

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

директор член-корр. РАН

Л.В.Кравчук

22 января 2018

УДК 539.1, 539.12, 539.123

№ государственной регистрации АААА-А18-118013190074-1

Инв.№

ОТЧЁТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Поиск стерильных нейтрино в нейтринных осцилляциях, создание с этой целью галлиевого
нейтринного детектора для экспериментов с высокоинтенсивными искусственными
источниками нейтрино
(промежуточный за 2017 год)

Научный руководитель темы

Член-корреспондент РАН

Гаврин В.Н.

22 января 2018

Москва 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы

д.ф.-м.н.Гаврин В.Н. (все разделы)

22 января 2018

РЕФЕРАТ

Ключевые слова:

ИСКУССТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ НЕЙТРИНО, ХРОМОВАЯ МИШЕНЬ, ЭЛЕКТРОЛИЗЕР, РЕАКТОРНАЯ МИШЕНЬ, ХРОМИЛФТОРИД, ХРОМОВЫЙ АНГИДРИД, ЧЕРНОВОЙ ГАЛЛИЙ. ЛАЛЛИЕВАЯ МИШЕНЬ.

Использование компактных высокоинтенсивных искусственных источников нейтрино рассматривается как одно из основных направлений в исследованиях нестандартных свойств нейтрино. Это связано с тем, что такие источники дают потоки чисто электронных нейтрино с известными спектрами и интенсивностями, которые могут быть измерены с высокой точностью, и позволяют выполнять исследования на очень коротких расстояниях от источника.

Цель работы — поиск стерильных нейтрино в нейтринных осцилляциях, создание с этой целью галлиевого нейтринного детектора для экспериментов с высокоинтенсивными искусственными источниками нейтрино.

В рамках работ была разработана технология получения из хромового ангидрида реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающая минимальные технологические потери обогащенного хрома-50.

Были проведены исследования технологии изготовления реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающей минимальные технологические потери обогащенного хрома-50. В результате было определено, что оптимальная, как с точки зрения технологических потерь, так и для облучения в реакторе, форма мишени – в форме дисков.

Для разработки технологии изготовления из электролитического хрома реакторной мишени в форме дисков из компактного металлического хрома (геометрические размеры согласованы с ОАО НИИАР) было подготовлено техническое задание и заключен договор с заводом технической керамики.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Реферат	3
Введение	3
1. Исследование возможности получения металлической мишени из обогащенного хрома-50 в форме хромового ангидрида для создания К-захватного нейтринного источника высокой активности на реакторе СМ-3.	4
1.1. Разработка технологии получения из хромового ангидрида реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающая минимальные технологические потери обогащенного хрома-50.	4
Приложение 1. Техническое задание.	6

ВВЕДЕНИЕ

Использование компактных высокоинтенсивных искусственных источников нейтрино рассматривается как одно из основных направлений в исследованиях нестандартных свойств нейтрино. Это связано с тем, что такие источники дают потоки чисто электронных нейтрино с известными спектрами и интенсивностями, которые могут быть измерены с высокой точностью, и позволяют выполнять исследования на очень коротких расстояниях от источника.

Цель работы — поиск стерильных нейтрино в нейтринных осцилляциях, создание с этой целью галлиевого нейтринного детектора для экспериментов с высокоинтенсивными искусственными источниками нейтрино.

1 ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МИШЕНИ ИЗ ОБОГАЩЕННОГО ХРОМА-50 В ФОРМЕ ХРОМОВОГО АНГИДРИДА ДЛЯ СОЗДАНИЯ К-ЗАХВАТНОГО НЕЙТРИННОГО ИСТОЧНИКА ВЫСОКОЙ АКТИВНОСТИ НА РЕАКТОРЕ СМ-3

1.1 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗ ХРОМОВОГО АНГИДРИДА РЕАКТОРНОЙ МИШЕНИ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ХРОМА ЗАДАННОЙ ГЕОМЕТРИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ МИНИМАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ОБОГАЩЕННОГО ХРОМА-50.

Одним из основных этапов создания источника нейтрино на основе ^{51}Cr является электролитическое восстановление металлического хрома из раствора трехоксида хрома CrO_3 .

В рамках работ была разработана технология получения из хромового ангидрида металлической хромовой реакторной мишени и проведена работа по получению электролитического хрома из хромового ангидрида (CrO_3).

