

**Об утверждении Правил устройства и эксплуатации средств защиты от
статического электричества**

На основании Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 756 «О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям», Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемые Правила устройства и эксплуатации средств защиты от статического электричества.

2. Не применять Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, утвержденные Министерством химической промышленности СССР 31 января 1972 г. и Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР 31 января 1972 г.

Министр

Э.Р.Бариев

СОГЛАСОВАНО

Министр труда
и социальной защиты
Республики Беларусь
В.Н.Потупчик
21.05.2007

СОГЛАСОВАНО

Министр промышленности
Республики Беларусь
А.М.Русецкий
22.05.2007

СОГЛАСОВАНО

Председатель Белорусского
государственного концерна
по нефти и химии
А.В.Боровский
16.05.2007

СОГЛАСОВАНО

Министр энергетики
Республики Беларусь
А.В.Озерец
23.05.2007

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
04.06.2007 № 50

ПРАВИЛА

устройства и эксплуатации средств защиты от статического электричества

**РАЗДЕЛ I
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**ГЛАВА 1
ОБЛАСТЬ И ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ**

1. Правила устройства и эксплуатации средств защиты от статического электричества (далее – Правила) устанавливают требования по защите от статического электричества в производствах химической, нефтяной, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и газовой отраслей, а также в производствах организаций, занятых добычей и транспортировкой нефти и нефтепродуктов.

Правила распространяются на проектируемые, строящиеся, реконструируемые и действующие промышленные объекты, опытно-промышленные и лабораторные установки и сооружения вышеуказанных отраслей, а также на производства организаций, занятых добычей и транспортировкой нефти и нефтепродуктов.

2. Действие настоящих Правил распространяется на все организации

независимо от их организационно-правовых форм и формы собственности (далее – субъекты хозяйствования), которые осуществляют деятельность по проектированию, строительству, реконструкции (техническому перевооружению), изготовлению, монтажу, наладке, испытанию, ремонту, эксплуатации средств защиты от статического электричества.

3. Основные термины и определения, применяемые в настоящих Правилах:

антистатические материалы – материалы, имеющие удельное объемное электрическое сопротивление в интервале $10[5]-10[8]$ Ом·м;

антистатическое оборудование – оборудование, в котором поверхности, имеющие контакт с перерабатываемыми веществами, изготовлены из материалов с удельным объемным электрическим сопротивлением не более $10[8]$ Ом·м;

диэлектрики – материалы, имеющие удельное объемное электрическое сопротивление более $10[8]$ Ом·м;

диэлектрическое оборудование – оборудование, в котором поверхности, имеющие контакт с перерабатываемыми веществами, изготовлены из материала с удельным объемным электрическим сопротивлением более $10[8]$ Ом·м;

ионизация воздуха – процесс отщепления от атомов и молекул газов электронов с образованием положительных и отрицательных ионов;

нейтрализация зарядов статического электричества – это процессы, способствующие уменьшению или полному уничтожению избытка электростатического заряда, накопившегося в веществе или на оборудовании;

нейтрализатор – это техническое устройство, которое осуществляет нейтрализацию электростатического заряда путем ионизации воздуха;

неэлектропроводные материалы – диэлектрики и антистатические материалы, имеющие удельное объемное электрическое сопротивление более $10[5]$ Ом·м;

потенциал электризации – электрический потенциал, возникающий на оборудовании, в жидкости и тому подобном, которые обладают избытком электростатических зарядов одного знака (положительного или отрицательного);

статическая электризация или электризация вещества – это процессы возникновения электрических зарядов, то есть ведущие к образованию и разделению положительных и отрицательных зарядов в пространстве, имеющие место при столкновении или контакте поверхностей двух твердых тел, поверхностей твердого тела и жидкости, а также при разрыве или отделении поверхностей твердых тел или жидкостей, газами или каким-либо другим агентом;

статическое электричество – совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектриков и полупроводников, изделий наизолированных (в том числе диспергированных) в диэлектрической среде;

электрическое поле – форма материи, осуществляющая определенное взаимодействие между заряженными макроскопическими телами или частицами, входящими в состав вещества;

электропроводные материалы – материалы, имеющие удельное объемное электрическое сопротивление не более $10[5]$ Ом·м;

электростатическая индукция – процесс наведения электрических потенциалов на оборудование и вещества в результате изменения внешнего электрического поля;

электропроводное оборудование – оборудование, в котором поверхности, имеющие контакт с перерабатываемыми веществами (сырьем, полупродуктами, готовой продукцией), изготовлены из материалов с удельным объемным электрическим сопротивлением не более $10[5]$ Ом·м;

удельное объемное электрическое сопротивление веществ – это величина, обратно пропорциональная удельной электропроводности.

4. Сроки приведения действующих организаций в соответствие с требованиями настоящих Правил, требующих выполнения специальных работ (установки нейтрализаторов, увлажнителей, отработки технологии применения антистатических материалов, внедрения прогрессивных технологий, замены устаревшего оборудования современными видами оборудования и тому подобного), определяются в каждом конкретном случае субъектом хозяйствования по согласованию с Департаментом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Проматомнадзор).

5. Мероприятия по защите от статического электричества в соответствии с настоящими Правилами должны осуществляться во взрыво- и пожароопасных помещениях и зонах открытых (наружных) установок, отнесенных к классам В-I,

В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa, П-I, П-II, П-IIa, П-III, в соответствии с требованиями технического нормативного правового акта (далее – ТНПА), регулирующего устройства электроустановок.

В помещениях и зонах, которые не относятся к указанным, защита от статического электричества должна осуществляться лишь на тех участках, где статическое электричество отрицательно влияет на технологический процесс и качество продукции. Кроме того, мероприятия по защите от статического электричества должны осуществляться в тех случаях, когда вследствие его воздействия возникают опасности травмирования обслуживающего персонала.

