

образующихся при этом вторичных радиоактивных отходов, а также на уменьшение количества технологических переделов.

В работе исследован метод переработки металлических РАО путем сухой дезактивации поверхностного загрязнения металлических радиоактивных отходов с помощью дробеметной установки. Определено, что для данного метода переработки пригодны твердые РАО, представляющие собой металлические фрагменты, изделия цветных и черных металлов без скрытых полостей толщиной не менее 2 мм, не имеющие пористой структуры, масляных загрязнений. По результатам испытаний было установлено, что коэффициенты очистки выбранных образцов составляют от 70 до 99 % в зависимости от времени обработки.

1. НП-020-2015 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твёрдых радиоактивных отходов».

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПРОБ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДНОГО СОСТАВА

Никитенко Е.И.¹, Кружалов А.В.

¹) ФГУП "ПО "Маяк", г. Озерск, Россия

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: e.i.nikitenko89@gmail.com

COMPARISON OF CONCENTRATION METHODS FOR SAMPLES OF GASEOUS EMISSIONS FROM AN INDUSTRIAL REACTOR FACILITY FOR DETERMINING THE RADIONUCLIDE COMPOSITION

Nikitenko E.I.¹, Kruzhalov A.V.

¹) FSUE "PA "Mayak", Ozersk, Russia

²) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The results of measuring emissions of inert radioactive gases from an industrial nuclear reactor on a semiconductor gamma spectrometer, using cryogenic concentration sampling and the sampling method with concentration under pressure are shown. Comparison of methods is carried out.

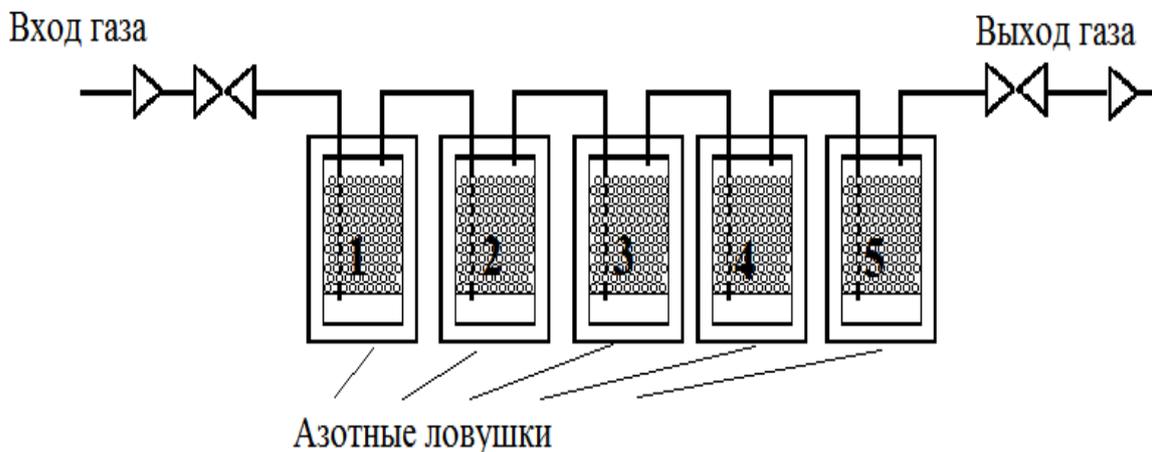
В процессе эксплуатации ПРУ образуются газоаэрозольные радиоактивные отходы. Несмотря на предварительную очистку, часть аэрозолей, газов и паров поступают в окружающую среду и могут создавать дозовую нагрузку на персонал предприятия и население проживающее на близлежащей территории. Основными дозообразующими радионуклидами, радионуклидный состав которых в соответствии с распоряжением правительства РФ от 08.07.2015 г, №1316-р «Об

утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды», необходимо контролировать – являются ИРГ [1]: активационного происхождения Ar-41, продукты деления урана Kr-85m, Kr-85, Kr-87, Kr-88, Xe-133, Xe-135, Xe-138.

Для корректного определения радионуклидного состава выбросов ИРГ, необходимо использовать методы, имеющие нижний порог измерения, удовлетворяющий требованиям, которые обусловлены объемными активностями выбрасываемых газообразных радиоактивных отходов при любом режиме работы реактора.