С этой целью была разработана конструкция электролизера, представленная на Рисунке 1.

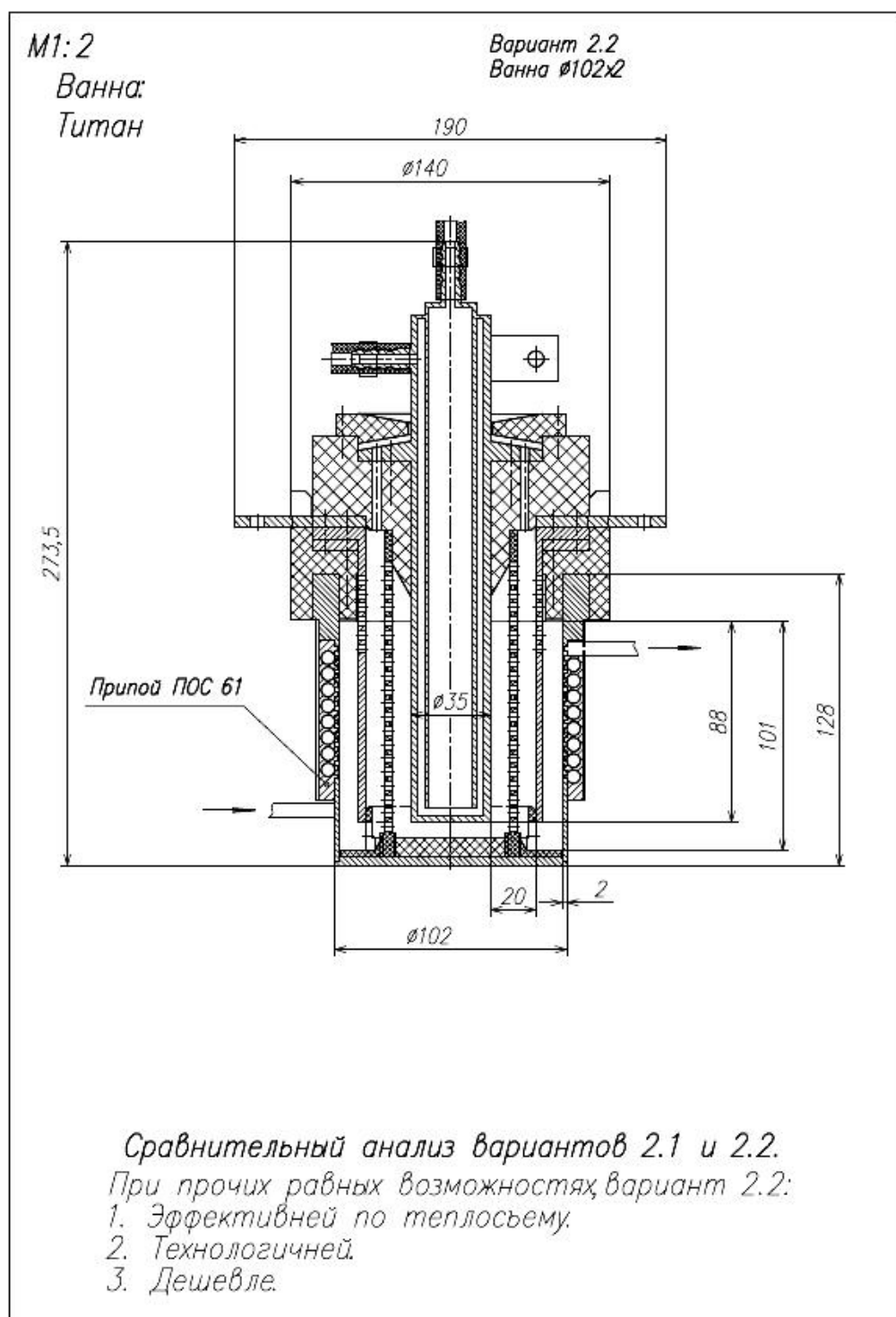
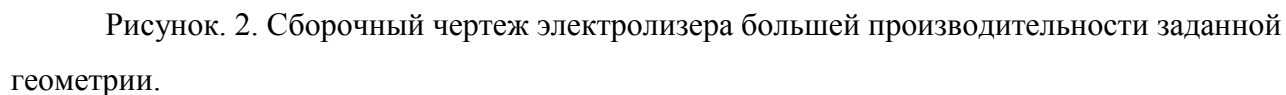


Рисунок 1. Конструктивный чертеж электролизера.