6. Разработка новых технологических процессов, машин и аппаратов должна проводиться с учетом необходимости предотвращения опасной статической электризации веществ при их промышленном производстве.

7. В исходных данных для проектирования необходимо указывать удельное объемное или поверхностное электрическое сопротивление веществ, применяемых и получаемых в данном производстве, и требования безопасности по предотвращению опасных проявлений статического электричества (заключение о возможности применения существующих антистатиков для снижения удельного объемного или поверхностного электрического сопротивления получаемого продукта без изменения его эксплуатационных качеств).

8. Характеристика производственного процесса по опасности накопления зарядов статического электричества (далее – заряды) и принятые мероприятия по предотвращению проявления зарядов статического электричества должны быть указаны в пояснительной записке к технологической части проекта и технологическом регламенте действующих производств.

9. В проекте должны быть предусмотрены мероприятия по защите от статического электричества, а все предусмотренные средства защиты должны быть отражены в проектно-сметной документации.

10. На основании настоящих Правил в каждой организации в соответствующие технологические инструкции или инструкции по охране труда, видам работ и пожарной безопасности должны быть включены разделы: «Защита от статического электричества» и «Эксплуатация устройства защиты от статического электричества».

ГЛАВА 2

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗАРЯДОВ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ЕГО НАКОПЛЕНИЯ

11. Условиями возникновения зарядов статического электричества являются: деформация, дробление, разбрызгивание веществ, относительное перемещение двух находящихся в контакте тел, слоев жидких или сыпучих материалов, интенсивное перемешивание, кристаллизация, испарение веществ.

12. Интенсивность возникновения зарядов в технологическом оборудовании определяется физико-химическими свойствами перерабатываемых веществ и материалов, из которых изготовлено оборудование, а также параметрами технологического процесса.

13. Степень электризации поверхности вещества считается безопасной, если измеренное максимальное значение поверхностной плотности заряда, напряженности поля или потенциала на любом участке этой поверхности не превосходит предельно допустимого значения для данного заряженного вещества и данной среды, указанного в проектной документации.

14. При использовании результатов измерений для разработки мероприятий по обеспечению безопасности от проявлений зарядов статического электричества необходимо учитывать максимально возможную электризацию.

РАЗДЕЛ II

ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ОПАСНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

ГЛАВА 3

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

15. Опасность действия статического электричества должна устраняться специальными мерами, которые создают утечку электростатических зарядов, предотвращающих накопление энергии заряда выше уровня 0,4 А/мин, или создают

условия, исключающие возможность образования взрывоопасной концентрации взрывоопасной смеси (например, вытеснение горючей смеси инертным газом).

16. Для защиты от накопления и проявления зарядов статического электричества на оборудовании, на теле человека и на перекачиваемых веществах должны предусматриваться с учетом особенностей производства меры, обеспечивающие стекание возникающих зарядов:

отвод зарядов путем заземления корпусов оборудования и коммуникаций, а также обеспечение постоянного электрического контакта обрабатываемых веществ и тела, одежды человека с заземлением с целью снятия статического заряда;

отвод зарядов путем уменьшения удельных объемных и поверхностных электрических сопротивлений;

нейтрализация зарядов путем использования радиоизотопных, индукционных и других нейтрализаторов.

17. Для снижения интенсивности возникновения зарядов статического электричества необходимо:

предусмотреть технические решения по очистке горючих газов от жидких, твердых частиц и примесей в случаях, когда это технологически возможно;

исключить или ограничить разбрызгивание, дробление, распыление веществ в случаях, когда этого не требует технология производства;

обеспечить выбор (регулировку) скорости движения среды.

18. Скорость движения материалов в аппаратах и трубопроводах не должна превышать значений, предусмотренных проектом.

19. В случае, если невозможно обеспечить стекание возникающих зарядов, для предотвращения воспламенения среды внутри аппаратов искровыми разрядами необходимо исключить образование в них взрывоопасных смесей путем применения закрытых систем с избыточным давлением или использования инертных газов для:

заполнения аппаратов, емкостей, закрытых транспортных систем и другого оборудования;

передавливания легковоспламеняющихся жидкостей;

пневмотранспорта горючих мелкодисперсных и сыпучих материалов и продувки оборудования при запуске.

20. Во взрывоопасных производствах (процессах), где могут накапливаться заряды статического электричества, технологическое и транспортное оборудование (аппараты, емкости, машины, коммуникации и прочее) необходимо изготавливать из материалов, имеющих удельное объемное электрическое сопротивление не выше $10[5] \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

ГЛАВА 4

ОТВОД ЗАРЯДОВ ПУТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

21. Заземляющие устройства для защиты от опасных проявлений статического электричества могут объединяться со специальными устройствами заземления другого назначения. Допускается использовать естественные заземлители.

22. Сопротивление заземляющего устройства, предназначенного для стекания электростатических зарядов, не должно превышать 100 Ом .

Чтобы исключить в процессе эксплуатации возможность случайных обрывов и других повреждений цепей заземления, токоотводы должны быть механически прочными и соответствовать требованиям нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов (далее – НПА и ТНПА).

23. Все металлические и электропроводные неметаллические части технологического оборудования должны быть заземлены независимо от того, применяются ли другие меры защиты от статического электричества.

24. Неметаллическое оборудование считается электростатически заземленным, если сопротивление любой точки его внутренней и внешней поверхности относительно контура заземления не превышает $10[7] \text{ Ом}$. Измерения этого сопротивления должны производиться при относительной влажности окружающего воздуха не выше 60% . При этом площадь соприкосновения измерительного электрода с поверхностью оборудования не должна превышать 20 см^2 , а измерительный электрод должен располагаться в точках поверхности оборудования, наиболее удаленных от точек контакта этой поверхности с заземленными металлическими элементами, деталями, арматурой.