В работе использовались два метода:

Метод концентрирования газовой пробы с использованием метода криогенного замораживания в каскаде из пяти азотных ловушек (далее - АЛ) и метода концентрирования пробы с использованием закачки газовой среды из сбросной трубы промышленной реакторной установки в сосуд Маринелли под давлением 1 МПа. Метод криогенно концентрирования основан на прокачке газовой смеси через каскад из пяти последовательно соединенных АЛ (рисунок 1), представляющих из себя барботер объемом 100 мл с толщиной стальных стенок 2,5 мм. АЛ заполнены силикагелем с насыпной плотностью 1 мг/см³.



Показано, что метод отбора проб в сосуд Маринелли под давлением 1 МПа в сравнении с методом криогенного концентрирования имеет недостаточный НПИ для определения в выбросах реакторной установки таких радионуклидов, как Kr-85m, Kr-88, Xe-138 из-за их малой концентрации после прохождения всех систем газоочистки и выдержки.

Общая загрузка детектора гамма-спектрометра при одновременном отборе проб из сбросной трубы двумя методами составляет: для криогенного метода (первая по ходу потока газовой смеси азотная ловушка) – 26 с⁻¹, для метода концентрирования под давлением в сосуде Маринелли – 11 с⁻¹. Это показывает меньшую эффективность метода концентрирования под давлением 1 МПа в сравнении с методом криогенного замораживания.

Применения метода концентрирования пробы под давлением в сосуде Мари-нелли возможно при увеличении рабочего давления в сосуде, по предваритель-ным расчетам, до 3 МПа, и как следствие необходимость разработки сосуда Ма-ринелли, удовлетворяющего требованиям.

1. Екидин А.А., Жуковский М.В. и др., Атомная энергия. 2016. Т. 120. № 2. С. 106-108.
2. INPRO Methodology for Sustainability Assessment of Nuclear Energy Systems: Environmental Impact of Stressors, NG-T-3.15, IAEA, Vienna, 2016.
3. Никитенко Е.И., Ромадов Н.Н. и др., АНРИ. 2020. Т. 103. №4. С. 46-54

THE ROLE OF Er_2O_3 IN THE TeO_2 - ZnO GLASS SYSTEM: MECHANICAL AND GAMMA-RAY SHIELDING CHARACTERISTICS

Hanfi M.Y.¹, Nazrin S.N.², Halimah M.K.², Mahmoud K.

¹Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²Department of Physics, Faculty of Science, Universiti Putra Malaysia, Selangor, Malaysia

E-mail: maousdmasoud@gmail.com

Mechanical and shielding properties are affected by the addition erbium oxide in the Zinc-tellurite glasses.

In several types of space research, oil industry, industry, dental and medical fields, and nuclear research facilities, the rapid use of ionizing radioisotopes makes the need for effective radiation shielding materials to protect individuals and patients in the several radiation regions who deal directly or indirectly with high-energy ionizing radiation a very vital issue 1,2. Mechanical features are investigated to the glass system with the chemical composition $[(\text{TeO}_2)70 (\text{ZnO})3]100-x (\text{Er}_2\text{O}_3)x$ with molar fraction, $x = 1, 2, 3, 4,$ and 5 . Elastic modulus is predicted theoretically utilizing various mechanical models and compared with the experimental data. Moreover, the shielding properties are detected using the Monte Carlo simulation code (MCNP5). Among the shielding factors, The mass attenuation coefficient (MAC), the transmission factor (TF) and effective electron density (Neff). Successively, exposure builds up factor (EBF) and energy absorption build-up factor (EABF) were predicted using the BXCUM program to appreciate the photons accumulation inwards the studied glass material. Finally, it has been concluded the present synthetical glasses are preferred to utilize in various radiation shielding applications.

1. M.Y Hanfi, M.I Sayyed, E. Lacomme, K.A Mahmoud, I. Akkurt, The influence of MgO on the radiation protection and mechanical properties of tellurite glasses, Nuclear Engineering and Technology, <https://doi.org/10.1016/j.net.2020.12.012>.
2. Mahmoud, K. A., Sayyed, M. I., Alhuthali, A. M. S., & Hanfi, M. Y. (2020). The effect of CuO additive on the mechanical and radiation shielding features of $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ -