

ПОСТУПЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЙОДА В АТМОСФЕРУ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС

Назарович А.В.¹, Екидин А.А.², Антонов К.Л.

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт промышленной экологии, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: a.v.nazarovich@mail.ru

RELEASE OF RADIOACTIVE IODINE IN THE ATMOSPHERE DURING NPP NORMAL OPERATION

Nazarovich A.V.¹, Ekidin A.A.², Antonov K.L.

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Industrial Ecology, Yekaterinburg, Russia

The analysis of data on emissions and discharges for the period from 2005 to 2018 of iodine isotopes for 68 US nuclear power plants with reactor of the PWR and BWR type.

Атомная энергетика является важнейшей отраслью глобальной энергетики и составляет около 11% производимого в мире электричества [1]. В 30 странах эксплуатируется более четырехсот ядерных реакторов на АЭС с общей мощностью около 380 гигаватт электрической энергии [1].

По оценкам МАГАТЭ к 2030 году будет эксплуатироваться АЭС суммарной мощностью от 385 ГВт и 632 ГВт [2]. С развитием ядерной энергетики возрастает интерес к проблеме охраны окружающей среды от радиоактивного загрязнения. Это в свою очередь ведет к необходимости исследования закономерностей в функционировании источников выбросов радиоактивных веществ [3].

При эксплуатации АЭС потенциальную опасность составляют радионуклиды, которые образуются непосредственно в активной зоне реактора и попадают в окружающую среду при штатных выбросах. В результате деления топлива АЭС образуются сотни продуктов деления, среди которых выделяют изотопы йода: ¹³¹I, ¹³²I, ¹³³I, ¹³⁵I, ¹³⁰I, ¹³⁴I, ¹²³I, ¹²⁹I. Изотопы йода (I) с массовыми числами 123, 129, 131, 132, 133, 135 входят в перечень радионуклидов, в отношении которых в РФ применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды при выбросах в атмосферу [4].

При штатной эксплуатации АЭС изотопы йода могут поступать в окружающую среду как с жидкими сбросами, так и с газообразными выбросами [5]. По результатам радиационно-технических обследований источников выбросов радионуклидов АЭС России установлено, что ¹³¹I является одним из пятнадцати радионуклидов, которые определяют не менее 99% эффективной дозы облучения критической группы населения от выбросов АЭС [3].

Вклад в облучение от изотопов йода зависит от типа реакторных установок. Для АЭС с реакторными установками типа PWR изотопы йода формируют вклад

в эффективную дозу облучения от 0,3 до 0,5%, для BWR около 1% [3]. В настоящей работе представлена оценка вклада выбросов АЭС США в содержание изотопов йода в атмосфере за период с 2005 по 2018 гг.

Основное количество (более 70%) энергоблоков в мире представлено типами PWR и BWR. Наибольшее количество АЭС с РУ PWR и BWR эксплуатируются в США – 64 РУ типа PWR и 32 типа BWR, которые генерируют 20% от потребляемой электроэнергии. Анализ практической деятельности представительного количества РУ за длительный период позволяют сделать обоснованные характеристики рассматриваемых типов РУ по степени воздействия на окружающую среду от выбросов изотопов йода с целью:

– идентификации АЭС конкретного типа РУ с наилучшей, наихудшей и устойчивыми практиками;

– прогнозировать изменение количества выбрасываемого йода с увеличением или уменьшением производства электроэнергии АЭС или изменением структуры ядерной энергетики по типам РУ.

1. Indicators for Nuclear Power Development // IAEA Nuclear Energy Series, Technical Reports. – 2015. – No NG-T-4.5. – P. 93.
2. Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050 // IAEA Reference Data Series. – 2015. – No 1. – P. 139.
3. Ekidin, A.A., Modern technologies of environmental impact management as a tool for compliance with the ALARA principle / A.A. Ekidin, A.V. Vasiliev, M.E. Vasyanovich // Biosphere compatibility: man, region, technology. – 2017. – V. 2(18). – P. 67 – 74.
4. Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды. Распоряжение Правительства РФ от 8 июля 2015 г. № 1316-р // Собр. Законодательства РФ. 2015. С. 21.
5. Стыро, Б.И. Изотопы йода и радиационная безопасность: монография / Б.И. Стыро, Т.Н. Недвецкайте, В.И. Филистович. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992. 256 с.