25. Металлическое и электропроводное неметаллическое оборудование, трубопроводы, вентиляционные короба и кожухи термоизоляции трубопроводов и аппаратов, расположенные в производственном помещении, а также на наружных

установках, эстакадах и каналах, должны представлять собой на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, которая в пределах взрывоопасной зоны должна быть присоединена к контуру заземления не менее чем в двух точках.

26. Присоединению к контуру заземления при помощи отдельного ответвления независимо от заземления соединенных с ними коммуникаций и конструкций подлежат все аппараты, емкости, агрегаты, где возможно образование взрывоопасных смесей.

27. Резервуары и емкости объемом более 50 м³, за исключением вертикальных резервуаров диаметром до 2,5 м, должны быть присоединены к заземлителям с помощью двух и более заземляющих проводников в диаметрально противоположных точках.

Для снижения интенсивности накопления электростатических зарядов на нефтепродуктах внутри резервуаров допускается использование металлических струн, протянутых вертикально внутри резервуаров от крыши до дна с обеспечением надежного электрического контакта, при этом резервуар должен быть заземлен.

28. Фланцевые соединения трубопроводов, аппаратов, корпусов с крышкой и соединения на разбортовке, имеющие достаточное для отвода зарядов статического электричества сопротивление (не более 10 Ом), не требуют дополнительных мер по созданию непрерывной электрической цепи, например установки специальных перемычек. При этом запрещается применение шайб из диэлектрических материалов и шайб, окрашенных неэлектропроводными красками.

29. Металлические вентиляционные короба и кожухи термоизоляции трубопроводов и аппаратов в пределах цеха (отделения, установки и тому подобного) должны быть заземлены через каждые 40–50 м с помощью проводников или путем присоединения непосредственно к заземленным аппаратам и трубопроводам, на которых они смонтированы.

30. При нанесении антикоррозийного покрытия и окраске резервуаров, в которых хранятся взрывопожароопасные вещества, приспособления для пульверизации или разбрызгивания должны быть соединены с корпусом резервуара стальным тросиком или многожильным проводом. Если имеются на резервуаре части, не имеющие электрической связи с корпусом резервуара, окраску производят вручную (щетками, кистями и тому подобным).

31. Защита от статического электричества трубопроводов, расположенных на наружных эстакадах, должна отвечать требованиям ТНПА, регулирующего устройства молниезащиты зданий и сооружений.

32. Наливные стояки эстакад для заполнения железнодорожных цистерн должны быть заземлены. Рельсы железнодорожных путей в пределах сливноналивного фронта должны быть электрически соединены между собой и присоединены к заземляющему устройству, не связанному с заземлением электротяговой сети.

Автомобильные цистерны, находящиеся под наливом и сливом горючих и взрывоопасных газов и жидкостей, в течение всего времени заполнения и опорожнения должны быть присоединены к заземляющему устройству.

Контактные устройства для подсоединения заземляющих проводников от автомобильных цистерн должны быть установлены вне взрывоопасной зоны.

Гибкие заземляющие проводники сечением не менее 6 мм² должны быть постоянно присоединены к металлическим корпусам автомобильных и железнодорожных цистерн и иметь на конце струбину или наконечник под болт М10 для присоединения к заземляющему устройству. При отсутствии постоянно присоединенных проводников к корпусу цистерны налив и слив сжиженных, горючих газов и жидкостей запрещается.

33. Открывание люков автомобильных и железнодорожных цистерн и погружение в них шлангов должны производиться только после присоединения заземляющих проводников к заземляющему устройству.

34. Резиновые (либо другие из неэлектропроводных материалов) шланги с металлическими наконечниками, используемые для налива жидкостей в автомобильные, железнодорожные цистерны и другие передвижные сосуды и аппараты, должны быть обвиты медной проволокой диаметром не менее 2 мм (или медным тросиком сечением не менее 4 мм²) с шагом витка не более 100 мм. Один конец проволоки (или тросика) соединяется пайкой (или под болт) с металлическими заземленными частями продуктопровода, а другой – с наконечником шланга.

При использовании армированных шлангов или электропроводных рукавов их оббивка не требуется при условии обязательного соединения арматуры или

электропроводного резинового слоя с заземленным продуктопроводом и металлическим наконечником шланга. Наконечники шлангов должны быть изготовлены из меди или других неискрящих металлов.

35. Налив горючих и взрывоопасных газов и жидкостей в автомобильные и железнодорожные цистерны должен производиться через шланги, опущенные на дно. В течение первых 3–5 минут налив должен производиться с небольшой скоростью (не более 3 м/сек.), а затем в течение 10–12 минут скорость постепенно может быть увеличена до 7 м/сек.

ГЛАВА 5

РАССЕЯНИЕ ЗАРЯДОВ ПУТЕМ УМЕНЬШЕНИЯ УДЕЛЬНОГО ОБЪЕМНОГО И ПОВЕРХНОСТНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

36. В тех случаях, когда заземление оборудования не предотвращает накопления опасных количеств статического электричества, следует принимать меры для уменьшения удельного объемного или поверхностного электрического сопротивления перерабатываемых материалов.

37. Для уменьшения удельного поверхностного электрического сопротивления диэлектриков рекомендуется повышать относительную влажность воздуха до 65–70 % (если это допустимо по условиям производства). Для этой цели следует применять общее или местное увлажнение воздуха в помещении при постоянном контроле относительной влажности воздуха. При этом следует учитывать, что метод уменьшения удельного поверхностного электрического сопротивления путем повышения относительной влажности воздуха и создание тем самым адсорбированного слоя влаги на поверхности материала не эффективен в случаях, когда:

электризующийся материал гидрофобен;

температура электризующегося материала выше температуры окружающей среды.

