без вскрытия элементов системы.

1804. Отделения ректификации должны располагаться в специальном изолированном помещении.

1805. Работа ректификационных и дистилляционных колонн в режиме «на истечение» возможна только при наличии разрежения в системе газоотсоса, величина которого определяется технологической инструкцией.

При снижении разрежения в системе ниже допустимого колонны должны быть переведены в режим работы «на себя».

1806. При прекращении подачи хладагента в конденсатор-дефлегматор должны автоматически подаваться звуковой сигнал и отключаться питание электрообогревателей испарителя.

1807. Емкостные технические устройства с технологическими продуктами должны быть герметичны и подключены к специальным закрытым (дыхательным) системам. Не допускается заполнение сосудов продуктом более чем на 80% их объема.

1808. При проливе хлоридов должны быть немедленно приняты меры по их обезвреживанию в соответствии с технологической инструкцией.

1809. Все производственные отходы должны храниться в герметичной таре в специальном помещении, оборудованном вытяжной вентиляцией.

1810. Вентиляторы, подающие газы в установку очистки, должны быть заблокированы с хвостовыми вентиляторами. Хвостовые вентиляторы должны включаться в работу до включения вентиляторов, подающих газ в установку, и отключаться после их остановки.

1811. Органические растворители и экстрагенты должны храниться в плотно закрытых сосудах в сухом и вентилируемом помещении с искусственным освещением во взрывобезопасном исполнении.

1812. При работе в пожароопасных помещениях должны применяться органические растворители с температурой вспышки не ниже 45°C.

1813. Не допускается использовать открытый огонь в помещениях хранения и использования органических растворителей.

1814. При проливе трибутилфосфата должны быть немедленно приняты меры по его удалению в соответствии с технологической инструкцией.

1815. При перегонке пожароопасных веществ и экстрагирования должны применяться электрические нагреватели закрытого типа.

1816. При разработке технологических процессов производства порошков циркония и гафния, при проектировании производственных объектов и их эксплуатации необходимо учитывать высокую пожарную опасность этих продуктов.

1817. Цилиндры перед набивкой шихты должны проверяться на плотность швов и стенок.

1818. Установка цилиндров в печь и выгрузка их из печи должны производиться при снятом с печи напряжении.

1819. Не допускается при проведении процесса восстановления натриевой и кальцитермической шихты нахождение в производственном помещении работников.

Контроль над ходом процесса восстановления должен осуществляться дистанционно.

1820. Перевозка горячих цилиндров после восстановления должна производиться на специальных тележках, конструкция которых должна исключать падение и произвольное перемещение цилиндров.

1821. Выгрузка реакционной массы из цилиндров должна производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1822. Охлаждение цилиндров должно осуществляться в специально оборудованном месте. Цилиндры должны устанавливаться в один ярус.

1823. Гашение спека должно производиться в холодильнике, помещенном в бокс с вытяжной вентиляцией.

1824. Измельчение порошков циркония и гафния должно производиться способом мокрого помола.

1825. Расфасовка и упаковка готовых партий порошков циркония и гафния должны производиться только в дневное время.

1826. При выполнении работ с порошками циркония и гафния должны использоваться инструменты и приспособления, изготовленные из неискрящих материалов.

1827. Свободное емкостное оборудование, в котором обрабатывались порошки, должно быть залито водой.

1828. Поверхность технических устройств, контактирующая с порошками циркония и гафния, должна быть гладкой и не иметь наружных дефектов (трещин, раковин, заусенцев).

1829. Транспортирование порошков должно осуществляться в герметичной таре - в толстостенных стеклянных банках, плотно закрытых резиновой, корковой или пластмассовой крышкой, или в герметично закрываемых полиэтиленовых мешках, помещенных в жестяные банки. Банки должны помещаться в ящик, выложенный внутри негорючим материалом, и закрываться крышкой.

1830. Транспортирование порошков циркония и гафния по территории организации должно производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1831. Порошки должны храниться только во влажном состоянии. Относительная влажность порошков должна находиться в пределах 15 - 20%.

1832. Повторная переработка порошков в каждом отдельном случае должна производиться по специальной технологической инструкции.

1833. При работе с порошками не допускается накопление металлической пыли циркония и гафния на поверхности технических устройств и строительных конструкций внутри производственных помещений. Влажная уборка пыли должна производиться в соответствии с инструкцией.

1834. При загорании пыли в коммуникациях вытяжной системы вентиляции или в камере должен быть немедленно выключен вентилятор и перекрыт шибер на газоходе.

1835. Уничтожение производственных отходов, загрязненных порошками циркония и гафния, не подлежащих утилизации, должно производиться в соответствии с технологической или производственной инструкцией.

1836. Работающие в производственных помещениях и помещениях хранения порошков должны находиться в спецобуви без металлических гвоздей и в спецодежде из огнестойкого материала.

1837. Работы с металлическими натрием и кальцием должны производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1838. Количество натрия и кальция, хранимое в производственных помещениях, не должно превышать суточной потребности, определяемой технологической инструкцией.

1839. Резка и хранение нарезанного натрия должны производиться только под слоем трансформаторного масла.

Трансформаторное масло при поступлении в цех и в процессе использования должно контролироваться на содержание влаги. Масло со следами влаги к использованию не допускается.

1840. Кальций должен нарезаться на воздухе и храниться в сухой герметичной таре.

1841. Помещения, технические устройства и инструменты для резки кальция, а также обувь и спецодежда работающих должны быть сухими.

1842. Отходы натрия и шлаки от переплавки подлежат утилизации в соответствии с технологической инструкцией.

1843. Хранение в производственном помещении азотнокислого аммония, используемого в технологических процессах, допускается только в виде раствора.

### **Требования безопасности при производстве ртути**

1844. Операции по транспортированию, загрузке, выгрузке, шихтовке, дозировке и подготовке сырья, материалов и продуктов, содержащих ртуть, а также обжиг сырья, отбивка ртути из ступпы, ее очистка, разлив, подготовка

тары и другие операции должны быть максимально механизированы и автоматизированы и осуществляться в герметичных технических устройствах и закрытых коммуникациях.

1845. Работы, связанные с применением ртути, должны проводиться в отдельных помещениях, оборудованных принудительной приточно-вытяжной вентиляцией, в вытяжных шкафах в соответствии с технологической инструкцией.

1846. Конструкция вытяжных шкафов, используемых для работы с ртутью и ее соединениями, разрабатывается проектной организацией.

1847. Разлив ртути в сосуды должен быть автоматизирован и выполняться в специальном помещении в вытяжном шкафу.

1848. Эксплуатация технических устройств, работающих на газовом топливе, должна выполняться по технологическим инструкциям, учитывающим требования действующих правил безопасности в газовом хозяйстве металлургических и коксохимических предприятий и производств.

1849. Пары, образующиеся в процессе получения ртути и ее соединений, должны подвергаться конденсации с последующей утилизацией.

При попадании ртути на нагретые поверхности технических устройств необходимо, не отключая вытяжной вентиляции, отключить (удалить) источник нагрева, охладить поверхность и провести ее демеркуризацию.

1850. Сброс ртутьсодержащих растворов в канализационную сеть не допускается.

1851. Технические устройства и коммуникации перед проведением ремонтных работ должны очищаться от ртутьсодержащих продуктов в соответствии с требованиями технологической инструкции.

1852. Ремонт и очистка пылегазоочистных аппаратов должны проводиться при условии их отключения от технического устройства - источника ртутного загрязнения и снижения концентрации паров ртути в воздухе рабочей зоны до уровня, позволяющего проводить работы с применением СИЗ органов дыхания.

1853. Место очистки и ремонта секций вакуум-фильтров должно быть оборудовано системой гидроуборки и местным отсосом загрязненного воздуха.

1854. Размещение производственных помещений, в которых производится работа с ртутью и ее соединениями, в жилых или общественных зданиях не допускается.

1855. Самостоятельные производственные процессы и операции, при выполнении которых возможно загрязнение воздуха парами ртути, производятся в отдельных зданиях, оборудованных собственными бытовыми помещениями.

1856. Строительные конструкции внутри производственных и вспомогательных помещений подлежат отделке составами (ртутьнепроницаемыми покрытиями), исключаящими сорбцию (поглощение) и десорбцию (обратное выделение) паров ртути, а также допускающими мокрую уборку (гидросмыв) ртути и веществ, содержащих ртуть.

1857. Места сопряжения стен между собой, с потолком и полом, места прохода технологических и вспомогательных трубопроводов, места стыков строительных конструкций с фундаментами, опорами или корпусами технических устройств должны быть герметичными и закругленными для удобства нанесения ртутьнепроницаемых покрытий и проведения мокрой уборки в помещении.

1858. Технологические трубопроводы, воздуховоды и другие коммуникации должны прокладываться скрытым способом или, по возможности, вне производственного помещения.

1859. Электрокабели должны прокладываться в трубах или в специальных кабельных колодцах. Электропроводка сетей освещения должна быть выполнена скрыто или специальными проводами. Не допускается использование кабелей, шнуров и проводов с алюминиевыми жилами. Используемые электротехнические устройства должны быть соответствующего герметичного исполнения для возможности проводить гидросмыв.

1860. Все производственные помещения, в которых возможно попадание ртути на пол или фундаменты оборудования, должны оснащаться системами вакуум-уборки и устройствами гидросмыва. Для стока жидкости полы должны иметь уклон и желоба, оборудованные ловушками ртути.

1861. Для наблюдения за технологическим процессом, где имеет место выделение паров ртути, производственные помещения должны оснащаться специальными кабинами наблюдения с подачей в них чистого воздуха, обеспечивающего избыточное давление. В случаях, когда управление технологическим процессом предусматривается с дистанционных пультов управления, пультовое помещение (щитовая) должно быть расположено в торце здания (цеха) и сообщаться как с ртутным цехом, так и с бытовым помещением. Вход в пультовую (щитовую) со стороны ртутного цеха должен оборудоваться тамбур-шлюзом, в котором поддерживается избыточное давление чистого воздуха.

1862. В помещениях, в которых происходит выделение в воздух паров ртути, не допускается применение алюминия, меди и других пассивирующихся металлов в качестве конструкционных материалов строительных конструкций.

1863. У выхода из помещения, в котором имеется возможность загрязнения обуви ртутью, должны устанавливаться ванны с низким бортом или машины для мытья рабочей обуви растворами демеркуризаторов.

1864. Лабораторные помещения, в которых выполняются работы непосредственно с ртутью (дистилляция ртути, нагревание, промывание, наличие открытых поверхностей ртути), а также работы, при которых используются модельные (пилотные) установки с ртутным заполнением, должны изолироваться от других производственных помещений, иметь отдельный выход и обеспечиваться собственными бытовыми помещениями.

1865. Конструкция и материалы производственной и лабораторной мебели должны исключать сорбцию ртути и обеспечивать возможность проведения демеркуризации и мокрой уборки.

1866. Вспомогательные помещения ртутных производств должны размещаться в отдельно стоящих зданиях, с подветренной стороны производственных зданий. В случаях невозможности отдельного размещения здания необходимо располагать вспомогательные помещения в торце производственных зданий, отделенных от них коридорами и тамбур-шлюзом, в котором поддерживается избыточное давление чистого воздуха.

1867. Бытовые помещения должны изолироваться и располагаться в торце производственных зданий. От производственных помещений они должны отделяться коридором, лестничной клеткой или тамбур-шлюзом, в котором должно поддерживаться избыточное давление чистого воздуха.

1868. Обеспечение работников спецодеждой и СИЗ должно выполняться в соответствии с требованиями по охране труда.

1869. Территория производственной площадки в местах возможного загрязнения ртутью должна иметь покрытие, препятствующее поглощению ртути почвой, и уклоны, обеспечивающие отвод (сток) ливневых, талых и поливочных вод на очистные сооружения.

1870. Технические устройства, связанные с производством ртути и ее соединений, при работе которых возможно выделение паров ртути, должны иметь встроенные отсосы или специальные устройства по улавливанию ртутных паров на месте их образования.

1871. Конструкция технических устройств и коммуникаций должна исключать возможность конденсации паров ртути, за исключением тех устройств, в которых по условиям технологического процесса происходит конденсация ртути.

1872. Конструкционные материалы или материалы покрытия наружной поверхности технических устройств должны исключать сорбцию ртути, химическое взаимодействие материала поверхности и ртути, позволять проводить очистку.

1873. Конструкция технического устройства и его установка должны исключать скопление ртути на поверхности технического устройства и под ним, а также обеспечить возможность уборки ртути и демеркуризацию.

1874. Технические устройства должны устанавливаться на предварительно оштукатуренные фундаменты с защитным покрытием, имеющие обтекаемую форму, не препятствующую стеканию смывных растворов.

1875. Под сальниками и разъемными соединениями центробежных насосов, перекачивающих технологические растворы или смеси веществ, содержащих ртуть, должны устанавливаться поддоны из материалов, устойчивых к этим веществам.

Фланцевые соединения напорных трубопроводов должны иметь защитные устройства.

1876. Для неконтролируемого испарения ртути лабораторные технические устройства не должны располагаться непосредственно у дверей, проходов, оконных проемов, вблизи отопительных приборов и нагретых поверхностей. Стекланные части ртутной аппаратуры должны размещаться внутри вытяжных шкафов как во время ее эксплуатации, так и в нерабочее время.

1877. Стальные поддоны под производственным оборудованием должны иметь борта, быть гладкими изнутри (сварочные швы наружу) и покрыты нитроэмалью как снаружи, так и внутри.

1878. Для соединения кранов и стеклянных трубок приборов и аппаратуры, содержащих ртуть, должны использоваться специальные жесткие переходы и крепления, рассчитанные на давление, превышающее на 10 - 15% максимальное рабочее давление.

1879. Электродвигатели и электроаппаратура, устанавливаемые в помещениях, где возможно выделение паров ртути, при наличии в них алюминиевых проводов и деталей должны иметь защитное покрытие, устойчивое к ртути.

1880. Хранение ртути должно осуществляться на специальных складах, оборудованных в соответствии с требованиями, предъявляемыми к производственным помещениям, воздух которых может содержать пары ртути.

Планировка склада хранения ртути должна предусматривать организацию одностороннего движения ртути (прием заполненных ртутью баллонов, их хранение, выдача, хранение порожних баллонов).

Все работы на складах ртути должны производиться в соответствии с технологической инструкцией.

1881. Хранение ртути на складах и в производственных помещениях предусматривается в специальных стальных баллонах с завинчивающимися стальными пробками и краном в нижней части для слива ртути. Ручка крана должна иметь блокировку, которая исключает случайное открывание крана.

1882. В производственных помещениях ртуть можно хранить до одних суток, с работающей вытяжной системой, в герметично закрытых толстостенных стеклянных или в других сосудах, устойчивых к механическим, химическим и прочим воздействиям. Сосуд должен помещаться в футляр с амортизатором и устанавливаться на специальный поддон.

1883. В лабораторных помещениях ртуть должна храниться в вытяжном шкафу в герметично закрытых толстостенных стеклянных или в других небьющихся сосудах, помещенных в футляр с амортизатором на специальном поддоне. Отработанную ртуть следует хранить, соблюдая те же требования.

В небольших количествах ртуть может храниться в запаянных стеклянных ампулах по 20 -30мл каждая в общих лабораторных шкафах. Ампулы при этом должны быть помещены в плотные футляры, предотвращающие разлив ртути при случайном повреждении ампул.

1884. Модельные установки, приборы и аппаратура с ртутным заполнением после окончания срока их эксплуатации или перед сдачей в ремонт подлежат демеркуризации в соответствии с технологической инструкцией.

1885. Порядок хранения ртутной руды, полупродуктов производства ртути, ртутных отходов, боя посуды и стеклянных приборов, содержащих ртуть, должен определяться технологической инструкцией и заводской документацией.

1886. Для хранения твердых ртутьсодержащих отходов, включая использованные лампы с ртутным заполнением, должны оборудоваться специальные площадки с подветренной стороны транспортно-складской зоны производственной площадки, на расстоянии не менее 100 м от производственных зданий.

1887. Хранилища огарков ртутных производств (терриконы и отвалы) должны располагаться с подветренной стороны производственной площадки, на расстоянии не менее 200 м от производственных зданий.

1888. На территории производственной зоны необходимо предусматривать площадки для кратковременного хранения загрязненных ртутью демонтированных узлов и деталей технических устройств. Площадки должны иметь ртутьнепроницаемое покрытие и оборудоваться желобами с ловушками для сбора ртути из смывных вод.

1889. Хранение, транспортирование ртути, изделий и отходов, содержащих ртуть, должно предусматриваться в герметичной таре (контейнеры, сосуды), устойчивой к механическим, химическим и прочим воздействиям, исключающей образование вторичных источников загрязнения окружающей среды ртутью.

1890. Утилизация и захоронение токсичных ртутных отходов должны производиться в соответствии с требованиями действующих строительных и санитарных норм и правил.

1891. Утилизация бракованных изделий, содержащих ртуть, должна производиться в соответствии с требованиями технологической инструкции в специальном помещении, технологически и территориально связанном с основным производством.

1892. Вытяжные шкафы, используемые для уничтожения бракованных изделий, содержащих ртуть, должны разрабатываться проектной организацией и обеспечиваться освещением, энергоносителями, системой вытяжной вентиляции, а также оснасткой и приспособлениями, необходимыми для проведения соответствующих операций.

1893. Освобожденные от ртути бракованные изделия и стеклянный бой необходимо выносить в специальной таре в помещения для временного хранения освобожденных от ртути изделий.

1894. Временное хранение загрязненных ртутью бракованных изделий, подлежащих уничтожению, следует производить в вытяжном шкафу при работающей вытяжной вентиляции.

1895. Выгрузка огарков из бункеров печных агрегатов и их транспортирование должны выполняться в соответствии с технологической инструкцией, утвержденной техническим руководителем организации.

1896. Транспортирование огарка должно производиться в условиях максимального пылеподавления (гидротранспорт, укрытие мест пылевыделения и аспирация).

1897. На производствах получения ртути и ее соединений все работы по текущей и заключительной демеркуризации, включая демеркуризацию спецодежды, должны выполняться в соответствии с технологической инструкцией.

1898. Текущая демеркуризация технических устройств и коммуникаций, строительных конструкций производственных и лабораторных помещений, мебели и оснастки должна выполняться:

планово, по графику, утвержденному техническим руководителем организации;

перед проведением работ по ремонту и демонтажу технических устройств и коммуникаций;

при обнаружении скоплений ртути в виде капель или технологических растворов.

1899. Текущая демеркуризация должна проводиться в течение всего времени производства ртути и ее соединений силами эксплуатирующей организации.

1900. Заключительная демеркуризация технических устройств и коммуникаций, строительных конструкций производственных и лабораторных помещений, мебели и оснастки должна выполняться:

после окончания выполнения сезонных (циклических) видов работ;

перед размещением на загрязненных ртутью производственных площадях технологических процессов, не связанных с применением ртути;

при изменении технологического процесса, связанного с прекращением использования ртути или заменой ее безвредными или менее токсичными веществами;

при выявлении объектов, строительные конструкции которых содержат сорбированную ртуть, являющуюся вторичным источником загрязнения и не поддающуюся удалению в результате проведения текущей демеркуризации;

при передаче объекта, где ранее проводились работы с использованием ртути, из ведения одной организации в ведение другой, независимо от предполагаемого характера последующего использования объекта.

1901. Для определения метода проведения (способа выполнения) заключительной демеркуризации, перед началом работ, должны быть выявлены все источники вторичного загрязнения воздуха парами ртути, определена их интенсивность и глубина проникновения ртути в материал строительных конструкций, а также учтен характер последующего использования помещений, загрязненных ртутью.

1902. В случаях последующего размещения на подвергаемых обработке производственных площадях технических устройств, связанных с использованием ртути, проведение заключительной демеркуризации должно включать выполнение специальных работ по защите строительных конструкций от ртути.

1903. Производственные и лабораторные помещения, предназначенные для работы с ртутью, должны оснащаться приточно-вытяжной вентиляцией с искусственным побуждением.

1904. Устройство систем вентиляции должно исключать возможность конденсации паров ртути и скопления ртути на внутренних и наружных поверхностях воздуховодов и других элементах вентоборудования.

1905. Воздуховоды вытяжной вентиляции должны оборудоваться люками для проведения периодической очистки.

1906. В производственных помещениях, в которых выделяются вредные и опасные вещества, должны предусматриваться меры по предупреждению поступления воздуха из этих помещений в менее загрязненные помещения.

1907. Порядок включения систем общеобменной вентиляции и систем местных отсосов для проветривания производственных помещений и работы в вытяжных шкафах должен соответствовать требованиям технологических инструкций.

1908. Все вентиляционные системы, в том числе и резервные, должны быть заблокированы с технологическими техническими устройствами. Включение вентсистем должно предшествовать пуску технических устройств.

1909. Степень разрежения воздуха в воздуховодах вентиляционных систем, а также скорость движения воздуха в рабочих проемах технических устройств, рабочих и смотровых отверстиях воздухоприемников местных отсосов должна определяться проектной организацией.

1910. Все ловушки для ртути должны оснащаться местными отсосами.

1911. Вентиляционные выбросы должны подвергаться очистке от паров ртути.

1912. Температура поверхности отопительных приборов должна быть не выше 80 °С. Конструкция отопительных приборов должна быть гладкой, доступной для очистки и исключать возможность скопления ртути на поверхностях.

Использование оребренных труб в отопительных приборах не допускается.

1913. Работы, связанные с ликвидацией разлива большого количества ртути (аварийная ситуация), работы при отключенных системах общеобменной вентиляции или местных отсосов, а также работы в закрытых сосудах, работы с нагретой ртутью и ее соединениями вне вытяжных шкафов должны выполняться с использованием СИЗ органов дыхания.

#### **IV. Требования безопасности в газовом хозяйстве объектов металлургии**

1914. Требования безопасности в газовом хозяйстве объектов металлургии распространяются на проектируемые и действующие объекты газового хозяйства объектов металлургии, на объекты энергетического хозяйства и другие объекты, связанные с подготовкой, транспортированием, потреблением и утилизацией промышленных газов, используемых в качестве топлива.

1915. К газовому хозяйству объектов металлургии, производящих или потребляющих горючие промышленные газы, относятся: сети, оборудование и устройства, предназначенные для осуществления металлургических процессов.

Промышленные газы объектов металлургии состоят из природного, доменного, коксового, конвертерного, ферросплавного, реформерного и иных газов, возникающих (используемых) в процессе металлургического производства, а также смесей газов.

Требования безопасности в газовом хозяйстве объектов металлургии распространяются на объекты газового хозяйства с избыточным давлением газа не более 1,2 МПа, СГУ с избыточным давлением не более 1,6 МПа.

1916. Действие требований настоящих Правил распространяется на межцеховые и цеховые газопроводы указанных газов, газовое оборудование печей, котлов и другого оборудования, потребляющего газ, установки

для очистки промышленных газов, газосбросные устройства, газоотсасывающие, газоповысительные, газокompрессорные и газотурбинные расширительные станции, газосмесительные установки, газорегуляторные пункты и установки, а также межзаводские газопроводы и газопроводы к отдельным объектам предприятия, расположенным на обособленных территориях.

1917. В эксплуатирующей организации, имеющей газовое хозяйство, производящей и потребляющей горючие газы, должен быть организован контроль за обеспечением безопасной эксплуатации газового хозяйства. Контроль за обеспечением безопасной эксплуатации газового хозяйства должен осуществляться путем создания газовой службы, или назначением ответственных работников, или заключением договора на оказание услуг по техническому обслуживанию и ремонту газового хозяйства с организацией.

### **Общие требования к горючим газам. Требования к расположению и устройству газопроводов и газового оборудования**

1918. Горючие технологические газы должны быть очищены от пыли.

1919. Содержание сероводорода в коксовом газе в заводских сетях действующих предприятий не должно превышать  $4 \text{ г/нм}^3$ , а нафталина -  $0,5 \text{ г/нм}^3$ . Для вновь строящихся и реконструируемых коксохимических производств содержание сероводорода в коксовом газе в заводских сетях не должно превышать  $0,5 \text{ г/нм}^3$ , нафталина -  $0,2 \text{ г/нм}^3$ .

При газоплазменной обработке металла в закрытых помещениях содержание сероводорода в коксовом газе не должно превышать  $0,02 \text{ г/нм}^3$ , нафталина -  $0,05 \text{ г/нм}^3$  (летом) и  $0,1 \text{ г/нм}^3$  (зимой).

В зависимости от условий производства ферросплавов содержание водорода в ферросплавном газе допускается до 12%, суммарное содержание сероводорода и двуокиси серы в пересчете на двуокись серы не должно превышать  $1 \text{ г/нм}^3$ . Содержание пыли в ферросплавном газе, поступающем в заводские сети, не должно превышать  $20 \text{ мг/нм}^3$ .

В природном газе, используемом в качестве топлива, в зависимости от месторождений содержание сероводорода может составлять до  $25 \text{ мг/нм}^3$ , меркаптановой серы - до  $120 - 150 \text{ мг/нм}^3$ . Для отдельных производств при необходимости должна предусматриваться специальная очистка используемого природного газа от соединений серы.

1920. Газопроводы и газовое оборудование промышленных газов в зависимости от расчетного давления газа в них делятся на:

емкости для пропан – бутана (до  $1,6 \text{ МПа}$ );

газопроводы высокого давления (свыше  $0,3$  до  $1,2 \text{ МПа}$  включительно);

газопроводы среднего давления (свыше  $0,1$  до  $0,3 \text{ МПа}$  включительно);

газопроводы низкого давления (до  $0,1 \text{ МПа}$  включительно).

Газопроводы и газовое оборудование природного газа делятся:

газопроводы высокого давления 1а категории (свыше  $1,2 \text{ МПа}$ );

газопроводы высокого давления 1 категории (свыше  $0,6$  до  $1,2 \text{ МПа}$  включительно);

газопроводы высокого давления 2 категории (свыше  $0,3$  до  $0,6 \text{ МПа}$  включительно);

газопроводы среднего давления (свыше  $0,005$  до  $0,3 \text{ МПа}$  включительно);

газопроводы низкого давления (до  $0,005 \text{ МПа}$  включительно).

1921. Максимальное рабочее давление, которое может быть в газопроводах и газовых установках в условиях эксплуатации и на которое они должны быть рассчитаны, определяется как расчетное.

1922. Работа газопроводов и газовых установок должна производиться только при избыточном давлении газа в них.

Исключение составляют установки, в которых по условиям проведения технологического процесса допускаются колебания «разрежение-давление».

1923. Газопроводы и газовые установки должны располагаться на открытых площадках с обеспечением свободного проветривания пространства на занимаемой ими территории. Расположение газопроводов

и установок в закрытых помещениях допускается лишь в тех случаях, когда это вызывается условиями технологического процесса или обслуживания.

