

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Главного государственного  
санитарного врача  
Республики Беларусь  
28 октября 2005г. № 158

Санитарные правила и нормы 2.6.4.13-22 -2005  
«ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ И  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕНЕРАТОРОВ НЕЙТРОНОВ»

ГЛАВА 1  
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Настоящие Санитарные правила и нормы 2.6.4. 13-22 -2005 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации генераторов нейтронов» (далее - Правила) разработаны на основании Гигиенических нормативов 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) (далее – НРБ-2000) и Санитарных правил и норм 2.6.1.8-8-2002 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002)», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22 февраля 2002 г. № 6 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., №35, 8/7859) (далее - ОСП-2002).

2. Настоящие Правила устанавливают требования по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации генераторов нейтронов и распространяются на все организации, предприятия и учреждения (далее организации), на которых используются генераторы нейтронов, а также на все организации, осуществляющие проектирование, изготовление, поставку, испытание, монтаж, наладку и обслуживание таких установок.

3. Настоящие Правила являются обязательными для исполнения на территории Республики Беларусь всеми юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, которые используют ускорители заряженных частиц для генерирования

нейтронов, предназначенные для получения веществ или облучения объектов воздействием на них потоками нейтронов.

4. Ведомственные правила, регламенты и инструкции, относящиеся к проектированию, строительству, эксплуатации и выводу из эксплуатации генераторов нейтронов, не должны противоречить требованиям настоящих Правил.

5. Ответственность за выполнение настоящих правил возлагается на администрацию организаций. Вновь разработанные проекты строительства, реконструкции стационарных и переносных генераторов нейтронов должны быть согласованы с Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь.

## ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6. К генераторам нейтронов относятся ускорители заряженных частиц (ускорительные трубки, электростатические генераторы, генераторы каскадного типа), используемые исключительно для генерирования нейтронов. Нейтроны возникают в результате бомбардировки соответствующих мишеней положительными ионами, получаемыми в ускорителях. Общим для всех этих реакций является наличие двух частиц как до реакции (положительный ион и ядро-мишень), так и после нее (нейтрон и ядро-продукт реакции). Выход нейтронов на нейтронных генераторах в зависимости от типа реакции может достигать  $10^{13}$  нейтронов/секунду.

Основными характеристиками нейтронных генераторов являются:  
 выход нейтронов;  
 энергия получаемых нейтронов;  
 тип ядерной реакции, на основе которой получают нейтрон;  
 тип генератора (стационарный или нестационарный).

7. Генераторы нейтронов являются радиационно-опасными установками. Основными вредными факторами работы генераторов нейтронов являются:

потоки быстрых нейтронов;  
 сопровождающее вторичное гамма-излучение из конструкционных защитных материалов;  
 рентгеновское излучение, возникающее при торможении электронов в ускорительной трубке и при работе кенотронов;  
 выделение трития из выхлопа форвакуумного насоса и загрязнение тритием части вакуумной установки при использовании дейтерий-тритиевой реакции (далее - ДТ реакция);

наведенная активность воздуха и конструкций при выходе нейтронов, превышающем  $10^8$  нейтронов/секунду.

8. Из других неблагоприятных факторов производственной среды может иметь место присутствие в воздухе производственных помещений озона и окислов азота, а также наличие электрических полей высокого напряжения

9. Во всех случаях эксплуатации генераторов нейтронов должны быть обеспечены безопасные условия работы персонала и лиц, работающих в смежных помещениях.

### ГЛАВА 3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕНЕРАТОРОВ НЕЙТРОНОВ

10. Помещения для проведения работ с генераторами нейтронов до начала эксплуатации принимаются комиссией в составе представителей заинтересованной организации, органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, других органов, осуществляющих управление и надзор в области обеспечения радиационной безопасности.

11. На основании акта приемки в эксплуатацию или акта санитарного обследования действующего объекта органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, выдают санитарный паспорт на право работы с источниками ионизирующего излучения (далее – санитарный паспорт), который выдается организации на срок не более трех лет. По истечении срока действия санитарного паспорта органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, по запросу администрации организации решают вопрос об оформлении санитарного паспорта на новый срок.

12. К моменту получения генераторов нейтронов администрация организации утверждает список лиц, допущенных к работе с ними, обеспечивает их необходимое обучение и инструктаж, назначает приказом по организации лиц, ответственных за радиационную безопасность, радиационный контроль, получение, учет и хранение источников ионизирующего излучения.