38. Для местного увеличения относительной влажности воздуха в зоне, где происходит электризация материалов, рекомендуется:

подача в эту зону водяного пара, при этом находящиеся в этой зоне электропроводные предметы должны быть заземлены;

охлаждение электризующихся поверхностей до температуры на 10 С ниже температуры окружающей среды.

39. Для уменьшения удельного поверхностного электрического сопротивления в случаях, когда повышение относительной влажности окружающей среды не эффективно, дополнительно применяют:

для химических волокон – обработку растворами поверхностно-активных веществ;

для полимерных материалов – нанесение растворов поверхностно-активных веществ на изделие погружением, пропиткой или распылением с последующей сушкой или введение поверхностно-активных веществ при вальцевании, экструзии или смешении в смесителях. При этом следует учитывать, что нанесение растворов поверхностно-активных веществ обеспечивает уменьшение удельного поверхностного электрического сопротивления (при относительной влажности воздуха 50–60 % и отсутствии интенсивного истирающего воздействия) на срок до 1 месяца.

40. Для уменьшения удельного объемного электрического сопротивления диэлектрических жидкостей и растворов полимеров (клеев) может быть применено введение различных растворимых в них антистатических присадок, в частности, солей металлов переменной валентности высших карбоновых, нефтяных и синтетических жирных кислот.

41. Введение поверхностно-активных веществ и других антистатических добавок и присадок допустимо только в тех случаях, когда их применение не приводит к нарушению технических требований, предъявляемых к выпускаемой продукции.

ГЛАВА 6

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ЗАРЯДОВ

42. В случае, когда нельзя достигнуть отвода зарядов статического электричества с помощью более простых средств, следует осуществлять нейтрализацию зарядов путем ионизации воздуха в непосредственной близости от поверхности заряженного материала.

43. Для нейтрализации зарядов статического электричества во взрывоопасных помещениях всех классов, а также на открытых поверхностях (пленки, ткани, ленты, листы и тому подобное) следует применять радиоизотопные нейтрализаторы. При этом нейтрализатор должен быть расположен таким образом, чтобы в рабочем положении расстояние от поверхности излучателей до заряженной поверхности не превышало 25–50 мм в зависимости от используемого радиоизотопного прибора.

44. Установка и эксплуатация радиоизотопных нейтрализаторов должны осуществляться в соответствии с инструкциями по монтажу и эксплуатации. Применение нейтрализаторов допускается при условии соблюдения требований Санитарных правил и норм 2.6.4.13-24-2005 «Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и контролю радиоизотопных нейтрализаторов статического электричества с эмалевыми источниками альфа и бета-излучения», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 1 ноября 2005 г. № 162 (далее – СанПин 2.6.4.13-24-2005), гигиенических нормативов ГН 2.6.1.8-127-2000 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000)», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 25 января 2000 г. № 5 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., № 35, 8/3037).

45. В случаях, когда материал (пленка, ткань, лента, лист) электризуется настолько сильно либо движется со столь высокой скоростью, что применение радиоизотопных нейтрализаторов не обеспечивает нейтрализации зарядов статического электричества, допускается установка комбинированных нейтрализаторов, представляющих собой сочетание радиоизотопного и индукционного (игольчатого) нейтрализаторов, либо взрывозащищенных индукционных, высоковольтных (постоянного и переменного напряжения), высокочастотных нейтрализаторов.

46. В помещениях, не являющихся взрывопожароопасными, для нейтрализации зарядов статического электричества на плоских поверхностях (пленках, лентах, тканях, листах) во всех случаях, когда позволяет характер технологического процесса и конструкция машин, рекомендуется применять индукционные нейтрализаторы. Устанавливаться они должны таким образом, чтобы расстояние между их коронирующими электродами (иглы, проволочные щетки, нить, лента) и заряженной поверхностью было минимальным и не превышало 20–30 мм.

47. В случае невозможности применения индукционных нейтрализаторов или их недостаточной эффективности в помещениях, не являющихся взрывопожароопасными, применяются высоковольтные нейтрализаторы и нейтрализаторы скользящего разряда. В случае применения игольчатых индукционных и высоковольтных нейтрализаторов необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие возможность травмирования обслуживающего персонала иглами нейтрализаторов.

48. Для нейтрализации зарядов статического электричества в труднодоступных местах, где невозможно установка нейтрализаторов, следует применять нагнетание ионизированного воздуха. Ионизация воздуха в этом случае может производиться любым способом.

В случае, когда этот способ нейтрализации применяется во взрывопожароопасном помещении, ионизаторы (кроме радиоизотопных) должны быть взрывозащищенными или располагаться в соседних помещениях, не являющихся взрывопожароопасными.

Устройства для подачи ионизированного воздуха во взрывопожароопасные помещения должны иметь на всем своем протяжении заземленный металлический экран.

В случае, когда на заряженном материале имеются как положительно, так и отрицательно заряженные участки либо когда знак заряда неизвестен, необходимо применять ионизаторы, обеспечивающие образование в воздушном потоке как положительных, так и отрицательных ионов.

В случае, когда материал заряжен преимущественно зарядами одного знака, необходимо обеспечить униполярную ионизацию воздушного потока (ионами противоположного знака). В этом случае степень ионизации воздушного потока уменьшается медленнее, чем при биполярной ионизации, что позволяет устанавливать ионизатор на большем расстоянии.

49. Скорость движения электризующихся жидкостей по трубопроводам и истечения их в аппараты, если имеется возможность образования взрывоопасных смесей, должна ограничиваться до такой величины, чтобы заряд, приносимый в приемную емкость с потоком жидкости, не мог вызвать с ее поверхности искрового разряда с энергией, достаточной для воспламенения взрывоопасной смеси.

