

РАДИОНУКЛИДЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Многие виды минерального сырья как импортруемого, так и местного, используемого в промышленности строительных материалов (каолины, огнеупорные и тугоплавкие глины, пегматиты, граниты, доломиты, мел и др.), по содержанию природных радионуклидов превышают среднемировые значения. Запасы же радиационно чистого минерального сырья ограничены и постепенно истощаются, а в силу перераспределения радиоактивных веществ, обусловленного антропогенным фактором, возможно как локальное, так и глобальное их загрязнение. По оценкам специалистов, коллективная доза облучения населения от природных радионуклидов значительно выше, чем от искусственных. Природные источники радиоактивного излучения образовались без участия человека. Это долгоживущие радионуклиды, в частности калий-40, радий-226, торий-232, которые вносят основной вклад в облучение человека.

С целью выявления степени радиационной безопасности для человека в лаборатории кафедры БЖД проведены фрагментарные исследования проб минерального сырья Беларуси и их соответствие действующему ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов». Использовали экспрессный и лабораторный методы определения удельной эффективной активности естественных радионуклидов (ЕРН) в строительных материалах и изделиях, с учетом их биологического воздействия на организм человека по формуле

$$A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1,3A_{\text{Th}} + 0,09A_{\text{K}},$$

где A_{Ra} и A_{Th} – удельная активность радия-226 и тория-232, находящихся в равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов; A_{K} – удельная активность калия-40, Бк/кг.

Контроль содержания природных радионуклидов в минералах и материалах выполнялся с помощью сцинтилляционного 4-х канального гамма-радиометра РУГ-91-2. Основные требования, которые предъявлялись при анализе, – достоверность и точность определения содержания ЕРН. В ходе экспериментальных исследований в лаборатории кафедры определили удельную активность радионуклидов радия-226, тория-232, калия-40 в пробах глин №1 – Новолукомльская и №2 – Веселовская массаами 725 и 720 грамм соответственно и в граните массой 1,14 кг.

В пробе №1: удельная активность составляет: $A_{\text{Ra}} = 17,5$ Бк/кг; $A_{\text{Th}} = 64,7$ и $A_{\text{K}} = 1388,8$ Бк/кг. В пробе №2: $A_{\text{Ra}} = 24,73$ Бк/кг; $A_{\text{Th}} = 87,09$ и $A_{\text{K}} = 601,28$ Бк/кг. В граните $A_{\text{Ra}} = 43,3$ Бк/кг; $A_{\text{Th}} = 93,9$ Бк/кг и $A_{\text{K}} = 1002,4$ Бк/кг. Данные измерений позволили сделать следующие выводы: глины, например, в отличие от кварцевых песков, обладают свойством активно сорбировать природные радионуклиды; чем больше в глинистых породах тонкодисперсных минералов группы каолинита и монтмориллонита, тем выше содержание в них природных радионуклидов. Определили, что чем старше глины, тем больше в них содержание радионуклидов и больше эффективная удельная активность горных пород в пределах одного месторождения, и даже в пределах одной партии сырья, может изменяться в широких пределах. При высокотемпературной обработке глин в процессе изготовления ряда строительных материалов (керамзита, аглопорита, керамического кирпича и др.) повышается концентрация радионуклидов вследствие выгорания органических добавок.

Таким образом, месторождения и склады минерального сырья, полуфабрикаты и готовая продукция из исследованных и подобных материалов являются открытыми активными источниками ионизирующих излучений, представляющими опасность для человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиационная безопасность. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов по профилю образования «Техника и технологии» / Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин. – Минск: БГТУ, 2018. – 198 с.