

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев С.К., Бусыгин А.С., Лебедев И.И., Аникин М.Н. Кинетика изменения нуклидного состава топлива в тепловыделяющих сборках реактора ИРТ-Т // Сборник научных трудов XII Международной конференции студентов и молодых ученых. – 2015. – с. 615-617.
2. Naymushin A. G. et al. Feasibility Study of Using New Fuel Composition in IRT-T Research Reactor //Advanced Materials Research. – 2015. – Т. 1084. – С. 306-308.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ Co^{60} С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ БИБЛИОТЕК GEANT4

Л.Ю. Долгих, С.С. Чурсин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: lyd1@tpu.ru

В настоящий момент моделирование является ключевым этапом при рассмотрении процессов ядерной физики. Так как проведение большого количества экспериментов, цель которых установить определенные конструктивные параметры для обеспечения безопасного использования ядерных материалов в различных областях, может быть достаточно дорогостоящим и трудновыполнимым [1].

По такой причине, в данной работе рассматривается моделирование свинцовой защиты от источника ионизирующего излучения Co^{60} . Моделирование позволит подобрать наиболее оптимальные параметры защиты для данного источника, что значительно упростит подбор необходимого контейнера для хранения.

Основу модели составляет источник гамма-излучения Co^{60} активностью 10^5 Бк, помещенный в свинцовый контейнер. На расстоянии 150 см от источника находится фантом человека, в котором поглощается часть энергии гамма-квантов, проходящих через него. В зависимости от толщины защиты свинцового контейнера измеряется общая поглощённая доза в человеке и делается вывод об эффективности такой защиты.

В результате работы была определена толщина необходимой защиты и показано, что зависимость поглощённой дозы в теле человека от толщины защиты имеет экспоненциальный характер (рисунок 1).

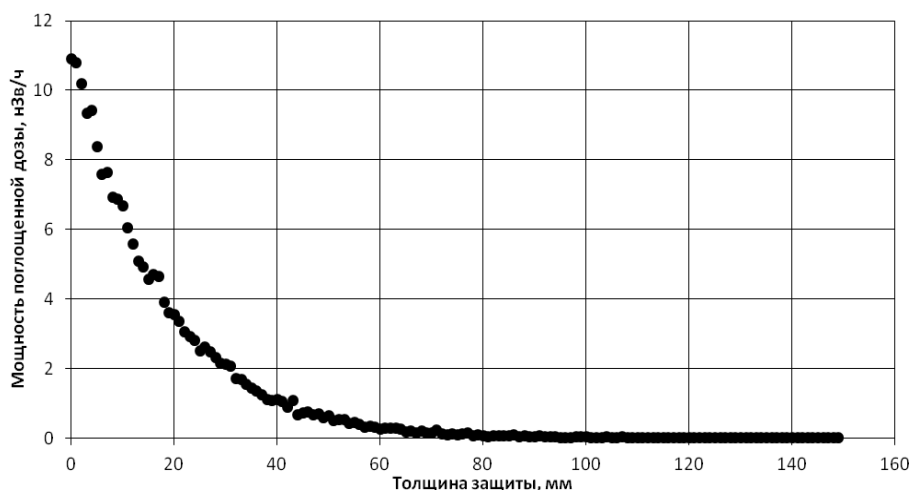


Рисунок 1. Зависимость поглощенной дозы от толщины свинцовой защиты

По результатам проведенного моделирования, можно сделать вывод, что система библиотек Geant4 позволяет достаточно эффективно моделировать различные процессы прохождения элементарных частиц через

вещество, в том числе моделировать защиту от ионизирующего излучения. Таким образом, применение Geant4 при организации обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами является весьма обоснованной и востребованной задачей, так как в каждом отдельном случае необходимо подбирать индивидуальные контейнеры для хранения радиоактивных источников и использовать конкретные меры защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данейкин Ю.В. Математической и физическое моделирование ядерного реактора: учебное пособие/ Ю.В. Данейкин, А.В. Хадкевич, К.В. Юшицин. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008. – 96 с.

ЗАМЕЩЕНИЕ ЖИДКОГО АЗОТА ХОЛОДНЫМ ВОЗДУХОМ В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ЕМКОСТЕЙ КОНДЕНСАЦИОННО ИСПАРИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

М.И. Дурновцев, А.Ю. Крайнов, С.М. Губанов

Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 36, 634050

E-mail: maxxd@inbox.ru

Во время ведения процесса обогащения урана образуются газовые смеси, основными компонентами которых являются гексафторид урана, фтористый водород, воздух и неконденсируемые «легкие» примеси. Для выделения ценных компонентов, газовая смесь подвергается фракционной разгонке. Технологическая линия фракционной разгонки газовых смесей состоит из двух последовательно расположенных установок, работающих по принципу конденсации и десублимации компонентов газовой смеси на охлажденных поверхностях. Улавливание гексафторида урана обеспечивает установка, оснащенная емкостями, охлаждаемыми холодным воздухом с температурой 183 К. Улавливание фтористого водорода происходит на установке, оснащенной двумя последовательно включенными ёмкостями-осадителями, охлаждаемыми жидким азотом до температуры 77 К.

На Заводе разделения изотопов АО "СХК" получение холодного воздуха осуществляется уникальной турбодетандерной воздушно-холодильной машиной ВХМ-0,56/0,6. При проведении испытаний критических параметров машины достигнута температура хладоносителя 113 К. В этой связи рассматривается возможность замены жидкого азота при охлаждении ёмкостей-осадителей холодным воздухом.

Для оценки изменения протекания процессов десублимации фтористого водорода в ёмкостях-осадителях при изменении способа охлаждения, создана физико-математическая модель десублимации фтористого водорода в ёмкости-осадителе. На основе данной физико-математической модели проведено численное моделирование процессов десублимации при охлаждении емкостей-осадителей жидким азотом до температуры 77 К и холодным воздухом до температуры 113 К. Проведены расчеты процесса десублимации для газовой смеси, состоящей на 90 % из фтористого водорода и 10 % воздуха с среднесуточным расходом 1 кг/сутки. Расчеты показывают, что расчетная концентрация фтористого водорода, как в случае охлаждения жидким азотом, так и в случае охлаждения холодным воздухом, достигает своего минимального значения, соответствующего давлению насыщенного пара при температуре охлаждения стенки ёмкости-осадителя.

Для проведения расчетов количества фтористого водорода, с помощью экспериментального стенда, получена эмпирическая зависимость давления насыщенного пара фтористого водорода от температуры. На основе данной зависимости проведены расчеты, которые показали, что при температуре охлаждения стенки