Допустимые скорости движения жидкости по трубопроводам и истечения их в аппараты (емкости, резервуары) устанавливаются в каждом отдельном случае в зависимости от свойств жидкости, диаметра трубопровода и свойств материалов его стенок, а также других условий эксплуатации. При этом следует учитывать следующие ограничения скорости транспортировки и истечения жидкостей для:

жидкостей с удельным объемным электрическим сопротивлением не более $10[5]$ Ом·м – до 10 м/сек.;

жидкостей с удельным объемным электрическим сопротивлением не более $10[9]$ Ом·м – до 5 м/сек.;

жидкостей с удельным объемным электрическим сопротивлением более $10[9]$ Ом·м допустимые скорости транспортировки и истечения устанавливаются для каждой жидкости отдельно.

В качестве предельно допустимой устанавливается скорость, при которой (при данном диаметре трубопровода) потенциал на поверхности жидкости в приемной емкости не превосходит предельно допустимого для углеводородных сред – 4000 В, а для взрывоопасной смеси водорода, ацетилена или паров сероуглерода с воздухом – 1000 В. Во взрывоопасных зонах при движении заряженной статическим электричеством системы возрастает запасенная в ней электрическая энергия (например, отрыв от поверхности жидкости твердого тела или заряженных противоположным знаком предметов, движение плавающих на поверхности электропроводных предметов и тому подобное). При этом с целью обеспечения электростатической искробезопасности допускается потенциал на поверхности жидкости или оборудования не более 115 В для смесей углеводородных газов с воздухом и не более 30 В – для смеси водорода с воздухом, ацетилена с воздухом и паров сероуглерода с воздухом.

При заполнении порожнего резервуара жидкостью, имеющей удельное объемное электрическое сопротивление более $10[5]$ Ом·м, скорость закачки должна ограничиваться до 1,2 м/сек. до момента, когда конец загрузочной трубы окажется ниже уровня зеркала закачиваемого продукта при диаметре трубопроводов до 200 мм.

Во всех насосных по закачке горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в резервуары должны вывешиваться таблицы максимальных расходов на разных стадиях заполнения резервуаров, имея в виду максимально допустимую скорость.

50. Для снижения потенциалов в приемной емкости при закачке жидкостей с удельным объемным электрическим сопротивлением выше $10[9]$ Ом·м рекомендуется применять релаксационные емкости, представляющие собой горизонтальный участок трубопровода увеличенного диаметра, находящийся непосредственно у входа в приемную емкость. При этом диаметр этого участка трубопровода (в м) должен быть не менее:

$$D[p] = \sqrt{2 D[t] [2] V[t]},$$

где $D[p]$ – диаметр релаксационной емкости, м;

$D[t]$ – диаметр трубопровода, м;

$V[t]$ – скорость жидкости в трубопроводе, м/сек.

Длина его (в м) должна быть не менее:

$$L = 2,2 \cdot 10^{-11 \epsilon \cdot p} [u,]$$

где ϵ – диэлектрическая постоянная жидкости;

$p[u]$ – удельное объемное электрическое сопротивление жидкости, Ом·м.

51. Для предотвращения опасности искровых разрядов не допускается наличие на поверхности горючих и легковоспламеняющихся жидкостей незаземленных электропроводных плавающих предметов.

При применении поплавковых или буйковых уровнемеров их поплавки должны быть изготовлены из электропроводного материала и при любом положении иметь электрическое сопротивление 100 Ом.

В случае, когда при существующей технологии производства невозможно предотвратить наличие на поверхности жидкости незаземленных плавающих

предметов, необходимо принять меры, исключающие возможность создания над ней взрывоопасной среды.

52. Подача горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в аппараты, резервуары, цистерны, тару должна производиться ниже уровня находящегося в них остатка жидкости так, чтобы не допускать ее разбрызгивания, распыления или бурного перемешивания.

53. Налив горючих и легковоспламеняющихся жидкостей свободно падающей струей не допускается. Расстояние от конца загрузочной трубы до дна приемного сосуда не должно превышать 200 мм. В противном случае струя должна быть направлена вдоль стенки резервуара.

54. При начале заполнения порожнего резервуара горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, имеющие удельное объемное электрическое сопротивление более 10 Ом·м, должны подаваться в него со скоростью не более 1 м/сек. до момента затопления конца загрузочной трубы. При дальнейшем заполнении скорость выбирать с учетом требований пункта 49 настоящих Правил.

55. Ручной отбор горючих и легковоспламеняющихся жидкостей из резервуаров, а также измерение уровня с помощью различного рода мерных линеек и метр-штоков через люки допускается только после прекращения движения жидкости, когда она находится в спокойном состоянии. При этом устройства для проведения измерений должны быть изготовлены из токопроводящего материала с удельным объемным электрическим сопротивлением меньше 10[5] Ом·м и заземлены.

Если удельное электрическое сопротивление жидкости выше 10[9] Ом·м, то ручной отбор проб и измерение уровня разрешается производить через 20 минут после окончания операции по закачке жидкости.

Измерение уровня в резервуарах и емкостях при движении горючих и легковоспламеняющихся жидкостей должны производить дистанционными автоматическими уровнемерами, а отбор проб через специальное устройство.

ГЛАВА 8

ОТВОД ЗАРЯДОВ ИЗ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ

56. Для предотвращения возникновения опасных искровых разрядов при движении горючих газов и паров в трубопроводах и аппаратах необходимо принимать меры к исключению присутствия в газовых потоках твердых и жидких частиц, где это технологически возможно.

57. Не допускается во взрывоопасной среде истечение паров и газов через неплотности из аппаратов, трубопроводов и скважин, находящихся под высоким давлением, так как это вызывает сильную электризацию.

58. Не допускается присутствие в газовом потоке незаземленных металлических частей и деталей оборудования. Отвод зарядов из газового потока путем введения в него заземленных металлических сеток, пластин, рассекателей, коаксиальных стержней и такого типа устройств запрещается.