1924. Газопроводы на территории предприятия должны сооружаться надземными. В цехах на участках подвода газа к отдельным печам, установкам и агрегатам допускается прокладка газопроводов в каналах с соблюдением требований настоящих Правил.

1925. Соединение деталей газопроводов и газовых аппаратов между собой должно производиться сваркой. Фланцевые соединения разрешаются только в местах установки заглушек, присоединения газопроводов к фланцевому оборудованию, арматуре и аппаратам, а на отдельных участках газопроводов в случаях, когда это вызывается условиями монтажа или эксплуатации.

Применение резьбовых соединений допускается для присоединения контрольно-измерительных приборов, а также арматуры и оборудования, которые изготавливаются только с резьбовыми соединениями.

1926. Выбор методов и средств защиты от коррозии наружной поверхности трубопроводов, стальных вставок полиэтиленовых газопроводов, аппаратов и опорных конструкций должен определяться проектом исходя из условий их прокладки и установки.

На трубопроводах должна выполняться опознавательная окраска.

1927. Здания и газовые установки должны быть оборудованы молниезащитой, заземлением и вентиляцией в соответствии с проектом.

1928. Все газовые машины и аппараты должны быть заземлены независимо от мест их расположения. Газопроводы должны заземляться при вводе в здания цехов и при выводе из них, как правило, на контуры заземления цеховых электроустановок.

Наружные газопроводы должны заземляться через каждые 250 м.

Электрическое сопротивление заземлителя растеканию тока должно быть не более 10 Ом.

В местах установки фланцевых соединений должны быть устроены токопроводящие перемычки.

1929. Установка бронзовых кранов или задвижек с бронзовыми кольцами на газопроводах при содержании сероводорода в газе более 20 мг/м<sup>3</sup> не допускается.

1930. Задвижки и краны, устанавливаемые на газопроводах и устройствах, должны иметь указатель открытого и закрытого положения.

1931. Для плотного отключения отдельных участков газопроводов, газопотребляющих агрегатов и газовых аппаратов от действующих газопроводов после дисковых задвижек (по ходу газа) должны устанавливаться листовые задвижки или заглушки.

Установка внутри зданий и цехов на газопроводах листовых задвижек любого типа без дисковых задвижек перед ними не допускается.

1932. Листовые задвижки на газопроводах диаметром более 300 мм должны быть оснащены механизированным приводом.

Заглушки необходимо применять при ремонтах, длительных остановках, ревизиях и аварийных условиях, если не установлены листовые задвижки. Заглушка должна устанавливаться в направлении хода газа между дальними фланцами задвижки.

1933. Перекрывающие листы листовых задвижек и заглушек диаметром до 2 м должны изготавливаться из целого листа. При больших диаметрах разрешается применять сварные листы из двух частей с соответствующей обработкой и испытанием на плотность швов.

1934. Перекрывающие листы заглушек и листовых задвижек должны быть рассчитаны на соответствующее давление газа с учетом диаметра газопровода, при этом толщина их должна быть не менее 4 мм. Допускается устанавливать поворотные заглушки «очки Шмидта».

Съемные заглушки, устанавливаемые на трубопроводах, должны быть изготовлены согласно проектной документации и иметь паспорт (сертификат) изготовителя.

Паспорта (сертификаты) на съемные заглушки должны храниться у лица, ответственного за техническое состояние данного объекта газового хозяйства, или в журнале учета установки-снятия заглушек (далее - журнал).

На хвостовике каждой съемной заглушки должны быть выбиты номер сертификата на заглушку, номер заглушки, марка материала, условное давление  $P_y$  и условный диаметр  $D_y$ .

Установка и снятие заглушек должны отмечаться работником, давшим указание на установку или снятие заглушки, в журнале. В журнале должно указываться конкретное место установки заглушки, регистрационный номер трубопровода, наименование и номер по технологической схеме запорной арматуры, до или после которой устанавливается заглушка.

1935. Размещение под межцеховыми газопроводами каких-либо помещений и установок, не относящихся к объектам газового хозяйства, не допускается.

Места расположения арматуры и приборов, требующих постоянного обслуживания, должны быть освещены.

### **Прокладка межцеховых и цеховых газопроводов**

1936. Газопроводы предприятий подразделяются на межцеховые и цеховые.

К межцеховым относятся газопроводы, по которым газ направляется к двум и более цехам до входной запорной арматуры этих цехов.

К цеховым газопроводам относятся отводы газа от запорной арматуры межцеховых газопроводов, цеховой коллектор, отводы от цехового коллектора к газопотребляющим агрегатам и трубопроводы разводки газа к соответствующему оборудованию цеха.

1937. Для отвода конденсата из всех низких точек газопроводов влажных газов, а также из газопровода обогащенного коксового газа перед основными крупными цехами-потребителями должны устанавливаться

конденсатоотводчики, на газопроводах осушенного газа должны устанавливаться спускные штуцера с вентилями или задвижками.

### **Отвод конденсата из межцеховых газопроводов**

1938. Минимальная высота водяного затвора конденсатоотводчиков газопроводов, работающих под избыточным давлением, должна быть на 500 мм вод. ст. больше расчетного давления газа, но не менее 2000 мм вод. ст. В случае необходимости для увеличения высоты водяного затвора допускается устанавливать конденсатоотводчик, состоящий из последовательно установленных сосудов в количестве не более трех.

Для газопроводов с разрежением минимальная высота водяного затвора должна быть на 500 мм вод. ст. больше расчетного разрежения в газопроводе, при этом объем сосуда конденсатоотводчика должен быть в два раза больше расчетного объема сливной линии водяного затвора.

1939. Не допускается осуществлять обогрев конденсатоотводчиков зимой путем ввода острого пара внутрь сосуда, за исключением аварийных ситуаций. Допускается сброс конденсата от парового спутника конденсационного горшка в нижнюю часть сосуда конденсатоотводчика.

Сброс сточных вод из конденсатоотводчиков должен осуществляться с разрывом струи между сливной трубой от конденсатоотводчиков и приемной воронкой на отводе в канализацию, за исключением конденсатоотводчиков в тоннелях и в помещении под концевыми и промежуточными площадками коксовых печей. На отводе в канализацию после приемной воронки должен устраиваться водяной затвор высотой не менее 200 мм.

Сточные воды должны сбрасываться от конденсатоотводчиков газопроводов:

а) доменного, ферросплавного и конверторного газов в оборотные циклы соответствующих газоочисток или в производственную канализацию; допускается сброс сточных вод после конденсатоотводчиков указанных газов, кроме ферросплавного, в объединенную канализацию бытовых

и производственных сточных вод при условии исключения попадания газа в канализацию, возможности их совместного транспортирования и очистки;

б) коксового газа и его смесей в фенольную либо бытовую канализацию, имеющую биологическую очистку; допускается отвод сточных вод после конденсатоотводчиков коксового газа и его смесей в специально устроенные водонепроницаемые резервуары с последующей вывозкой цистернами на очистные сооружения; резервуары должны иметь свечу диаметром не менее 100 мм без запорной арматуры.

Запрещается сброс в канализацию сточных вод из конденсатоотводчиков в дождевую канализацию.

### **Отвод конденсата из цеховых газопроводов**

1940. Сброс конденсата из цеховых газопроводов следует производить через конденсатоотводчики. Сброс его через горелки печей и другого оборудования потребителя газа не допускается.

1941. Конструкция конденсатоотводчиков, установленных в зданиях цехов, должна исключать возможность попадания газов в помещения.

1942. Участки труб, отводящих конденсат, а также сами конденсатоотводчики, если цех не отапливается, должны быть утеплены.

### **Оборудование для газопламенной обработки металлов**

1943. Стационарные газоразборные посты должны быть размещены в металлических шкафах с отверстиями для вентиляции.

Расстояние между шкафами газоразборных постов для кислорода и горючего газа должно быть не менее 150 мм. Дверцы шкафов во время работы должны быть открыты. При отсутствии рабочего, пользующегося газоразборным постом, шкаф должен быть закрыт на замок.

Газоразборные посты, шкафы должны иметь опознавательную окраску.

1944. Давление горючих газов перед газопламенной аппаратурой устанавливается с учетом вида газа и типа аппаратуры (горелок, резаков).

Нижний предел давления для I разряда газов-заменителей ацетилена должен быть не ниже указанного в характеристике горелки или резака, но не ниже 3,0 кПа.

1945. При снабжении газоразборных постов природным или СУГ, подаваемым по газопроводу, давление газа в газопроводе не должно превышать 0,15 МПа. При давлении газа в газопроводе, превышающем 0,15 МПа, до предохранительного жидкостного или сухого затвора или обратного клапана должно быть предусмотрено газорегуляторное устройство (редуктор).

1946. При снабжении газоразборного поста газом от баллона на последнем должен быть установлен редуктор для снижения давления газа.

1947. К одному жидкостному затвору, сухому затвору или обратному клапану может быть присоединен только один резак. Если газоразборный пост питает машину, обслуживаемую одним оператором, то количество горелок или резаков, устанавливаемых на машине, ограничивается только пропускной способностью затвора или клапана.

### **Взрывопожароопасные объекты газового хозяйства**

1948. Определение категорий помещений и зданий по степени взрывопожарной и пожарной опасности осуществляется в соответствии с требованиями по определению категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Категория производства определяется при проектировании.

Классификация взрывоопасных зон у газовых установок, размещаемых внутри и вне помещений, по отношению к располагаемому в этих зонах электрооборудованию устанавливается в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ). При этом наружные и внутрицеховые надземные трубопроводы для горючих газов, работающие под избыточным давлением (включая зоны у трубопроводной арматуры, клапанов, фланцевых соединений, КИПиА), помещения газоповысительных станций доменного газа при давлении газа на выходе до 15 кПа, газоочисток доменного газа,

конденсатоотводчиков всех горючих газов и их смесей, шкафные ГРП и ГРУ общего назначения относятся к невзрывоопасным объектам. Газопроводы и газовые установки, работающие под разрежением, размещаемые в колодцах конденсатоотводчики всех горючих газов и их смесей, относятся к взрывоопасным объектам.

### **Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки**

1949. Снижение давления газа и поддержание его на заданном уровне в системах газоснабжения должно производиться на:

ГРП, сооружаемых на территории предприятий;

ГРУ, сооружаемых в помещениях, где расположены газопотребляющие агрегаты.

### **Газоповысительные, газокomppressorные и газотурбинные расширительные станции**

1950. Требования настоящего раздела распространяются на:

ГПС горючих газов с избыточным давлением на линии всасывания, оборудованные центробежными нагнетателями или газодувками;

ГКС горючих газов с избыточным давлением на линии всасывания, оборудованные поршневыми или центробежными компрессорами;

ГТРС с установкой газовых утилизационных безкомпрессорных турбин, предназначенных для доменного газа.

1951. Продувка газодувок, нагнетателей и компрессоров, работающих на коксовом газе, а также на смесях с другими газами, должна производиться паром или азотом, при этом должно исключаться непосредственное соприкосновение указанных горючих газов с воздухом в продуваемой и вентилируемой системе.

При работе на доменном, ферросплавном и конвертерном газах и их смесях допускается применение для продувки газодувок, нагнетателей, компрессоров и газовых утилизационных безкомпрессорных турбин сжатым воздухом.

1952. У мест уплотнения валов и других мест возможных утечек газа из газодувок, компрессоров и газовых утилизационных безкомпрессорных турбин должны быть местные отсосы с отводом газа в атмосферу через специальные свечи.

### **Газокомпрессорные станции**

1953. Подготовка монтажных работ, ревизия компрессоров, их монтаж, испытание и приемка должны осуществляться с соблюдением требований технических актов на технологическое оборудование и трубопроводы.

1954. При увеличении содержания кислорода в газе в напорном коллекторе газоотсасывающей станции до 1,5 % (по объему) должен подаваться светозвуковой сигнал, а при достижении кислорода 2 % отвод газа от электропечи должен быть немедленно прекращен.

### **Установки конвертерного газа**

#### **Общие требования к устройству газоотводящих трактов**

1955. В конвертерных цехах должен быть обеспечен полный (без выбиваний) отвод газов из конвертеров с последующей очисткой от пыли до необходимых концентраций перед выбросом их в атмосферу или подачей на использование.

1956. Охладители конвертерных газов (ОКГ), пылеулавливающие устройства (скрубберы, трубы-распылители, каплеуловители), газоходы должны иметь люки, лазы и быть оборудованы устройствами, обеспечивающими безопасное выполнение ремонтных работ.

1957. При отводе газов без дожигания следует исключать образование застойных неветилируемых зон в газоотводящем тракте. При невозможности выполнить это требование необходимо обеспечить промывку предполагаемых застойных зон инертным газом, например, азотом (содержание кислорода в инертном газе не должно превышать 2 %). На подводящих к каждой застойной зоне газопроводах инертного газа необходимо устанавливать

регулирующую арматуру и прибор для замера и регистрации давления за ней, а также отсекающую арматуру, исключающую попадание конвертерных газов в подводящие коммуникации.

1958. В каждом конвертерном цехе должна быть разработана инструкция по обеспечению взрывобезопасной эксплуатации газоотводящих трактов конвертеров.

Взрывобезопасная эксплуатация газоотводящих трактов конвертеров должна быть обеспечена автоматическим контролем основных технологических и энергетических параметров, сигнализацией и блокировкой.

### **Охладители конвертерных газов**

1959. Конструкция охладителя должна обеспечивать минимальное налипание настывлей и их легкое удаление (за исключением случаев, когда необходимо организовать износозащитный гарнисаж на трубах экранов).

Отверстия в охладителе для подачи сыпучих материалов должны быть минимальными (с учетом обеспечения быстрого схода материалов в конвертер). Отверстие в охладителе для прохода фурмы должно иметь диаметр не более чем в 3 раза превышающий диаметр фурмы и оборудоваться уплотнительным устройством (аэродинамической завесой, воздушной или азотной), препятствующим выбиванию газов в цех.

1960. Подача питательной воды от питательной насосной в ОКГ должна осуществляться по двум независимым друг от друга водоводам. Пропускная способность каждого питательного водовода должна обеспечивать 100%-ную потребность цеха в питательной воде. Качество питательной воды должно соответствовать требованиям стандартов.

1961. Температура воды на выходе из водоохлаждаемых элементов ОКГ не должна превышать допустимой по условиям выпадения солей временной жесткости.

1962. При необходимости и целесообразности использования подтопки охладителей конвертерных газов дополнительным топливом в промежуточный

период допускается производить ее при любом способе отвода конвертерных газов. При этом должна быть исключена возможность образования в газоотводящем тракте взрывоопасных газовых смесей как в период подтопки, так и в переходные периоды. Для этого подтопочная горелка ОКГ должна быть оборудована постоянно работающей запальной горелкой и глазком. Запальная горелка должна обеспечивать надежное зажигание подтопочной горелки. Световой сигнал о работе запальной горелки и звуковой сигнал о ее потухании должны быть выведены на пост оператора газоотводящего тракта. Должна быть предусмотрена возможность применения ручного запальника.

1963. При отводе газов без дожигания или с частичным дожиганием ОКГ должен быть оборудован муфтой ("юбкой") - устройством для ограничения выбивания конвертерных газов или другим аналогичным по назначению устройством.

#### **Газоочистки и газоходы**

1964. При отводе газов с полным дожиганием содержание оксида углерода в газах, поступающих в электрофильтр, не должно превышать 1%.

1965. В случае применения электрофильтров при отводе газов без дожигания газоотводящий тракт должен проектироваться с учетом возможного взрыва газов в электрофильтре, электрофильтр должен оборудоваться взрывными предохранительными клапанами.

1966. Подача воды на системы газоочистки должна осуществляться от оборотного цикла по двум независимым водоводам, соединенным между собой отключаемой перемычкой.

1967. На газоходах от газоочистки до дымососа и от дымососа до дымовой трубы должны быть установлены элементы влагоулавливания и водоотводчики. Все отводы воды от газоочистки и дренажи газоходов должны быть снабжены гидрозатворами. Необходимо предусматривать подвод воды для заполнения гидрозатворов до пуска газоочистки. Конструкция гидрозатвора должна предотвращать возможность сообщения элементов

газоотводящего тракта с атмосферой с учетом аварийного прекращения подачи воды на газоочистку.

1968. При отводе газов без дожигания устройство, регулирующее работу дымососа (нагнетателя), должно иметь регулируемые упоры, ограничивающие максимальную и минимальную подачу дымососа. Быстродействие привода (время полного хода) должно быть не более 4 с.

### Дожигающие устройства

1969. При отводе газов без дожигания или с частичным дожиганием тракт необходимо оборудовать дожигающим устройством.

1970. Дожигающее устройство должно быть оборудовано системой надежного дистанционного воспламенения, включающей запальное устройство (электрозапал или газовый запальник), устройство для передачи огня (например, эстафету с внутренней или наружной передачей огня) и запальные горелки. Допускается применение в качестве горелки устройства для наружной передачи огня.

1971. Дожигающее устройство должно исключать возможность проскока пламени в газоотводящий тракт (при турбулентном горении и с учетом обогащения газов водородом и кислородом), для чего минимальная скорость газов должна превышать скорость проскока пламени. Для снижения скорости проскока может быть использована, например, конструкция выходной части дожигающего устройства в виде батареи параллельных труб диаметром 80 - 100 мм, длиной 20 диаметров, оборудованных конфузоров на конце. Для такой конструкции минимальная скорость выхода газов соответственно должна быть 19 - 24 м/с.

1972. Для обслуживания дожигающего устройства необходимо предусматривать стационарные площадки. Арматура дожигающего устройства должна располагаться в отопляемом помещении. Помещение должно иметь естественную вентиляцию с шестикратным обменом воздуха.

1973. Площадки дожигающего устройства должны быть освещены.

Площадки, ограждения и светильники, расположенные в зоне излучения факела дожигающего устройства, должны быть защищены от его теплового воздействия.

### **Контрольно-измерительные приборы, система автоматики установок для охлаждения и очистки конвертерных газов**

1974. Установки для отвода, охлаждения и очистки конвертерных газов должны быть оборудованы контрольно-измерительными приборами, сигнализацией, блокировками, системой автоматики и иметь централизованное дистанционное управление, необходимое для безопасной эксплуатации.

1975. Значения параметров, при которых должны срабатывать сигнализация или блокировки, устанавливаются проектом.

1976. На посту управления газоотводящим трактом конвертера должна быть его мнемосхема.

1977. Все элементы охладителя конвертерных газов и газоочистки, охлаждаемые технической водой, необходимо снабдить показывающими и регулирующими расходомерами. Должны быть также предусмотрены показывающие и регистрирующие приборы температуры и разрежения газов по тракту (за ОКГ, за газоочисткой, перед и за дымососом), температуры воды, подаваемой на газоочистку. На щитах КИП газоотводящего тракта должны быть установлены сигнализаторы падения расхода воды на элементы охладителя и газоочистки, сигнализаторы достижения предельных уровней воды в бункерах аппаратов газоочистки и падения разрежения перед дымососом ниже заданного значения.

1978. Для контроля за содержанием оксида углерода в продуктах перед электрической газоочисткой при отводе газов с полным дожиганием должна устанавливаться аппаратура, сигнализирующая на пост оператора конвертера о содержании оксида углерода в газах 1% и более, показывающая и регистрирующая его содержание в пределах до 5%.

1979. На газоотводящих трактах конвертеров, работающих с полным дожиганием и при любом методе очистки газов, при интенсификации продувки

конвертеров должна быть, как правило, произведена установка за дымососами газоанализаторов на СО (0 - 10 %) в целях контроля состава продуктов сгорания. Сигнал о содержании 1 % и более оксида углерода должен поступать на пост управления конвертера.

1980. При отводе газов без дожигания должны устанавливаться показывающие и регистрирующие приборы, измеряющие содержание СО, СО<sub>2</sub>, О<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub> в продуктах неполного сгорания перед газоочисткой; СО и О<sub>2</sub> за дымососом. Содержание кислорода в газе не должно превышать 2 % (объемных) и водорода свыше 3% (объемных).

### **Установки по производству реформерного газа для производства металлизированного горячвосстановленного железа**

#### **Установка сероочистки природного газа**

1981. Установка сероочистки природного газа для получения реформерного газа должна быть снабжена быстродействующими отсекающими клапанами на входе газа в установку, срабатывающими при снижении или повышении давления газа от установленных проектом значений.

1982. Установка сероочистки должна иметь подвод азота и пара.

1983. Один раз в четыре года газопроводы сероочистки подвергаются пневматическому испытанию.

1984. На пульте управления сероочистки на видном месте должна быть вывешена схема расположения аппаратов и трубопроводов. Установка сероочистки должна работать в автоматическом режиме и снабжаться блокировками, отключающими установку при отклонении параметров от заданных.

1985. Перед ремонтом аппаратов и газопроводов сероочистки они должны быть отглушены и провентилированы. Содержание СН<sub>4</sub> в двух последовательно отобранных пробах должно быть не более 1%.

1986. Перед пуском после ремонта аппараты и газопроводы сероочистки должны быть испытаны на плотность и прочность, продуты азотом до уровня содержания  $O_2$  не более 1% в двух последовательно отобранных пробах.

1987. При пуске газонагревателя в работу розжиг горелок производить только с помощью электрозапальника через патрубок в днище газонагревателя, чтобы электрическая искра коснулась сопла запальника. При перерыве в работе горелок газонагревателя более 30 мин установить заглушку на газопроводе топливного газа.

1988. Газосбросная свеча установки сероочистки должна быть оборудована автоматическим запальным прибором, при включении которого последовательно загораются пилотные горелки, о чем на пульте управления должна указывать световая сигнализация.

### **Установка по производству реформерного газа**

1989. Установка по производству реформерного газа для производства металлизированного горячвосстановленного железа должна иметь подвод азота для его продувки перед пуском в работу.

Продувка азотом должна осуществляться до тех пор, пока на участке продувки кислорода будет не более 1% кислорода.

1990. Для защиты от повышения давления газа выше проектного должны устанавливаться предохранительные сбросные клапаны.

1991. Для регулирования давления реформерного газа после холодильника и сброса его на свечу должны быть установлены регулирующие клапаны, работающие в ручном или автоматическом режиме.

1992. При остановке агрегатов по производству реформерного газа подача воздуха и природного газа на горелки должна быть закрыта. На газопроводе природного газа должны быть установлены заглушки.

1993. Перед розжигом горелок реформера должна быть произведена продувка его топочного пространства.

1994. Не допускается продувка воздухом трубопроводов с водой, соединенных с газовыми системами и агрегатами.

### **Установка сероуглерода**

1995. Установка для хранения и дозированной подачи сероуглерода ( $CS_2$ ) в восстановительный газ должна быть автоматизирована и иметь дистанционное управление. Установка должна оснащаться быстродействующими отсекающими клапанами на подаче сероуглерода в восстановительный газ, срабатывающими при снижении или повышении давления газа сверх установленных значений.

1996. Установка сероуглерода должна иметь подвод азота для продувки трубопроводов и выдавливания азота в линию дозировки.

1997. В помещении установки сероуглерода должна быть смонтирована автоматическая дренажная система подачи воды, срабатывающая при проливе сероуглерода в помещение.

1998. В помещении установки сероуглерода должны устанавливаться душ и фонтанчик питьевой воды для смыва сероуглерода в случае его попадания на кожу или в глаза.

1999. На аппараты, работающие под давлением (емкость хранения, аварийная и транспортная емкости, угольные фильтры, конвертер и другие аппараты), распространяются требования Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

2000. Перекачка сероуглерода из транспортной емкости в емкость хранения должна выполняться в соответствии с инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия, по наряду-допуску.

2001. На пульте управления установки сероуглерода должна быть размещена схема расположения аппаратов, отключающей и регулирующей арматуры и трубопроводов. Установка должна работать в автоматическом режиме и снабжаться аварийными блокировками с автоматическим отключением установки при аварии.

## **Установки для очистки технологических газов при производстве алюминия**

2002. Электролизеры должны быть оснащены устройствами для дожигания оксида углерода, смолистых веществ и бензпирена.

2003. Все емкостные аппараты очистки газов, содержащие взрывоопасные пыли и газы, должны быть оборудованы предохранительными клапанами.

2004. В помещениях дымососных станций должны быть установлены автоматические газоанализаторы, заблокированные с автоматическими аварийными системами вытяжной вентиляции, включающимися при образовании в воздухе рабочей зоны концентраций вредных веществ, превышающих ПДК. Кроме того, включение системы вытяжной вентиляции должно быть заблокировано с открыванием входной двери дымососной.

Сигнал о срабатывании системы вытяжной вентиляции должен поступать на пульт диспетчера газоочистки.

## **Испытание газопроводов и газовых установок**

2005. Все газопроводы и газовые установки после окончания строительно-монтажных и сварочных работ (включая ремонтные работы) и оформления документов, подтверждающих качество выполненных работ, подвергаются наружному осмотру, испытанию на прочность и плотность и при необходимости дополнительным испытаниям на герметичность с определением падения давления. Дополнительные испытания на герметичность определяются условиями, указанными в проекте или конструкторской документации.

2006. При наружном осмотре проверяются:

соответствие проекту смонтированных газопроводов, типов арматуры и оборудования;

правильность выполнения всех монтажных работ и их соответствие проекту, включая термообработку и сварку;

правильность монтажа арматуры, легкость закрывания и открывания арматуры;

наличие и соответствие проекту контрольно-измерительных приборов и средств автоматики;

наличие площадок обслуживания и лестниц;

установка всех проектных креплений и наличие защитного заземления; комплектность и правильность оформления монтажной документации.

Результаты осмотра должны оформляться актом.

Цель наружного осмотра - проверка готовности к проведению испытаний.

2007. Испытание газопроводов и газовых установок производится строительной-монтажной организацией с участием представителя предприятия. Порядок и методика проведения испытания определяются производителем работ с учетом настоящих Правил. Программа испытаний должна быть согласована техническим руководством предприятия и утверждена руководством производителя работ. Результаты испытаний должны оформляться актом.

2008. Вид испытания (на прочность и плотность, дополнительное испытание на герметичность), способ испытания (гидравлический, пневматический) и величина испытательного давления указываются в проекте для каждого газопровода. При отсутствии указаний об испытаниях способ испытания согласовывается с заказчиком, а величина давления испытания принимается в соответствии с настоящими Правилами.

2009. Перед испытанием на прочность и плотность наружные газопроводы следует продуть для очистки внутренней полости. Очистку полости внутрицевых газопроводов следует производить перед их монтажом.

2010. При проведении испытаний газопроводов и газовых установок давление должно измеряться двумя манометрами, прошедшими поверку и опломбированными. Класс точности манометров должен быть не ниже 1,5 с диаметром корпуса не менее 160 мм и шкалой на номинальное давление не менее  $4/3$  и не более  $5/3$  от величины измеряемого.