Разработанный электролизер представляет собой охлаждаемый водой цилиндрический титановый сосуд, в котором расположены цилиндрические свинцовый анод и стальной катод с охлаждением водой. Рабочий объем электролизера – 0,7-0,8 л. Рабочая площадь анода – 1-1,2 дм².

На основе полученных результатов была разработана конструкция электролизера с большей производительностью, порядка 10-15 г/час, который будет использован для получения реакторной мишени из обогащенного хрома массой 3000 г (Рисунок. 2)



В рамках работ была разработана технология получения из хромового ангидрида реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающая минимальные технологические потери обогащенного хрома-50.

Были проведены исследования технологии изготовления реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающей минимальные технологические потери обогащенного хрома-50. В результате было определено, что оптимальная, как с точки зрения технологических потерь, так и для облучения в реакторе, форма мишени – в форме дисков (Рисунок 3).



Рисунок 3. Хромовый диск

Для разработки технологии изготовления из электролитического хрома реакторной мишени в форме дисков (Рисунок 3) из компактного металлического хрома (геометрические размеры согласованы с ОАО НИИАР) было подготовлено техническое задание (Приложение 1) и заключен договор с заводом технической керамики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках работ была разработана технология получения из хромового ангидрида реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающая минимальные технологические потери обогащенного хрома-50.

Были проведены исследования технологии изготовления реакторной мишени из металлического хрома заданной геометрии, обеспечивающей минимальные технологические потери обогащенного хрома-50. В результате было определено, что оптимальная, как с точки зрения технологических потерь, так и для облучения в реакторе, форма мишени – в форме дисков.

Для разработки технологии изготовления из электролитического хрома реакторной мишени в форме дисков из компактного металлического хрома было подготовлено техническое задание и заключен договор с заводом технической керамики.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Приложение №1 к договору №064/17 от "15" декабря 2017г.

Техническое задание

«Утверждаю»:

Директор ИЯИ РАН

Л.В.Кравчук
2017 года

«Согласовано»:

Г.И. Бешенков

«15» декабря 2017 года

Техническое задание

на выполнение работ и изготовление продукции производственно-технического назначения по теме: «Разработка технологии и изготовление макетов реакторных мишеней из металлического хрома методом горячего прессования»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. Заказчик: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований РАН (ИЯИ РАН).

1.2. Исполнитель определяется по результатам аукциона.

1.3. Сроки выполнения работ: до 25 декабря 2017г.

1.4. Оплата: 100% по факту подписания акта сдачи-приемки выполненных работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ.

Разработка технологии и изготовление макетов реакторных мишеней из металлического хрома марки ЭРХ-0 методом горячего прессования следующей номенклатуры:

2.1. Диск диаметром 88 мм - 0,5 толщиной 4 мм $\pm 0,2$ с центральным отверстием 22 мм $\pm 0,2$ в количестве 3 штук.

2.2. Диск диаметром 84 мм - 0,5 толщиной 4 мм $\pm 0,2$ с центральным отверстием 4 мм $\pm 0,2$ в количестве 3 штук.

2.3. Втулка диаметром 88 мм - 0,5 высотой 50 мм $\pm 0,5$ с центральным отверстием 22 мм $\pm 0,2$ в количестве 2 штук.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

Плотность мишеней - не менее 7,15 г/см³.

Пористость - не более 0,25%.

Поверхность - шлифовка

Химическая чистота - на уровне исходного хрома ЭРХ-0.

4. ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.

4.1 При выполнении работ обеспечить максимальный технологический выход готовой продукции из исходного хрома ЭРХ-0 и сбор отходов. Технологический выход должен составить не менее 90%.

4.2 Отработать технологию измельчения (помола) исходного металлического хрома с целью получения образцов с оптимальным качеством внешней поверхности.

4.3 Контроль загрязнения исходного хрома на всех стадиях технологического передела, при необходимости рассмотреть возможность подбора материала размольной garnитур или их плакирования металлическим хромом.

5. Самовывоз со склада исполнителя в Московском регионе.

От Заказчика:

Старший научный сотрудник

Е.П. Веретенкин

2017 года

От Исполнителя:

/Г.И. Бешенков/

«15» декабря 2017 года