59. При освоении нефтяных скважин продувкой воздухом для предотвращения образования взрывоопасной концентрации и опасных проявлений зарядов статического электричества не допускается закрытие, даже кратковременное, и последующее открытие выкида скважин. При возникновении перерывов скважина должна быть освобождена от воздуха и заполнена инертным газом или пеной.

Запрещается после вызова притока нефти закрывать выкидную линию скважины, пока не будет извлечена вся азрированная жидкость.

60. В случае невозможности предотвращения возникновения опасных искровых разрядов необходимо исключить образование взрывоопасной концентрации путем применения инертных газов и тому подобное.

ГЛАВА 9

ОТВОД ЗАРЯДОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЫПУЧИХ И МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

61. Переработку сыпучих (в особенности мелкодисперсных) материалов требуется вести в металлическом либо электропроводном неметаллическом оборудовании. Особенно важно соблюдение этого требования в установках по транспортировке, сушке и размолу материалов в газовых потоках (струях).

62. В случае применения для переработки сыпучих материалов антистатического или диэлектрического оборудования для улучшения условий стекания зарядов с перерабатываемого материала следует выполнять требования, изложенные в пунктах 69, 71, 72, 73 настоящих Правил.

Для уменьшения электризации при пневмотранспорте гранулированных, дробленых, порошкообразных полимерных материалов по неметаллическим трубопроводам необходимо применять трубы из того же или близкого по составу полимерного материала.

63. В установках по транспортированию и размолу материалов в воздушных потоках (струях) подаваемый воздух должен быть увлажнен в такой степени, чтобы относительная влажность воздуха на выходе из пневмотранспорта, а также в месте размола материала в струйных мельницах составляла не менее 65 %.

Если по технологическим условиям увеличение относительной влажности подаваемого воздуха недопустимо, то рекомендуется применять его ионизацию.

64. В случае, если указанные в пункте 63 настоящих Правил меры по каким-либо причинам не могут быть применены, перечисленные процессы должны проводиться в потоке инертного газа. Применение воздуха допустимо лишь в случае, если результаты непосредственных измерений степени электризации материалов в действующем оборудовании подтверждают безопасность ведения процесса.

65. С целью улучшения условий стекания зарядов с тканевых рукавов, применяемых для затаривания гранулированных и других сыпучих материалов и сочленения подвижных элементов оборудования с неподвижными, а также с рукавных фильтров следует пропитывать их растворами поверхностно-активных веществ с последующей просушкой, обеспечивая при креплении надежный контакт их с заземленными металлическими элементами оборудования.

Для рукавных фильтров следует выбирать пропитку, не снижающую после просушки фильтрующих свойств ткани. Допускается применение металлизированной ткани.

66. Загрузка сыпучих продуктов непосредственно из бумажных, полиэтиленовых, полихлорвиниловых и других мешков в люки аппаратов, содержащих жидкости, при температуре выше их температуры вспышки запрещается.

В этом случае необходимо применять металлические шнековые, секторные и другие питатели.

67. Для предотвращения взрывов пыли от искровых разрядов необходимо:

избегать образования взрывоопасных пылевоздушных смесей;

не допускать падения и сброса пыли, образования клубов пыли и завихрения ее;

систематически, в сроки, установленные технологическими инструкциями, очищать от осевшей пыли оборудование и строительные конструкции в помещениях.

ГЛАВА 10

ЗАЩИТА ФУТЕРОВАННОГО И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

68. Защита от статического электричества электропроводного неметаллического оборудования и оборудования с электропроводной футеровкой должна осуществляться методами, предусмотренными главой 4 настоящих Правил.

69. Металлические корпуса, детали, арматура и электропроводные поверхности футерованного и неметаллического оборудования должны быть заземлены. В случае применения антистатического и диэлектрического неметаллического оборудования не допускается наличие в них металлических частей и деталей, имеющих сопротивление относительно земли более 100 Ом.

70. Не требуется применение дополнительных мер защиты для аппаратов и трубопроводов, изготовленных из антистатических материалов, в которых жидкость с удельным сопротивлением не более 10^9 Ом·м течет со скоростью до 2 м/сек. при заземлении их корпусов.

71. Наружная поверхность антистатических и диэлектрических трубопроводов, по которым транспортируются вещества и материалы с удельным объемным электрическим сопротивлением более 10^5 Ом·м, должна быть металлизирована или окрашена электропроводными эмалями и лаками. При этом должен быть обеспечен электрический контакт между электропроводным слоем и заземленной металлической арматурой.

Допускается вместо электропроводных покрытий обвивать указанные трубопроводы металлической проволокой сечением не менее 4 мм² шагом намотки 100–150 мм, которая должна быть заземлена. Контакт электропроводного покрытия трубопроводов с заземлением должен осуществляться с помощью заземленных металлических хомутов через каждые 20–30 м.

72. Неметаллические антистатические и диэлектрические емкости и аппараты

должны покрываться снаружи (а если позволяет имеющаяся в аппарате среда, то и внутри) электропроводными лаками и эмалями при условии обеспечения надежного их контакта с заземленной металлической арматурой.

Надежный контакт электропроводного покрытия с заземлением должен быть обеспечен путем покраски непрерывным слоем электропроводной эмали всех внутренних и внешних поверхностей аппарата (емкости) с установкой под его опоры заземленных металлических прокладок.

73. Для отвода статического электричества от веществ, которые находятся внутри диэлектрического оборудования и способны накапливать заряды при контактном или индуктивном воздействии от наэлектризованной поверхности этого оборудования, допускается введение не менее двух заземленных электродов, стойких к данной среде.