При разработке программы испытаний объекта газового хозяйства устанавливаются следующие значения давлений испытаний газопроводов низкого и среднего давления:

для испытания на прочность - 0,4 МПа (манометр с верхним пределом измерения 0,6 МПа);

для испытания на плотность:

газопроводов с рабочим давлением до 0,1 МПа - 0,1 МПа (манометр с верхним пределом измерения 0,16 МПа);

газопроводов с рабочим давлением от 0,1 до 0,3 МПа - 0,3 МПа (манометр с верхним пределом измерения 0,4 МПа);

для испытания на герметичность:

газопроводов с рабочим давлением до 0,1 МПа - 0,1 МПа (манометр с верхним пределом измерения 0,16 МПа);

газопроводов с рабочим давлением от 0,1 до 0,3 МПа - 0,3 МПа (манометр с верхним пределом измерения 0,4 МПа).

2011. Испытание на прочность и плотность газопроводов проводится пневматическим или гидравлическим методом.

Испытание на прочность и плотность газопроводов определяется проектом или конструкторской документацией.

При отсутствии проекта или конструкторской документации на газопровод испытания проводятся по следующим требованиям:

а) газопроводы низкого и среднего давления (до 0,3 МПа) с внутренним диаметром более 300 мм следует испытывать воздухом, кроме того, пневматический способ испытания допускается:

если несущие строительные конструкции или газопровод не рассчитаны на заполнение водой;

при температуре окружающего воздуха ниже 0°C и вероятности промерзания отдельных участков газопровода;

б) для газопроводов, на которых установлена арматура из серого чугуна, величина пневматического испытательного давления на прочность должна составлять не более 0,4 МПа;

в) межцеховые и внутрицеховые газопроводы высокого давления (от 0,3 МПа и более) с внутренним диаметром до 300 мм следует испытывать гидравлическим способом. Допускается их испытание воздухом при соблюдении специальных мер безопасности, предусмотренных требованиями настоящих Правил;

г) пневматический способ испытания на прочность не допускается:

для газопроводов, расположенных в цехах с действующими агрегатами;

для газопроводов, расположенных на эстакадах и каналах, где проложены трубопроводы, находящиеся в эксплуатации;

д) испытание газопроводов на прочность и плотность должно проводиться одновременно, независимо от способа испытания.

### **Испытание газопроводов**

2012. Межцеховые и цеховые газопроводы должны подвергаться испытанию отдельно.

Наружные цеховые газопроводы, проложенные на отдельно стоящих опорах, по стенам снаружи зданий и крышам, должны испытываться отдельно от внутрицеховых газопроводов.

2013. Величина пробного давления на прочность  $P_{пр}$  (гидравлическим или пневматическим способом) устанавливается проектом и должна составлять:  $P_{пр} = 1,25 P \sigma_{20} / \sigma_t$ , но не менее 0,2 МПа, где  $P$  - рабочее давление трубопровода, МПа;  $\sigma_{20}$  - допускаемое напряжение для материала трубопровода при 20 °С;  $\sigma_t$  - допускаемое напряжение для материала трубопровода при максимально положительной расчетной температуре.

Все межцеховые газопроводы низкого давления подлежат испытаниям только на плотность.

Испытания на плотность газопроводов с рабочим давлением  $P \leq 0,015$  МПа должны производиться пробным давлением  $P_{пр} = 0,02$  МПа, а при  $P$  от 0,015 до 0,1 МПа должны производиться  $P_{пр} = 1,25P$ , но не более 0,1 МПа.

2014. Испытательное давление в трубопроводе выдерживают в течение 10 минут (испытание на прочность), после чего снижают до рабочего давления, при котором производят тщательный осмотр сварных швов (испытание на плотность). По окончании осмотра давление вновь повышают до испытательного и выдерживают еще 5 минут, после чего снова снижают давление до рабочего и вторично осматривают трубопровод.

Продолжительность испытания на плотность определяется временем осмотра газопровода и проверки герметичности разъемных соединений.

2015. Пневматическое испытание должно проводиться воздухом или инертным газом (азотом) и только в светлое время суток.

2016. Пневматическое испытание газопроводов должно проводиться по инструкции, предусматривающей необходимые меры безопасности.

2017. На время проведения пневматических испытаний на прочность как внутри помещений, так и снаружи должна устанавливаться охраняемая зона. Границы охраняемой зоны должны отмечаться флажками. Минимальное расстояние от испытываемого газопровода до границ зоны должно составлять не менее 25 м, для газопроводов больших диаметров и газопроводов токсичных газов, расположенных вне помещений, - не менее 50 м.

Для газопроводов, расположенных внутри помещений, охраняемая зона должна быть установлена по согласованию с начальником соответствующего цеха (объекта), но не менее 10 м.

2018. Во время подъема давления в газопроводе и при достижении в нем испытательного давления пребывание людей в охраняемой зоне не допускается.

2019. Если пневматическому испытанию на плотность предшествовало гидравлическое испытание на прочность, установление охраняемой зоны

не производится. Газопровод в этом случае следует продуть воздухом до полного удаления оставшейся воды.

2020. Окончательный осмотр газопровода разрешается лишь после того, как испытательное давление будет снижено до рабочего.

Устранение выявленных дефектов должно производиться после снижения давления в газопроводах до атмосферного.

2021. Результаты испытания на прочность и плотность признаются удовлетворительными, если во время испытания не произошло разрывов, видимых деформаций, падения давления по манометру, в основном металле, сварных швах, корпусах арматуры, разъемных соединениях и во всех врезках не обнаружено пропусков воздуха, а при гидроиспытании не обнаружены течи и запотевания.

### **Дополнительные испытания на герметичность**

2022. Межцеховые и внутрицеховые газопроводы помимо обычных испытаний на прочность и плотность подлежат дополнительному пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытаний. Необходимость проведения дополнительных испытаний определяется проектом.

Испытание производится давлением, равным рабочему.

2023. Дополнительные испытания газопроводов на герметичность проводятся воздухом в процессе комплексного опробования объекта совместно с оборудованием после завершения всех монтажных работ (испытаний на прочность и плотность, промывки, продувки, установки приборов автоматики измерительных диафрагм). Межцеховые газопроводы испытывают отдельно от оборудования.

2024. Продолжительность дополнительных испытаний для вновь сооружаемых газопроводов должна составлять не менее 24 часов и указываться в проекте. При периодических испытаниях, а также после ремонта, связанного со сваркой и разборкой газопровода, продолжительность испытания

устанавливается техническим руководством предприятия, но должна быть не менее 4 часов.

2025. Падение давления в газопроводе  $\Delta P$ , % от испытательного давления, во время испытания определяется по формуле:  $\Delta P = 100(1 - P_{\text{кон}} T_{\text{нач}} / P_{\text{нач}} T_{\text{кон}}) / n$ , где  $P_{\text{нач}}$  и  $P_{\text{кон}}$  - сумма манометрического и барометрического давления в начале и конце испытания, МПа;  $T_{\text{нач}}$  и  $T_{\text{кон}}$  - абсолютная температура воздуха в газопроводе в начале и конце испытания, К;  $n$  - продолжительность испытания трубопровода, час.

2026. Результаты дополнительного пневматического испытания на герметичность признаются удовлетворительными, если скорость падения давления за время испытания составляет (для трубопроводов внутренним диаметром до 250 мм включительно):

для внутрицеховых газопроводов - не более 0,1% в час;

для межцеховых газопроводов - не более 0,2% в час.

Скорость падения давления для трубопроводов больших диаметров определяется умножением приведенных выше величин на коэффициент  $K$ , рассчитываемый по формуле:  $K = 250 / D_{\text{вн}}$ , где  $D_{\text{вн}}$  - внутренний диаметр испытываемого трубопровода, мм.

Если испытываемый газопровод состоит из трубных элементов различных диаметров или включает емкостное оборудование, то его средний внутренний диаметр и скорость падения давления определяются расчетом.

2027. После окончания дополнительного испытания на герметичность по каждому газопроводу составляется акт.

### **Испытание ГРП и ГРУ**

2028. Испытание газопроводов и газового оборудования ГРП и ГРУ должно проводиться на прочность и плотность воздухом или инертным газом в границах от задвижки на входном газопроводе до задвижки на выходном газопроводе со всеми линиями к контрольно-измерительным приборам

до запорных кранов перед этими приборами в соответствии с требованиями настоящих Правил.

2029. Элементы управления регуляторов давления и головки сбросных предохранительных клапанов при испытании на прочность (и плотность) отключаются, если по паспортным данным они не рассчитаны на эти давления.

### **Испытание аппаратов и газопроводов установки газоочистки доменного газа**

2030. Нормы испытательных давлений, порядок испытания аппаратов и газопроводов установки газоочистки доменного газа должны соответствовать требованиям настоящих Правил и производственной документации.

Листовые конструкции трубопроводов и аппаратов газоочистки испытываются на прочность и плотность сжатым воздухом.

Испытательные давления для аппаратов и газопроводов газоочистки должны приниматься в соответствии с таблицей приложения № 4 к Правилам.

2031. Испытание газоочистки и газопровода на прочность и плотность по участкам может проводиться или с использованием смонтированного оборудования и арматуры (если они были предварительно испытаны на соответствующее участку испытательное давление), или без оборудования и арматуры с установкой специальных заглушек, рассчитанных на соответствующее максимальное давление, принятое для испытания данного участка.

Заглушки допускается устанавливать вместо запорных клапанов свечей и шламовых клапанов скрубберов, электрофильтров и водоотделителей, а также задвижек скрубберов и электрофильтров, если они рассчитаны на давление 1,25 Па.

2032. Испытания аппаратов установки газоочистки и газопроводов по участкам на прочность и плотность должны проводиться в два этапа.

На первом этапе давление в испытываемом участке доводится до 0,07 МПа, после чего производится осмотр и выявление дефектов.

Устранение выявленных дефектов должно производиться после снижения давления до атмосферного.

На втором этапе производится проверка на прочность путем доведения давления до испытательного, при котором испытываемый участок выдерживается в течение 5 минут. После проверки на прочность давление снижается до рабочего и производится вторичный осмотр испытываемого участка с проверкой плотности сварных и разъемных соединений, наличия деформаций и разрывов газопроводов и аппаратов.

2033. Подъем и снижение давления в испытываемых участках должны производиться медленно: ступенями по 0,025 МПа с задержкой на каждые ступени не менее 5 минут.

Осмотр испытываемых участков разрешается производить только через 10 минут после того, как установится постоянное давление. Во время подъема давления производить осмотр испытываемых участков, обстукивать отдельные швы, исправлять дефекты и вести ремонтные работы не допускается.

2034. Продолжительность испытания аппаратов газоочистки и газопроводов на плотность по участкам с определением падения давления должна быть не менее 1 часа.

2035. Испытываемый участок газоочистки считается выдержавшим испытание на плотность, если падение давления, посчитанное по формуле, приведенной в настоящих Правилах, не превысит за 1 час:

при испытании с оборудованием и арматурой без заглушек - 3%;

при испытании с заглушками без оборудования и арматуры - 2%.

### **Испытания газопроводов природного газа, ГРП и ГРУ**

2036. Законченные строительством или реконструкцией наружные и внутренние (межцеховые и цеховые) газопроводы (далее - газопроводы) следует испытывать на герметичность и прочность или проводить комплексное испытание (совместное испытание на прочность и герметичность) воздухом.

Если арматура, оборудование и приборы не рассчитаны на испытательное давление, то вместо них на период испытаний следует устанавливать катушки и заглушки.

Испытания газопроводов должна проводить строительная организация в присутствии представителя строительного контроля со стороны застройщика.

Результаты испытаний оформляют записью в строительном паспорте.

2037. Перед испытанием на герметичность и прочность внутренняя полость газопровода должна быть очищена в соответствии с проектом производства работ. Очистку полости внутренних газопроводов и газопроводов пунктов редуцирования газа следует проводить продувкой воздухом перед их монтажом.

2038. Для проведения испытания на герметичность и прочность следует фиксировать падение давления в газопроводе манометрами классов точности 0,4 и 0,15, а также жидкостными манометрами. При применении манометров без указания класса точности их погрешность не должна превышать порог измерения.

2039. При испытании надземных и внутренних газопроводов следует соблюдать меры безопасности, предусмотренные проектом производства работ.

2040. Испытания газопроводов на герметичность проводят подачей в газопровод сжатого воздуха и созданием в газопроводе испытательного давления.

2041. Нормы испытаний стальных надземных газопроводов технических устройств ГРП, а также внутренних газопроводов зданий представлены в таблице 4.

Таблица №4

**Нормы испытаний стальных надземных газопроводов технических устройств ГРП**

Рабочее давление газа, МПа	Испытательное давление, МПа	Продолжительность испытаний, ч
<b>Надземные газопроводы</b>		
До 0,1 включ.	0,3	1
Св. 0,1 до 0,3 "	0,45	
" 0,3 " 0,6 "	0,75	
" 0,6 " 1,2 "	1,5	
" 1,2 " 1,6 " (для СУГ)	2,0	

Газопроводы и технические устройства ГРП		
До 0,1 включ.	0,3	12
Св. 0,1 до 0,3 "	0,45	
" 0,3 " 0,6 "	0,75	
" 0,6 " 1,2 "	1,5	
Газопроводы внутри зданий, газопроводы и технические устройства ГРУ		
Газопроводы котельных, производственных зданий давлением:		1
до 0,1 включ.	0,1	
св. 0,1 до 0,3 "	1,25	
" 0,3 " 0,6 "	рабочего, но не более 0,3 1,25	
" 0,6 " 1,2 "	рабочего, но не более 0,6 1,25	
" 1,2 " 1,6 " (для СУГ)	рабочего, но не более 1,2 1,25 рабочего, но не более 1,6	

2042. Условия испытаний газопроводов и технических устройств ГРПБ, ГРПШ и ГРУ, изготовленных в заводских условиях, устанавливают по нормам испытаний для ГРП.

2043. При монтаже ГРУ участок газопровода от отключающего устройства на вводимом газопроводе до первого отключающего устройства внутри здания испытывают по нормам надземного газопровода. Участок газопровода и технических устройств ГРУ от первого отключающего устройства до регулятора давления испытывают по нормам, предусмотренным для внутренних газопроводов по входному давлению.

Газопроводы и технические устройства ГРУ после регулятора давления испытывают по нормам, предусмотренным для внутренних газопроводов соответствующего давления.

2044. Результаты испытания на герметичность считают положительными, если в течение испытания давление в газопроводе не меняется, то есть не фиксируется видимое падение давления манометром

класса точности 0,6, а по манометрам класса точности 0,15 и 0,4и жидкостным манометрам падение давления фиксируется в пределах одного деления шкалы.

По завершении испытаний газопровода давление снижают до атмосферного, устанавливают автоматику, арматуру, оборудование, контрольно-измерительные приборы и выдерживают газопровод в течение 10 минут под рабочим давлением. Герметичность разъемных соединений проверяют мыльной эмульсией.

Дефекты, обнаруженные в процессе испытаний газопроводов, следует устранять только после снижения давления в газопроводе до атмосферного.

После устранения дефектов, обнаруженных в результате испытания газопровода на герметичность, проводят повторное испытание.

Стыки газопроводов, сваренные после испытаний, должны быть проверены физическим методом контроля.

### **Диспетчерское управление, связь и сигнализация**

2045. Для обеспечения безопасного газораспределения по цехам-потребителям, а также повышения оперативности управления и контроля за работой газового хозяйства на предприятии, имеющем несколько горючих промышленных газов или газопроводы и газовые установки высокого давления, должен быть организован диспетчерский пункт газового хозяйства (ДПГХ) организации.

2046. ДПГХ на предприятиях должны быть оборудованы средствами телемеханизации. Объем измеряемых показателей, точек защит (сигнализации, блокировок) и функций управления, передаваемый на ДПГХ, должен определяться проектом и обеспечивать возможность оперативного вмешательства диспетчера (оператора) в управление системой газоснабжения.

ДПГХ должен быть оборудован устройствами связи для контакта с персоналом цехов, производящих и потребляющих газы, устройствами оперативной радиосвязи, диктофонами для записи команд диспетчера и иметь транспорт.

В ДПГХ должна быть выведена охранная сигнализация от объектов газового хозяйства, работающих без постоянного обслуживающего персонала.

### **Эксплуатация газового хозяйства**

2047. Разграничение участков обслуживания между газовым цехом и подразделениями, в ведении которых находятся газопроводы и установки, а также между подразделениями, имеющими общий газопровод, должно быть оформлено в порядке, установленном в организации, с указанием четких границ на схемах газопроводов.

2048. Газовый цех представляет собой структурное подразделение организации (предприятия), осуществляющее работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту газового хозяйства. Объем функций газового цеха устанавливается распорядительной документацией эксплуатирующей организации.

2049. При снабжении предприятия газом от магистральных или городских газопроводов границей обслуживания газопроводов должна приниматься граница ввода газопровода на территорию этого предприятия. При этом, кроме отключающего устройства, установленного вне границ предприятия и находящегося в ведении организации, подающей газ, должно быть установлено отключающее устройство в месте ввода газопровода на территорию предприятия.

При подаче газа металлургическим предприятием другому предприятию границей обслуживания газопровода является граница территории предприятия, подающего газ.

2050. Границей ответственности между цеховыми и межцеховыми газопроводами должна быть задвижка на отводе от межцехового газопровода к цеху-потребителю или ответный фланец запорной арматуры на выходе из ГРП (ГРУ).

2051. На каждый объект газового хозяйства эксплуатирующей организации должен быть составлен технический паспорт, содержащий основные технические характеристики.

В период эксплуатации в паспорте должны указываться все изменения, внесенные в объект, с приложением чертежей или схем изменения, а также данные о проведенных капитальных ремонтах.

Ответственным за ведение паспортов является лицо, ответственное за техническое состояние данного объекта газового хозяйства.

2052. На объектах газового хозяйства должны иметься паспорта производителя на регуляторы различного назначения, автоматические сигнализаторы, индикаторы загазованности.

2053. На отдельных объектах газового цеха, а также в цехах, в составе которых имеются объекты газового хозяйства, должен вестись агрегатный (ремонтный) журнал с указанием выполненных ремонтов, ревизий и настройки приборов агрегатов, а также эксплуатационный журнал, в который записываются неисправности, выявленные в течение каждой смены, в том числе нарушения настоящих Правил и инструкций по безопасности труда, а также мероприятия по устранению нарушений и фактические сроки их выполнения.

Агрегатный (ремонтный) журнал должен находиться у работника, ответственного за техническое состояние данного объекта газового хозяйства.

2054. Все однотипные аппараты, а также узлы и детали, в том числе колонны газопроводов, компенсаторов, конденсатоотводчики, задвижки, свечи на каждом объекте газового хозяйства должны быть зашифрованы и пронумерованы. Номера и шифры должны быть написаны на видных местах оборудования и конструкций.

Непосредственно у агрегата или у места нахождения обслуживающего персонала должны быть вывешены четкие схемы газовых устройств с указанием номеров и шифров, присвоенных этим устройствам.

2055. Задвижки, краны и вентили перед установкой на газопроводах должны подвергаться ревизии и испытанию с составлением акта.

2056. Газопроводы, газовые установки и газовое оборудование должны подвергаться планово-предупредительным осмотрам, ревизии и ремонтам в установленные графиками сроки. При составлении графиков ремонта должны соблюдаться сроки, указанные в паспортах или инструкциях заводов-изготовителей, с учетом местных условий эксплуатации каждого вида оборудования. При этом не менее одного раза в год должна производиться ревизия с разборкой регулятора давления, предохранительных клапанов, фильтров, согласно паспортам заводов-изготовителей этого оборудования, не требуется проведения более частых ревизий.

2057. При ревизии трубопровода необходимо:

проводить наружный осмотр трубопровода;

проводить измерения толщины стенки трубопровода приборами неразрушающего контроля, а в обоснованных случаях - сквозной засверловкой с последующей заваркой отверстия;

проводить радиографический или ультразвуковой контроль сварных стыков, если качество их при ревизии вызвало сомнение и нужно подвергнуть эти сварные соединения металлографическим и механическим испытаниям. Число стыков, подлежащих проверке, определяется лицом, осуществляющим надзор за эксплуатацией трубопроводов;

проводить измерения на участках трубопроводов, работающих в условиях ползучести, деформации по состоянию на время проведения ревизии;

проводить разбор (выборочный) резьбовых соединений на трубопроводе, осмотр их и измерение резьбовыми калибрами;

проверять состояние и правильность работы опор, крепежных деталей и выборочно прокладок.

2058. Исправное действие автоблокировки и сигнализации должно проверяться в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов не реже одного раза в месяц путем имитации, а также при плановой остановке

газопотребляющего агрегата при достижении заданного предельного параметра. Ревизия систем автоблокировки и сигнализации должна производиться в сроки, указанные в паспортах или технических условиях заводов-изготовителей.

2059. Плотность присоединения импульсных труб и резинотканевых рукавов к штуцерам газопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных в помещениях, должна проверяться не реже одного раза в неделю, а вне помещений - не реже одного раза в месяц. Проверка плотности должна осуществляться визуально или с помощью газоанализатора. По результату проверки делается запись в журнале проверок.

2060. Для проведения осмотров объектов газового хозяйства распоряжением по цеху должна быть создана постоянно действующая комиссия в составе: начальник цеха - ответственный за производственный контроль и работник - ответственный за безопасную эксплуатацию и техническое состояние газового хозяйства цеха, а также работники, ответственные за безопасную эксплуатацию и техническое состояние соответствующих технических устройств, сооружений и оборудования.

Осмотр газопроводов, газовых установок и газового оборудования должен производиться комиссией на производстве не реже двух раз в год.

Осмотр должен включать проверку:

состояния и исправности действия затворов, свечей, конденсатоотводчиков, компенсаторов, регуляторов, пылеспускных устройств, запорной арматуры, газогорелочных устройств и устройств для продувки и сигнализации;

плотности люков и свечей, водяных затворов;

плотности швов и фланцевых соединений газопроводов и аппаратов, находящихся внутри зданий;

состояния трубопроводов, положения трубопроводной арматуры, колонн, их опорных седел и башмаков, анкерных болтов и надземной части фундаментов;

выполнения требований настоящих Правил и производственных инструкций по безопасной эксплуатации газового оборудования, а также ведения агрегатного и эксплуатационного журналов.

Результаты осмотра должны оформляться актами, на основании которых издается распоряжение по подразделению с указанием необходимых мероприятий по устранению выявленных дефектов и работам при выполнении планово-предупредительных ремонтов.

О работах, проведенных во исполнение мероприятий, указанных в распоряжении, необходимо делать записи в агрегатном журнале и отметку в паспорте (по принадлежности).

2061. На наружные поверхности межцеховых и цеховых газопроводов и газовых аппаратов через каждые 5 лет, а на фланцы и болты через каждые 3 года должны наноситься защитные лакокрасочные покрытия.

На газопроводы и установки, включая опорные конструкции, площадки и лестницы, расположенные в местах загрязнения коррозионноактивными газами или парами, как правило, не реже одного раза в 3 года должно наноситься специальное антикоррозионное покрытие.

Необходимость досрочного нанесения такого покрытия устанавливается комиссией цеха или производства.

На основании актов осмотров разрабатывается график по устранению выявленных дефектов и замечаний.

2062. Огневые работы на пожароопасных объектах газовых хозяйств должны выполняться в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Огневые работы на пожароопасных объектах газовых хозяйств должны выполняться в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (Собрание законодательства РФ от 28.09.2020, № 39, ст. 6056).

Газовую резку и сварку на действующих наружных газопроводах и аппаратах разрешается производить при избыточном давлении газа в них не менее 0,5 кПа и не более для:

- а) доменного газа - 5 кПа;
- б) для ферросплавного, коксового и других газов - 3 кПа;
- в) природного газа - 1 кПа.

Для газопроводов смешанного газа верхний допустимый предел давления должен приниматься по газу, преобладающему в смеси по объему. Врезку новых газопроводов в действующие, находящиеся под указанным выше давлением, допускается производить только на наружных газопроводах и аппаратах.

Электросварочные работы на газопроводах при ремонтах разрешается производить при избыточном давлении газа в них не более 0,3 кПа.

Для контроля за давлением газа в месте производства работ должен быть установлен манометр, за которым должно быть организовано постоянное наблюдение в течение всего времени работы.

2063. Газовая резка и сварка на действующих газопроводах и аппаратах, находящихся под разрежением, не допускается.

2064. После врезки в действующий газопровод выполненный сварной шов должен проверяться на плотность.

2065. Для снижения возможности загорания коксового газа до начала выполнения работ поверхности газопроводов, фланцев и заглушек необходимо обработать известковым молоком.

2066. При производстве сварки или газовой резки в помещениях (местах), где проложены газопроводы и где имеются газопотребляющие агрегаты, должна проводиться проверка воздуха на загазованность, при этом содержание кислорода в окружающем воздухе должно быть не менее 19 % по объему.

Отбор проб воздуха следует производить: для газа легче воздуха (коксовый, природный и других) - из верхней зоны; для газа тяжелее воздуха

(пропан-бутан и других) - из нижней зоны; для доменного, ферросплавного и конвертерного газов - из верхней и нижней зон.

В течение всего времени проведения сварки или газовой резки указанные помещения (места) должны проветриваться.

2067. При необходимости отключения участка газопровода или газового аппарата с последующим выполнением работ внутри него последний должен быть отделен от действующих газопроводов с помощью имеющихся запорных устройств, при этом за отключающим запорным устройством должна быть установлена листовая заглушка. Если отключающим устройством является листовая задвижка, установка заглушки не требуется.

2068. Для освобождения от газа отключенных аппаратов и участков газопровода следует осуществлять их продувку инертным газом или воздухом, причем газопроводы коксового и смешанного газов с компонентом коксового газа должны быть предварительно продуты паром.

Окончание продувки аппаратов и газопроводов токсичных газов следует определять путем анализов, при которых содержание оксида углерода в двух последовательно взятых пробах из внутренней полости газопроводов или аппарата не будет превышать  $20 \text{ мг/м}^3$ .

Окончание продувки газопровода природного газа следует определять аналогично путем анализа на содержание метана, которого в пробах должно быть не более 1% по объему, или на содержание кислорода, которого в пробах не должно быть менее 19% по объему.

Окончание продувки газопровода сжиженного газа следует определять по содержанию пропан-бутана, которого должно быть не более 0,5 % (по объему).

2069. Газопроводы и аппараты при заполнении газом должны продуваться до полного вытеснения всего воздуха. Продувка производится только через свечи.

Продувка с выпуском газовой смеси в топки печей, котлов и других агрегатов не допускается.

Перед продувкой газопровода задвижки должны быть установлены в нужное положение, водяные затворы залиты водой, а все люки, лазы и свечи плотно закрыты, за исключением той свечи, через которую будет производиться продувка.

Продувку газопроводов следует производить непрерывно и последовательно по участкам с постепенным приближением к потребителям. Поджигание газа, выпускаемого при продувке, не допускается. Окончание продувки должно определяться только путем анализа отбираемых проб газа из конечной свечи, на которую ведется продувка. При этом содержание кислорода в газе не должно превышать 1 % в двух последовательно отобранных пробах.

2070. В период продувки газопровода у мест выброса газоздушной смеси в атмосферу в радиусе 50 м должно быть приостановлено движение всех видов транспорта, запрещено применение открытого огня и производство сварочных работ, а также нахождение людей, не связанных с продувкой газопровода. На время продувки газопроводов и отдельных аппаратов у мест выбросов газа должны выставляться посты.

2071. Не допускается установка и выемка заглушек, а также замена измерительных диафрагм на газопроводах, находящихся под давлением газа, кроме газопроводов производств и цехов, которые по условиям технологии остановить невозможно.

Установка и выемка заглушек, а также замена измерительных диафрагм на этих газопроводах должны проводиться при избыточном давлении газа в них не менее 0,5 кПа и не более:

4,0 кПа для доменного газа;

3,0 кПа для коксового и смешанного с ним газа;

2,0 кПа для ферросплавного, конвертерного, нетоксичных газов и смешанных с ними газов;

1,0 кПа для природного газа.

2072. Применять открытый огонь не допускается:

для обогрева газопроводов;

для обнаружения утечки газа, за исключением арматуры в коксохимическом производстве, герметичность которой разрешается проверять факелом в соответствии с требованиями безопасности в коксохимическом производстве.

Проверка плотности соединений и арматуры газопроводов, резьбовых и фланцевых соединений, швов должна проводиться специальным мыльным или другим пенообразующим раствором. При отрицательных температурах в раствор следует добавлять хлористый кальций или хлористый натрий.

2073. Минимально допустимое давление газа непосредственно перед потребителем (после регулирующих приборов) не должно быть ниже 0,5 кПа.

При падении давления газа ниже минимально допустимого потребителя газа должны быть немедленно отключены. Отключение должно быть произведено вручную даже при наличии автоматического отключающего устройства.

2074. Потребление газа производственными структурными подразделениями устанавливается на основе общего плана организации о газопотреблении, утвержденного руководством организации.

Работники производственных структурных подразделений, производящих и потребляющих промышленные газы, должны немедленно сообщать диспетчеру газового хозяйства о всех критических изменениях режима производства или потребления газа.

2075. Не допускается использовать продувочные свечи для выпуска в атмосферу избыточного газа, кроме аварийных случаев.

### **Эксплуатация газопроводов**

2076. Состояние газопроводов должно подвергаться мониторингу. Эксплуатация, осмотры, ревизия, испытания, продувка, нивелировка и ремонт газопроводов должны производиться в соответствии с требованиями производственной документации.

2077. Сроки осмотра состояния газопроводов и устройств, размещенных на газопроводе, устанавливаются предприятием в зависимости от конкретных условий и состояния газопроводных коммуникаций, а также с учетом заводских требований по эксплуатации газовых установок.

Результаты осмотров газопроводов и устройств, размещенных на газопроводе, должны фиксироваться в эксплуатационном журнале, а выявленные дефекты устраняться.

2078. На предприятии организуется проведение ревизии газопроводов с участием лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию и техническое состояние газопроводов.

Периодичность проведения ревизии определяется в зависимости от срока службы газопровода, скорости коррозии, опыта эксплуатации, результатов осмотра и предыдущей ревизии.

Сроки проведения ревизии должны быть не реже:

при скорости коррозии более 0,5 мм/г - один раз в год;

при скорости коррозии 0,1 - 0,5 мм/г - один раз в 2 года;

при скорости коррозии до 0,1 мм/г - один раз в 4 года.

2079. При резком снижении давления газа в газопроводах, работающих под избыточным давлением, должны быть приняты меры для поддержания избыточного давления газа в газопроводе, пока потребители не будут оповещены и отключены. При этом избыточное давление газа в одном из межцеховых газопроводов должно поддерживаться за счет перепуска газа из другого газопровода.

Для кратковременного поддержания избыточного давления в цеховых газопроводах допускается подача в них пара при соблюдении требований настоящих Правил.

2080. Подачу пара в газопроводы для пропарки, продувки и отогрева следует производить постепенно в соответствии с заводской инструкцией. Подъем температуры газа не должен превышать 15°C в час. Подъем температуры газа в газопроводах выше 85°C не допускается.

2081. Если давление газа на каком-либо участке газопровода падало до нуля, то газопровод должен быть продут газом до всех последующих по ходу движения газа потребителей.

Продувка газопроводов должна производиться с соблюдением требований настоящих Правил.

2082. За отложением нафталина и образованием льда в газопроводах должен быть установлен тщательный контроль путем периодических замеров перепадов давления. Удаление из газопроводов ледяных пробок и нафталиновых отложений, как правило, должно производиться обогревом паром с соблюдением требований безопасности.

2083. Нивелировка межцеховых трубопроводов должна производиться один раз в 5 лет, а вновь сооружаемых - ежегодно, на протяжении двух лет после окончания строительства. Результаты нивелировки должны сопоставляться с проектными данными и результатами предыдущей нивелировки.

Выявленные отклонения трубопровода от проектных отметок должны быть немедленно устранены.

При проведении работ вблизи фундаментов опор действующих газопроводов (работы с рытьем котлованов или траншей ближе 10 метров от проекции ближайшей трубы на плане или работы по ремонту опор газопроводов) нивелировка газопроводов на этих участках должна производиться в те же сроки, как на вновь сооружаемых газопроводах.

2084. Техническое обслуживание внутренних газопроводов природного газа и газоиспользующего оборудования в производственных зданиях предприятий должно производиться не реже одного раза в месяц, если другие сроки не установлены документацией изготовителей газоиспользующего оборудования. Работы по техническому обслуживанию газоиспользующего оборудования должны производиться без его отключения.

При техническом обслуживании внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования должны выполняться следующие виды работ:

проверка герметичности разъемных соединений технических устройств, установленных на газопроводах, прибором или пенообразующим раствором;

проверка внешним осмотром целостности газопроводов, их креплений и опор;

очистка от загрязнений газопроводов и технических устройств, проверка состояния их окраски;

проверка целостности запорной арматуры и работоспособности затворов; обслуживание газоиспользующего оборудования в соответствии с требованиями документации изготовителя;

проверка соответствия режимным картам и (при необходимости) настройка параметров автоматики технологических защит и регулирования процессов сжигания газа (не реже одного раза в 3 месяца);

проверка герметичности соединений импульсных газопроводов прибором или пенообразующим раствором;

проверка сохранности пломб (при их наличии), состояния и сроков поверки средств измерений;

смазка подвижных элементов технических устройств (при необходимости);

проверка внешним осмотром состояния электроосвещения и вентиляции в помещениях с установленным газоиспользующим оборудованием.

Сведения о проведении технического обслуживания, выявленных дефектах и нарушениях должны оформляться записями в эксплуатационном журнале.

2085. При текущем ремонте газопроводов природного газа и газоиспользующего оборудования производится устранение дефектов, неисправностей и нарушений, выявленных в процессе проведения технического обслуживания. Утечки газа и нарушения работоспособности средств

автоматики технологических защит и регулирования процессов сжигания газа должны устраняться сразу после их выявления.

При внеплановом ремонте должны быть устранены причины и последствия инцидентов (отказов) в процессе эксплуатации газоиспользующего оборудования и ГРУ, а также должна быть восстановлена работоспособность газопроводов после ликвидации аварий (аварийно-восстановительные работы).

При текущем ремонте выполняются следующие виды работ:

замена поврежденных участков труб и дефектных фитингов газопровода;  
замена (при необходимости) запорной арматуры;  
замена прокладок фланцевых соединений (в сроки, установленные изготовителями уплотнительных материалов);

замена средств автоматики технологических защит и регулирования процессов сжигания газа;

замена креплений и опор, окраска газопроводов;

замена изношенных деталей и узлов газоиспользующего оборудования;

замена средств измерений (неисправных или требующих проведения поверки) на идентичные средства измерений, исправные и прошедшие поверку.

Устранение утечек газа из разъемных соединений технических устройств, установленных на газопроводах, а также проверка и восстановление работоспособности запорной арматуры должны производиться в соответствии с производственной документацией.

Сведения о проведении капитального ремонта должны оформляться в техническом паспорте (эксплуатационном паспорте).

### **Эксплуатация газового оборудования газопотребляющих агрегатов**

2086. Розжиг газопотребляющего агрегата должен проводиться в соответствии с технологической инструкцией или инструкцией по пуску и остановке агрегата.

2087. До розжига газопотребляющего агрегата должны быть продуты газом газопровод перед коллектором агрегата через концевую свечу. Продувка газопровода и коллектора агрегата должна производиться при закрытых задвижках на горелках.

2088. Непосредственно перед зажиганием горелок необходимо проверить наличие достаточного давления газа в газопроводе перед газопотребляющим агрегатом, а при подаче воздуха от дутьевых устройств проверить давление воздуха. Кроме того, должно быть проверено наличие разрежения в топке или дымоходе (до регулирующего клапана) и должна регулироваться тяга отходящих продуктов горения.

2089. Отключающее устройство на газопроводе перед горелкой разрешается открывать только после поднесения к горелке запальника, факела или другого средства, воспламеняющего газ.

Подачу газа без поднесения запальника, факела или другого воспламеняющего средства допускается производить (кроме котлов), если температура кладки в разогретой зоне розжига факела превышает  $800^{\circ}\text{C}$ .

Агрегаты с температурой в рабочем пространстве ниже  $800^{\circ}\text{C}$  должны быть оснащены средствами контроля факела каждой горелки с выносом светозвукового сигнала при потухании горелок на щит теплотехнического контроля.

2090. На подводе газа к каждому агрегату с дутьевыми горелками должны устанавливаться быстродействующие отсекающие клапаны, срабатывающие при падении давления газа или воздуха ниже установленных пределов. Допускается устанавливать один клапан на общем подводе газа к группе газопотребляющих агрегатов (не более трех) при их суммарной тепловой мощности до  $12,6 \cdot 10^6$  кДж/ч. Выбор типа быстродействующего клапана осуществляет организация, проектирующая систему автоматики печи. Быстродействующие отсекающие клапаны должны быть в нормально закрытом исполнении, то есть срабатывать при отключении источника питания. Применение в качестве быстродействующих отсекающих клапанов

электроприводных задвижек, дросселей и других устройств запрещается. Быстродействующие отсекающие клапаны должны быть заблокированы с сигнализаторами падения давления газа и воздуха к агрегату и иметь ручное управление на их открывание.

Для агрегатов, оборудованных инжекционными горелками, установка быстродействующих отсекающих клапанов не требуется, на них должны устанавливаться сигнализаторы падения давления газа. На многозонных газопотребляющих агрегатах сигнализаторы устанавливаются на каждой зоне. Для агрегатов тепловой мощностью до  $12,6 \cdot 10^6$  кДж/ч допускается установка одного сигнализатора независимо от типа горелки.

Сигнализаторы падения давления должны быть звуковые и световые. Место отбора импульса для сигнализатора падения давления определяется проектом.

При зажигании горелок следует подавать минимальное количество воздуха для полного сгорания газа и исключить отрыв пламени от горелки. Тяга должна быть ограничена. Горелки следует зажигать в порядке, предусмотренном технологической инструкцией.

Отсечной быстродействующий клапан на газопроводе следует включить в действие после достижения устойчивой работы горелок.

Если газ при подаче через первую горелку не загорится или, загоревшись в процессе регулирования, погаснет, необходимо прекратить подачу газа, проветрить топку и дымоходы, проверить давление газа и воздуха и после устранения неполадок приступить к повторному зажиганию.

Газ и воздух при зажигании и регулировании горелок необходимо подавать постепенно и только при установившемся давлении.

При увеличении нагрузки на горелку следует сначала увеличить подачу газа, затем воздуха; при уменьшении нагрузки - сначала необходимо сократить подачу воздуха, а затем газа. Установление режимных расходов топлива следует производить по мере прогрева топки или рабочего пространства.

2091. Розжиг котельного оборудования имеет требования безопасности, указанные в данном разделе, но проводится в соответствии с документацией производителя котельного оборудования.

2092. При ремонте или длительной остановке газопотребляющих агрегатов с падением давления в них ниже номинального, газопроводы агрегатов должны отключаться от действующих газопроводов запорными устройствами и листовыми задвижками или заглушками после них.

2093. Продувочные свечи после отключения газопровода должны оставаться в открытом положении.

2094. Пуск агрегата после длительной остановки или остановки для производства ремонта внутри агрегата разрешается при наличии акта о проверке самого агрегата, газопроводов, дымоходов и контрольно-измерительных приборов в соответствии с процедурой продувки и с соблюдением требований настоящих Правил.

2095. Осмотр и ремонт топок агрегатов с нахождением в них людей проводится в соответствии с правилами безопасности выполнения работ в газовом хозяйстве объектов металлургии.

2096. Остановка газоиспользующего оборудования для ремонта во всех случаях, за исключением аварийного останова, должна производиться после получения письменного разрешения ответственного за безопасную эксплуатацию газоиспользующего оборудования.

2097. Газоиспользующее оборудование при выводе из эксплуатации на срок более трех суток для проведения ремонтных работ или при переводе его в режим резерва должно отключаться с установкой заглушек на газопроводах, кроме случаев перевода в режим резерва котлов, работающих в автоматическом режиме, эксплуатируемых без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Заглушки, устанавливаемые на газопроводе, должны соответствовать диаметру газопровода и максимальному давлению газа в газопроводе. На хвостовике заглушки, выступающем за пределы фланцев,

должно быть выбито клеймо с указанием диаметра газопровода, на который ее можно устанавливать, и давления газа, на который она рассчитана.

2098. При выводе газоиспользующего оборудования в резерв или при ремонте должны быть приняты меры по консервации поверхности нагрева в соответствии с документацией изготовителя.

2099. Остановка газоиспользующего оборудования для ремонта должна производиться путем последовательного выполнения следующих работ:

отключение запальных газопроводов газогорелочных устройств;

отключение газогорелочных устройств (при отключении газогорелочных устройств, работающих с принудительной подачей воздуха на горение, следует уменьшить, затем прекратить подачу в горелки газа, после чего прекратить подачу воздуха; при отключении инжекционных горелок следует сначала прекратить подачу воздуха, затем подачу газа);

отключение газопровода после запорной арматуры и освобождение его от газа продувкой воздухом;

вентиляция топки и газоходов газоиспользующего оборудования.

2100. Отключающие устройства на продувочных трубопроводах и трубопроводах безопасности после отключения газопровода должны оставаться в открытом положении.

2101. Газоходы котлов, печей и другого газоиспользующего оборудования должны быть отключены от общего боровы с помощью шиберов или глухих перегородок.

2102. Приводы отключающих устройств должны быть обесточены.

2103. Перед включением газоиспользующего оборудования в работу после ремонта или при выводе его из резерва должны быть проверены техническое состояние дымоходов и сроки поверки средств измерений.

2104. Перед розжигом горелок газоиспользующего оборудования топки и газоходы должны быть провентилированы. Если при розжиге горелки или в процессе регулирования сжигания газа происходит отрыв, проскок или погасание пламени, то подача газа на горелку и защитно-запальное

устройство должна быть немедленно прекращена. Повторный розжиг горелки должен производиться после устранения причины неполадок, вентиляции топки и газоходов в течение не менее 10 минут и проверки герметичности затвора запорной арматуры перед горелкой.

2105. После розжига горелки должны быть проведены наладочные работы, обеспечивающие эксплуатацию газоиспользующего оборудования в рабочем режиме в соответствии с режимной картой, а также настройка средств автоматики технологических защит и регулирования процессов сжигания газа.

2106. Включение газоиспользующего оборудования в работу после ремонта или при выводе из резерва должно оформляться актом.

2107. Сведения о выполненных текущих и внеплановых ремонтах газопроводов и газоиспользующего оборудования должны оформляться записями в эксплуатационных журналах. Информация о проведенных капитальных ремонтах заносится в технические паспорта (эксплуатационные паспорта).

2108. Режимная наладка газоиспользующего оборудования должна производиться не реже одного раза в три года с корректировкой (при необходимости) режимных карт. При стабильной работе газоиспользующего оборудования допускается режимную наладку проводить не реже одного раза в четыре года, при этом необходимо организовать и систематически проводить контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

2109. Внеплановая режимная наладка газоиспользующего оборудования должна производиться в следующих случаях:

после капитального ремонта газоиспользующего оборудования или внесения конструктивных изменений, влияющих на эффективность использования газа;

при систематических отклонениях контролируемых параметров работы газоиспользующего оборудования от режимных карт.

2110. Обслуживание систем контроля загазованности и уровня содержания окиси углерода в помещениях с установленным газоиспользующим оборудованием должно проводиться не реже одного раза в год специализированными организациями или сервисными службами изготовителя.

2111. Проверка технического состояния вентиляционных каналов в зданиях (помещениях) с установленным газоиспользующим оборудованием должна производиться не реже двух раз в год. Пылеуборка и дезинфекция вентиляционных каналов должна проводиться не реже одного раза в три года.

2112. Проверка технического состояния промышленных дымоотводящих устройств (газоходов газоиспользующего оборудования, дымоходов и дымовых труб) и их прочистка должны производиться не реже двух раз в год, а также перед включением газоиспользующего оборудования в работу после ремонта или сезонного отключения (независимо от срока проведения предыдущей проверки) и при выявлении нарушения тяги.

### **Эксплуатация оборудования для газопламенной обработки металлов**

2113. Работы по газовой резке, сварке и другим видам газопламенной обработки металлов, а также применение открытого огня от других источников допускаются на следующих минимальных расстояниях (по горизонтали):

до групповых газобаллонных установок - 10 м;

до отдельных баллонов с кислородом и горючими газами - 5 м;

до трубопроводов горючих газов, а также до газоразборных постов: при ручных работах - 3 м, при механизированных работах - 1,5 м.

2114. При работе передвижных газоразборных постов, питаемых от отдельных баллонов, разрешается установка на одной тележке специальной конструкции баллона с горючим газом и баллона с кислородом. Баллоны должны быть закреплены для исключения их соударения или падения.

Во время работы баллоны со сжиженным газом должны находиться в вертикальном положении, баллоны со сжатыми газами разрешается устанавливать в наклонном положении с вентилем, направленным вверх.

2115. Максимально допустимая температура баллона сжиженного газа должна соответствовать требованиям заводской документации.

Не допускается нагревание баллона со сжиженным газом прямыми солнечными лучами или другими источниками тепла сверх температуры, указанной производителем.

2116. Длина рукава, как правило, не должна превышать 30 м. Он должен состоять не более чем из трех отдельных кусков, соединенных между собой специальными двусторонними ниппелями.

2117. При питании передвижного рабочего поста сжиженным газом от баллона отбирать газ из баллона при снижении в нем рабочего давления ниже требуемого не допускается.

2118. Коксовый газ, используемый для газопламенной обработки металла в закрытых помещениях, должен подвергаться дополнительной очистке от сероводорода и нафталина, при этом содержание не должно превышать: сероводорода в очищенном газе  $0,02 \text{ г/м}^3$ , нафталина -  $0,01 \text{ г/м}^3$  зимой и  $0,05 \text{ г/м}^3$  летом.

2119. При зажигании ручной горелки или резака в первую очередь должен быть немного приоткрыт вентиль кислорода, затем открыт вентиль горючего газа и после кратковременной продувки рукава для удаления воздуха должна быть зажжена горючая смесь газов.

2120. При работе пламя горелки (резака) должно быть направлено в сторону, противоположную источнику газоснабжения. При невозможности выполнить указанное требование источник газоснабжения должен быть огражден металлическими щитами или ширмами из несгораемых материалов.

2121. Не допускается продувать рукав для горючих газов кислородом и кислородный рукав горючим газом, а также взаимозаменять рукава при работе.

2122. При подключении постов для выполнения газопламенных работ между редукторами и инструментом (горелками, резаками) устанавливаются

предохранительные устройства, в том числе пламегасящие (обратные огнепреградительные клапаны).

### **Эксплуатация взрывопожароопасных объектов**

2123. В помещениях категории А проверка плотности фланцевых и резьбовых соединений газопроводов, арматуры и приборов мыльной эмульсией должна производиться в сроки, предусмотренные заводской инструкцией, но не реже одного раза в месяц.

2124. На каждой двери помещения категории А должны быть указаны категория помещения и класс взрывоопасной зоны. В этих помещениях на видных местах должны быть вывешены выписки из планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте и списки телефонов первой необходимости.

2125. Работы по ремонту электрооборудования в помещениях категории А должны выполняться после обесточивания электросети. При необходимости следует пользоваться переносными аккумуляторными взрывобезопасными светильниками.

2126. В помещениях категории А хранение обтирочных и смазочных материалов допускается в количестве, не превышающем суточной потребности, в металлических, плотно закрывающихся шкафах или ящиках.

2127. Хранение в помещении ГРП обтирочных и других горючих материалов не допускается.

2128. Курить, пользоваться открытым огнем, искрящим инструментом, оборудованием и средствами связи, материалами, способными накапливать статическое электричество, вблизи наружных установок, а также вблизи и внутри помещения категории А не допускается, о чем на видных местах должны быть установлены знаки безопасности.

### **Эксплуатация ГРП и ГРУ**

2129. Режим работы ГРП и ГРУ должен устанавливаться в соответствии с проектом разработанным для этих установок.

2130. При выполнении работ в помещении ГРП должны быть открыты замки на основном и запасном (при его наличии) выходах.

2131. Обслуживание оборудования ГРП и ГРУ должно производиться в сроки, предусмотренные графиком. При этом не менее одного раза в год должен производиться текущий ремонт оборудования с разборкой регуляторов давления, предохранительных клапанов и фильтров, если в паспортах заводов-изготовителей на это оборудование не установлены другие сроки обслуживания.

2132. Проверка настройки и срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов должна производиться не реже одного раза в два месяца, а также после каждой их ревизии и ремонта. Порядок и сроки проверки настройки и срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов в зависимости от условий технологического процесса должны быть указаны в производственной документации. При наличии в ГРП (ГРУ) предохранительно-запорных клапанов настройка их срабатывания должна производиться при давлении на 15% больше расчетного. Настройка сбросных предохранительных клапанов должна производиться на начало открывания при повышении давления на 5% и полное открывание при повышении давления на 15%. Результаты проверки настройки и срабатывания клапанов записывают в эксплуатационный журнал, сведения об их настройке оформляют актами лица, ответственные за техническое состояние газового хозяйства.

2133. Подача потребителям газа по обводной линии (байпасу) ГРП и ГРУ допускается на время ревизии или ремонта оборудования при условии постоянного нахождения в ГРП или у ГРУ дежурного, регулирующего давление газа на выходе из ГРП или ГРУ. При этом манометры должны устанавливаться на байпасе до и после регулирующей задвижки и быть хорошо видимыми обслуживающему персоналу.

При снятии для ремонта сбросного предохранительного клапана или манометра вместо них должны устанавливаться испытанные клапан или манометр. Работа ГРП и ГРУ без указанного оборудования запрещается.

2134. Давление газа на выходе из ГРП и ГРУ должно регулироваться в соответствии с установленными режимами давления в газопроводах у потребителей.

Пульсация давления газа на выходе из ГРП и ГРУ более 10% заданного рабочего давления не допускается.

2135. Фильтры, установленные в ГРП или ГРУ, перед вскрытием для очистки должны отключаться задвижками или дублироваться заглушками.

Крышка фильтра должна сниматься после проверки отсутствия в фильтре давления.

Корпус фильтра после выемки фильтрующей насадки (кассеты) должен тщательно очищаться. Разборка и очистка кассеты должны производиться вне помещения ГРП.

2136. При эксплуатации ГРП и ГРУ должны выполняться:

осмотр технического состояния (обход) в сроки, установленные инструкцией, обеспечивающий безопасность и надежность эксплуатации;

проверка параметров срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов не реже одного раза в 2 месяца, а также по окончании ремонта оборудования;

техническое обслуживание не реже одного раза в 6 месяцев;

текущий ремонт не реже одного раза в год, если изготовители газового оборудования не устанавливают иные сроки ремонта;

капитальный ремонт при замене оборудования, средств измерений, ремонта систем отопления, вентиляции, освещения, конструкций здания на основании дефектных ведомостей, составленных по результатам осмотров и текущих ремонтов.

2137. Проверка настройки и срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов должна производиться не реже одного раза в два месяца, а также после каждой их ревизии и ремонта. При наличии в ГРП (ГРУ) предохранительно-запорных клапанов настройка их срабатывания должна производиться при давлении на 25% больше расчетного. Настройка сбросных

предохранительных клапанов должна производиться на начало открывания при повышении давления на 5 % и полное открывание при повышении давления на 15%.

2138. При техническом осмотре ГРП и ГРУ должны выполняться следующие виды работ:

внешний и внутренний осмотр здания (блоков контейнерного типа) или шкафа;

проверка состояния окраски шкафов, ограждений, газопроводов обвязки и технических устройств;

внешний осмотр газопроводов и технических устройств, очистка их от загрязнений;

проверка положения регулировочных элементов защитной и предохранительной арматуры;

внешний осмотр систем инженерно-технического обеспечения (отопление, вентиляция, электроснабжение и молниезащита);

выявление утечек газа из разъемных соединений прибором или пенообразующим раствором;

проверка соответствия режимной карте давления газа на выходе из ГРП и ГРУ;

проверка перепада давления на фильтре;

проверка наличия пломб на запорной арматуре байпаса счетчика и счетном механизме;

внешний осмотр средств измерений и контроль соблюдения сроков проведения их поверки;

проверка температуры воздуха в помещении (в отопительный период, при наличии отопительного оборудования);

проверка состояния и очистка от посторонних предметов прилегающей территории.

2139. Результаты технического осмотра должны быть оформлены записями в эксплуатационных журналах ГРП и ГРУ. При выявлении

необходимости устранения дефектов технических устройств, замены средств измерений, ремонта здания или систем инженерно-технического обеспечения должны быть приняты меры по организации соответствующих работ.

2140. При техническом обслуживании технологического оборудования ГРП и ГРУ должны выполняться следующие виды работ:

работы, выполняемые при техническом осмотре;  
устранение утечек газа из разъемных соединений технических устройств;  
осмотр фильтра и (при необходимости) очистка фильтрующего элемента;  
проверка соответствия параметров настройки предохранительной и защитной арматуры режимной карте;

смазка подвижных элементов запорной арматуры (без разборки);  
проверка работоспособности запорной арматуры;  
проверка уровня заправки счетчика маслом, смазка счетного механизма и заливка масла (при необходимости), промывка счетчика (при необходимости);

проверка работоспособности средств измерений установкой стрелки на нулевое деление шкалы и (при необходимости) их замена;

очистка помещения и технических устройств пунктов редуцирования газа от загрязнений (при необходимости);

устранение выявленных дефектов и неисправностей.

