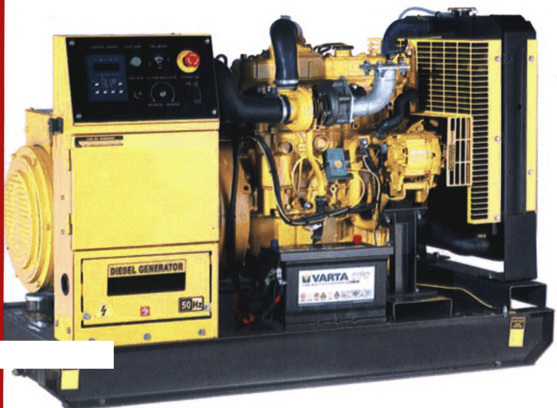
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ СО СКВАЖИННЫМИ ГЕНЕРАТОРАМИ НЕЙТРОНОВ

САНПИН 2.6.1.2802-10

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМАТИВЫ



gost.e-ecolog.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ СО СКВАЖИННЫМИ ГЕНЕРАТОРАМИ НЕЙТРОНОВ

Санитарные правила и нормативы
СанПиН 2.6.1.2802-10

Москва
ЦЕНТРМАГ
2020

ББК 51.26я8.
Г 46

РЕАЛИЗАЦИЯ CENTRMAG
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
gost.e-ecolog.ru
Информация для авторов, актуальный прайс-лист и подробное описание продукции издательства на официальном сайте
Отдел продаж: info@centrmag.ru
(495) 374-67-62
(800) 707-21-74

Текст подготовлен с использованием профессиональных юридических систем «Консультант Плюс» и «Гарант» и сверен с официальным источником

Г 33 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2802-10 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ со скважинными генераторами нейтронов». – М.:ЦЕНТРМАГ. – 2020. — 20 с.

ISBN 978-5-903060-56-6

Настоящие санитарные правила и нормативы регламентируют требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ со скважинными генераторами нейтронов на отпаянных нейтронных трубках. Действие правил распространяется на все виды работ, связанные с обращением (проектирование, конструирование, изготовление, поставка, эксплуатация, ремонт, обслуживание, хранение, транспортирование, контроль) с СГН всех типов.

ББК 51.26я8.

ISBN 978-5-903060-56-6 ©Верстка, дизайн «ЦЕНТРМАГ», 2020

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
от 27 декабря 2010 г. № 176

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ САНПИН 2.6.1.2802-10 «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ СО СКВАЖИННЫМИ ГЕНЕРАТОРАМИ НЕЙТРОНОВ»

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1 (ч. I), ст. 2; 2003, № 2, ст. 167; № 27 (ч. I), ст. 2700; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10, № 52 (ч. I), ст. 5498; 2007, № 1 (ч. I), ст. 21; № 1 (ч. I), ст. 29; № 27, ст. 3213; № 46, ст. 5554; № 49, ст. 6070; 2008, № 24, ст. 2801; № 29 (ч. I), ст. 3418; № 30 (ч. II), ст. 3616; № 44, ст. 4984; № 52 (ч. I), ст. 6223; 2009, № 1, ст. 17; 2010, № 40, ст. 4969) и Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295; 2004, № 8, ст. 663; № 47, ст. 4666; 2005, № 39, ст. 3953) постановляю:

Утвердить СанПиН 2.6.1.2802-10 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ со скважинными генераторами нейтронов» (приложение).

Г. Г. ОНИЩЕНКО

Приложение

Утверждены
Постановлением
Главного государственного
санитарного врача
Российской Федерации
от 27.12.2010 № 176

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ СО СКВАЖИННЫМИ ГЕНЕРАТОРАМИ НЕЙТРОНОВ

Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2802-10

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие санитарные правила и нормативы (далее - правила) разработаны с учетом требований Федеральных законов от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»[1], от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»[2], Санитарных правил и нормативов «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» СанПиН 2.6.1.2523-09, зарегистрированных в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 г., регистрационный номер 14534, и санитарных правил «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» СП 2.6.1.2612-10, зарегистрированных в Министерстве юстиции Российской Федерации 11 августа 2010 г., регистрационный номер 18115.

Правила регламентируют требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ со скважинными генераторами нейтронов на отпаянных нейтронных трубках (далее - СГН).

[1] Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1 (ч. I), ст. 2; 2003, № 2, ст. 167; № 27 (ч. I), ст. 2700; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10.