При этом не должна нарушаться герметичность оборудования и вводимые электроды не должны выступать над внутренней поверхностью. Эти меры являются достаточными, если удельное объемное электрическое сопротивление среды в аппарате не превосходит $10[5] \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

74. Запрещается применять диэлектрическое оборудование для перекачивания и транспортировки нефтепродуктов с удельным объемным электрическим сопротивлением более $10[9] \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

ГЛАВА 11

ОТВОД ЗАРЯДОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ НА ЛЮДЯХ, ПЕРЕДВИЖНЫХ ЕМКОСТЯХ И АППАРАТАХ

75. Передвижные емкости, аппараты, сосуды (далее – емкостное оборудование), в особенности для транспортировки диэлектрических горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, должны выполняться из электропроводных либо антистатических материалов. Транспортироваться они должны по цехам организации на металлических тележках с колесами из электропроводных материалов, при этом должен быть обеспечен контакт сосуда или аппарата с корпусом тележки.

При транспортировании электризующихся взрывопожароопасных веществ на тележках с неэлектропроводными покрышками колес допускается обеспечение контакта корпуса тележки с землей и электропроводным полом при помощи присоединенной к корпусу цепочки из неискрящегося металла, имеющей такую длину, чтобы несколько звеньев при транспортировании постоянно находились на земле или на полу.

76. В местах заполнения передвижного емкостного оборудования пол должен быть электропроводным. Допускается заземление передвижного емкостного оборудования с помощью присоединения его к заземляющему устройству медным тросиком со струбиной.

77. Баллоны для сжиженных газов во время их загрузки продуктом должны устанавливаться на заземленное металлическое основание и соединяться проводником с заполняющим устройством.

78. При заполнении емкостного оборудования наконечник шланга должен быть опущен до дна сосуда на расстояние не более 200 мм.

Если диаметр горловины емкостного оборудования емкостью более 10 л не позволяет опустить шланг внутрь, необходимо использовать заземленную воронку из меди или другого неискрящего электропроводного материала, конец которой должен находиться на расстоянии не более 200 мм от дна емкостного оборудования. В случае применения короткой воронки к концу ее должна быть присоединена цепочка из неискрящего электропроводного материала, стойкого к переливаемой жидкости, которая при опускании воронки в емкостное оборудование должна ложиться на дно.

79. Для предотвращения опасных искровых разрядов, которые возникают вследствие накопления на теле человека зарядов статического электричества, во взрывоопасных производствах должно быть обеспечено стекание этих зарядов на землю путем обеспечения электропроводности обуви и пола.

Обувь считается электростатически проводящей, если сопротивление между металлическим электродом, имеющим форму стельки, вложенным внутрь и прижатым к подошве с силой 25 кгс, и наружной металлической пластиной не превышает $10[7] \text{ Ом}$.

80. В случае, когда работник выполняет работу в неэлектропроводной обуви, сидя, заряды статического электричества, накапливающиеся на его теле, можно отводить с помощью костюма (халата) из антистатической ткани в сочетании с

электропроводной подушкой стула либо с помощью легко снимающихся электропроводных браслетов, соединенных с землей через сопротивление $10[5]-10[7]$ Ом.

81. Для обеспечения непрерывного отвода зарядов статического электричества с тела человека, емкостного оборудования во взрывоопасных помещениях полы должны быть электропроводными, то есть изготовлены из материалов, удельное электрическое сопротивление которых составляет не более $10[6][]\text{Ом}\cdot\text{м}$.

Покрытие пола считается электропроводным, если электрическое сопротивление между металлической пластиной площадью $50\text{ см}[2]$, уложенной на пол и прижатой к нему силой в 25 кгс , и контуром заземления не превосходит $10[7]$ Ом.

Не допускается загрязнения пола веществами, имеющими удельное объемное электрическое сопротивление выше $10[6]$ Ом·м.

82. Запрещается проведение работ внутри емкостей и аппаратов, где возможно образование взрывоопасных паро-, газо- и пылевоздушных смесей, в комбинезонах, куртках и другой верхней одежде из электризующихся материалов.

83. При использовании вертолетов в качестве транспортных средств для исключения воздействия статического электричества операторам, работающим на земле, запрещается приступать к работе по подцепке груза до тех пор, пока трос лебедки или трос внешней подвески не коснется грунта.

Операторам, работающим на земле, запрещается приступать к отцепке транспортируемых грузов, на которых накапливаются электростатические заряды, пока не будет произведена нейтрализация зарядов путем прикосновения заземленным проводником.

Запрещается использование вертолетов для доставки грузов, перевозки людей и других подобных операций во взрывоопасной зоне.

ГЛАВА 12

ОТВОД ЗАРЯДОВ ОТ ВРАЩАЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ

84. Способные электризоваться или заряжаться от наэлектризованного материала вращающиеся и движущиеся электропроводные части машин и аппаратов, которые установлены на пожаро- или взрывоопасных объектах и контакт которых с заземленным корпусом может быть нарушен из-за наличия слоя смазки в подшипниках или применения диэлектрических антифрикционных материалов, должны иметь специальные устройства для обеспечения надежного заземления. Запрещается применять на взрывоопасных объектах подшипники или вкладыши к ним из неэлектропроводных материалов.

Для обеспечения контакта в электропроводных подшипниках должны применяться электропроводные смазки.

В случае отсутствия возможности обеспечить отвод зарядов от вращающихся частей простейшими методами допустимо использование нейтрализаторов.

85. Во взрывоопасных производствах рекомендуется непосредственно соединять электродвигатель с исполнительным механизмом либо применять редукторы и другие типы передач, изготавливаемые из металла и обеспечивающие электрический контакт оси двигателя и исполнительного механизма.

Запрещается применять на взрывоопасных объектах ременные передачи.

86. В случае применения на пожароопасных объектах ременных передач ремни должны выполняться из материалов с удельным электрическим сопротивлением не более $10[5]$ Ом·м и должны быть заземлены.

Если материал ременной передачи имеет удельное электрическое сопротивление более $10[5]$ Ом·м, должна увеличиваться относительная влажность воздуха в месте расположения ременной передачи не менее чем до 70% или должны применяться электропроводные покрытия (смазки) ремней. Запрещается смазка ремней канифолью, воском и другими веществами, увеличивающими поверхностное сопротивление.