Технические устройства с дефектами и неисправностями, не позволяющими обеспечить герметичность закрытия или требуемые параметры настройки рабочего режима пунктов редуцирования газа, должны быть заменены исправными идентичными техническими устройствами.

2141. При текущем ремонте должны выполняться следующие виды работ:

замена изношенных деталей технических устройств;  
устранение повреждений газопроводов обвязки технологического оборудования;

восстановление окраски шкафов пунктов редуцирования газа, ограждений, газопроводов обвязки и технических устройств.

Внеплановый текущий ремонт должен производиться при возникновении инцидентов (нарушений режимов работы или работоспособности технических устройств) в процессе эксплуатации ГРП и ГРУ.

2142. Результаты проведения технического обслуживания должны быть оформлены записями в эксплуатационных журналах ГРП и ГРУ.

2143. Капитальный ремонт должен проводиться в сроки, установленные изготовителем.

Внеплановый капитальный ремонт может проводиться при необходимости на основании дефектных ведомостей, составленных по результатам мониторинга технического состояния, технического обслуживания и текущего ремонта пунктов редуцирования газа.

При капитальном ремонте должны выполняться следующие виды работ:

замена неисправных технических устройств с изменением их характеристик;

замена изношенных технических устройств с истекшим сроком эксплуатации;

замена узлов учета, газопроводов обвязки, ограждений и шкафов ГРП и ГРУ.

2144. Информация о проведенных капитальных ремонтах заносится в технические паспорта (эксплуатационные паспорта).

2145. Перед проведением работ по ремонту и замене технических устройств должны быть приняты меры по обеспечению бесперебойной подачи газа потребителю путем перевода работы пункта редуцирования газа на байпас или резервную линию редуцирования.

### **Эксплуатация газоповысительных, газокompрессорных и газотурбинных расширительных станций**

2146. С начала пуска каждого агрегата ГПС, ГКС и ГТРС и до окончания регулировки рабочего режима или аварийной остановки машины у щита постоянно должен находиться дежурный, который при необходимости в любой момент должен остановить пускаемую машину.

2147. Эксплуатация ГПС, ГКС и ГТРС допускается без работников, постоянно обслуживающих станции при полной их автоматизации, дистанционном управлении и контроле. Периодический обход и обслуживание полностью автоматизированных ГПС, ГКС и ГТРС должны производиться работниками по утвержденному графику.

Эксплуатацию не полностью автоматизированных ГПС, ГКС и ГТРС должны осуществлять не менее двух человек в смену. Оставлять работающие агрегаты без надзора обслуживающего персонала не допускается.

2148. Во время вентиляции или продувки газопроводов запуск электродвигателей машин не допускается.

2149. Для поддержания избыточного давления в системах нагнетания станции задвижки на всасывающей и нагнетательной сторонах не должны закрываться. Байпас между коллекторами всасывания и нагнетания должен быть также открыт.

### **Эксплуатация установок для охлаждения и очистки доменного газа от пыли**

2150. Работа газоочистки должна осуществляться только под избыточным давлением не менее 500 Па (50 мм вод. ст.).

При кратковременных остановках одной из доменных печей ее газоочистка должна находиться под избыточным давлением, либо за счет других печей при отсечении от печи, либо за счет подачи в нее пара или азота при отсечении от межцехового газопровода всех или некоторых аппаратов газоочистки. При работе только одной печи избыточное давление в газоочистке должно поддерживаться за счет перепуска в систему доменного, коксового или природного газа.

2151. Во время выпуска пыли из сухих пылеуловителей доменного цеха проведение каких-либо работ в радиусе 50 м на территории газоочистки, на площадках скрубберов и электрофильтров не допускается.

2152. Все работы по обслуживанию находящихся «под газом» скрубберов, электрофильтров, труб-распылителей, дроссельных групп,

каплеуловителей, а также чистка форсунок, промывка водяных затворов, внутренний осмотр, смена коронирующих электродов, чистка осадительных труб и электродов, чистка и промывка лотков и трубопроводов сточных вод являются газоопасными и должны выполняться в соответствии с правилами безопасности выполнения работ в газовом хозяйстве объектов металлургии.

### **Эксплуатация газового тракта и установок охлаждения и очистки ферросплавного газа от пыли**

2153. Во избежание образования взрывоопасной смеси в газопроводах и аппаратах газоочистки при продувках и заполнении газом газ должен подаваться только после полного предварительного вытеснения воздуха паром или инертным газом (при его наличии).

Окончание заполнения газового тракта воздухом определяется в соответствии с требованиями безопасности. При заполнении газопроводов газом должен осуществляться постоянный контроль за содержанием кислорода в газовой смеси.

2154. Перед пуском электропечи и подачей газа в газоочистку во избежание подсоса воздуха должны быть тщательно проверены положения отключающих устройств на газовом тракте и продувочных свечах, а также герметичность люков и лазов аппаратов газоочистки.

### **Эксплуатация газосбросных устройств**

2155. Не допускается сброс горючих газов через ГСУ без их сжигания.

2156. Пребывание работников на обслуживающих площадках и лестницах ГСУ в периоды сброса горючих газов не допускается. Все работы по обслуживанию ГСУ с площадки у газосбросных клапанов должны проводиться при отключенной автоматике, полном закрытии газосбросных клапанов и подаче инертного газа или пара в стояки за клапанами.

Вход на лестницы должен быть закрыт на замок и иметь соответствующую предупредительную надпись.

2157. Все работы по обслуживанию ГСУ являются газоопасными.

## Эксплуатация контрольно-измерительных приборов

2158. КИПиА в процессе эксплуатации должны проходить поверку не реже одного раза в год, если иной срок не установлен паспортом КИПиА. Рабочие манометры, кроме того, должны не реже одного раза в 6 месяцев дополнительно проверяться с помощью контрольного манометра с записью результатов в журнале. Допускается ведение журнала в электронном виде. При отсутствии контрольного манометра поверку допускается производить с помощью другого поверенного рабочего манометра. КИПиА не допускается применять в случаях, когда:

на приборе отсутствует пломба или клеймо о проведении поверки;

истек срок поверки;

имеются повреждения или неисправности.

2159. Жидкостные манометры разрешается применять для периодических замеров только при давлении газа до 0,03 МПа.

2160. Продувка импульсных газовых проводок должна производиться паром, сжатым воздухом или газом при отсоединенных приборах и датчиках. Продувка паром должна выполняться от прибора в газопровод. Продувка сжатым воздухом осуществляется в сторону газопровода с отключением импульсной проводки от газопровода и выпуском воздуха в атмосферу. Продувка газом осуществляется в сторону прибора на свечу с присоединением импульсной проводки посредством гибкого шланга.

## V. Требования безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха

2161. Требования безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха объектов металлургии распространяются на проектируемые и действующие объекты продуктов разделения воздуха металлургических и коксохимических производств, на объекты энергетического хозяйства и другие объекты, связанные с подготовкой,

транспортированием, потреблением и утилизацией продуктов разделения воздуха.

2162. Объемная доля кислорода в воздухе производственных помещений производства ПРВ должна составлять не менее 19% и не более 23%.

Не допускается входить в вентиляционные помещения, включать и выключать вентиляторы, открывать или закрывать арматуру вентиляционных систем лицам, не связанным с эксплуатацией вентиляционных систем.

2163. В производственных помещениях, где возможны воспламенение одежды или химические ожоги у работников, должны быть установлены фонтанчики питьевой воды, краны, раковины, ванны самопомощи или аварийные души. Места размещения этих устройств определяются проектом или производственной документацией предприятия.

2164. Осмотр и очистка канализационных сетей и колодцев должны производиться по графикам и в соответствии с порядком проведения газоопасных работ.

### **Общие требования безопасности к эксплуатации и ремонту технических устройств ПРВ**

2165. На каждый объект производства/потребления ПРВ организацией (заказчиком) должен быть составлен технический паспорт, содержащий основные технические характеристики. В период эксплуатации в паспорте должны указываться все изменения, внесенные в объект, с приложением чертежей или схем изменения, а также данные о проведенных капитальных ремонтах.

Ответственным за хранение паспортов должно являться лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию, ведение паспортов осуществляет лицо, ответственное за исправное техническое состояние данного объекта.

2166. На объектах кислородного цеха и в цехах, в составе которых имеются объекты потребления ПРВ, должен вестись агрегатный (ремонтный) журнал с указанием выполненных ремонтов, ревизий и настройки приборов агрегатов, эксплуатационный журнал, в который записываются неисправности,

выявленные в течение каждой смены, в том числе нарушения настоящих Правил и инструкций по безопасности труда, мероприятия по устранению нарушений и фактические сроки их выполнения.

Агрегатный (ремонтный) журнал должен находиться в ведении лица, ответственного за исправное техническое состояние объекта газового хозяйства, эксплуатационный журнал - в ведении дежурного персонала, который должен вести в нем регулярные записи. Допускается ведение журналов в электронном виде.

2167. Непосредственно у технических устройств или мест их обслуживания и управления должны помещаться схемы расположения оборудования и аппаратов, технологических связей и коммуникаций.

2168. Инструменты и приспособления, используемые для обслуживания технических устройств, должны соответствовать требованиям безопасности и выполняемой работы.

Инструменты и приспособления, используемые во взрывопожароопасных зонах и помещениях, не должны давать искры при работе с ними.

2169. На рабочих местах инструменты и приспособления должны храниться в специально отведенных для этого местах или инструментальных шкафах.

2170. При использовании механизированных инструментов и приспособлений должны соблюдаться требования эксплуатационной документации изготовителя.

2171. Не допускается работа на неисправных технических устройствах, а также использование неисправных приспособлений и инструментов.

2172. 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 технологической инструкции.

2173. В местах, где имеются источники повышенной опасности, должны быть вывешены предупредительные плакаты, установлены знаки безопасности или устроена звуковая (световая) сигнализация.

2174. Технические устройства подлежат обследованию (диагностированию) и ремонтам в сроки, предусмотренные графиками.

2175. Все работы по очистке, обслуживанию оборудования, ремонту, строительству должны выполняться в соответствии с правилами безопасности выполнения работ в газовом хозяйстве объектов металлургии.

2176. Осмотр технологических трубопроводов и технических устройств ПРВ должен производиться комиссией на производстве не реже двух раз в год.

В состав комиссии должны входить работники, ответственные за безопасную эксплуатацию, исправное состояние объектов ПРВ, производственный контроль за безопасной эксплуатацией объектов ПРВ по подразделению.

Осмотр должен включать проверку:

состояния и исправности действия затворов, свечей, конденсатоотводчиков, компенсаторов, регуляторов, пылеспускных устройств, запорной арматуры, горелочных устройств и устройств для продувки и сигнализации;

плотности люков и свечей, затворов;

плотности швов и фланцевых соединений трубопроводов и аппаратов, находящихся внутри зданий;

состояния трубопроводов, положения трубопроводной арматуры, колонн, их опорных седел и башмаков, анкерных болтов и надземной части фундаментов;

выполнения требований настоящих Правил и производственных инструкций по безопасной эксплуатации оборудования ПРВ, а также ведения агрегатного и эксплуатационного журналов.

Результаты осмотра должны оформляться актами, на основании которых издается распоряжение по подразделению с указанием необходимых

мероприятий по устранению выявленных дефектов и работам при выполнении планово-предупредительных ремонтов.

О работах, проведенных во исполнение мероприятий, указанных в распоряжении, необходимо делать записи в агрегатном журнале и отметку в паспорте (по принадлежности).

2177. Технические устройства, остановленные для ремонта, должны отключаться от энергоисточников и технологических коммуникаций. На трубопроводах должны устанавливаться 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. Контроль воздуха на содержание вредных или взрывопожароопасных газов в местах их вероятного скопления должен производиться на участках рабочих мест постоянно в процессе выполнения работы.

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

Электрические схемы приводов должны быть разобраны. На пусковых устройствах или на рукоятках рубильников должны вывешиваться плакаты «Не включать - работают люди!» и приниматься меры, исключаящие ошибочное или самопроизвольное включение устройств.

2178. 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.

2179. Перенос сроков проведения капитальных ремонтов основного технологического оборудования допускается только при наличии положительного заключения экспертного обследования.

2180. 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.

2181. При эксплуатации кислородных технических устройств не допускается перетекание кислорода в потоки других газов.

Смешение кислорода с другими газами должно предусматриваться проектом.

2182. 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.

2183. 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.

2184. При обнаружении утечки газообразных или жидких ПРВ во внутриблочном пространстве воздуходелительной установки с перлитовой изоляцией работа на установке должна немедленно останавливаться для устранения утечки.

2185. Не допускается использование открытого пламени или тлеющих предметов для определения мест утечек газообразных ПРВ.

2186. В каждой организации должен составляться перечень помещений и мест, в которых содержание кислорода по объемной доле может быть менее 19 % или более 23 % (в аварийной ситуации), с указанием видов и периодичности контроля и мер по нормализации состава воздуха.

2187. При непрерывном автоматическом контроле содержания кислорода в воздухе сигнализирующие устройства должны выдавать сигналы

(световые и (или) звуковые) при снижении или повышении объемной доли кислорода менее 19% или более 23%.

2188. При достижении предельных концентраций кислорода в воздухе контролируемых помещений должны немедленно осуществляться меры по нормализации состава воздуха.

2189. В производственных помещениях объектов производства и потребления ПРВ должны находиться только работники, непосредственно занятые эксплуатацией или ремонтом. Сторонние лица имеют право находиться на объектах ПРВ в сопровождении специалиста данного производства.

2190. Во внутриблочном пространстве воздуходелительной установки, криогенных комплексов и хранилищах жидких ПРВ не допускается применение конструктивных элементов из материалов, взрывоопасных в жидком кислороде.

2191. К работам повышенной опасности относятся работы, проводимые в следующих помещениях и местах:

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

внутриблочное пространство и отсеки низкотемпературных технических устройств;

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

Ремонтные работы в этих местах необходимо выполнять (применяя мероприятия по безопасности труда) с постоянным контролем объемной доли кислорода в воздухе рабочей зоны во время выполнения работ.

2192. 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 должна производиться 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.

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

2193. Не допускается закрывать и открывать арматуру посредством ударов.

Арматуру необходимо открывать и закрывать плавно, без рывков.

При открывании и закрывании арматуры не допускается нахождение работников напротив оси шпинделя.

2194. На технологическую трубопроводную арматуру должны быть нанесены обозначения в соответствии с технологическими схемами, указано направление вращения маховика и крайних положений затвора «Открыто» - «Закрыто».

2195. Отогрев трубопроводной арматуры должен проводиться снаружи горячим воздухом, паром или горячей водой. Использование открытого пламени для отогрева арматуры не допускается.

2196. 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.

2197. Защита от статического электричества технических устройств и коммуникаций должна выполняться в соответствии с проектом разработанным для данных устройств.

2198. Эксплуатация переносных сосудов жидких ПРВ должна производиться согласно требованиям технологической инструкции, учитывающей требования изготовителей сосудов, и настоящих Правил.

2199. На каждом производстве ПРВ должно предусматриваться устройство на площадке вне здания для безопасного слива и испарения жидких ПРВ, сливаемых из переносных сосудов при отопревах ВРУ, после выполнения анализов жидких продуктов и других работ. При размещении устройства необходимо обеспечить условия для его естественного проветривания. Место слива должно иметь ограждение.

Около устройства должны устанавливаться 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.

2200. 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.

2201. Жидкие ПРВ должны направляться в испаритель только после его включения - подачи теплоносителя (пар, вода) или электроэнергии.

2202. По окончании работы с жидким кислородом или работы в местах с повышенным содержанием кислорода не допускается в течение 30 минут приближаться к открытому пламени (курить) или к раскаленным предметам. Одежда, в которой выполнялись работы, в течение 30 минут должна проветриваться.

2203. Работы по газовой сварке и резке металла, при выполнении ремонтных работ, на расстоянии менее 100 м от устройства забора воздуха и камер всасывания работающих воздушных компрессоров ВРУ должны производиться только по письменному разрешению руководителя производства (цеха) и по наряду-допуску.

2204. В помещении для стоянки автомобилей с цистернами для жидких криогенных ПРВ возможно производить работы без применения сварки и открытого огня, в том числе работы:

по обслуживанию и ремонту автомобилей, не требующих смотровых канав;

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 должны 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 ремонтных работ должен оформляться наряд-допуск на газоопасные работы.

### **Воздухоразделительные установки**

#### **Пуск воздухоразделительных установок**

2205. Пуск ВРУ и криогенных комплексов должен проводиться в соответствии с технологической инструкцией.

2206. До пуска ВРУ после монтажа или ремонта необходимо в полном объеме выполнить 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.

#### **Требования безопасности к выполнению технологических операций**

2207. Для обеспечения взрывобезопасной эксплуатации ВРУ необходимо производить аналитический контроль содержания взрывоопасных примесей в технологических потоках установки в соответствии с требованиями технологической инструкции.

2208. Концентрация взрывоопасных примесей в жидком кислороде не должна превышать пределов, установленных разработчиком ВРУ для различных стадий технологического процесса.

2209. Отбор жидкого кислорода или жидкого воздуха для анализа должен производиться 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.

2210. Отключение приборов на щитах и пультах управления работающего оборудования для их ремонта и поверки должно производиться только на ограниченное время в соответствии с графиком.

2211. Ремонт уровнемеров нижней и верхней колонн, сигнализирующих манометров и термометров, дифманометров и газоанализаторов с установленными на них регуляторами и других приборов должен производиться только при условии установки других заменяющих их приборов.

2212. Данные самопишущих приборов должны храниться не менее трех месяцев, а технологические журналы - до капитального ремонта установки. Допускается ведение технологических журналов в электронном виде.

2213. На работающей воздухоразделительной установке порядок отключения электроприводов арматуры на ремонт или ревизию должен определяться технологической инструкцией.

Электроприводы арматуры подачи воздуха (азота) в турбодетандеры, подачи воздуха в воздухоразделительную установку, 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 на арматуре с ручным дублером.

2214. Система контроля и автоматизации воздухоразделительной установки должна обеспечивать световую и звуковую сигнализацию

при нарушении работы систем и устройств установки и отклонении технологических параметров, определенных технологической инструкцией.

2215. Работа азотно-водяного скруббера в зимнее время при визуальном наблюдаемом уносе капитальной влаги или при накоплении льда на крыше близлежащих зданий не допускается.

2216. У входа на площадки скруббера азотно-водяного охлаждения, где возможно повышенное содержание азота, необходимо устанавливать предупредительный знак безопасности с поясняющей надписью: «Азот. Опасно!».

### **Требования безопасности при кратковременных остановках воздухоразделительных установок**

2217. При кратковременных остановках воздухоразделительной установки слив жидких криогенных продуктов из аппаратов необходимо производить в порядке, предусмотренном технологической инструкцией.

2218. При остановках воздухоразделительной установки продолжительностью более чем на 8 часов жидкий кислород и кубовую жидкость из адсорберов необходимо слить, а адсорбент регенерировать.

2219. В период остановки воздухоразделительной установки необходимо обеспечивать равномерное охлаждение теплообменных аппаратов.

2220. Пуск воздухоразделительной установки после остановки при уровне жидкого кислорода (жидкого воздуха) в основных конденсаторах-испарителях меньше номинального должен осуществляться в режиме накопления жидкости.

### **Отогрев воздухоразделительных устройств**

2221. Продолжительность эксплуатации воздухоразделительной установки между двумя полными отогревами должна определяться технологической инструкцией и не должна превышать срока, установленного техническими условиями разработчика ВРУ.

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

2222. 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 инструкцией, а также учитывать результаты анализов на содержание углеводов в жидком кислороде.

2223. Отогрев аппаратов воздуходелительной установки должен производиться до достижения температуры воздуха, выходящего из аппаратов в течение двух часов, до температуры, определенной технологической инструкцией.

2224. Испарение жидких криогенных продуктов разделения воздуха, сливаемых из отдельных аппаратов перед их отогревом, должно производиться в специальных испарителях быстрого слива, предусмотренных проектом отдельно для каждой установки.

Для воздуходелительной установки 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.

2225. Объединение трубопроводов для слива жидких продуктов из ВРУ не допускается.

#### **Технические устройства воздуходелительных установок**

2226. Эксплуатация технических устройств, входящих в состав воздуходелительной установки, криогенных комплексов и систем хранения жидких ПРВ должна производиться в соответствии с требованиями технологической инструкции.

2227. Температурный режим работы регенераторов должен исключать возможность заноса углеводов в блок разделения воздуха.

2228. Не допускается попадание жидкого кислорода в клапанные коробки регенераторов. Отсутствие жидкого кислорода в клапанных коробках необходимо контролировать.

2229. При отоплении регенераторов на работающей воздухоразделительной установке во избежание перетечек греющего газа в холодные аппараты блока разделения давление в обогреваемых регенераторах не должно превышать давления в нижней колонне.

2230. Адсорберы воздухоразделительной установки должны заполняться только адсорбентом, предусмотренным технической документацией разработчика воздухоразделительной установки. Влажность и насыпная масса адсорбента должны контролироваться перед заполнением им адсорбера.

2231. В целях обеспечения эффективной очистки технологических потоков необходимо проводить периодическую регенерацию адсорбента в соответствии с технологической инструкцией.

2232. Замена адсорбента должна производиться в сроки, установленные технологической инструкцией. Кроме того, адсорбент должны 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 устранимой после проведения высокотемпературной регенерации адсорбента.

2233. При наличии в воздухоразделительной установке только одного адсорбера на потоке кубовой жидкости на период его регенерации блок разделения воздуха необходимо останавливать. Работа таких установок через обводную линию не допускается.

2234. При работе воздухоразделительных установок необходимо обеспечивать проточность конденсаторов-испарителей в соответствии с технологической инструкцией.

2235. 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.

2236. Отключение выносных конденсаторов для планового отогрева должно осуществляться 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.

2237. Эксплуатация криогенных турбодетандеров должна производиться в соответствии с технологической инструкцией после регулировки системы противоаварийной защиты.

2238. Если при забросе жидкости в турбодетандер или при понижении температуры газа на входе ниже температуры, указанной 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.

2239. Не допускается эксплуатация турбодетандера при прогрессирующем обмерзании изоляционного кожуха и привода механизма регулирования производительности.

2240. Отключение мотор-генератора турбодетандера от электропитания должно производиться только при закрытых отсечных клапанах и запорной арматуре на трубопроводе подачи газа в турбодетандер.

2241. При внезапном исчезновении напряжения на мотор-генераторе работающего турбодетандера подачу газа в турбодетандер следует немедленно прекратить.

2242. При работе поршневых и центробежных насосов жидких ПРВ не допускается обмерзание опорной рамы насоса, кроме мест у выводных штуцеров.

2243. При появлении обмерзаний 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.

2244. При эксплуатации блоков комплексной очистки воздуха необходимо обеспечивать соблюдение рабочих параметров процесса очистки воздуха и температурного режима регенерации и охлаждения адсорбента, предусмотренных технологической инструкцией.

2245. Проверка состояния адсорбента в блоках комплексной очистки воздуха при условии сохранения его работоспособности должна производиться в сроки, определенные технологической инструкцией.

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

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 необходимо производить два раза в год согласно технологической инструкции.

2246. Очистка от масла воздуха, выходящего из поршневого детандера, должна выполняться в детандерных фильтрах в соответствии с технологической инструкцией.

2247. При отсутствии автоматической продувки влагомаслоотделителей поршневых компрессоров их продувка производится через каждые 30 минут.

### Компрессоры

2248. 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.

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

2249. При эксплуатации турбокомпрессоров необходимо исключить загрязнение компримируемых газов маслом.

2250. 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.

2251. 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.

2252. Не допускается применять поршневые бескрейцкопфные компрессоры для подачи воздуха на разделение и для сжатия ПРВ.

2253. Для смазки поршневой группы компрессоров, подающих воздух в воздухоразделительные установки, следует использовать масла, рекомендованные разработчиками компрессора.

2254. Не допускается использовать для смазки поршневой группы компрессоров масло, извлеченное из масловлагоотделителей.

2255. Работу маслоочищающих сальников необходимо контролировать. Попадание машинного масла в цилиндры не допускается.

2256. Наличие нагара в клапанных коробках и трубопроводах поршневых компрессоров не допускается. Проверка и удаление нагара должны проводиться в соответствии и в сроки, установленные технологической инструкцией.

2257. Методы и сроки очистки водяных полостей холодильников и рубашек цилиндров компрессоров от отложений должны определяться технологическими инструкциями.

2258. 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.

2259. Пуск компрессоров, работающих на воздухе со щелочной очисткой, должен производиться только при отключенных аппаратах щелочной очистки и открытом байпасе в порядке, предусмотренном технологической инструкцией.

2260. 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.

2261. Не допускается работа центробежных, осецентробежных и осевых компрессоров с отключенными или неотрегулированными противопомпажными устройствами.

2262. Пуск, управление и контроль за работой центробежных кислородных компрессоров необходимо производить дистанционно из отдельного помещения. В машинном зале должен устанавливаться щит с дополнительной кнопкой аварийной остановки компрессора.

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.

2263. 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.

2264. При работе на один коллектор нагнетания кислорода двух и более центробежных компрессоров или двух и более поршневых компрессоров (единичной производительностью более 2000 м<sup>3</sup>/ч) и давлением кислорода в трубопроводе нагнетания кислорода свыше 1,6 МПа (избыточное давление) 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.

2265. 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 автоматическую защиту компрессора от возгорания и автоматическую остановку компрессора.

2266. Подключение азотных компрессоров к ВРУ без газгольдеров может быть допущено только при наличии автоматических устройств и блокировок, исключающих увеличение отбора азота более значений, которые обеспечивают заданное содержание кислорода в продукционном азоте.

2267. 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.

2268. 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.

2269. 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.

2270. 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 должны автоматически отключаться.

2271. 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 должен производиться по отдельным трубопроводам. В нижней точке трубопровода отвода паров масла должна предусматриваться 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 всасывающие патрубки воздушных компрессоров и вентиляционных систем.

2272. При обкатке компрессоров необходимо исключить возможность попадания кислорода во всасывающую линию.

2273. Включение компрессора (газодувки), отключенного из-за прекращения подачи охлаждающей воды, должно производиться только после его охлаждения и возобновления подачи воды.

2274. 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.

### **Оборудование и коммуникации жидких продуктов разделения воздуха**

2275. Хранение, газификация и транспортирование жидких (криогенных) ПРВ необходимо производить в технических устройствах (сосуды, аппараты, цистерны), 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.

2276. На кожухах стационарных хранилищ и на транспортных сосудах (цистерны) жидких ПРВ должны наноситься надписи с наименованием хранимого продукта и отличительные полосы.

2277. Все сосуды, заполняемые жидкими криогенными ПРВ, необходимо оснащать указателями уровня заполнения. Шкалы указателей уровня должны соответствовать продукту, заливаемому в сосуд.