[2] Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 141; 2004, № 35, ст. 3607; 2008, № 30 (ч. II), ст. 3616.

1.2. Требования настоящих правил обязательны для исполнения всеми юридическими и физическими лицами, деятельность которых связана с обращением с СГН.

1.3. Действие правил распространяется на все виды работ, связанные с обращением (проектирование, конструирование, изготовление, поставка, эксплуатация, ремонт, обслуживание, хранение, транспортирование, контроль) с СГН всех типов.

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. СГН предназначены для использования в качестве источника нейтронов в составе аппаратурных комплексов для геофизических исследований скважин. СГН являются техногенными источниками ионизирующего излучения, представляющими потенциальную радиационную опасность для здоровья людей. СГН относятся к генерирующим источникам ионизирующего излучения.

2.2. СГН представляют собой малогабаритный ускоритель ядер дейтерия (дейтонов). Он включает ускорительную трубку, мишень, содержащую дейтерий (^{2}H) или тритий (^{3}H), источник высоковольтного питания и измерительную аппаратуру. Ускорительные трубки для генерации нейтронов принято называть нейтронными трубками.

2.3. В СГН, в основном, применяются нейтронные трубки с тритиевой мишенью, представляющей собой слой пористого титана, насыщенный тритием, нанесенный на циркониевый или вольфрамовый диск. В результате ядерной реакции ^{3}H(d,№)^{4}He, проходящей при бомбардировке тритиевой мишени дейтонами, ускоренными до энергии 120 $\div$ 160 кэВ, генерируются быстрые нейтроны с энергией 14 МэВ.

2.4. СГН с тритиевой мишенью являются радиоизотопными приборами 4-ой группы и на них распространяются требования СанПиН 2.6.1.1015-01 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов» (не нуждаются в государственной регистрации на основании письма Минюста России от 03.05.2001 № 07/4315-ЮД).

2.5. В некоторых случаях используются нейтронные трубки с мишенью, насыщенной дейтерием. Они являются источником быстрых нейтронов с энергией 2,5 МэВ, возникающих в результате ядерной реакции ^{2}D(d,№)^{3}He, проходящей при бомбардировке ускоренными дейтонами дейтериевой мишени.

2.6. СГН состоят из излучателя нейтронов и системы внешнего питания и управления, электрически связанных между собой с помощью кабелей.

2.7. Излучатель нейтронов СГН включает блок трубки и блок питания либо блок коммуникации.

Блок трубки содержит нейтронную трубку и схему ее высоковольт-

ного питания. Он выполнен в виде металлического герметичного цилиндра, залитого электроизолирующей жидкостью.

2.8. Основные характеристики некоторых СГН отечественного производства приведены в приложении 1 к правилам.

2.9. Основными факторами радиационной опасности при работах с СГН являются:

- быстрые нейтроны, возникающие при подаче высокого напряжения на нейтронную трубку;
- тепловые и промежуточные нейтроны, образующиеся при замедлении быстрых нейтронов в конструкционных материалах СГН и в окружающей среде;
- рентгеновское излучение, возникающее при торможении заряженных частиц в нейтронной трубке;
- вторичное гамма-излучение, образующееся при рассеянии и поглощении быстрых, промежуточных и тепловых нейтронов конструкционными материалами СГН и окружающей среды;
- альфа-, бета- и гамма-излучение радионуклидов, образующихся в результате активации нейтронами конструкционных материалов СГН и окружающей среды;
- бета-излучение трития, попавшего в окружающую среду в результате нарушения герметичности нейтронной трубки.

2.10. Нейтронное и вторичное гамма-излучение, генерируемые при работе СГН, создают основной вклад в дозу облучения. Ионизирующие излучения радионуклидов, образующихся в результате активации нейтронами конструкционных материалов СГН и окружающей среды, являются факторами радиационной опасности, действующими не только во время работы СГН, но и в течение определенного периода времени после его выключения.

2.11. Проектирование, конструирование, производство, размещение, эксплуатация, техническое обслуживание, хранение и утилизация СГН, а также проектирование, конструирование, изготовление и эксплуатация средств радиационной защиты для СГН осуществляется организациями, имеющими специальное разрешение (лицензию) на соответствующий вид деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих).