Должны применяться меры к недопущению загрязнения ремней маслом и другими жидкими и твердыми веществами, имеющими удельное сопротивление более $10[5]$ Ом·м.

ГЛАВА 13

ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ПРИ ГАЗОНЕФТЕПРОЯВЛЕНИЯХ И ЛИКВИДАЦИИ ОТКРЫТЫХ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ФОНТАНОВ

87. Все работающие у скважины во время открытого фонтана должны быть проинструктированы о возможных опасных проявлениях зарядов статического электричества и мерах защиты от них.

88. Ответственный исполнитель работ по ликвидации открытого фонтана должен обеспечить выполнение мероприятий по защите от статического электричества и не допускать нарушения рабочими мер по обеспечению электростатической искробезопасности.

89. При открытом фонтане опасные заряды статического электричества образуются при движении нефти через устье скважины со скоростью более 2 м/с и движении газа более 100 м/с.

Интенсивность образования зарядов статического электричества увеличивается при наличии примесей в газовой или нефтяной струе.

90. При открытом нефтяном и газовом фонтане с целью снижения интенсивности электризации и накопления зарядов статического электричества должны по возможности приниматься меры по исключению разбрызгивания и распыления жидкости, рассекания и разделения фонтанирующего потока.

91. При открытом нефтяном или газовом фонтане все оборудование, его части, коммуникации и инструмент, находящиеся во взрывоопасной зоне, должны быть заземлены.

Оборудование и инструмент или их части считаются электростатически заземленными, если они находятся на земле или электропроводном основании.

92. Запрещается вводить в газовую или нефтяную струю открытого фонтана сетки, рассекатели, пластины, коаксиальные стержни и тому подобное с целью снижения электризации.

93. Для предотвращения опасных искровых разрядов, накапливающихся на теле человека, находящегося во взрывоопасной зоне открытого фонтана, должна быть обеспечена электростатическая проводимость обуви и пола, на котором находится человек.

Категорически запрещается проводить работы во взрывоопасной зоне открытого фонтана, если человек находится на диэлектрическом основании, подставке и тому подобном или не имеет электрического контакта с заземлением.

Для обеспечения непрерывного отвода зарядов статического электричества с тела человека во всех местах нахождения его во взрывоопасной зоне открытого фонтана должна быть обеспечена электропроводность основания.

Электропроводными считаются земляные, бетонные и металлические полы, орошаемые водяной струей.

94. В местах работы людей во взрывоопасной зоне открытого нефтяного или газового фонтана должна создаваться водяная завеса или инертная среда.

95. Запрещается проведение работ во взрывоопасной зоне открытого фонтана в комбинезонах, куртках и другой одежде из электризующихся материалов.

ГЛАВА 14

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

96. Ответственность за исправное состояние устройств защиты от статического электричества в структурном подразделении возлагается на начальника (руководителя) структурного подразделения, а в организации – на главного энергетика или лицо, ответственное за электрохозяйство.

Главный энергетик или ответственный за электрохозяйство должен организовать правильную эксплуатацию устройств защиты от статического электричества в организации, рассматривать и утверждать составленные руководителями структурных подразделений инструкции по эксплуатации этих устройств и контролировать правильность эксплуатации.

Руководители структурных подразделений должны составлять соответствующие разделы технологических инструкций или инструкций по охране труда и обеспечивать исправное состояние устройств защиты в цехах, своевременную проверку и ремонт их в соответствии с графиком, утвержденным главным энергетиком организации, и ведение технической документации.

97. При применении электрических нейтрализаторов различных типов их эксплуатация должна осуществляться в соответствии с прилагаемой к ним заводом-изготовителем инструкцией по монтажу и эксплуатации, а также в соответствии с требованиями НПА и ТНПА.

При применении радиоизотопных нейтрализаторов их эксплуатация должна осуществляться в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.4.13-24-2005 и НРВ-

2000.

98. Цепи заземления эстакад и оборудования слива и налива должны осматриваться лицами, назначенными распоряжением соответствующего руководителя структурного подразделения организации.

99. Текущий ремонт защитных устройств должен выполняться одновременно с ремонтом электрооборудования и электропроводки заземленного технологического оборудования специально подготовленным электротехническим персоналом, прошедшим обучение и проверку знаний НПА и ТНПА.

100. При эксплуатации защитных устройств наряду с текущим ремонтом периодически не реже одного раза в год необходимо осуществлять осмотр, испытание и ремонт этих устройств.

101. При осмотре защитных устройств:

должна быть проверена исправность электрической связи между токоведущими элементами;

должны быть выявлены элементы в защитных устройствах, подлежащих замене или усилению вследствие механических повреждений;

должен быть определен объем мероприятий по защите элементов этих устройств от коррозии;

должен быть определен объем предупредительного ремонта.

102. Осмотр, проверка и испытание заземляющих устройств производятся в сроки, указанные в НПА и ТНПА. Вскрытие отдельных элементов заземляющего устройства взрывоопасных установок производится выборочно. Первое вскрытие подземной части рекомендуется производить после 8 лет эксплуатации, последующие – через 10 лет. Срок ревизии должен быть сокращен, если при контрольном замере будет обнаружено резкое, в 3 раза против расчетного, возрастание сопротивления заземляющего устройства.

103. Отдельные быстроизнашивающиеся узлы защиты от статического электричества (защитное оборудование сливоналивных шлангов и тому подобное) должны подвергаться капитальному ремонту и обновляться в сроки, устанавливаемые в организациях, но не реже одного раза в год.

104. На основании настоящих Правил в каждой организации и в цехе для эксплуатационного персонала должна быть разработана инструкция по эксплуатации систем защиты от статического электричества, учитывающая специфику производства.