2278. Холодные участки низкотемпературного оборудования и коммуникаций, находящиеся в зоне обслуживания, подлежат изоляции или ограждению.

2279. Транспортные сосуды для жидких ПРВ в течение всего времени нахождения их в гараже должны подключаться к сбросным трубопроводам, выведенным на 2 м выше конька крыши гаража. Для каждого сосуда предусматривается отдельный сброс.

2280. Участки трубопроводов жидких ПРВ, заключенные между двумя отключающими органами, должны оснащаться предохранительными устройствами для защиты от превышения давления.

2281. Дренажные коммуникации систем жидких ПРВ должны обеспечивать полный слив продуктов.

2282. При аварийном проливе жидких ПРВ на пол или площадку работники должны выводиться в безопасное место и действовать в соответствии с требованиями плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах.

### **Наполнение, хранение и разрядка баллонов**

2283. Устройство цехов (отделений) наполнения баллонов, разрядных рамп и складов хранения баллонов с ПРВ должно определяться проектом и требованиями настоящих Правил.

2284. Наполнение баллонов газообразными ПРВ должно осуществляться в соответствии с технологической инструкцией.

2285. 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%.

2286. 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.

2287. Прокладочные и уплотнительные материалы, применяемые в узлах установки арматуры и в разъемных соединениях, должны соответствовать проекту. В среде кислорода не допускается использование прокладочных и уплотнительных материалов органического происхождения.

2288. Транспортирование баллонов с ПРВ необходимо производить в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей. Работы по погрузке

и выгрузке контейнеров необходимо механизировать. Допускается бесконтейнерная перевозка баллонов с ПРВ при соблюдении требований безопасности.

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

2289. Между наполнительным помещением и помещением, из которого производится управление оборудованием, подающим сжатые ПРВ на наполнение баллонов, необходимо предусматривать двустороннюю связь.

### **Кислородно-распределительные (регуляторные) пункты**

2290. Операции по снижению и поддержанию давления кислорода, регулированию его расхода в системах кислородоснабжения с расходами свыше 6000 м<sup>3</sup>/ч и давлением от 0,6 до 4,0 МПа следует производить в КРП.

2291. Условия размещения КРП в отдельно стоящем здании или в отдельных помещениях производства ПРВ и цехов-потребителей кислорода, а также их устройство определяются проектом.

2292. Во фланцевых соединениях отключающих задвижек каждой линии регулирования (до и после регулятора) должны устанавливаться со стороны регулятора прокладочные кольца, вместо которых при отключении регулирующей арматуры на ремонт устанавливаются заглушки.

2293. На каждом кислородопроводе перед КРП на расстоянии не менее 10 м и не более 50 м необходимо устанавливать отключающую задвижку с дистанционным управлением.

Категория электроснабжения этих задвижек определяется проектом (нормами проектирования).

2294. Каждая линия регулирования КРП должна оборудоваться блокировкой, прекращающей подачу кислорода при срабатывании сигнализации о повышении температуры кислорода после регулятора давления свыше 100°С.

2295. На кислородопроводах, работающих под давлением более 1,6 МПа, перед КРП необходимо устанавливать фильтры.

2296. Открывание и закрывание задвижки, установленной перед фильтром (по ходу газа), необходимо производить при закрытой задвижке, установленной после фильтра.

2297. Стационарные обводные линии (байпасы), предусмотренные для продувки кислородопроводов, должны размещаться за пределами помещений КРП и иметь съемные патрубки и заглушки.

2298. 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.

2299. Проверка настройки срабатывания отсечных и предохранительных клапанов должна производиться 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 при давлении на 15% больше расчетного и температуре 100°C.

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

2300. 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.

2301. Степень автоматизации КРП должна исключать необходимость постоянного пребывания обслуживающего персонала в помещении управления КРП.

## Газгольдеры и реципиенты

2302. Устройство и размещение газгольдеров и реципиентов ПРВ должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

2303. Мокрые и сухие стальные газгольдеры постоянного давления для ПРВ должны оснащаться дистанционными указателями степени заполнения газгольдера с сигнализацией по уровню заполнения: минимальный, предминимальный, предмаксимальный и максимальный или соответственно 10, 20, 80 и 90 % полного объема.

2304. При достижении минимального уровня заполнения газгольдера должно автоматически производиться отключение компрессоров (газодувок), подключенных к газгольдеру. Кроме того, газгольдеры необходимо оснащать защитой от вакуумирования.

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

2305. Водяные затворы сливных баков газгольдеров должны быть постоянно заполнены водой.

2306. Наружная поверхность стальных газгольдеров и реципиентов, расположенных вне здания, окрашивается в светлые тона.

Внутренняя поверхность мокрых газгольдеров постоянного давления окрашивается коррозионностойкими красками.

2307. На отдельном сосуде-реципиенте или на группе сосудов реципиента, отключаемых одним запорным устройством, должна предусматриваться арматура для сброса газа в атмосферу.

2308. Для реципиентов вместимостью более 200 м<sup>3</sup> с рабочим давлением более 1,6 МПа в месте их подключения к межцеховым кислородопроводам необходимо устанавливать отключающие задвижки с дистанционным управлением.

2309. На наружной поверхности газгольдеров и у входа на ограждаемую территорию с реципиентами должны предусматриваться надписи с названием газа, хранящегося в газгольдере или реципиенте.

2310. В зависимости от вида ПРВ, хранящихся в газгольдерах и реципиентах, у прохода в ограждение реципиентов или у входа в приемки газгольдеров должны быть установлены предупреждающие знаки безопасности с поясняющей надписью: «Кислород. Опасно!», «Азот. Опасно!», «Аргон. Опасно!».

## **Установки получения редких газов**

### **Производство криптоксеноновой смеси, криптона и ксенона**

2311. При устройстве, размещении и эксплуатации технических устройств по переработке или очистке криптоксенонового концентрата, по получению криптоксеноновых смесей, криптона и ксенона необходимо соблюдать требования проекта, настоящих Правил и технологической инструкции.

2312. Производственные помещения, в которых размещаются технические устройства по переработке и хранению криптоксеноновой смеси и криптона, необходимо оснащать постоянно действующей системой приточно-вытяжной вентиляции.

Работа технических устройств с отключенной системой вентиляции не допускается.

2313. Необходимо предусматривать дистанционное управление техническими устройствами.

Местное управление возможно при наличии защитного экрана между оборудованием и щитом управления, а также ограждения вокруг оборудования на расстоянии 1 м от него.

2314. Баллоны с криптоксеноновой смесью и криптоном после наполнения выдерживаются не менее 14 суток в наполнительной комнате или на складе баллонов.

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

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

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

2315. Сброс криптоксенонового концентрата и криптоксеноновой смеси должен производиться в газгольдер криптонового концентрата.

2316. Проверка герметичности соединений коммуникаций и технических устройств по переработке криптоксенонового концентрата, смеси криптона и ксенона должна выполняться при проведении испытаний на плотность после монтажа и после каждого ремонта, связанного с разборкой соединений. При испытаниях на плотность падение давления в системе за 4 часа 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.

### **Производство аргона**

2317. Устройство, размещение и эксплуатация установок получения аргона и установок очистки сырого аргона от кислорода методом каталитического гидрирования должны соответствовать проекту, разработанному для данных установок, требованиям настоящих Правил и технологической инструкции.

2318. 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.

2319. В технологическом процессе очистки сырого аргона от кислорода необходимо предусматривать систему автоматического измерения содержания кислорода в сыром аргоне, поступающем в реактор.

2320. Объемная доля водорода в техническом аргоне, поступающем в воздуходелительную установку на очистку от азота, не должна превышать 2,5%.

2321. Установки очистки сырого аргона от кислорода и водородные коммуникации перед подачей водорода в них и после остановки необходимо продувать сырым аргонem или азотом с объемной долей кислорода не более 4 %. Окончание продувки должно определяться анализом состава продувочного газа. При этом объемная доля кислорода в продувочном газе (перед пуском) не должна превышать 4%, а водород (после остановки) должен отсутствовать.

2322. Любые ремонтные работы и техническое обслуживание на установке очистки сырого аргона от кислорода и водородных коммуникациях возможны только после надежного отключения подачи водорода, исключаяющего попадание его в установку, продувки газом, затем воздухом. После окончания продувки не допускается наличие водорода в продувочном газе.

Вскрытие реакторов каталитического гидрирования возможно только после их остывания до температуры 40°C.

### **Технологические трубопроводы газообразных продуктов разделения воздуха**

2323. Устройство, монтаж и эксплуатация трубопроводов воздуха, кислорода, азота, аргона и других инертных газов в производстве ПРВ должны вестись в соответствии с проектом.

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

2324. Кислородопроводы с рабочим давлением более 1,6 МПа, вместимость которых вместе с подключенными к ним сосудами (реципиенты)

превышает 200 м<sup>3</sup>, должны оснащаться автоматически действующей системой защиты, прекращающей поступление кислорода из реципиентов в трубопровод при нарушении его целостности.

2325. Все трубопроводы должны иметь опознавательную окраску и надписи, предусмотренные проектом.

2326. Фильтры следует очищать в первый раз через 10 суток после ввода в эксплуатацию, далее через каждые 6 месяцев, а также при увеличении его сопротивления выше значений, определенных изготовителем.

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

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

2327. Не допускается размещать кислородную арматуру (независимо от давления) в помещениях щитов управления.

2328. Если дистанционно управляемая запорная и регулирующая арматура, установленная на трубопроводе кислорода с давлением выше 1,6 МПа, расположена на расстоянии менее 3 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.

2329. В процессе эксплуатации технологических трубопроводов арматура подлежит периодическим осмотрам, ревизии и обследованию в сроки, предусмотренные графиком.

2330. Работы по осмотру, ревизии, ремонту и испытаниям трубопроводов должны выполняться в соответствии с технологической или производственной инструкцией, разработанной на основании производственной документации и Правил.

2331. Осмотр трубопроводов должен производиться не реже одного раза в месяц. Проверка конденсатоотводчиков и пароспутников, обогревающих трубопроводы, в зимнее время должна производиться ежедневно.

2332. При обнаружении уменьшения толщины стенки осматриваемого трубопровода более чем на 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.

2333. 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 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<sup>3</sup>.

2334. Перед началом эксплуатации (а также в случае, если кислородопровод давлением 0,6 МПа и выше не эксплуатировался более месяца) перед пуском кислородопровод должен быть продут воздухом или азотом со скоростью на выходе не менее 40 м/с. Продолжительность продувки - не менее 2 часов, окончание продувки определяется по отсутствию примесей в выходящем потоке.

2335. Перед монтажом трубы, предназначенные для изготовления кислородопроводов, подлежат осмотру для выявления дефектов (плен, окалина, сварочный грат и другие). Внутренняя поверхность труб проверяется на отсутствие жировых загрязнений.

Порядок осмотра трубопроводов определяется производственной документацией.

2336. 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.

2337. По окончании сварки и монтажа кислородопроводов на внутренней поверхности труб недопустимо наличие шлака, грата и брызг металла, а также загрязнений жировыми веществами.

### **Контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации, сигнализации**

2338. Технические устройства производств ПРВ и объектов потребления должны оснащаться системами автоматического и дистанционного управления, контроля технологических процессов, системами противоаварийной защиты, связи и сигнализации в соответствии с проектом и требованиями настоящих Правил.

2339. 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.

2340. Правильность показаний приборов, перечень которых утверждается руководителем производства (цеха), необходимо проверять не реже одного раза в три месяца в соответствии с требованиями действующих стандартов.

2341. Показания дифманометров-уровнемеров проверяются не реже одного раза в месяц с занесением результатов проверки в технологический журнал.

2342. Работоспособность автоматических блокирующих и регулирующих систем и систем сигнализации необходимо проверять не реже одного раза

в месяц по методике, разработанной в соответствии с указанием разработчика системы.

Результаты проверки отмечаются в технологическом журнале.

2343. 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.

2344. Отключение сигнализации или блокировки для ревизии аппаратуры должно регистрироваться в технологическом журнале.

2345. 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 - 20 МПа.

2346. Линии отбора кислорода на анализ должны выполняться из коррозионностойкой стали или медных сплавов независимо от параметров кислорода.

### **Жидкие криогенные продукты разделения воздуха**

2347. Устройство и размещение технических устройств с жидкими ПРВ должно соответствовать проекту и требованиям настоящих Правил.

2348. Криогенные сосуды (сосуды Дьюара), предназначенные для хранения или работы с жидкими ПРВ, кроме сосудов вместимостью до 15 л, следует оснащать предохранительными устройствами.

2349. Эксплуатация криогенных сосудов и технических устройств различного назначения, оснащенных сосудами Дьюара, должна осуществляться в соответствии с технологической инструкцией, учитывающей требования производственной документации и настоящих Правил.

2350. В помещении с естественной вентиляцией допускается работа с открытыми сосудами жидких ПРВ в том случае, если объем помещения (в метрах кубических) 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, закрывание источника газовыделения и другие) и покинуть помещение. Продолжение работ возможно только после достижения нормального содержания кислорода в воздухе.

2351. 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 безопасности, как и при работе с жидким кислородом.

2352. Работы с жидким азотом в открытых ваннах должны осуществляться в соответствии с требованиями технологических инструкций при выполнении контроля за содержанием кислорода в жидкости одним из следующих способов:

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

проведением анализов жидкого азота после его газификации.

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

2353. Детали, подвергаемые охлаждению в ваннах с жидким азотом, необходимо предварительно обезжирить и высушить.

2354. Ванны для охлаждения деталей жидким азотом подлежат отогреву при объемной доле кислорода в азоте более 30% и должны периодически обезжириваться.

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

### **Газообразные продукты разделения воздуха**

2355. Допускается снабжение потребителей газообразными продуктами разделения воздуха непосредственно из баллонов, расположенных около потребителей.

Для постоянных потребителей небольших количеств ПРВ у каждого места потребления необходимо 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 м на каждом уровне размещения баллонов.

Баллоны должны размещаться и закрепляться в металлических шкафах. Шкафы с баллонами должны запираются на замок.

2356. Перемещение баллонов грузоподъемными устройствами и транспортными средствами должно осуществляться в соответствии с технологической инструкцией.

2357. При погрузке и разгрузке баллонов не допускается их сбрасывание, соударение.

2358. Допускается транспортирование баллона с кислородом и баллона с горючим газом на специальной тележке к рабочему месту.

2359. 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.

2360. На объектах потребления не допускается выполнять ремонт баллонов, производить разборку и ремонт вентиляей.

2361. Сброс ПРВ в производственное помещение при продувке технических устройств и коммуникаций не допускается.

2362. 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.

2363. 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.

2364. 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, должны оснащаться средствами связи в соответствии с нормами проектирования.

2365. 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.

2366. В помещениях производства ПРВ, мест 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. Места установки ванн или противопожарных душевых кабин в помещениях объектов потребления кислорода определяются проектом, разработанным для данного производства.

2367. К ваннам и душевым кабинам обеспечивается свободный доступ работников. Ванны и душевые кабины располагаются на отметке обслуживания технических устройств, на расстоянии не более 25 м от них. При обслуживании технического устройства на двух уровнях ванны или кабины следует предусматривать на каждом уровне обслуживания.

2368. 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 должны проверяться ежемесячно. Результаты проверки заносятся в журнал. Допускается ведение журнала в электронном виде.

2369. При установке в цехе кислородных центробежных компрессоров или компрессоров другого назначения при единичной вместимости маслобака, превышающей 5 м<sup>3</sup>, аварийный слив масла из маслобаков компрессоров должен осуществляться в бак аварийного слива, вместимость которого должна быть не меньше вместимости наибольшего маслобака компрессора, установленного в цехе.

2370. При надземном расположении маслораздаточной комнаты аварийный слив масла должен осуществляться в специально заглубленные емкости, расположенные вне здания на расстоянии не менее 1 м от стены без проемов или 5 м от стены с проемами.

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

2371. Для защиты обслуживающего персонала, на отметке обслуживания, каждый центробежный кислородный компрессор с давлением нагнетания 0,6 МПа и выше должен ограждаться защитными экранами.

2372. Все маслопроводы, находящиеся непосредственно в пределах центробежных кислородных компрессоров, должны изолироваться негорючим материалом для предотвращения их воспламенения при возгорании компрессора.

2373. В процессе эксплуатации не допускается загрязнение кислородного оборудования и коммуникаций жировыми и другими горючими веществами.

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

2374. Обтирочные материалы следует хранить в чистых металлических ящиках с крышками.

Использованные обтирочные материалы должны складываться в специальный металлический ящик с крышкой и ежедневно выноситься из помещения.

### **Требования безопасности при ремонте технических устройств и трубопроводов ПРВ**

2375. Порядок подготовки и выполнение ремонтных работ технических устройств и трубопроводов должны выполняться в соответствии с производственной документацией, требованиями Правил и правилами безопасности выполнения работ в газовом хозяйстве объектов металлургии.

2376. 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 должно отмечаться в технологическом журнале за подписью лица, установившего или снявшего заглушку. Допускается ведение журнала в электронном виде.

2377. Перед вскрытием устройств или трубопроводов, заполненных жидкими или газообразными продуктами разделения воздуха, необходимо:

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

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 безопасности);

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

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;

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

отключить ремонтируемые технические устройства или участки трубопровода заглушками от всех технических устройств 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.

2378. Блоки разделения воздуха перед ремонтом или «теплыми» опрессовками отключаются от другого оборудования.

2379. Ремонтные работы в отсеках, частично заполненных перлитом, оставшимся после его откачки, следует проводить по наряду-допуску.

2380. Работы во внутриблочном пространстве должны производиться по наряду-допуску с соблюдением следующих требований:

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;

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

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, указанные требования не применяются.

2381. Не допускается выгрузка перлитового песка из отсеков блока разделения воздуха в открытые сосуды или в помещение машинного зала.

2382. На работающем или неотогретом блоке разделения воздуха не допускается вскрывать люки кожуха блока для прохода во внутриблочное пространство, кроме отсеков клапанных коробок регенераторов. Вход в эти отсеки для ремонта клапанов должен быть только после снятия давления из аппаратов блока, местного отогрева отсеков клапанных коробок, по наряду-допуску с соблюдением требований технологической инструкции.

2383. Перед началом ремонта внутри кожуха блока разделения воздуха необходимо провести анализ воздуха рабочей зоны в определенных местах, объемная доля кислорода в котором должна быть в пределах 19 - 23%.

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

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

2384. При загрузке и выгрузке минеральной ваты из теплоизоляционных кожухов персонал должен использовать соответствующие нормам СИЗ.

2385. При разборке и ремонте узлов, работающих в кислородной среде, должен исключаться контакт с жировыми загрязнениями. Инструмент, предназначенный для этих работ, обезжиривается и должен иметь отличительную голубую полосу. Все детали, контактирующие с кислородом, перед сборкой обезжириваются и просушиваются.

2386. При производстве ремонта блока разделения воздуха после обезжиривания его аппаратов и коммуникаций должна выполняться продувка блока воздухом. Концентрация паров растворителя в месте проведения ремонта не должна превышать ПДК.

2387. Ремонтные работы на низкотемпературных технических устройствах без их полного отогрева, а также на оборудовании или участке трубопровода, отключенных от работающей ВРУ, должны выполняться по наряду-допуску.

2388. 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 отключено электропитание.

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

2389. Азотные турбодетандеры перед ремонтом должны продуваться воздухом.

2390. Удаление теплоизоляции для обеспечения доступа к адсорберам должно производиться только после отогрева этих аппаратов и прилегающего к ним слоя изоляции.

2391. 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.

2392. Не допускается производить ремонт технических устройств и коммуникаций, а также выполнять подтяжку болтов фланцевых соединений, находящихся под давлением.

2393. Для замены сальниковой набивки арматуры, работающей в среде кислорода, а также сальников поршневых насосов жидкого кислорода должны применяться только материалы, определенные производственной документацией.

2394. По окончании ремонта следует осмотреть внутренние полости аппаратов, трубопроводов и внутриблочного пространства. Во внутренних полостях не должны оставаться инструменты, приспособления и 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 обезжириваются.

### **Требования безопасности при ремонте арматуры, расположенной на теплом и холодном концах регенераторов в период остановки ВРУ**

2395. Ремонтные работы внутри трубопроводов и арматуры теплого и холодного концов регенераторов в период остановки блоков без слива жидкости необходимо выполнять по наряду-допуску.

2396. Не допускается одновременное проведение ремонта:

трубопроводов и арматуры теплого и холодного концов регенераторов;  
трубопроводов и арматуры теплого или холодного конца регенераторов и системы «приказного» воздуха переключения регенераторов, или механизма переключения;

принудительных клапанов переключения регенераторов и трехходовых заслонок после регенераторов.

2397. Перед допуском персонала к выполнению работ 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 обратповоротных клапанов или арматуры объемная доля кислорода в месте проведения работ должна регулярно проверяться с интервалом не менее чем 10 минут.

2398. На весь период ремонта арматура на сбросе газа из блока в атмосферу должна быть открыта, установлен предупреждающий знак безопасности «Не закрывать, работают люди!», а электрические схемы приводов указанной арматуры - разобраны.

2399. Перед ремонтом электродвигателя на входе воздуха в блок должна быть закрыта и поджата вручную. Электропитание привода отключается и устанавливается предупреждающий знак безопасности «Не открывать, работают люди!».

Арматуру для продувки воздушного коллектора на участке от входной задвижки до регенераторов следует открыть и установить предупреждающий знак безопасности «Не закрывать, работают люди!».

2400. Механизм переключения регенераторов (шальт-машина) на период ремонта клапанов (трубопроводов) необходимо остановить, электрическую схему привода разобрать и вывесить предупреждающий знак безопасности «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 «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.

2401. До выполнения работ на одной или обеих трехходовых заслонках, связанных с доступом в подводящие к ним трубопроводы, должны устанавливаться заглушки (по ходу газа) перед обеими трехходовыми заслонками или принимаются другие меры, обеспечивающие безопасность персонала.

2402. Ремонт принудительных клапанов теплового конца регенераторов, трехходовых заслонок после регенераторов, автоматических и обратноповоротных клапанов производится согласно инструкции разработчика.

### **Обезжиривание технических устройств и трубопроводов**

2403. Обезжиривание технических устройств и трубопроводов, находящихся в контакте с кислородом, должно выполняться в случае превышения допустимых величин (норм) содержания жировых загрязнений на их поверхности при монтаже, эксплуатации и ремонте в соответствии с технологической инструкцией, составленной в организации с учетом требований производственной документации и Правил. В инструкции должны определяться периодичность обезжиривания и виды работ, а также указываться методы определения и нормы содержания жировых загрязнений на поверхностях оборудования и трубопроводов, находящихся в контакте с газообразным и жидким кислородом.

2404. При достижении концентрации масла в жидком кислороде 0,40 мг/дм<sup>3</sup> и выше, подтвержденной пятью последовательно проведенными анализами, ВРУ должна подвергаться обезжириванию.

2405. 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.

2406. Обезжиривание воздуходелительных установок в сборе после монтажа или капитального ремонта не производится, если выполняются следующие условия:

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

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

2407. 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.

2408. В процессе эксплуатации ВРУ обезжириванию подлежат следующие аппараты и коммуникации:

колонны высокого и низкого давлений;

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

воздушные секции теплообменников;

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

аппараты и коммуникации на потоке жидкого кислорода;

аппараты и коммуникации на потоке газообразного кислорода высокого давления.

2409. Вновь устанавливаемая арматура, предназначенная для работы с кислородом, должна обезжириваться.

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

2410. Перед обезжириванием оборудования и арматуры должна удаляться консервирующая смазка в соответствии с требованиями заводской инструкции по расконсервации.

2411. Перед обезжириванием ВРУ проводится опрессовка оборудования и устраняются все обнаруженные пропуски.

2412. 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.

2413. Цеха, в которых установлены кислородные компрессоры, должны оборудоваться установками для обезжиривания водными моющими растворами узлов и деталей компрессоров, арматуры и трубопроводов. При этом необходимо исключить загрязнение воздуха производственных помещений парами моющих растворов.

2414. Обезжиривание отдельных деталей и съемных узлов путем погружения их в ванны необходимо производить в замкнутых или полужамкнутых аппаратах, оборудованных местным отсосом и исключающих поступление паров растворителей в воздух помещений. При этом процессы обезжиривания, выгрузки и сушки деталей должны быть непрерывными.

2415. Ванны с моющими водными растворами, в состав которых входит каустическая сода, должны работать с постоянно включенными местными отсосами.

2416. Не допускается применять при обезжиривании кислородопроводов разделители (заглушки) или другие изделия, помещаемые внутри кислородопровода, изготовленные из поролона или других органических материалов.

2417. В обоснованных случаях, при необходимости проведения обезжиривания растворителями, необходимо соблюдать следующие требования:

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

перелив растворителей из одного сосуда в другой допускается только закрытым способом при наличии у работающих СИЗ;

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

проливы растворителей на пол не допускаются; случайно пролитый растворитель должен быть немедленно убран с помощью сухих материалов.

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

2418. Качество растворителей, применяемых для обезжиривания технических устройств и коммуникаций, должно контролироваться.

2419. При обезжиривании ВРУ и другого специального оборудования растворителями должна быть обеспечена полная герметичность оборудования и механизация процесса, исключающие возможность контакта работающих с растворителями и попадания паров растворителей в воздух производственных помещений.

2420. 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°C, не допускается.

2421. 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.

2422. Перед входом в помещение, где производится обезжиривание растворителями, должны быть вывешены соответствующие знаки безопасности.

2423. В процессе работы слив растворителя из оборудования и ванн производится в закрытые сосуды по трубопроводам.

2424. 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.

2425. При обезжиривании сосудов (емкостных аппаратов) способом протирки должны соблюдаться следующие требования:

перед проведением работ по обезжириванию сосуд, бывший в эксплуатации, отогревается до температуры не ниже 20°C и продувается

воздухом. Начинать работы следует только при объемной доле кислорода в воздухе внутри сосуда не менее 19% и не более 23%;

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

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

2426. При обезжиривании технических устройств бензином и другими взрывопожароопасными растворителями необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности.

2427. Отработанные растворители следует сливать в специальные закрытые сосуды и направлять на регенерацию и утилизацию. Порядок слива и утилизации водных моющих растворов определяется проектом.

### **Требования к потреблению газообразного кислорода и других продуктов разделения воздуха**

2428. Использование ПРВ по каждому производству, участку или объекту должно осуществляться по технологическим инструкциям.

Использование ПРВ не по назначению не допускается.

2429. Для ведения надзора за безопасной эксплуатацией технических устройств и коммуникаций, связанных с потреблением ПРВ, назначаются ответственные лица из числа специалистов.

2430. На кислородопроводах не допускается установка арматуры из сплавов на основе титана.

2431. Не допускается устанавливать и применять кислородное оборудование возле замасляного или прожированного оборудования, территории.