13. Все лица, непосредственно работающие с генераторами нейтронов или находящиеся по условиям работы в зоне их воздействия, должны проходить предварительный и периодический (1 раз в год) медицинские осмотры. К работе допускаются лица не моложе 18 лет и не имеющие медицинских противопоказаний.

14. Персонал, работающий с генераторами нейтронов, должен быть обучен безопасным методам работы. Ежегодно комиссия проводит проверку знаний по безопасному ведению работ при использовании источников ионизирующего излучения. Инструктаж по радиационной безопасности проводится не реже 2-х раз в год с регистрацией в журнале инструктажа.

15. Администрация организации обязана разработать, согласовать с органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, и утвердить инструкции по радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений, в которых излагается порядок проведения работ, учета, хранения и выдачи источников ионизирующего излучения, сбора и удаления радиоактивных отходов, содержания помещений, меры индивидуальной защиты, меры радиационной безопасности при пусконаладочных работах с источниками ионизирующих излучений. При изменении условий работ в инструкции должны вноситься необходимые исправления. Одновременно должны быть разработаны должностные инструкции, определяющие обязанности персонала.

16. При прекращении работ с источниками ионизирующего излучения администрация организации обязана в 10-дневный срок информировать об этом органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор.

Дальнейшее использование помещений, в которых ранее проводились работы с радиоактивными веществами, возможно на основании заключений органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор.

17. На всех радиационных объектах должна быть Инструкция по действиям персонала в аварийных ситуациях.

18. Пользователь источников ионизирующих излучений обязан разработать, утвердить и согласовать с местными исполнительными и распорядительными органами, государственными органами, осуществляющими управление, надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, план мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии. План должен содержать следующие основные разделы:

прогноз возможных аварий на радиационном объекте с учетом вероятных причин, типов и сценариев развития аварии, а также прогнозируемой радиационной обстановки при авариях разного типа;

критерии для принятия решения о проведении защитных мероприятий;

перечень организаций, с которыми осуществляется взаимодействие при ликвидации аварий и ее последствий;

организация аварийного радиационного контроля;  
оценка характера и размеров радиационной аварии;  
порядок введения аварийного плана в действие;  
порядок оповещения и информирования;  
поведение персонала при аварии;  
обязанности должностных лиц при проведении аварийных работ;  
меры защиты персонала при проведении аварийных работ;  
противопожарные мероприятия;  
мероприятия по защите населения и окружающей среды;  
оказание медицинской помощи пострадавшим;  
меры локализации и ликвидации очагов (участков)  
радиоактивного загрязнения;  
подготовка и тренировка персонала к действиям в случае аварии.

19. Ежегодно в установленные сроки администрация организации представляет региональному центру контроля и учета индивидуальных доз облучения сведения о дозах облучения персонала в соответствии с установленными формами статистической отчетности.

20. Анализ результатов радиационного контроля за обеспечением радиационной безопасности ежегодно заносится в радиационно-гигиенический паспорт пользователя источников ионизирующего излучения, который представляется на согласование в органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор.

21. Поставка, учет, хранение и перевозка устройств, генерирующих нейтронное излучение, проводится в соответствии с требованиями главы 13 ОСП-2002.

#### ГЛАВА 4 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ И ОБОРУДОВАНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ СТАЦИОНАРНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ НЕЙТРОНОВ

22. Генераторы нейтронов необходимо размещать в отдельных зданиях или специально оборудованных помещениях производственных и лабораторных зданий. К указанным помещениям должно примыкать наименьшее число смежных помещений. Поверхности стен в помещениях должны быть окрашены на всю высоту и допускать влажную уборку. Пол выполняется из электроизоляционных диэлектрических материалов натуральных (линолеум по деревянному настилу) или искусственных. Применение искусственных покрытий возможно при наличии на них заключения об их электробезопасности.

23. При размещении стационарных генераторов нейтронов необходимо соблюдать принцип двухзонального расположения

производственных помещений. Набор помещений должен включать высоковольтный зал, мишенную, комнату управления, помещение для персонала, а также помещения для ремонта и наладки аппаратуры. Высоковольтный зал и мишенная относятся к радиационно-опасным помещениям.

24. Проектирование защиты от проникающих излучений должно вестись с коэффициентом запаса ( $K = 2$ ) в зависимости от категории облучаемых лиц и назначения помещения. Стационарные средства радиационной защиты радиационно-опасных помещений (стены, пол, потолок, защитные двери и т.д.) должны обеспечивать ослабление ионизирующего излучения до уровня, при котором не будет превышен основной предел дозы для соответствующих категорий облучаемых лиц.

