

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТОННЕЛЕЙ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Судас М. И., Федорович В. Н.

Научный руководитель – Банников С. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация. В данной статье рассмотрены меры и методы предосторожности при строительстве сооружений. Описаны технические решения по противорадоновой защите. Сопоставлены соотношения эффективности и стоимости защитных мер по снижению в помещении радона.

Введение

Интенсификация развития промышленности, происходившая во второй половине XX столетия, имеет, к сожалению, ряд неблагоприятных последствий, приводящих к ухудшению условий существования человека. Одним из таких отрицательных экологических последствий явилось увеличение радиационного фона, создаваемого как природными, так и искусственными источниками излучения. Известно, что природные источники ионизирующего излучения вносят основной вклад в дозу облучения населения. Средняя эффективная эквивалентная доза, обусловленная природными источниками, составляет около 2/3 дозы от всех источников ионизирующего излучения, действующих в настоящее время на человека. Наиболее весомым из всех естественных источников радиации является радон, ответственный примерно за половину дозы, получаемой от всех естественных источников радиации.

Меры предосторожности от радиации при строительстве

Строительство всегда связано с рисками. Чтобы обеспечить безопасность при строительстве используют нормы законодательства и контроль за их соблюдением. Однако не все риски так предсказуемы, например, радиация. Степень радиационной безопасности человека определяется годовой эффективной дозой облучения от при-

родных и техногенных источников.

При необходимости очистки (деактивации) от радиоактивных загрязнений следует руководствоваться требованиями таблицы 1.

Таблица 1. – Требования для очистки радиоактивных загрязнений

Значения МД-γ в пределах участка застройки, мкЗв/ч	Требования к работам по удалению загрязненной почвы
$H < 0,3$	Радиоактивные загрязнения на участке застройки отсутствуют, грунты могут использоваться без ограничений
$0,3 \leq H \leq 1,0$	Загрязненная почва может быть использована для засыпки ям, котлованов и т. п. с последующей рекультивацией этих мест. Не допускается использование загрязненной почвы для устройства подсыпок под зданием и вокруг фундамента
$1,0 < H \leq 3,0$	Загрязненная почва должна быть вывезена на специально выделенный участок на полигоне промышленных и бытовых отходов с последующей рекультивацией этого участка
$H > 3,0$	Загрязненная почва должна быть вывезена на специальный пункт захоронения радиоактивных отходов с соблюдением правил обращения с радиоактивными отходами
<i>Примечания</i>	
1 На рекультивированных участках уровень МД-γ не должен превышать 0,3 мкЗв/ч.	
2 При наличии в почве трансурановых радионуклидов, а также техногенных загрязнений радионуклидами, включая цезий и стронций, решения принимаются органами, осуществляющими государственный санитарный надзор.	

При отводе под строительство участка с плотностью потока радона с поверхности грунта более 80 мБк/м²·с в проекте здания должна быть предусмотрена противорадоновая защита.

Таблица 2. – Приближенная оценка потенциальной радоноопасности территории застройки

Категория потенциальной радоноопасности территории	ЭРОА радона, Бк/м ³	Плотность потока радона, мБк/м ² ·с	ОА радона в почвенном воздухе, кБк/м ³	Удельная активность радия-226 в почве, Бк/кг
I	<25	<20	<10	<100
II	25–100	20–80	10–40	100–400
III	>100	>80	>40	>400

По степени потенциальной радоноопасности грунты участка застройки различают:

- 1) грунты с низким содержанием радия (известняк, песчаник и др.). Очень низкая газопроницаемость;
- 2) скальные породы и грунты с низким или нормальным содержанием радия. Средняя газопроницаемость;
- 3) грунты, содержащие радий (гранит, фосфаты и др.). Высокая газопроницаемость.

Основные виды технических решений противорадовой защиты следующие:

- вентиляция помещений — замещение воздуха внутри помещений наружным воздухом;
- пропитка;
- покрытие. Покрытие может одновременно выполнять функцию пароизоляционного или гидроизоляционного слоя;
- мембрана. Мембрана может выполнять ту же функцию, что и покрытие;
- барьер — несущая или самонесущая сплошная практически газонепроницаемая конструкция.
- коллектор радона — система, служащая для сбора и отвода в атмосферу выделяющегося из грунта радона, минуя помещения здания;
- депрессия грунтового основания пола — создание в грунтовом основании пола подвала зоны пониженного давления;
- уплотнение — герметизация щелей в ограждающих конструкциях на пути движения радона от источника к помещениям здания.

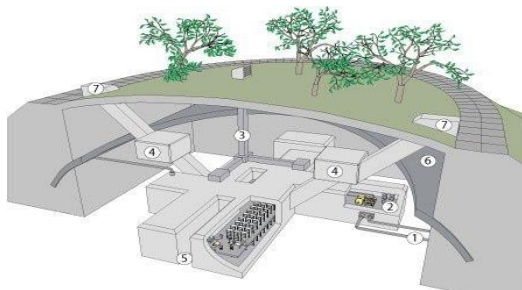


Рисунок 1. - Схема подземного сооружения (тоннеля), обустроенного под убежище (бункер)

В таблице 3 приводится соотношение стоимости и эффективности различных вариантов корректирующих мер по снижению радона в помещении. Стоимость и эффективность могут варьироваться для разных регионов, поэтому их надо адаптировать к конкретным условиям.

Таблица 3. – Соотношение стоимости и эффективности защитных мер по снижению радона в помещении

Метод	Стоимость	Эффективность
Почвенная декомпрессия	Умеренная	Высокая
Герметизация полов	Умеренная	Умеренная
Удаление слоя почвы	Высокая	Высокая
Увеличение вентиляции	Умеренная	Низкая

Заключение

На основании этих данных, а также результатов исследований, проведенных в ГП «Институт НИИСМ», можно сделать вывод, что обеспечение выполнения норм и правил радиационной безопасности в строительном комплексе Республики Беларусь за счет снижения облучения от естественных и искусственных радионуклидов, содержащихся в строительных материалах и конструкциях, а также облучения от радона будет способствовать улучшению экологической обстановки в Республике Беларусь.

Литература

1. Организация радиационного контроля сырья и готовой продукции в организациях Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь: ТКП 45-2.04-133-2009.
2. Губская, А. Г. Решение проблемы защиты населения Могилевской области от воздействия радона / А.Г. Губская, Л.В. Липницкий, С.П. Лярский // Белорусский строительный рынок. – 2003. – №17-18.
3. Порядок проведения обследования зданий, сооружений и конструкций на радонобезопасность: РДС 1.01.18-2002.
4. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности: ОСП-2002.