2432. Кислородная арматура для присоединения рукавов должна быть размещена в металлическом шкафу с отверстиями для проветривания.

Дверцы шкафа при выполнении работы должны быть открыты. При отсутствии работника, пользующегося арматурой, шкаф должен быть закрыт на замок.

## **VI. Получение (электролиз, риформинг природного газа, диссоциация аммиака) и применение (защитные, восстановительные среды) водорода**

### **Общие положения**

2433. При разработке технологической инструкции на производство водорода различными методами: каталитический риформинг сырьевого газа и пара, электролиз воды, диссоциация аммиака, необходимо учесть все технологические стадии и технические характеристики процесса производства с описанием химических реакций.

2434. Технологическая инструкция на производство водорода должна содержать характеристику продуктов и сырья, расходных материалов, Проектирование объектов, связанных с получением, обращением, применением и хранением водорода, должно проводиться с разделением технологической схемы на отдельные технологические блоки, обеспечивающие их минимальный уровень взрывобезопасности.

При проектировании указанных объектов должны учитываться свойства водорода.

Концентрационные пределы распространения пламени водорода (КПРП): в воздухе 4,1-75,0 % (об.); в кислороде 4,1-96,0 % (об.)

2435. Организацией - разработчиком проекта производится расчет относительного энергетического потенциала каждого технологического блока, дается оценка энергетического уровня объекта и обосновываются мероприятия по обеспечению взрывобезопасности всей технологической системы.

2436. Регламентированные значения параметров по ведению технологического процесса указываются в технологических регламентах на производство водорода как оптимальные нормы ведения технологического режима и подлежат контролю и регулированию в заданном диапазоне.

2437. Ресиверы для водорода (сосуды) размещаются на открытых площадках, имеющих по периметру ограждение легкого типа высотой не менее 1,2 м из негорячего материала. На ограждении должны быть вывешены предупреждающие знаки безопасности: "Курить запрещается", "Посторонним вход воспрещен", на ресиверах должны быть поясняющие надписи: "Водород. Взрывоопасно".

Расстояние от ресиверов (сосудов) с водородом до ограждения - не менее 1,5 м.

2438. Расстояние между ресиверами одного газа должно быть не менее 1,5 м в свету и обеспечивать удобство их обслуживания.

2439. Эксплуатирующая организация обязана обеспечить охрану организации, исключаящую возможность проникновения посторонних лиц и несанкционированных действий. Территория всего комплекса производства водорода должна быть ограждена по периметру забором высотой не менее 2 м с устройством калиток и ворот с запорными приспособлениями, звонками, кодовыми замками и охранной сигнализацией.

2440. Степень огнестойкости зданий с производством и обращением водорода должна быть не ниже II.

2441. В производственных зданиях по производству водорода, расположенных смежно с взрывоопасными производствами категорий А, допускается размещать вспомогательные и подсобно-производственные помещения. Сообщение этих помещений с производственными помещениями категорий А и Б должно выполняться через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха.

2442. Воздушные компрессорные агрегаты для нужд пневматических систем допускается размещать на площадях водородной станции вне взрывоопасных зон в отдельном помещении с самостоятельной приточно-вытяжной вентиляцией.

2443. На водородных станциях допускается встраивать и пристраивать к ним помещения трансформаторных подстанций (ТП, КТП)

и распределительных устройств (РУ) при соблюдении требований безопасности к устройствам электроустановок.

2444. Стены, разделяющие взрывоопасные помещения, должны быть противопожарными, несгораемыми, с пределом огнестойкости 2,5 часа, пределом распространения огня, равным нулю, и пылегазонепроницаемыми.

2445. В зданиях и помещениях категории А следует предусматривать наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции площадью, принимаемой в соответствии с расчетом, а при отсутствии расчетных данных - не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещений.

К легкобрасываемым ограждающим конструкциям относятся окна (когда оконные переплеты заполнены обычным оконным стеклом толщиной 3, 4 и 5 мм, площадью не менее соответственно 0,8, 1 и  $1,5 \text{ м}^2$ ); конструкции из асбоцементных, алюминиевых и стальных листов с легким утеплением; фонарные переплеты.

2446. В помещениях, где обращается водород, конструкция покрытий должна исключать возможность скопления водорода. В случае невозможности обеспечить такую конструкцию должны быть приняты меры против возможного скопления водорода под покрытиями, а также под площадками в местах, ограниченных ребрами конструкций. Для удаления его из верхней зоны помещения следует предусмотреть специальные устройства естественной вентиляции на высоте не ниже 0,1 м от плоскости потолка в помещениях высотой до 4,0 м; при высоте помещений свыше 4,0 м устройства следует предусматривать на высоте не ниже  $1/40$  от плоскости потолка, но не ниже 0,4 м. Для проветривания застойных участков в площадках должны предусматриваться проемы, закрытые в необходимых случаях решетками. При отсутствии проемов необходимо обеспечивать проветривание этих мест путем естественной вентиляции, закладки в выступающие ребра труб для свободного прохода воздуха между отсеками или применять иное равноценное решение.

2447. Помещения, где возможно выделение водорода, оборудуются естественной вытяжной вентиляцией из верхней зоны через дефлекторы в объеме не менее однократного в час.

2448. При обосновании допускается устройство механической приточно-вытяжной общеобменной вентиляции с кратностью воздухообмена не менее 6 в час. В этом случае должна быть предусмотрена аварийная вентиляция с кратностью не менее 8 в час. В случае аварии дополнительно к постоянно работающей общеобменной вентиляции производства водорода должна автоматически включаться аварийная вытяжная система. Включение аварийной вентиляции должно быть связано с показаниями газоанализатора контроля атмосферы в помещениях.

2449. Аппараты с взрывопожароопасными веществами должны быть оборудованы устройствами для подключения линий воды, пара, инертного газа. При проектировании данного вида оборудования должны быть предусмотрены устройства для продувки аппаратов.

### **Общие требования к безопасному ведению процессов**

2450. В помещении, где находится оборудование по производству водорода, не допускается постоянное пребывание обслуживающего персонала. Постоянный надзор за ведением технологического процесса осуществляется персоналом из помещения операторной.

2451. Помещения категории А, где обращается водород, должны быть обеспечены автоматическими газоанализаторами с устройством световой и звуковой сигнализации, срабатывающими при содержании водорода в воздухе помещения не более 10 % нижнего предела взрываемости (0,4 % об.), кислорода менее 19 % и более 23 %, угарного газа более 20 мг/м<sup>3</sup>, метана не более 10 % нижнего предела взрываемости.

Количество и место расположения газоанализаторов должны определяться проектной организацией из расчета: для водорода - одна точка

отбора на каждые 100 м<sup>2</sup> площади, но не менее одного датчика на помещение; для кислорода - одна точка на помещение.

2452. При содержании водорода в воздухе производственного помещения выше 25 % нижнего предела взрываемости (1 % об.) по сигналу от автоматического газоанализатора технологическое оборудование этого помещения должно быть остановлено.

2453. Все технологическое оборудование после остановки более чем на 2 часа и перед пуском должно продуваться инертным газом, если оно в период остановки не находилось под избыточным давлением водорода. Окончание продувки должно регламентироваться исходя из расчета и определяться анализом состава продуваемого газа. При этом водород в продувочном газе (после остановки) должен отсутствовать, а содержание кислорода в продувочном газе (перед пуском) не должно превышать 1 % (об.).

2454. На сбросных трубопроводах, в которых находится водород, от технологических аппаратов водород должен сбрасываться в централизованную факельную систему и сжигаться на факеле, а в случаях, где обосновано проектом сброс в атмосферу, на трубопроводах устанавливаются огнепреградители.

2455. Для непрерывного контроля содержания примесей в продуктивном водороде установки должны быть оборудованы автоматическими газоанализаторами с сигнализацией максимально допустимых концентраций.

2456. При непрерывном технологическом процессе на период переключения водородного оборудования на резервное, а также при плановом техническом обслуживании и проверке приборов автоматики и предохранительных клапанов должен быть предусмотрен буферный запас водорода в ресиверах. Расчет емкости ресиверов проводится проектной организацией.

2457. Для насосов и компрессоров (группы насосов и компрессоров), перемещающих горючие продукты, должны предусматриваться

их дистанционное отключение и установка на линиях всасывания и нагнетания запорных или отсекающих устройств.

2458. В теплообменных процессах, в том числе и реакционных, в которых при отклонениях технологических параметров от регламентированных возможно развитие неуправляемых, самоускоряющихся экзотермических реакций, предусматриваются средства, предотвращающие их развитие.

2459. Нагревательные трубчатые печи должны быть оборудованы основными и дежурными (пилотными) горелками, оснащенными запальными устройствами, индивидуальной системой топливоснабжения. Дежурные горелки могут быть установлены в одном корпусе: с основными горелками, если это предусмотрено конструкцией горелки (комбинированные блочные горелки); сигнализаторами погасания пламени, надежно регистрирующими наличие пламени в форсунке, или комбинированными блочными горелками с запальными устройствами, обеспечивающими постоянное горение форсунки в автоматическом режиме. Количество дежурных горелок и сигнализаторов погасания пламени, их место установки обосновываются в проектной документации.

2460. Порядок пуска в работу (розжиг) печей, в том числе и после аварийной остановки, устанавливается в технологическом регламенте на производство водорода и в инструкциях по пуску.

2461. Противоаварийная автоматическая защита топочного пространства нагревательных печей обеспечивается:

системами регулирования заданного соотношения топлива, воздуха и водяного пара;

блокировками, прекращающими поступление газообразного топлива и воздуха при снижении их давления ниже установленных параметров (автономно), а также при прекращении электро-и пневмоснабжения КИПиА;

средствами сигнализации о прекращении поступления топлива, а также воздуха при его принудительной подаче в топочное пространство;

средствами контроля за уровнем тяги и автоматического прекращения подачи топливного газа в зону горения при остановке дымососа или недопустимом снижении разрежения в печи, а при компоновке печных агрегатов с котлами-утилизаторами системами по переводу на работу агрегатов без дымососов;

средствами автоматической подачи водяного пара или инертного газа в топочное пространство и в змеевики при прогаре труб, характеризующимися:

падением давления нагреваемого продукта на выходе из печи ниже регламентированного значения;

повышением температуры над перевальной стенкой;

изменением содержания кислорода в дымовых газах на выходе из печи относительно регламентированного.

2462. Срабатывание автоматических систем противоаварийной защиты должно осуществляться по заданным программам (алгоритмам). При проектировании программного обеспечения должны быть учтены и максимально снижены риски, связанные с ошибками в программе (в алгоритме срабатывания).

2463. В системах управления реакционными процессами в технологических блоках разрешается использование средств ручного регулирования при условии автоматического контроля опасных параметров и сигнализации, срабатывающей при выходе их за допустимые значения.

2464. Дозировка компонентов в реакционных процессах должна контролироваться автоматически и осуществляться в последовательности, исключающей возможность образования внутри аппаратуры взрывоопасных смесей или неуправляемого хода реакций, что определяется разработчиком.

2465. В целях исключения опасности возникновения и развития аварий, в том числе вследствие возникновения неуправляемого развития процесса, должны быть предусмотрены меры по стабилизации реакционных процессов, аварийному освобождению аппаратов и другие меры и способы устранения возможных аварийных ситуаций.

2466. Аппаратура для ведения жидкофазных процессов должна быть оснащена системами контроля и регулирования в ней уровня жидкости и (или) средствами автоматического отключения подачи этой жидкости в аппаратуру при превышении заданного уровня или другими средствами, исключающими возможность перелива.

### **Компримирование водорода и сырьевого газа**

2467. Изготовление, монтаж, наладка, ремонт, испытания и эксплуатация компрессорных установок должны проводиться специализированными в этой области организациями.

2468. Качество изготовления компрессорных установок должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации и документации организации-изготовителя.

2469. Компрессор и его электродвигатель должны устанавливаться на фундаментах, не связанных с конструкциями здания.

2470. Для уменьшения динамических нагрузок компрессоры должны устанавливаться на виброизолирующих фундаментах или с устройством амортизаторов (антивибраторов) либо должны приниматься другие меры для уменьшения вибраций.

2471. В помещении, в котором размещено оборудование компрессорной установки (машинный зал), не допускается устанавливать аппаратуру и оборудование, технологически или конструктивно не связанное с процессом компримирования водорода.

2472. Двери и окна помещения, где расположены компрессорные установки, должны открываться наружу.

2473. В помещении компрессорной установки следует предусматривать специальные места для хранения в закрытом виде обтирочных материалов, инструмента, прокладок, а также для хранения недельного запаса масла.

2474. Помещение, где расположены компрессорные установки, следует оснащать средствами оперативной, в том числе диспетчерской, связи.

2475. Отработанное масло может быть допущено к повторному использованию только после его регенерации и положительных результатов лабораторного анализа на соответствие его физико-химических свойств технической документации на масло.

2476. Не допускается хранение ЛВЖ в помещении машинного зала компрессорной установки.

2477. Перед пуском каждого компрессора машинист обязан осмотреть установку, убедиться в ее исправности, проверить систему смазки и охлаждения и произвести пуск в соответствии с инструкцией.

2478. Применение открытого огня в помещении, где установлены компрессоры, не допускается. Производство монтажных и ремонтных работ с применением открытого огня и электросварки в помещении производится в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на проведение этих работ.

2479. Каждый компрессорный агрегат или установка, или группа однородных компрессорных установок оснащается следующей технической документацией:

- а) паспортом (формуляром) на компрессорную установку;
- б) схемой трубопроводов (сжатого воздуха или газа, воды, масла) с указанием мест установок задвижек, вентилях, влагомаслоотделителей, промежуточных и конечных холодильников, воздухохранилищ, контрольно-измерительных приборов; схемы вывешиваются на видном месте;
- в) инструкцией (руководством) по эксплуатации (безопасному обслуживанию) компрессорной установки;
- г) журналом учета работы компрессора;
- д) паспортами-сертификатами компрессорного масла и результатами его лабораторного анализа;
- е) графиком ремонтов компрессорной установки.

2480. Компрессоры должны быть снабжены системой автоматики, контролирующей параметры нормального технологического режима работы

компрессора, а также сигнализирующей и блокирующей предельные параметры выхода из нормального режима:

сигнализацией и блокировкой предельного давления на каждой ступени сжатия компрессора;

блокировкой при падении давления во всасывающей линии компрессора ниже заданного минимума;

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

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

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

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

при давлении масла в системе циркуляционной смазки ниже допустимого;

при повышении температуры газа на выходе из компрессора, если это рекомендовано производителем данного оборудования;

при повышении или понижении температуры масла в системе компрессорного агрегата сверх допустимого.

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

2481. Водородные компрессоры на всех ступенях сжатия должны иметь предохранительные клапаны.

2482. Для отключения компрессора от коллектора высокого давления на нагнетательном газопроводе должны быть установлены обратный клапан и два запорных вентиля, между которыми должна быть свеча с условным проходом не менее 6 мм, имеющая прямое сообщение с атмосферой.

2483. Всасывающий и нагнетательный коллектор прокладывается внутри компрессорного помещения. В этом случае на коллекторах компрессорного помещения должна быть установлена арматура, автоматически перекрывающая коллектор при наличии утечки газа из системы компримирования.

2484. Нагнетательный коллектор должен проходить в помещении компрессорной открыто, закрытая прокладка газопроводов в помещении компрессорной не допускается.

2485. Пуск компрессора для наполнения баллонов должен производиться при чистоте водорода не менее 99,7%.

2486. Монтаж, наладка и эксплуатация компрессоров должны производиться в соответствии с инструкциями организаций-изготовителей.

2487. Компрессор должен быть немедленно остановлен при нарушении установленного технологического режима, а также при:

- а) наличии стуков и ударов (в компрессоре, двигателе и других);
- б) неисправности контрольно-измерительных приборов;
- в) повышении температуры охлаждающей воды сверх допустимой;
- г) неисправности системы смазки компрессора;
- д) перегреве отдельных узлов и деталей;
- е) возгорании.

### **Наполнение и опорожнение баллонов с водородом**

2488. В помещении наполнительной у водородной рампы при поштучном наполнении или наполнении в контейнеры по 8 баллонов для размещения порожних и наполняемых водородом баллонов должны быть устроены специальные кабины емкостью не более 16 - 40 л баллонов в каждом, разделенные между собой железобетонной стеной высотой не менее 2,2 м.

2489. Наполнение и опорожнение баллонов с водородом может производиться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

2490. При горизонтальном расположении баллонов при размещении их внутри помещения баллоны должны отделяться от рабочей зоны стальными

щитами толщиной не менее 16 мм. В щитах должны быть предусмотрены отверстия для прохождения вентилях баллонов с ограждением кромок отверстий не искрящими эластичными материалами (например, резиной).

2491. Щит управления вентилями (подача водорода в баллоны, вакуумирование баллонов, переключение ветвей рампы и другие) может размещаться в помещении компрессорной. Ширина свободного прохода перед щитом для его обслуживания должна быть не менее 1,5 м от его выступающих частей. В противном случае он должен быть расположен на расстоянии не менее 1,5 м от наполняемых баллонов и отделен от них железобетонной стеной высотой не менее 2,2 м. При наполнении баллонов в горизонтальном положении щит управления вентилями должен быть выполнен из стальных листов толщиной не менее 16 мм.

2492. Ширина свободного прохода между щитом управления вентилями и ближайшими стенами наполнительной должна быть не менее 0,8 м.

2493. На каждой ветви наполнительной рампы должны быть установлены контактный манометр, сигнализирующий при повышении давления в рампе выше допустимого, и предохранительный клапан. При использовании для компримирования водорода компрессорных установок, имеющих автоматическую защиту компрессора от превышения давления на последней ступени, необходимость установки предохранительного клапана и контактного манометра на наполнительной рампе обосновывается в проектной документации. Установка предохранительного клапана на разрядной рампе также обосновывается в проектной документации.

2494. Для наполнения водородом разрешается использовать как единичные баллоны, так и контейнеры с различным количеством баллонов.

2495. Водородные рампы для наполнения баллонов в специальных контейнерах, разрядные рампы и контейнеры с баллонами водорода разрешается располагать вне производственного здания у глухого участка стены. Допускается размещать контейнеры с баллонами водорода в камерах,

отгороженных от производственного или складского здания с оконными проемами передвижной взрывопожарозащитной перегородкой.

2496. При наполнении в контейнеры по 36 баллонов должна быть обустроена открытая площадка. Площадка для контейнеров должна иметь легкий навес из несгораемых материалов. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ с контейнерами баллонов применяется грузоподъемное устройство.

2497. В помещениях наполнительных и разрядных рампы водорода, а также в складах хранения баллонов водорода и других газов ширина проходов для перемещения баллонов должна быть достаточной для пропуска средств транспортирования, но не менее 1,4 м.

2498. В помещениях отделений наполненных баллонов, наполнительных и разрядных рампы окна должны быть на высоте не менее 1,5 м от пола.

2499. Отметки полов погрузочных и разгрузочных площадок, наполнительных и разрядных рампы, а также помещений хранения баллонов следует определять в зависимости от используемых средств механизации погрузочно-разгрузочных работ. Допускается отметку полов наполнительных и разрядных рампы принимать выше планировочной отметки территории на 150 мм при условии обеспечения их транспортными средствами. Над наполнительными и погрузочно-разгрузочными платформами необходимо предусматривать навесы из несгораемых материалов.

2500. Производить на месте какой-либо ремонт арматуры баллонов с газами не допускается.

2501. Баллоны, подготовленные для наполнения водородом, должны иметь остаточное давление не менее 0,05 МПа.

2502. Перемещение баллонов в наполнительной должно производиться на специально приспособленных для этого тележках или в контейнерах.

2503. При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении баллонов должны предусматриваться меры против их падения, повреждения и загрязнения.

## Требования к трубопроводам, арматуре и соединениям

2504. Проектирование, монтаж и эксплуатация водородопроводов, а также вспомогательных трубопроводов обвязки участков комплекса получения и потребления водорода должны производиться в соответствии с требованиями строительных норм и правил, а также нормативно-технической документации для технологических стальных трубопроводов и настоящих Правил.

2505. При прокладке трубопроводов водорода следует, как правило, использовать бесшовные стальные трубы или трубопроводы из нержавеющей стали, соединенные с применением сварки.

2506. Толщина стенок трубопроводов выбирается при проектировании исходя из расчетного срока эксплуатации, с учетом расчетного давления и прибавки на коррозию. Величина прибавки на коррозию для трубопроводов из углеродистой стали, работающих в среде водорода, должна быть принята с учетом скорости коррозии 0,1 - 0,5 мм/год. Для легированной стали величина прибавки на коррозию должна быть не менее 0,5 мм.

2507. Подземная и канальная прокладка трубопроводов водорода не допускается.

2508. Водородопроводы в пределах предприятий должны прокладываться преимущественно над поверхностью земли, на стойках и эстакадах. Допускается в виде исключения совместная прокладка не более двух водородопроводов. При этом толщина стенки, материал трубопроводов и покрытия выбираются исходя из условий коррозионной стойкости, монтаж труб с водородом должен производиться на сварке с минимальным количеством сварных стыков, а также должны быть выполнены мероприятия по защите трубопроводов от блуждающих токов.

2509. Прокладка газопроводов в местах прохода людей должна предусматриваться на высоте не менее 2,2 м от пола до низа газопровода.

2510. Допускается совместная прокладка трубопроводов водорода с другими трубопроводами на общих опорах при условии обеспечения возможности осмотра и ремонта каждого из трубопроводов.

2511. На трубопроводах водорода, транспортирующих газ в другие здания, к компрессорным, ресиверам и цехам-потребителям, на выходе из здания должны устанавливаться запорная арматура и устройства, исключающие возможность обратного пропуски газа.

2512. На вводах водородопроводов в производственные здания должна быть установлена отключающая запорная арматура. Количество и размещение запорной арматуры должно обеспечивать возможность надежного отключения каждого здания, узла или установки. Необходимость применения арматуры с дистанционным управлением или ручным приводом определяется условиями технологического процесса получения водорода и обеспечением безопасности работы. Запорная арматура и отсекающие устройства с дистанционным управлением должны устанавливаться вне здания на расстоянии не менее 3,0 м и не более 50,0 м от места ввода в здание или ближайшего аппарата, стоящего вне здания.

2513. Для максимального снижения выбросов водорода в окружающую среду при аварийной разгерметизации системы должна предусматриваться установка запорных и отсекающих устройств с дистанционным управлением и временем срабатывания, как правило, не более 120 с. Для технологических блоков с относительным значением энергетического потенциала  $Q_v \leq 10$  допускается установка запорных устройств с ручным приводом, при этом предусматривается минимальное время приведения их в действие за счет максимального приближения их к рабочему месту оператора, но не более 5 минут.

2514. Число фланцевых соединений трубопроводной обвязки компрессорных установок должно быть минимальным, обеспечивающим удобство сборки и разборки. В особенности это касается трубопроводной

обвязки, расположенной непосредственно в помещении машинного зала компрессорной.

2515. Прокладка всасывающих и нагнетательных трубопроводов должна производиться таким образом, чтобы уменьшить влияние вибраций, вызываемых работой машин и пульсаций газового потока.

2516. При прокладке цеховых трубопроводов водорода должна быть предусмотрена самокомпенсация.

2517. Арматуру, работающую в среде водорода, следует выбирать либо специальную для водорода, либо стальную для взрывоопасных сред. Арматуру из серого чугуна применять на водородопроводах не допускается. В отдельных случаях допускается применение запорной арматуры из ковкого и высокопрочного чугуна при давлении не более 1,0 МПа и температуре от 0 °С до 50 °С, работающей в условиях, не подверженных вибрациям и резко переменного температурного режима.

2518. Герметичность затвора запорной арматуры со средой водорода должна соответствовать классу А. Арматура с металлическим уплотнением в затворе, применяемая для установки на трубопроводах водорода, должна соответствовать классу герметичности В.

2519. Запорная и другая арматура должна устанавливаться в местах, удобных для обслуживания. Арматура должна быть закреплена так, чтобы в результате температурных деформаций газопроводов в них не создавались изгибающие напряжения.

2520. Ручной привод арматуры должен располагаться на высоте не более 1,8 м от уровня площадки или пола помещения. Арматура не должна размещаться над дверными проемами и технологическими проходами.

2521. Все опорные строительные конструкции для водородопроводов должны выполняться из несгораемых материалов.

2522. Не допускается прокладка водородопроводов через бытовые, подсобные, административно-хозяйственные, складские помещения, электромашинные, электrorаспределительные, трансформаторные помещения,

вентиляционные камеры, помещения КИП, лестничные клетки, пути эвакуации, а также через производственные помещения, не связанные с потреблением водорода.

2523. Прокладка транзитных водородопроводов по наружным стенам производственных зданий, как правило, не допускается.

Не допускается прокладка трубопроводов по стенам зданий на участках со сплошным остеклением и по легкобрасываемым ограждающим конструкциям.

2524. Испытание на плотность и прочность водородопроводов, работающих под давлением до 15,0 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>), может быть гидравлическим или пневматическим.

Периодичность гидравлических или пневматических испытаний принимается для:

горячих участков (с температурой 200 - 400°С) один раз в 5 лет;

холодных участков (с температурой до 200°С) один раз в 8 лет.

2525. Сроки проведения выборочной ревизии водородопроводов устанавливает руководство организации с учетом специфики производства, результатов наружного осмотра и предыдущей ревизии, а в отдельных случаях они могут зависеть от нарушений или изменений технологического процесса. Периодичность ревизии должна быть в пределах от 1 года до 8 лет. Ревизия должна совмещаться с периодическими испытаниями на прочность и плотность.

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

2526. После плановых или аварийных остановок водородопроводы должны быть продуты и проверены на плотность пневматически. Продолжительность испытания 1 час. При этом падение давления не должно превышать 0,1 %.

2527. Трубопроводы должны быть заземлены и защищены от статического электричества в соответствии с требованиями безопасности, предъявляемыми к устройствам электроустановок, и настоящими Правилами.

2528. Не допускается применять во взрывопожароопасных технологических системах гибкие шланги (резиновые, пластмассовые) в качестве стационарных трубопроводов для транспортирования водорода, веществ в парогазовом состоянии.

2529. Прокладка водородопроводов должна обеспечивать наименьшую протяженность коммуникаций, исключать провисания и образование застойных зон.

2530. Конструкция уплотнения, материал прокладок и монтаж фланцевых соединений должны обеспечивать необходимую степень герметичности разъёмного соединения в течение межремонтного периода эксплуатации технологической системы.

### **Устройство и расположение помещений операторной**

2531. Операторные должны размещаться в отдельных щитовых помещениях (встроенных или пристроенных), смежных с помещениями с взрывоопасными зонами и в отдельно стоящих зданиях. Размещать их в производственных помещениях не допускается. Отдельно стоящие здания для размещения щитов автоматизации крупного производства водорода допускается сооружать в порядке исключения, когда по условиям технологии не представляется возможным встроить или пристроить их к основному производству.