Мощность дозы гамма- и рентгеновского излучения на наружных поверхностях радиационно-опасных помещений ускорителя не должна превышать 0,2 мкЗв/час.

25. Выходы в мишенную и высоковольтный зал должны иметь блокировку, а также звуковую и световую сигнализации, сблокированные с системой пуска установки и индикатором наличия нейтронов.

Над входом в мишенную и высоковольтный зал устанавливается световое табло с надписью «не входить» автоматически загорающееся при включении генератора.

26. Помещения генератора нейтронов оборудуются автономной системой приточно-вытяжной вентиляции. Включение вентиляции обеспечивается из комнаты управления. Кратность воздухообмена должна обеспечивать снижение концентрации активных газов и аэрозолей, озона и окислов азота до величин, не превышающих предельно допустимых значений. Контроль эффективности работы вентиляции проводится ежегодно.

## ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПУСКО-НАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ

27. При проектировании помещений генератора нейтронов должен быть предусмотрен комплекс организационных, технических и санитарно-гигиенических мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при проведении ремонтных работ.

28. Все работы на установке разрешается проводить не менее, чем двумя сотрудниками. Численность персонала, занятого на пуско-

наладочных и ремонтных работах, должна быть максимально ограничена. Пребывание в помещениях генератора лиц, не имеющих отношения к пуско-наладочным и эксплуатационным работам, категорически воспрещается.

29. Пуско-наладочные и ремонтные работы на генераторах нейтронов должны сопровождаться дозиметрическими измерениями уровней нейтронного и гамма-излучений на рабочих местах и измерением индивидуальных доз облучения персонала.

30. Если установка работает как нейтронный генератор с выходом, превышающим  $10^5$  нейтронов/секунду, запрещается находиться в помещении, где находится мишенная камера. Регулировку необходимо выполнять при помощи дистанционного управления из комнаты управления. Ручную регулировку мишени разрешается производить при интенсивностях не более  $10^5$  нейтронов/секунду только в том случае, если время регулировки не превышает 1 час в течение рабочего дня.

Руководители работы обязаны ежедневно в дежурном журнале отмечать средний выход нейтронов в течение рабочего дня, а также регистрировать сотрудников, занятых на данной работе.

31. В помещениях генератора (высоковольтном зале и мишенной) должно быть установлено коммутационное устройство, обеспечивающее выключение генератора при аварийных и других ситуациях.

32. Перед пуском генератора должна быть проверена исправность блокировки и включены звуковые и световые системы сигнализации, предупреждающие персонал о необходимости покинуть радиационно-опасные помещения.

33. Категорически запрещается выключение любых блокирующих устройств сигнализации и дозиметрических приборов, а также проведение работ при неисправной блокировке.

34. Все детали вакуумной части установок, работающих на ДТ реакции при переборке и ремонте установок должны быть проверены на степень загрязнения тритием и могут быть отданы в мастерские для переделок только после дезактивации до значений, не превышающих допустимые уровни радиоактивного загрязнения.

35. Все работы, связанные с возможностью загрязнения рабочих поверхностей, рук и тела персонала тритием (например, переборка вакуумной системы, замена масла в насосах и т. д.) должны проводиться в спецодежде с использованием поддонов или в специальном боксе. В комплект спецодежды должны входить хлопчатобумажный халат или комбинезон, перчатки, шапочка, пластиковый фартук и нарукавники.

36. Масло, удаляемое из насосов, протирачный материал, а также вышедшие из строя ускорительные трубки, загрязненные тритием,

должны рассматриваться как радиоактивные отходы и удаляться на захоронение в соответствии с требованиями Санитарных правил обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2005) 2.6.6.11-7 – 2005, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 07 апреля 2005 г. № 45 (далее - СПОРО-2005).

37. Перед проведением ремонтных работ необходимо проверить уровень наведенной радиоактивности деталей генератора нейтронов.

38. Ремонтные работы должны проводиться по специально разработанному плану, в котором необходимо предусматривать весь комплекс инженерно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий с учетом особенностей производимых ремонтных работ.

## ГЛАВА 6 ТРЕБОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ С ГЕНЕРАТОРАМИ НЕЙТРОНОВ НА БУРОВЫХ СКВАЖИНАХ

39. Скважинный генератор нейтронов представляет собой малогабаритный ускоритель, состоящий из следующих основных блоков: ускорительной вакуумной трубки, источника высоковольтного питания, измерительной аппаратуры.

При транспортировке скважинных импульсных генераторов нейтронов блок высокого напряжения должен находиться отдельно от ускорительной трубки и остальной части прибора.

40. Все подготовительные работы с генераторами нейтронов на буровой скважине должны проводиться при отключенном высоковольтном блоке.

41. Присоединение высоковольтного блока с нейтронной трубкой к глубинному прибору должно производиться только перед спуском последнего в устье скважины. Присоединение к прибору, а также: отсоединение высоковольтного блока от ускорительной трубки должно производиться при выключенном питании прибора.

42. Проверка исправности оборудования и аппаратуры генератора нейтронов на буровых скважинах должна производиться при опущенном в устье скважины приборе, при расположении нейтронной трубки не ближе 2 метров от поверхности земли.

43. Извлечение глубинного прибора с ускорительной трубкой из устья скважины должно производиться не ранее, чем через 30 минут после выключения высокого напряжения.



44. После извлечения глубинного прибора с нейтронной трубкой из устья скважины в первую очередь должны быть разъединены высоковольтный блок с ускорительной трубкой.

45. Ремонт и наладка высоковольтного блока генератора нейтронов, а также проведение других работ, связанных с необходимостью включения ускорительной трубки, в полевых условиях запрещается. Указанные работы должны проводиться только в лабораторных условиях с соблюдением требований настоящих Правил.

## ГЛАВА 7 РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕНЕРАТОРОВ НЕЙТРОНОВ

46. Радиационный контроль при эксплуатации генераторов нейтронов осуществляется ответственными за радиационный контроль, который назначается приказом по организации.

47. В каждой организации разрабатывается и утверждается руководителями система радиационного контроля, которая должна предусматривать конкретный перечень видов контроля, типов радиометрической и дозиметрической аппаратуры, периодичности контроля и мест проведения измерений. Система радиационного контроля согласовывается с органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор.

48. При работе с генераторами нейтронов радиационный контроль должен включать:

- определение уровней потоков нейтронов (тепловых, промежуточных и быстрых) в основных и вспомогательных помещениях;

- определение мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения;
- измерение наведенной активности в воздухе и конструкциях генератора после его выключения;

- определение уровней загрязнения производственной среды тритием;

- измерение индивидуальных доз облучения персонала.

49. При исследовании горных пород с помощью генератора нейтронов должны быть выполнены требования, предъявляемые к проведению работ с открытыми радиоактивными источниками соответствующего класса.

50. Результаты радиационного контроля, а также результаты измерения индивидуальных доз облучения персонала регистрируются в специальном журнале и карточках учета индивидуальных доз внешнего

облучения лиц, работающих с источниками ионизирующих излучений в соответствии с приложением 14 ОСП-2002.

## ГЛАВА 8

### МЕРЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ НА СТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕДВИЖНЫХ УСТАНОВКАХ

51. Все лица, работающие в основных и вспомогательных помещениях генератора нейтронов, должны обеспечиваться спецодеждой.

52. Хлопчатобумажную спецодежду следует подвергать стирке не реже одного раза в семь дней, остальные средства индивидуальной защиты по мере загрязнения радиоактивными веществами.

53. Обработка средств индивидуальной защиты, загрязненных радиоактивными веществами, должна проводиться в спецпрачечных в соответствии с требованиями СПОРО-2005.

54. В помещениях, где возможен контакт с радиоактивными деталями, запрещается:

пребывание сотрудников без средств индивидуальной защиты;  
хранение пищевых продуктов, табачных изделий, домашней одежды и других предметов, не имеющих прямого отношения к выполняемой работе, прием пищи и курение.

55. Для приема пищи должно предусматриваться отдельное помещение, расположенное вне здания ускорителя.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Санитарные правила и нормы 2.6.4. 13-22 -2005

«Гигиенические требования к размещению и эксплуатации генераторов нейтронов»

	стр.
Глава 1	Область применения..... 2
Глава 2	Основные положения ..... 3
Глава 3	Организация работ при эксплуатации генераторов нейтронов..... 4
Глава 4	Требования к размещению и оборудованию помещений стационарных генераторов нейтронов..... 6
Глава 5	Требования к эксплуатации, пусконаладочным работам..... 7
Глава 6	Требования к радиационной безопасности при работах с генераторами нейтронов на буровых скважинах..... 9
Глава 7	Радиационный контроль при эксплуатации генераторов нейтронов ..... 10
Глава 8	Меры индивидуальной защиты и личной гигиены на стационарных и передвижных установках..... 11

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. Настоящие Правила подготовлены ГУ «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии» совместно с ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

2. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 28 октября 2005г. № 158.

3. Введены взамен «Санитарных правил размещения и эксплуатации генераторов нейтронов» № 673-67, утвержденных заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 9 июня 1967 г.