

ПРИБОРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ АДВЕКТИВНОГО ПОТОКА РАДОНА ИЗ ГРУНТА

Гордеев Г.С.^{1*}, Юрков И.А.¹, Ярмошенко И.В.², Ищенко А.В.¹

¹) Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

²) Институт промышленной экологии УрО РАН

*E-mail: gordeev.g.s24@gmail.com

Abstract. An automated system has been developed for measuring advective radon flux density with the function of creating a pressure gradient between the soil and the accumulation chamber. Also presents the technical characteristics of the developed system.

Радон – одноатомный газ, самый тяжёлый из инертных (в 7,5 раз тяжелее воздуха). Имеет четыре природных изотопа: ^{222}Rn , ^{220}Rn , ^{219}Rn и ^{218}Rn . Все изотопы – α -излучатели. Основной изотоп ^{222}Rn является дочерним продуктом распада ^{226}Ra , члена природного ряда ^{238}U . ^{222}Rn поступает в воздух жилищ из почвы под зданием и из строительных материалов. Ингаляционное облучение радоном и его радиоактивными дочерними продуктами распада является причиной рака легкого. Защита от радона – одна из актуальных проблем безопасности зданий. На стадии проектирования здания требуется проводить оценку радоноопасности площадки под строительство. В настоящее время для этого используются следующие методы: измерение плотности потока радона из грунта, измерение объёмной активности почвенного радона. Используемые в настоящее время методы измерения не предусматривают создание градиента давления, активирующего адвективный поток.

Метод оценки радоноопасности территории, который позволяет учитывать не только диффузионное, но и адвективное поступление был недавно разработан в ИПЭ УрО РАН [1]. Цель настоящего исследования – создание автоматизированной системы для измерения адвективной плотности потока радона с функцией создания градиента давления между грунтом и накопительной камерой.

Основные технические характеристики предложенной системы представлены в таблице 1. Данный метод позволяет производить автоматизированные измерения максимальной скорости поступления радона, диффузионной плотности потока радона, адвективной плотности потока радона и сопротивления почвы с заданным временным интервалом. Так же есть возможность автоматического изменения скорости прокачки для поддержания заданного давления на определенном уровне, что влечет за собой нормировку плотности потока радона на давление.

Таблица 1 – основные технические характеристики предложенной системы

Описание	Требуемые характеристики
Автоматизированная измерительная система	<ul style="list-style-type: none"> • $T=0\div 50^{\circ}\text{C}$ • Автоматизированный режим работы • Защита от осадков и внешнего воздействия • Временной интервал измерения 2 минуты
Средство измерения ОА радона	<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон измерений: $0\div 100$ кБк/м³ • Работа при высокой влажности воздуха • Работа от внешнего ИП
Источник питания	<ul style="list-style-type: none"> • Тип • Время непрерывной работы • Мощность
Микроконтроллер	<ul style="list-style-type: none"> • Вывод данных на внешний носитель • Объем памяти • Таймер-счетчик
Дифференциальный манометр	<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон измерений: $0\div 25$ Па • Чувствительность измерений: 0,1 Па • Возможность вывода данных
Расходомер	<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон измерений: $0\div 10$ л/мин • Чувствительность: 0,1 л/мин • Возможность вывода данных
Насос (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Скорость прокачки: $0\div 10$ л/мин • Возможность изменения скорости прокачки

1. Ярмошенко И. В., Малиновский Г. П., Васильев А. В., Жуковский М. В. Восстановление формы и параметров распределения объемной активности радона в жилищах России на основе данных 4-ДОЗ // АНРИ. 2015. № 3 (82), С. 41-46.