Сообщение помещения операторной с взрывопожароопасным помещением осуществляется через коридор и тамбур-шлюз с подпором воздуха.

2532. Не допускается размещать помещение операторной над помещениями с взрывоопасными зонами любого класса, а также

под душевыми, санузлами, под производственными помещениями с мокрым технологическим процессом, под приточными вентиляционными камерами.

2533. Стены, отделяющие помещения операторной от помещений с взрывоопасными зонами любого класса, должны быть выполнены из негорючих материалов и иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч, быть пылегазонепроницаемыми, не иметь дверей и окон.

2534. В стенах, отделяющих помещение операторной от помещений с взрывоопасными зонами классов В-1а и В-1б, допускается устраивать отверстия для ввода кабелей и труб электропроводки. Вводные отверстия должны быть плотно заделаны негорючими материалами.

2535. В помещении операторной, расположенном на первом этаже, допускается устройство одного выхода. Этот выход должен предусматриваться наружу, на территорию предприятия непосредственно или через невзрывоопасный коридор, или через помещение с нормальной средой. При расположении помещения операторной на втором этаже и выше выход допускается устраивать на лестничную клетку или в невзрывоопасный коридор.

2536. Помещение операторной при площади свыше 150 м<sup>2</sup> должно иметь два выхода. В этом случае второй выход из помещения, расположенного на втором этаже и выше допускается предусматривать на балкон с пожарной лестницей.

2537. Полы в операторной должны быть диэлектрическими.

2538. Для слежения за работой оборудования, находящегося вне зоны видимости, предусматривается технологическая сигнализация и устройство видеонаблюдения.

2539. Помещения операторной должны быть оборудованы сигнализацией для оповещения персонала о появлении отклонений от технологического процесса.

2540. Для обеспечения требуемых режимов эксплуатации установки по производству водорода должно предусматриваться:

управление и контроль всех технологических параметров оборудования из операторной;

дистанционное (аварийное) отключение установки по производству водорода;

дистанционный контроль оборудования из операторной;

автоматическое отключение установки по производству водорода при нарушении нормальной работы по технологическим параметрам.

### **Обеспечение производства инертным газом**

2541. Перед пуском и после останова установки по производству водорода должны продуваться азотом. Водородные компрессоры, аппараты и трубопроводы, содержащие при проведении технологического режима водород, после останова и перед пуском также продуваются азотом, если они в период останова не находились под избыточным давлением водорода. Окончание продувки регламентируется и определяется анализом, в продуваемом газе водород должен отсутствовать.

2542. Для продувки оборудования и водородопроводов производство водорода должно быть обеспечено инертным газом, преимущественно азотом.

2543. Источниками питания инертным газом могут служить централизованная азотная система, газификаторы азота или отдельная установка по получению азота необходимого качества. В этих случаях должны быть предусмотрены отдельные стационарные ресиверы для азота. Допускается применение одного ресивера на продувку и пожаротушение, если объем заполнения ресивера рассчитан и на продувку, и на пожаротушение.

2544. Общий объем инертного газа для нужд продувки должен быть не менее 4 кратного объема продуваемой водородной системы.

2545. Продувка производится техническим азотом не ниже II сорта по национальному стандарту. В особых случаях допускается применение чистого аргона. В продувочном инертном газе механические и жировые загрязнения не допускаются.

2546. Содержание кислорода в инертном газе не должно превышать 1%.

2547. Во всех случаях в помещениях, связанных с обращением водорода, а также на ресиверных площадках должна быть предусмотрена стационарная разводка трубопроводов инертного газа на продувку и пожаротушение.

2548. Давление продувочного инертного газа не должно превышать давления в продуваемой системе.

2549. На каждом вводе азотопровода в здание должны быть установлены обратный клапан, запорный вентиль, а на каждом ответвлении (на вводе в каждое помещение) должны быть установлены манометр и запорный вентиль.

### **Контрольно-измерительные приборы, производственная связь и сигнализация**

2550. Для пневматических КИПиА должны предусматриваться специальные установки и отдельные сети сжатого воздуха.

2551. Воздухопроводы для КИПиА должны быть отдельными, не связанными с трубопроводами на технологические нужды, и иметь буферные емкости, обеспечивающие запас сжатого воздуха для работы приборов.

2552. В помещениях с постоянным пребыванием обслуживающего персонала (операторной, пультовой) предупреждающий и аварийный сигналы должны подаваться на щит управления и у выхода внутри помещения; в помещении с периодическим пребыванием персонала, где установлены датчики, сигналы должны подаваться у входа вне помещения. Звуковой сигнал допускается давать общий на помещение.

2553. Погрешность (точность измерения) газоанализаторов водорода не должна превышать  $\pm 0,2\%$  об.

2554. Все производственные помещения, связанные с получением, хранением и применением водорода, должны быть оборудованы системами связи и сигнализации.

2555. Необходимость передачи сигнала автоматической пожарной сигнализации, от датчиков автоматических газоанализаторов, а также других

технологических параметров на диспетчерский пункт предприятия с круглосуточным дежурством определяется проектом.

2556. Средства измерения должны проходить периодическую поверку или калибровку.

### **Автоматизированные системы управления и средства ПАЗ**

2557. Системы контроля технологических процессов, автоматического и дистанционного управления (далее -системы управления), системы ПАЗ, а также системы связи и оповещения об аварийных ситуациях (системы СиО), в том числе поставляемые комплектно с оборудованием, должны отвечать требованиям настоящих Правил, действующей нормативно-технической документации, проектам, регламентам и обеспечивать заданную точность поддержания технологических параметров, надежность и безопасность проведения технологических процессов.

2558. Выбор системы контроля, управления и ПАЗ, а также системы СиО по надежности, быстродействию и другим техническим характеристикам осуществляется разработчиком проекта с учетом особенностей технологического процесса.

2559. Размещение электрических средств и элементов систем контроля, управления и ПАЗ, а также связи и оповещения во взрывоопасных зонах производственных помещений и наружных установок по степени взрывозащиты должно соответствовать требованиям безопасности, предъявляемым к устройствам электроустановок.

2560. Системы контроля, управления и ПАЗ, а также системы СиО маркируются с нанесением соответствующих надписей, четко отражающих их функциональное назначение, величины установок защиты, критические значения контролируемых параметров.

2561. АСУТП, связанными с получением, очисткой, хранением, компримированием и наполнением водорода и сырья для его производства, должны обеспечивать:

постоянный контроль состояния воздушной среды во взрывоопасных помещениях;

постоянный контроль за параметрами процесса и поддержанием их регламентированных значений.

2562. Эксплуатация оборудования водородной станции с отключенными контрольно-измерительными приборами, сигнализацией и блокировками, предусмотренными проектом, не допускается.

2563. Размещение систем контроля, управления и ПАЗ, а также системы СиО водородной станции осуществляется в удобных и безопасных местах. В этих местах должны быть исключены вибрация, загрязнение, механические, шумовые и другие воздействия, влияющие на точность, надежность и быстрдействие систем, а также соблюдены микроклиматические параметры к помещениям с электронными приборами.

### **Требования к эксплуатации и ремонту оборудования**

2564. Ремонт должен выполняться в соответствии с графиками планово-предупредительного и оперативного ремонта.

2565. Все параметры процесса должны соответствовать требованиям установленного технологического регламента, рекомендациям завода-изготовителя и паспортным данным оборудования.

2566. В каждом цехе, отделении должна быть схема расположения и технологической взаимосвязи аппаратов и трубопроводов. На всех технологических аппаратах и запорной и другой арматуре должно быть нанесено четко различимое обозначение позиций в соответствии с технологической схемой, технологическим регламентом и инструкциями.

2567. Отбор проб водорода в помещении должен проходить при соблюдении мер безопасности. Пробоотборники размещаются в специальном шкафу, оборудованном естественной вентиляцией.

2568. При загрузке и выгрузке катализаторов, адсорбентов работники должны пользоваться респираторами, защитными очками, перчатками

и соблюдать требования безопасности при обращении с этими веществами в соответствии с технологическим регламентом.

2569. Производство ремонтных работ на аппаратах, заполненных водородом, не допускается.

2570. Ремонтные работы с открытым огнем в помещении с обращением водорода водородной станции могут производиться не ранее чем через 4 часа после отключения установки, проведения анализа воздуха на отсутствие водорода и при соблюдении мер безопасности при огневых работах.

2571. Утечки газов из соединений следует определять с помощью мыльного раствора, специальных течеискателей или иным надежным способом. Использование открытого пламени при определении утечек не допускается.

2572. Инструмент, применяемый при ремонтах во взрывоопасных помещениях, должен быть искробезопасным.

2573. Для монтажа, демонтажа, ремонта оборудования и технологических нужд должны применяться подъемно-транспортные средства и механизмы. Выбор этих средств должен обосновываться характеристикой устанавливаемого оборудования, количеством агрегатов, а также периодичностью и продолжительностью ремонтных работ. Допускается использовать нестационарные подъемные устройства для обеспечения ремонтных работ на действующих станциях, если применение кранов-балок и тельферов не может быть выполнено по причине недостаточной высоты помещения или недостаточной несущей способности строительных конструкций.

2574. При применении во взрывопожароопасных помещениях и установках ручных подъемно-транспортных средств и механизмов должны предусматриваться меры, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию.

## **Подготовка к пуску и пуск установок получения водорода**

2575. Подготовка к пуску и пуск установок по производству водорода должны производиться в соответствии с технологическим регламентом, инструкцией по эксплуатации и проектом.

2576. Перед началом пуска установок должны быть проверены все системы инженерного обеспечения (теплоснабжение, водоснабжение, электроснабжение, воздуходоснабжение, системы охлаждения и снабжения инертными газами, системы отопления и вентиляции и другие).

2577. Технологические аппараты, арматуру, приборы и средства автоматизации проверяют на герметичность на стендах, технологические аппараты и коммуникации проверяют на герметичность.

## **Плановое и аварийное отключение установок**

2578. При взрыве или пожаре в помещениях водородной станции или на территории предприятия следует немедленно произвести аварийное отключение установки. Кнопка аварийного отключения должна находиться в помещении с постоянным обслуживающим персоналом в легко доступном месте.

2579. Кроме того, при аварийной ситуации и пожаре в первую очередь следует вызвать пожарную команду, при утечке газов - газоспасательную службу, далее перекрыть подачу технологических газов на установку, снизить давление и выпустить водород в факельную систему для утилизации либо в обоснованных проектом случае в атмосферу.

2580. При отключении установки аварийной защитой необходимо выявить причины отключения и устранить их. Затем в соответствии с инструкцией запустить установку.

## **Общие требования при ведении работ на объектах производства водорода**

2581. Работники на объектах производства водорода должны быть обеспечены СИЗ, спецодеждой, спецобувью и другими средствами, которые

должны отвечать требованиям соответствующих стандартов безопасности труда.

2582. Открытые движущиеся части машин и механизмов, а также ременные, цепные и зубчатые передачи должны быть снабжены ограждениями, исключающими опасность травмирования людей этими частями и попадания в них посторонних предметов.

2583. Узлы, детали, приспособления и элементы оборудования, которые могут служить источником опасности для работающих, а также поверхности оградительных и защитных устройств должны быть окрашены в сигнальные цвета.

2584. Запрещается входить на объекты с производством и обращением водорода в обуви с железными набойками или гвоздями, а также в одежде, способной накапливать заряды статического электричества.

### **Требования безопасности при получении водорода методом диссоциации аммиака**

2585. Все производственные помещения газозащитной станции по производству водорода оборудуются автоматической пожарной сигнализацией.

2586. Сигнал о пожаре должен поступать на щит пожарной сигнализации, расположенный в помещении оператора и в помещении пожарного депо предприятия.

2587. Помещения, в которых размещены диссоциаторы, должны иметь категорию А по взрывопожароопасности выше отметки 5,5 м от уровня пола.

2588. Все стены, разделяющие помещения, должны быть выполнены из негорючих материалов с пределом огнестойкости более 2,5 часа.

2589. На технологические сосуды, работающие под давлением, производств водорода методом диссоциации аммиака распространяются соответствующие правила в области промышленной безопасности.

2590. Любая часть технологической установки производства, остановленная на ремонт, должна быть изолирована от остальных частей

с помощью вентилях и заглушек. Перед началом ремонта проводится анализ воздушной среды. При необходимости принимаются меры дегазации.

2591. Использование грузоподъемных кранов допускается только при остановке технологического процесса и после тщательного проветривания помещения. Проводится анализ воздушной среды на содержание взрывобезопасность.

2592. При возгорании водорода запрещается тушить пламя водой и огнетушителями во избежание взрыва. Необходимо прекратить подачу водорода к месту пожара и тушить пламя песком или кошмой. Действия при пожаре должны быть отражены в технологическом регламенте (технологической инструкции) и плане мероприятий по ликвидации (локализации) аварий на предприятии.

2593. Оператору установки необходимо не реже одного раза в смену производить анализ на содержание аммиака в помещении диссоциаторов методами и приборами, установленными в технологическом регламенте (технологической инструкции).

2594. Процесс получения водорода и диссоциированного аммиака должен быть автоматизирован. Регулировка и контроль производится с помощью приборов. Аппаратура автоматического регулирования, контроля и сигнализации должна быть установлена на пульте управления, расположенном в отдельном помещении категории пожарной опасности Г.

2595. Для предотвращения взрывоопасных концентраций под кровлей помещения диссоциаторов и компрессорной водорода должны быть установлены датчики довзрывных концентраций. Количество и места расположения датчиков должны определяться проектом. Светозвуковая сигнализация должна иметь вывод на пульт оператора и в помещение пожарного депо предприятия.

2596. Автоматизированной системой управления процессом должно быть предусмотрено:

светозвуковая сигнализация при достижении предельной концентрации водорода под кровлей помещения диссоциаторов и компрессорной водорода;  
регулирование теплового режима диссоциаторов;  
сигнализация понижения или повышения температуры диссоциации;  
обеспечение равномерной подачи аммиака к нижнему диссоциатору;  
регулирование давления в коллекторе диссоциированного аммиака;  
регулирование давления диссоциированного аммиака после компрессора.

При этом должна быть установлена аварийная сигнализация:

при падении давления сжатого воздуха на питание отсечного клапана на трубопроводе аммиака, поступающего со склада;  
при закрывании отсечного клапана на аммиаке;  
при падении давления сжатого воздуха на питание эжектора, просасывающего газовую пробу в газоанализаторах помещений диссоциаторов и компрессорной.

2597. Электропитание оборудования производства водорода должно быть выполнено от двух независимых источников электроснабжения.

2598. Электродвигатели вентиляторов, работающих в одной системе, должны быть запитаны от разных секций.

2599. Схемой управления должно быть предусмотрено автоматическое включение резервного вентилятора каждой системы при аварийном отключении рабочего. Каждый вентилятор может быть выбран в качестве рабочего или резервного. Выбор и включение рабочих вентиляторов производится вручную обслуживающим персоналом. Управление всех основных вентиляционных систем производится централизованно из помещения оператора. Для ремонтных целей должно быть предусмотрено местное управление.

2600. Должен быть предусмотрен местный отсос водорода, выделяющегося через регулирующие клапаны системы очистки. Местный отсос должен быть заблокирован с компрессором диссоциированного аммиака и исключать работу очистителя без выключенного отсоса.

2601. В технологическом пролете производства должны быть обустроены светоаэрационные фонари, обеспечивающие удаление избыточного тепла от технологического оборудования.

2602. Аварийная система вентиляции должна обеспечивать в компрессорном помещении 8-кратный воздухообмен. Аварийная система вентиляции должна включаться в работу автоматически при наличии в помещении газов, достигших 20% нижнего предела взрываемости или 0,8% содержания водорода в воздухе помещения.

2603. В технологическом регламенте (инструкции) необходимо определить действия персонала по включению (обслуживанию) вентиляционных систем производства, обеспечивающих его безопасную работу. Регламентированию подлежат следующие требования:

выбор рабочих агрегатов выполнить таким образом, чтобы они были запитаны от разных секций;

перевод всех ключей управления резервными вентиляторами в положение, обеспечивающее их автоматическое включение;

при появлении на пульте сигнала об аварийном отключении рабочего агрегата персонал должен проверить включение резервного;

если резервный агрегат не включится, то попытаться включить его вручную, действия обслуживающего персонала по включению.

2604. Регламентированию подлежат сроки проведения профилактических проверок работоспособности автоматики и сигнализации и порядок и способы их ремонта.

## **VII. Методики риска для обоснования безопасности опасного производственного объекта**

2605. Разработка технологического процесса, применение технологического оборудования, расположение зданий и сооружений должны быть обоснованы в проектной документации результатами анализа опасностей технологических процессов, с использованием методов анализа риска аварий на

ОПО. Методы анализа риска аварий на ОПО также должны быть использованы при вводе/выводе ОПО из эксплуатации, на этапе эксплуатации, включая разработку обоснования безопасности ОПО, и при консервации ОПО.

Идентификацию опасных условий и оценку предполагаемого риска воздействия опасными факторами, включая любую скрытую опасность для обслуживающего персонала, проводит изготовитель оборудования, применяемого в процессах металлургических производств.

### **Анализ опасностей технологических процессов и количественный анализ риска аварий**

2606. Для анализа риска аварий используются следующие методы.

Метод «Проверочного листа» и метод «Что будет, если...?».

Метод «Идентификация опасностей технологического объекта» (далее - метод «Идентификация опасностей»).

Метод «Анализ вида и последствий отказов» и метод «Анализ вида, последствий и критичности отказа».

Метод «Анализ опасности и работоспособности технологической системы (технологического блока)» (далее - метод «Анализ опасности и работоспособности»).

Метод «Анализ дерева отказов».

Метод «Анализ дерева событий».

Метод «Анализ барьеров безопасности».

Количественная оценка риска аварий.

Исследование факторов опасности (риск факторов) и работоспособности системы (HAZOP).

Для анализа риска аварий могут быть использованы другие методы, при их обоснованности и применимости для анализа риска аварий на объектах металлургии.

Рекомендации по выбору методов анализа риска аварий для различных видов деятельности и основных стадий жизненного цикла ОПО представлены в таблице 5.

В таблице 5 приняты следующие обозначения:

«0» - наименее подходящий метод анализа;

«+» - рекомендуемый метод;

«++» - наиболее подходящий метод.

Методы анализа могут применяться отдельно или в различной комбинации, причем методы качественного анализа могут включать количественные критерии риска аварий (в основном полученные по экспертным оценкам с использованием, например, матрицы «частота - тяжесть последствий»). При проведении количественной оценки риска аварий на ОПО должны использоваться также качественные методы.

Таблица № 5

Методы анализа риска аварий для различных видов деятельности и основных стадий жизненного цикла ОПО

Наименование рекомендуемого к применению метода анализа риска аварий	Стадии жизненного цикла ОПО				
	Размещение ОПО (предпроектные работы)	Проектирование	Ввод /вывод из эксплуатации	Эксплуатация	Консервация
Проверочный лист	+	+	+	+	+
Что будет, если...?	0	+	++	++	+
Идентификация опасностей	++	+	0	0	0
Анализ опасностей и работоспособности	+	++	+	+	0
Анализ видов и последствий отказов	+	++	+	+	0
Анализ деревьев отказов	0	++	+	+	0
Анализ деревьев событий	0	++	+	+	0
Анализ барьеров безопасности	+	++	+	+	+
Количественная оценка риска аварий	++	++	+	+	+

Приложение № 1  
к Федеральным нормам и правилам  
в области промышленной безопасности  
«Правила безопасности процессов получения  
или применения металлов», утвержденным  
приказом Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от 9 декабря 2020 № 512

## Сокращения

- АНГЦ - агрегат непрерывного горячего цинкования  
АПП-агрегаты автогенной плавки  
АСУТП- автоматизированная система управления технологическим процессом  
АСФ- аварийно-спасательная служба  
ВРУ- воздухоразделительная установка  
ДГСД- добровольная газоспасательная дружина  
ДПГХ- диспетчерский пункт газового хозяйства  
ГСС- газоспасательная служба  
ГСУ - газосбросные устройства  
ГРП- газорегуляторные пункты  
ГРУ- газорегуляторные установки  
ГПС- газоповысительные станции  
ГКС- газокомпрессорные станции  
ГТРС- газотурбинные расширительные станции  
ГУБТ- газовая утилизационная бескомпрессорная турбина  
КИПиА- контрольно-измерительные приборы и автоматика  
КРП- кислородно-распределительный (регуляторный) пункт  
КПРП - концентрационный предел распределения пламени  
ЛВЖ- легковоспламеняющиеся жидкости  
ЛКМ- лакокрасочные материалы

МЗЧЛ- машина (пушка) с гидравлическим или электрическим приводом  
(машина для забивки чугунной летки)

НПА - нормативные правовые акты

ОКГ - охладитель конвертерных газов

ОПО - опасный производственный объект

ОРД- организационно-распорядительный документ организации

ПАЗ - противоаварийная автоматическая защита

ПДК- предельно допустимые концентрации

ПРВ- продукты разделения воздуха

ПОС- проект организации строительства

ПОР- проект организации работ

ППР - проект производства работ

ПУЭ - правила устройства электроустановок

РУ - распределительное устройство

СИЗ - средства индивидуальной защиты

СПС - специальные подъемные сооружения

СУГ - сжиженные углеводородные газы

ТП - трансформаторная подстанция

УГКС - установки для подачи природного газа в смеси с кислородом

в доменной печи

УСТК - установка сухого тушения кокса

ШЭП - шахтная электрическая печь

Приложение № 2  
к Федеральным нормам и правилам  
в области промышленной безопасности  
«Правила безопасности процессов получения  
или применения металлов», утвержденным  
приказом Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от 9 декабря 2020 г. № 512

### Периодичность проведения ревизий технологических трубопроводов

Транспортируемые среды	Категория трубопровода	Периодичность проведения ревизий при скорости коррозии, мм/год			
		более 0,5	0,1- 0,5	до 0,1	
Чрезвычайно, высоко и умеренно опасные вещества 1, 2, 3-го классов и высокотемпературные органические теплоносители (ВОТ) [среды групп А]	I и II	Не реже одного раза в год	Не реже одного раза в 2 года	Не реже одного раза в 4 года	
	I и II		Не реже одного раза в 3 года		
Взрыво- и пожароопасные вещества (ВВ), горючие газы (ГГ), в том числе сжиженные, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)[среды группы Б(а), Б(б)]	III		Не реже одного раза в год		Не реже одного раза в 2 года
	I и II		Не реже одного раза в 3 года		
Горючие жидкости (ГЖ) [среды группы Б(в)]	I и II	Не реже одного раза в 2 года	Не реже одного раза в 4 года	Не реже одного раза в 6 лет	
	III и IV		Не реже одного раза в 6 лет		
Трудногорючие (ТГ) и негорючие (НГ) вещества (среды группы В)	I и II	Не реже одного раза в 2 года	Не реже одного раза в 6 лет	Не реже одного раза в 8 лет	
	III, IV и V	Не реже одного раза в 3 года	Не реже одного раза в 6 лет	Не реже одного раза в 8 лет	

Приложение № 3  
к Федеральным нормам и правилам  
в области промышленной безопасности  
«Правила безопасности процессов получения  
или применения металлов», утвержденным  
приказом Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от 9 декабря 2020 № 512

**Группы классификации (режима работы) для металлургических  
и специальных кранов,  
а также их механизмов**

Тип крана	Группа классификации (режима работы)				Обслуживаемое производство, выполняемая краном работа
	крана	механизмов			
		главного подъема	передвижения		
			крана	тележки	
<b>1. Краны металлургические</b>					
Литейные (разливочные и заливочные) в зависимости от интенсивности обслуживаемого технологического процесса	A6	M7	M5	M4	Сталеплавильное производство
	A7	M7	M6	M5	
	A8	M8	M7	M6	
Магнитно-грейферные	A7	M7	M6, M7	M5, M6	Подготовка шихты
С подхватами	A8	M8	M7	M6	Перегрузка литых заготовок и готовой продукции в прокатном производстве
Клещевые или магнитные с поворотной тележкой и траверсой	A7	M7	M7	M6	
Клещевые колодцевые, стрипперные	A8	M8	M7	M6	Нагревательное отделение прокатных производств
Краны металлургические иные, не перечисленные выше в данном столбце таблицы	A6	M7	M5	M4	-

2. Краны мостовые специальные						
Грейферные	с канатными грейферами в зависимости от интенсивности обслуживаемого технологического процесса	A6	M6	M5	M5	Склады навалочных грузов промышленных предприятий и железнодорожных терминалов
		A7	M7	M6	M5	
		A8	M8	M7	M6	
	с моторными грейферами	A5	M5	M4, M5	M3, M4	Склады навалочных грузов промышленных предприятий
Магнитные, с магнитом на главном крюке в зависимости от интенсивности обслуживаемого технологического процесса	A6	M6	M5	M4	Склады предприятий по переработке металлолома	
	A7	M7	M6	M5		
	A8	M8	M7	M6		
Ковочные и закалочные	A7	M7	M6	M6	Кузнечно-прессовое производство	
Контейнерные	A6	M6	M5	M4	Открытые эстакады контейнерных терминалов	

Приложение № 4  
к Федеральным нормам и правилам  
в области промышленной безопасности  
«Правила безопасности процессов получения  
или применения металлов», утвержденным  
приказом Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от 9 декабря 2020г. № 512

**Таблица испытательного давления для аппаратов и газопроводов  
газоочистки доменного газа**

Участки испытания газоочистки и газопровода на прочность и плотность	Расчетное давление на участке, МПа	Испытательное давление, МПа	
		на плотность	на прочность
1	2	3	4
1. Газопровод грязного газа от пылеуловителя до скруббера	P1	P1	1,25P1
2. Скруббер	P1	P1	1,25P1
3. Газопровод получистого газа от скруббера до электрофильтров (до дроссельной группы в случае отсутствия электрофильтра)	P1	P1	1,25P1
4. Уравнильный газопровод от газопровода получистого газа до загрузочного устройства и газопровод от загрузочного устройства до каплеуловителя	P1	P1	1,25P1
5. Электрофильтры	P1	P1	1,25P1
6. Газопровод чистого газа от электрофильтров до дроссельной группы	P1	P1	1,25P1
7. Газопровод чистого газа от газоочистки до ГУБТ	P1	P1	1,25P1
8. Газопровод чистого газа от дроссельной группы до листовой задвижки	P2	1,25P2	

P1, P2 - расчетное избыточное давление (по проекту) газовой среды на соответствующих участках, МПа.

Для скрубберов и электрофильтров высокого давления P1 должно быть увеличено на величину давления столба воды в конической части аппаратов.

Испытательное давление для участка 8 должно приниматься 1,25P2, но не менее 0,05 МПа.