2.12. В технической документации на СГН должны быть приведены следующие характеристики, определяющие требования по обеспечению радиационной безопасности при работе с ними:

- мощность эквивалентной дозы на расстоянии 1,0 м от мишени нейтронной трубки СГН, работающего на номинальной мощности;
- мощность эквивалентной дозы на расстоянии 0,1 м от мишени нейтронной трубки СГН, проработавшего 1 час на номинальной мощности, сразу после его выключения;
- активность трития, содержащегося в мишени нейтронной трубки СГН (для трубок с тритиевой мишенью).

2.13. Если мощность эквивалентной дозы на расстоянии 0,1 м от мишени нейтронной трубки СГН сразу после его выключения не превышает 1,0 мкЗв/ч, то сразу после выключения СГН обращение с ним может производиться как с изделием, не представляющим радиационной опасности.

2.14. Если мощность эквивалентной дозы на расстоянии 0,1 м от мишени нейтронной трубки СГН сразу после его выключения не превышает 12 мкЗв/ч, то обращение с ним лицами, отнесенными к персоналу группы А, может производиться сразу после выключения СГН. В противном случае, работа персонала в помещении, где размещен СГН, возможна только по прошествии времени, необходимого для спада наведенной активности конструкционных материалов СГН до допустимого уровня.

2.15. Организации, осуществляющие обращение с СГН, ежегодно заполняют и представляют в установленном порядке радиационно-гигиенический паспорт организации, содержащий достоверные и полные сведения о состоянии радиационной безопасности в организации.

III. ПОЛУЧЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СГН

3.1. Поставка СГН организациям производится по заказ-заявкам, согласованным с территориальными органами, учреждениями, структурными подразделениями федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор в организации.

3.2. Организация, получившая СГН, в 10-дневный срок извещает об этом территориальный орган, учреждение, структурное подразделение федерального органа исполнительной власти, осуществляющего государственный санитарно-эпидемиологический надзор в организации.

3.3. Администрация организации обеспечивает сохранность СГН и такие условия их получения, хранения, использования и списания с учета, при которых исключается возможность их утраты, бесконтрольного использования и разгерметизации.

3.4. Приказами руководителя организации назначается лицо, ответственное за учет и хранение источников ионизирующего излучения, имеющихся в организации; ответственный за радиационную безопасность и радиационный контроль.

3.5. Учет СГН производится в приходно-расходном журнале по их наименованию, заводскому номеру и году выпуска.

3.6. Не находящиеся в работе СГН хранятся в специально отведенных местах, обеспечивающих их сохранность и исключающих доступ к ним посторонних лиц.

3.7. При транспортировании СГН, содержащих нейтронные трубки с тритиевой мишенью, их помещают в защитную тару и закрепляют с помощью амортизирующей подвески или прокладок так, чтобы избежать механических повреждений, способных привести к нарушению герметичности нейтронной трубки.

3.8. Транспортирование СГН, содержащих нейтронные трубки с тритиевой мишенью, производится в специальных упаковках, с соблюдением требований СанПиН 2.6.1.1281-03 «Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)», зарегистрированных в Министерстве юстиции Российской Федерации 13 мая 2003 г., регистрационный № 4529.

3.9. К использованию на территории Российской Федерации допускаются СГН, в том числе и импортного производства, соответствующие требованиям настоящих санитарных правил, НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010.

IV. ЛАБОРАТОРНО-МАКЕТНЫЕ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Лабораторно-макетные работы с СГН проводятся на этапах разработки и стендовых испытаний новых типов СГН, а также их излучателей и нейтронных трубок.

4.2. Пуско-наладочные работы с СГН проводятся на этапах его разработки, производства и эксплуатации.

4.3. Лабораторно-макетные и пуско-наладочные работы проводятся в отдельных зданиях или отдельных помещениях, предназначенных для проведения этих работ.

4.4. СГН и пульт управления СГН размещаются в отдельных помещениях. Помещение, в котором размещается СГН, должно обеспечивать радиационную защиту персонала и работников, находящихся в смежных помещениях, в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 при любом допустимом режиме работы СГН. Не допускается присутствие людей в помещении, в котором размещен СГН, при его работе. При использовании СГН, для которого не выполняются требования пункта 2.14 настоящих правил, присутствие людей в помещении, в котором размещен СГН, допускается по истечении времени, необходимого для спада наведенной активности конструкционных материалов СГН до допустимого уровня, определяемого в соответствии с приложением 2 к правилам.

