

3. Смирнов Л. И. Диффузия и закономерности поведения водородной подсистемы в системах металл-водород. Автореф. дисс. докт. физ.-мат. наук. Москва, МГУ, 2003, 39 с.
4. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Кренинг М., Баумбах Х. Радиационно-стимулированный выход водорода из металлов. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2000, 264 с.
5. V. V. Larionov, Yu. I. Tyurin, N. N. Nikitenkov, A. S Dolgov. Diffusion of Hydrogen in Steel by Electron Irradiation, *Advanced Materials Research*. 1084 (2015) 115-120.
6. Давыдов С.Ю. О температурной зависимости выхода ионов при электронно-стимулированной десорбции. Письма в ЖТФ, 1997, том 23, № 19. С. 90-94
7. Оура К., Лифшиц В.Г., Саранин А.А., Зотов А.В., Катаяма М. Введение в физику поверхности. Москва: Наука, 2006, 490 с.
8. Фелдман Л., Майер Д. Основы анализа поверхности и тонких пленок. – М.: Мир, 1989.
9. Вудраф Д., Делчар Т. Современные методы исследования поверхности. – М.: Мир, 1989.

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИОНОВ ГЕЛИЯ НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОТОН-ПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕМБРАН

А.А. Дюсембекова, В.В. Сохорева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: aad38@tpu.ru

Целью настоящей работы было исследование формирования проводимости и свойств в фторсодержащем полимере фторопласт-2М при радиационно-химическом воздействии.

В эксперименте использовали полимерную пленку фторопласт-2М производства фирмы «Пластполимер» (Санкт-Петербург) с номинальной толщиной 20 мкм. Для получения мембраны пленку фторопласт-2М облучали ускоренными на циклотроне Р-7М ФТИ ТПУ ионами гелия (с энергией ~1 МэВ/нуклон). Плотность тока пучка составляло 0,2 мкА/см². Поглощенная доза (Д) рассчитывалась по суммарному току с ламелей пробника циклотрона. Радиационно-прививочную полимеризацию осуществляли по методу пост-эффекта (метод предоблучения) из жидкой фазы мономера. В качестве мономера использовали смесь раствора стирола и толуола в соотношении 2:1. Степень прививки стирола определяли гравиметрическим методом. Непривитый мономер был удален с поверхности образцов, путем промывки в толуоле. Далее образцы высушивались в термостате при $t=40^{\circ}\text{C}$ три часа и взвешивались. С ростом толщины пленок увеличивается степень прививки, что возможно обусловлено диффузией мономера вглубь полимерного материала [1, 2]. Это благодаря большой гибкости цепей молекулы мономера, который легко диффундирует внутрь материала и степень прививки повышается. Краевой угол смачивания водой (θ) определяли гониометрическим методом [3]. Для измерений использовали свежеперегнанную дистиллированную воду. Для качественного подтверждения зависимости возникновения свободных радикалов от поглощенной дозы были проведены исследования методом УФ-спектроскопии на спектрофотометре СПЕКС ССП серии 705. Спектры-УФ на пропускание и поглощение были получены в интервале длин волн от 210 до 300 нм. Для определения рельефа поверхности исходной и модифицированной пленки использовался атомно-силовой микроскоп NTEGRA Spectra (НТ-МДТ). Работу с АСМ проводилось при полуконтактном режиме.

Закрепленный таким образом мономер стирола в полимере являющийся допантом, при последующем сульфировании придаст полимерной матрице протонопроводящие свойства.

Исследования проводились при финансовой поддержке в рамках реализации государственного задания Минобрнауки России на 2014-2016 годы по теме № 1750.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ishigaki I., Sugo T., Senoo K. Ion exchange membranes and separation processes with chemical reactions // Radiat. Phys. Chem. – 1981. – V. 18. – P. 899.
2. Шункевич А.А., Попова О.П., Солдате В.С. // Журнал прикладной химии. – 1986. – Т. 59. – С. 2708.
3. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. М.: Мир, 1999.

