

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия
Школа ИЯТШ
Отделение Научно-образовательный центр Б.П. Вейнберга

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Исследование охлаждения твердотельной мишени с помощью потока мелкодисперсно распылённой воды для производства радионуклидов I-123/I-124 на циклотроне

УДК 539.163:621.384.633

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А6-15	Салодкин Степан Сергеевич		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ведущий научный сотрудник	Потылицын Александр Петрович	д.ф.-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель Научно-образовательного центра Б.П. Вейнберга	Кривобоков Валерий Павлович	д.ф.-м.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель Научно-образовательного центра Б.П. Вейнберга	Кривобоков Валерий Павлович	д.ф.-м.н., профессор		

Томск – 2020 г.

В диссертационной работе поставлена актуальная научная задача, состоящая в разработке теоретических основ технологии производства нуклидов $^{123}\text{I}/^{124}\text{I}$ с использованием нового подхода к охлаждению твердотельной мишени. В качестве материала мишени используется TeO_2 , обогащённый по определённому изотопу и нанесённый на подложку из тугоплавкого материала (Pt, Ta). Теплопроводность TeO_2 достаточно низкая (30 мВт/см·К), что затрудняет процесс передачи тепла от вещества мишени к охлаждаемой подложке. Таким образом, для увеличения интенсивности наработки радионуклидов, необходимо применять дополнительное охлаждение мишени.

При наработке радиоизотопов на циклотроне, для обеспечения максимального выхода целевого нуклида, используется максимальный ток пучка заряженных частиц. При работе с твердотельными мишенями, из-за более высокой плотности, по сравнению с жидкими и газообразными, пробег заряженных частиц в веществе меньше, а потери энергии больше. Энергия, теряемая заряженными частицами в веществе мишени, рассеивается в виде тепла, происходит её нагрев, вещество переходит в другое фазовое состояние: расплавляется, испаряется, сублимируется и процесс наработки радионуклида при облучении вещества мишени пучком прекращается. Поток тепла, отводимый от мишени, ограничивает предельную мощность пучка, которую можно использовать при производстве радионуклидов с помощью заряженных частиц.

В известной литературе различают два способа охлаждения мишени при облучении: вода + воздух и вода + гелий. В первом случае задняя поверхность мишени охлаждается проточной водой, передняя – потоком воздуха; во втором случае задняя поверхность также охлаждается водой, передняя – потоком гелия. Несмотря на видимые успехи, достигнутые при использовании данных способов, мощность, отводимая от мишени в процессе облучения, остаётся низкой и составляет значения порядка 350-500 Вт, что не удовлетворяет возможностям рабочего тока пучка современных циклотронов.

В данной работе объектом исследования являются процессы охлаждения твердотельной мишени при облучении её потоком заряженных частиц, предмет исследования – охлаждение мишени с помощью потока мелкодисперсно распылённой жидкости.