4.5. Специальные требования к отделке помещений, предназначенных для проведения лабораторно-макетных или пуско-наладочных работ с СГН, не предъявляются.

4.6. Помещения для проведения работ с СГН оборудуются приточ-

но-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей в течение часа не менее чем 5-кратный обмен воздуха при объеме помещения от 100 до 150 м3 или 3-кратный обмен при больших объемах.

4.7. Входная дверь помещения, в котором проводятся работы с СГН, оборудуется блокировками, исключающими возможность включения СГН при открытой двери и открывания двери снаружи, при работающем СГН, но не препятствующие открыванию двери изнутри (из помещения, в котором расположен СГН) с выключением СГН.

Помещение, в котором расположен СГН, оборудуют световой и звуковой сигнализацией о работе СГН и средствами аварийного выключения СГН.

Над входной дверью в это помещение устанавливают световое табло с предупреждающей надписью «Генератор включен», включающееся при работе СГН. На входную дверь наносят знак радиационной опасности.

4.8. В помещениях для работы с СГН запрещается прием персоналом пищи, воды, курение, пользование косметикой.

V. РАБОТЫ НА МОДЕЛЯХ ПЛАСТОВ

5.1. Работы с СГН на моделях пластов проводятся на этапах их разработки, производства и эксплуатации.

5.2. Работы на моделях пластов проводятся в отдельных зданиях, отдельных помещениях зданий или на огороженных открытых площадках, предназначенных для проведения этих работ.

5.3. Работы с СГН на моделях пластов проводят в помещениях, соответствующих требованиям, изложенным в пунктах 5.4 - 5.6 настоящих правил.

5.4. Открытые площадки, предназначенные для проведения работ на моделях пластов, огораживают. Характер ограждения выбирается в зависимости от района проведения работ (вблизи или на удалении от населенного пункта). Мощность эквивалентной дозы излучения за ограждением не должна превышать 1 мкЗв/ч. На внешней стороне ограждения вывешивают знаки радиационной опасности, отчетливо различимые с расстояния 3 м.

5.5. Перед включением в рабочий режим СГН целиком погружают в скважину модели пласта.

5.6. После выключения СГН, для которого не выполняются требования пункта 2.14 настоящих правил, его оставляют в скважине на время, достаточное для спада наведенной активности конструкционных материалов СГН до допустимого уровня. Расчет длительности необходимой выдержки проводят в соответствии с приложением 2 к правилам.

VI. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

6.1. Полевые работы с СГН проводятся на этапах их разработки, освоения производства и промышленной эксплуатации.

6.2. При намечаемом проведении работ с СГН вне организации, на которую распространяется действие санитарно-эпидемиологического заключения, следует поставить в известность (в письменной форме) органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора по месту планируемого проведения работ. Оформление нового санитарно-эпидемиологического заключения по месту планируемого проведения работ не требуется.

6.3. При работе с СГН на скважине его включают только после спуска в скважину на глубину не менее 5 м, считая от устья скважины до кольцевой проточки на корпусе СГН.

6.4. После выключения СГН, находящегося в скважине, действуют в соответствии с требованиями п. 5.6 настоящих правил.

VII. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ОТ ИЗЛУЧЕНИЯ РАБОТАЮЩЕГО СГН

7.1. Проектирование защиты от внешнего ионизирующего излучения СГН, работающего в помещении при проведении лабораторно-макетных работ, пуско-наладочных работ и работ на моделях пластов, проводится с учетом назначения помещений, категории облучаемых лиц, длительности облучения и расположения рабочих мест. При расчете защиты используют коэффициент запаса, равный 2.

7.2. При проведении расчета защиты, в зависимости от вышеперечисленных условий в предположении работы СГН в течение всего рабочего времени используют значения проектной мощности эквивалентной дозы излучения на поверхности защиты, полученные с учетом коэффициента запаса 2, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Значения проектной мощности эквивалентной дозы излучения на поверхности защиты, полученные в предположении работы СГН в течение всего рабочего времени

Категория помещения	Проектная мощность дозы, мкЗв/ч
Помещения постоянного пребывания персонала группы А	6,0

Помещения временного пребывания персонала группы А	12,0
Помещения постоянного пребывания персонала группы Б	1,2
Помещения и территории, где находится население	0,06

7.3. При проектировании защиты от внешнего ионизирующего излучения СГН, который по техническим характеристикам или по технологии использования работает не все рабочее время, используют в качестве проектной величины мощности эквивалентной дозы соответствующие значения из таблицы 8.1, умноженные на отношение времени работы СГН за год в часах к 1700 ч для персонала группы А, 2000 ч для персонала группы Б или 8800 ч для населения.