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НТЛ КРЕМНИЯ В РЕАКТОРЕ ИРТ-Т НА КАНАЛЕ С ОДНОСТОРОННИМ ДОСТУПОМ

В.А. Варлачев, А.В. Головацкий, Е.Г. Емец, Я.А. Бутько

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: emecevgenyi@tpu.ru

На реакторе Томского политехнического университета ИРТ-Т [1] большое внимание среди других радиационных технологий уделяется нейтронно-трансмутационному легированию кремния (НТЛ). Эта технология была создана в 1985 году [2] на базе горизонтального экспериментального канала реактора ГЭК-4. С тех пор она непрерывно совершенствовалась с точки зрения качества и производительности НТЛ.

Производительность легирования на настоящий момент по разным причинам возможности реактора ИРТ-Т пока составляет не более 20%. И, тем не менее, в настоящее время на ИРТ-Т производится за год 4-5 тонн НТЛ кремния.

Для определения возможности создания технологии НТЛ на канале, имеющем односторонним доступ, в работе были получены распределения вдоль оси горизонтального экспериментального канала ГЭК-1 и по его радиусу, а также спектр нейтронов. Результаты приведены на рис.1 и рис.2. Доля тепловых нейтронов в спектре составила 75%.

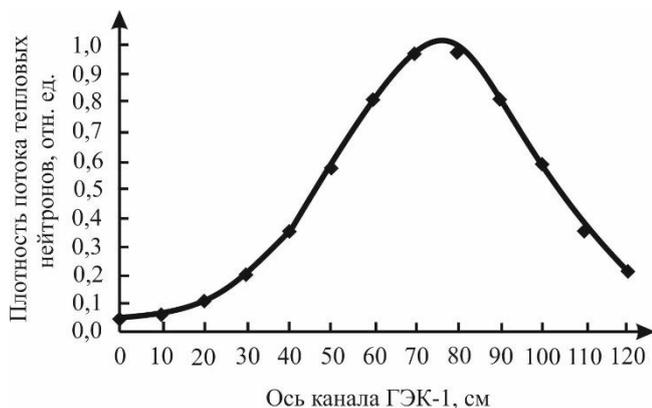


Рисунок 1. Распределение потока тепловых нейтронов вдоль оси ГЭК-1

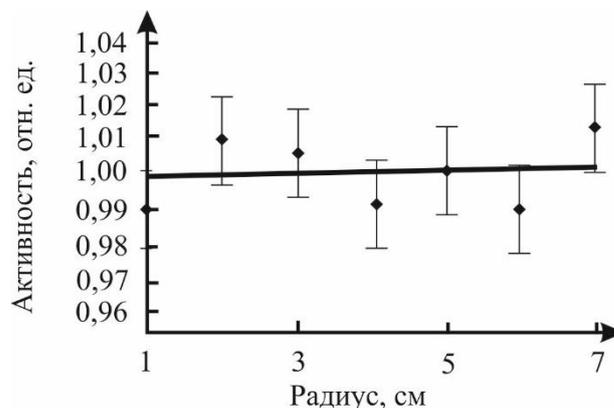


Рисунок 2. Распределение потока по радиусу канала ГЭК-1

Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что в канале ГЭК-1 возможно реализовать технологию НТЛ, не уступающую по своим характеристикам, созданной на канале ГЭК-4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варлачев В.А., Солодовников Е.С., Дудкин Г.Н. Использование исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т для решения прикладных и фундаментальных задач // Известия вузов. Физика, 2010 -т.53, -№10/2. с.304-309
2. Варлачев В.А. Кузин А.Н., Лыхин С.В. Солодовников Е.С. Усов Ю.П., Фотин А.В. Томский комплекс нейтронно-трансмутационного легирования кремния. "Атомная энергия", т.79, вып.1, июль 1995, с.38-40.