

студ. А.И. Стасевич, Д.А. Боровко  
Науч. рук. доц. В.В. Перетрухин  
(кафедра безопасности жизнедеятельности, БГТУ)

## РАДИОАКТИВНАЯ КЕРАМИЧЕСКАЯ ПОСУДА

Единственная причина возникновения радиационной опасности керамической посуды – это сырье, из которого она изготавливается. Глина, каолин и фаянс – материалы, получаемые из глинистых пород, содержащих природные радионуклиды калия-40, радия-226, тория-232 в виде самостоятельных минералов, аморфных примесей или рассеянных частиц. Относясь к материнскими радионуклидам, они распадаются на изотопы, дающие опасное для человека альфа- и бета-излучение. В зависимости от состава и происхождения минерального сырья, концентрация радионуклидов в используемом сырье варьирует в широких пределах.

Согласно действующим санитарным нормам, эффективная удельная активность радионуклидов калия-40, радия-226, тория-232, содержащихся в керамическом изделии, не должна превышать 370 Бк/кг. К производству допускается лишь глина из карьеров, в которых естественный ионизирующий фон находится в пределах нормы. В некоторых странах рекомендуют использовать завезенное сырье, обладающее более низким уровнем радиоактивного фона, чем материалы, добываемые на месте. Единственный нюанс – использование эмалевых покрытий с добавками оранжевых и зеленых люминофоров, как правило, содержащих повышенную концентрацию радионуклидов. Известно, что глины содержат большое количество урана, тория, калия и их радионуклидов, особенно высоко содержание калия – до 6,5%, который находится в ней как в минеральной, так в сорбированной форме. Это объясняется повышенной способностью глиняных пород поглощать катионы радиоактивных элементов, и находиться длительное время в виде коллоидных фракций, склонных аккумулировать и накапливать радионуклиды.

Для получения эмалевого покрытия, делающего особенно ценными посуду, вазы и блюда из майолики, с древних времен люди использовали жаропрочные урановые краски. Этот радиоактивный элемент с длительным периодом полураспада, постоянно образующий несколько дочерних радионуклидов:

- радий с периодом полураспада 1620 лет;
- радон – радиоактивный газ (3,82 суток), дающий жесткое альфа- и бета-излучение, способное стать источником внешнего и внутреннего облучения человека.

С расстоянием интенсивность ионизирующего излучения снижается. Если кувшины или блюда разместить на расстоянии 1-2 метров, то владелец будет получать небольшую дозу радиации, сравнимую с естественным радиоактивным фоном. Поэтому майолику, представляющую особую ценность, можно хранить дома с соблюдением мер радиоактивной безопасности.

Эффективная удельная активность ( $A_{\text{эф}}$ ) природных радионуклидов в строительных материалах (щебень, гравий, песок, камень, цементное и кирпичное сырье и пр.) рассчитывается по формуле:

$$\dot{A}_{\text{эф}} = \dot{A}_{\text{Ra}} + 1,3\dot{A}_{\text{Th}} + 0,09\dot{A}_{\text{K}}$$

где  $A_{\text{Ra}}$  и  $A_{\text{Th}}$  – удельные активности Ra-226 и Th-232, Бк/кг;  $A_{\text{K}}$  – удельная активность калия-40, Бк/кг.

Для измерения активности используется гамма-радиометр РУГ-91-2 «АДАНИ» (в дальнейшем гамма-радиометр), который предназначен для измерения объемной (ОА) и удельной активности (УА) гамма-излучающих радионуклидов цезия-134 ( $^{134}\text{Cs}$ ), цезия-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ), радия-226 ( $^{226}\text{Ra}$ ), тория-232 ( $^{232}\text{Th}$ ) и калия-40 ( $^{40}\text{K}$ ) в продуктах питания, кормах, строительных материалах и других пробах различной консистенции (измельченных твердых, жидких, сыпучих и пастообразных) (рис.).



Рисунок 1 – Гамма-радиометр РУГ-91-2 «АДАНИ»

С помощью бытового дозиметра можно измерить мощность дозы гамма-излучения керамической, глиняной, фарфоровой и фаянсовой посуды, показатель не должен превышать 0,3 мкЗв/ч.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Радиационная безопасность. Лабораторный практикум / Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин. – Минск: БГТУ, 2018. – 198 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topref.ru/referat/13477/3.html> – Дата доступа: 23.03.2020.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radioaktivnaya-keramiceskaya-posuda/> – Дата доступа: 23.03.2020.