VIII. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СГН

8.1. СГН, для которого не выполняются требования п. 2.13 настоящих правил, вследствие активации его конструкций и после выключения остается источником радиационной опасности на период времени, длительность которого зависит от продолжительности предшествующей работы СГН и величины генерируемого им потока нейтронов.

8.2. Активированные конструкции СГН сосредоточены вблизи местонахождения мишени нейтронной трубки, отмеченного на корпусе СГН кольцевой проточкой.

8.3. Протяженность радиационно-опасного участка корпуса СГН после его выключения зависит от продолжительности предшествующей работы и генерируемого потока нейтронов, а также от времени, прошедшего после выключения.

8.4. Основным фактором радиационной опасности после выключения СГН является гамма-излучение радионуклида ^{56}Mn, который образуется из ^{57}Fe и ^{55}Mn, входящих в состав стали охранного кожуха СГН, в результате реакции $^{56}Fe(n,p)^{56}Mn$ (на быстрых нейтронах с энергией 14 МэВ) и $^{55}Mn(n,\gamma)^{56}Mn$ (на тепловых нейтронах).

8.5. Любые манипуляции с СГН, для которого не выполняются требования пункта 2.14 настоящих правил, после его выключения начинают лишь по прошествии времени, обеспечивающего спад активности продуктов активации конструкционных материалов до допустимого уровня.

8.6. Расчет минимально необходимого времени выдержки СГН после его выключения проводят в соответствии с приложением 2 к правилам.

IX. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

9.1. При проведении работ с СГН осуществляют радиационный контроль.

В зависимости от видов проводимых работ с СГН контролируются:

- Мощность эквивалентной дозы нейтронов при работе с СГН вне скважины (на рабочих местах персонала и в смежных помещениях не реже одного раза в год и при каждом изменении характера работ).
- Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения при включенном СГН, работающем вне скважины (на рабочих местах персонала и в смежных помещениях не реже одного раза в год и при каждом изменении характера работ).
- Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения по прошествии минимально необходимого времени выдержки (см. п. 9.6) после выключения СГН, для которого не выполняются требования п. 2.14 настоящих правил (на рабочих местах персонала каждый раз при входе персонала в помещение для работы с СГН после его выключения и после извлечения СГН из скважины).
- Индивидуальные дозы внешнего облучения персонала группы А (постоянно с регистрацией индивидуальных доз не реже одного раза в квартал).

9.2. Контроль индивидуальных доз внешнего облучения персонала группы А, в том числе и нейтронным излучением, проводится с использованием индивидуальных дозиметров. Учет результатов индивидуального дозиметрического контроля персонала осуществляется в рамках Единой государственной системы контроля и учета доз облучения населения Российской Федерации в установленном порядке.

9.3. Результаты индивидуального дозиметрического контроля персонала хранятся в течение 50 лет. Ведется учет годовых и средних за 5 последовательных лет эффективных доз персонала, а также накопленных эффективных доз за весь период профессиональной работы.

9.4. Индивидуальные дозы облучения персонала регистрируются в карточках учета индивидуальных доз облучения персонала (индивидуальных карточках). Копия индивидуальной карточки работника в случае его перехода в другую организацию, где проводится работа с источниками ионизирующего излучения, передается на новое место работы. Оригинал индивидуальной карточки хранится на старом месте работы.

9.5. При проведении контроля мощности эквивалентной дозы нейтронного и гамма-излучения, а также при контроле индивидуальных доз персонала группы А используют дозиметрические приборы, предназначенные для измерения соответствующих параметров нейтронного и гамма-излучения с учетом их энергетического спектра. При работе с импульсными СГН используют приборы для контроля импульсного нейтронного и гамма-излучений.

9.6. Радиационный контроль при работах с СГН осуществляется службой радиационной безопасности организации или лицом, ответственным за радиационную безопасность.

X. МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЯХ

10.1. При работах с СГН возможны следующие радиационные аварии:
- невозможность извлечения СГН из скважины;
- нарушение целостности нейтронной трубки с тритиевой мишенью;
- утеря (хищение) СГН;
- переоблучение персонала.

10.2. При возникновении радиационных аварий руководствуются утвержденной инструкцией по действиям персонала в аварийных ситуациях. В ней должны быть отражены следующие положения:
- описание возможных аварий;
- порядок информирования заинтересованных органов и организаций о возникновении аварии;
- меры по изоляции и ликвидации участков радиоактивного загрязнения;
- действия персонала при авариях;
- меры защиты персонала и населения от аварийного облучения;
- порядок ликвидации последствий аварии и меры защиты при выполнении аварийных работ;
- объем радиационного контроля при ликвидации последствий аварии.

10.3. Во всех случаях установления факта радиационной аварии администрация организации, использующей СГН, информирует органы государственной власти, в том числе федеральные органы государственного регулирования радиационной безопасности, а также органы местного самоуправления.

10.4. При установлении факта радиационной аварии администрация организации, использующей СГН, принимает меры по восстановлению контроля за источником ионизирующего излучения и ликвидации последствий аварии, предусмотренные инструкцией по действиям персонала в аварийных ситуациях.

10.5. В случае прихвата СГН в скважине проводят мероприятия по освобождению СГН.

10.6. В случае невозможности извлечения СГН из скважины проводятся работы по его изоляции (захоронению) в скважине.

10.7. В случае нарушения целостности или полного разрушения нейтронной трубки с тритиевой мишенью вне скважины прекращают все работы на месте аварии, исключают доступ людей в зону аварии, помещают нейтронную трубку в отдельную емкость и заливают парафином. При отсутствии парафина помещают трубку в герметично закрываемую емкость, исключающую выход трития в окружающую

среду (в дальнейшем емкость должна направляют на пункт захоронения радиоактивных отходов).

10.8. В случае соприкосновения электроизоляционной жидкости, изолирующей излучатель СГН, с разгерметизированной нейтронной трубкой с тритиевой мишенью эту жидкость считают радиоактивными отходами, помещают в специальный сборник и направляют на пункт захоронения радиоактивных отходов.

10.9. При установлении факта разгерметизации нейтронной трубки с тритиевой мишенью и загрязнения тритием места аварии, оборудования, инструмента производят их дезактивацию.

10.10. Контроль и учет доз аварийного облучения персонала осуществляется в рамках Единой государственной системы контроля и учета доз облучения населения Российской Федерации в установленном порядке.

Людей, подвергшихся внешнему облучению в дозе более 0,2 Зв, направляют на медицинское обследование.

Приложение 1
к СанПиН 2.6.1.2802-10

ОСНОВНЫЕ РАДИАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СГН ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Параметр	Тип скважинного нейтронного генератора							
	ИНГ-06	ИНГ-08	ИНГ-101	ИНГ-10-20-120	ИНГ-10-50-120	ИНГ-10-20-150	ИНГ-10/50	ИНГ-11
Тип нейтронной трубки	газонаполненная	газонаполненная	вакуумная	вакуумная	вакуумная	вакуумная	вакуумная	вакуумная
Поток нейтронов, $с^{-1}$	$1 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^7$
Средний ресурс, ч	300	300	100	100	75	100	100	100
Интегральный выход нейтронов за ресурс, нейтрон	$2 \cdot 10^{14}$	$2 \cdot 10^{14}$	$3 \cdot 10^{13}$	$2 \cdot 10^{13}$	$2 \cdot 10^{13}$	$2 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{13}$	$1{,}5 \cdot 10^{13}$
Длительность импульса, мкс	20 - 100	20 - 100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Частота следования, Гц	400 - 10 000	400 - 10 000	1 - 25	1 - 20	1 - 50	1 - 20	1 - 50	1 - 20
Диаметр излучателя нейтронов, мм	70	34	34	34	34	34	34	27
Длина излучателя нейтронов, мм	1260	1820	1300	1300	1300	1300	1220	1500

Приложение 2
к СанПиН 2.6.1.2802-10

РАСЧЕТ МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ ВЫДЕРЖКИ СГН ПОСЛЕ ЕГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ

Величина мощности дозы гамма-излучения активированных конструкций СГН с тритиевой мишенью нейтронной трубки после его выключения может быть рассчитана по формуле:

$$\dot{H} = \frac{2,3 \cdot Q \cdot k_1 \cdot k_2}{10^9 \cdot R^2} \text{ мкЗв/ч, (2.1)}$$

где: 2,3 - коэффициент, численно равный мощности дозы активационного гамма-излучения на расстоянии 1 м от мишени СГН, генерировавшего средний поток нейтронов 10^9 $с^{-1}$ более 10 часов, сразу после выключения, $м^2 \cdot$мкЗв/ч;

Q - среднее значение генерируемого СГН потока нейтронов, $с^{-1}$;

k_1 - безразмерный коэффициент, учитывающий время работы СГН;

k_2 - безразмерный коэффициент, учитывающий время, прошедшее после выключения СГН;

10^9 - принятый в расчете номинальный поток нейтронов, $с^{-1}$;

R - расстояние от мишени нейтронной трубки СГН до точки, в которой рассчитывается мощность дозы, м.

Поправочные коэффициенты можно определить с использованием соотношений:

$$k_1 = 1 - \exp(-0,3 \cdot t_р),$$

$$k_2 = \exp(-0,27 \cdot t_в), \text{ (2.2)}$$

где:

$t_р$ - время работы СГН, ч;

$t_в$ - время, прошедшее после выключения СГН, ч.

Допустимый уровень мощности дозы на постоянных рабочих местах персонала группы А составляет 12 мкЗв/ч. Время выдержки СГН после выключения должно обеспечивать мощность дозы в месте нахождения человека не более этой величины. Если оценка ожидаемой мощности дозы по формуле (2.1) дает величину более 12 мкЗв/ч, то минимально необходимое время выдержки СГН после выключения $(t_в^{min})$ можно определить из соотношения:

$$t_в^{min} \geq 3,7 \cdot \ln\left(\frac{\dot{H}}{12}\right) \text{ ч (2.3)}$$

где: R - расстояние от мишени СГН до места расположения человека в м.

Приложение 3
к СанПиН 2.6.1.2802-10

РАСЧЕТ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА ОТ ИЗЛУЧЕНИЯ РАБОТАЮЩЕГО СГН

Расчет необходимой толщины (d) радиационной защиты от нейтронного излучения, генерируемого СГН, при работе с ним вне скважины проводится с использованием соотношения:

$$d = \lambda \cdot \ln\left(\frac{C \cdot Q \cdot h}{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \dot{H}_{пр}}\right) \text{ см, } (3.1)$$

где:

λ - длина релаксации плотности потока нейтронов, см;

C - поправочный безразмерный коэффициент;

Q - среднее значение генерируемого СГН потока нейтронов, $с^{-1}$;

h - дозовый коэффициент, мкЗв·$см^2$;

R - расстояние от мишени нейтронной трубки СГН до внешней поверхности защиты или защитного ограждения, исключающего доступ людей при работе СГН вне скважины, см;

$\dot{H}_{пр}$ - проектная мощность дозы, мкЗв/ч.

Значения величин λ, C и h для некоторых защитных материалов для нейтронов с энергией 14 МэВ приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Значения λ, C и h для нейтронов с энергией 14 МэВ

Материал защиты	λ, см	C	h, мкЗв·$см^2$
Бетон	19,7	1,2	$4{,}96 \cdot 10^{-4}$
Парафин	17,5	1,3	
Вода	16,9	1,3	

СОДЕРЖАНИЕ

Приложение. СанПиН 2.6.1.2802-10.
2.6.1. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ со скважинными генераторами нейтронов. Санитарные правила и нормативы

I. Область применения ... 4
II. Общие положения ... 5
III. Получение, хранение и транспортирование СГН ... 7
IV. Лабораторно-макетные и пуско-наладочные работы ... 8
V. Работы на моделях пластов ... 9
VI. Полевые работы ... 10
VII. Проектирование защиты от излучения работающего СГН ... 10
VIII. Обеспечение радиационной безопасности после выключения СГН ... 11
IX. Радиационный контроль ... 12
X. Мероприятия при радиационных авариях ... 13
Приложение 1. Основные радиационно-технические параметры СГН отечественного производства ... 15
Приложение 2. Расчет минимально необходимого времени выдержки СГН после его выключения ... 16
Приложение 3. Расчет радиационной защиты персонала от излучения работающего СГН ... 17

Формат 60x84 1/16 - Гарнитура «Cambria».
Печать цифровая, по требованию
Отпечатано в интернет-типографии «ЦЕНТРМАГ»
г. Москва, Пятницкое ш., д. 7 корп. 1,
тел.: (495) 759-22-01, 754-33-32
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru