

качественного концентрата с увеличением степени извлечения минеральных частиц (на 3-10%), к сокращению расход реагентов (на 50%). Эффект интенсификации процессов извлечения тонкодисперсных частиц из водных сред обусловлен образованием электролизных газов, снижением показателя жесткости воды, формированием новой структурной организации раствора.

## **ФОРМИРОВАНИЕ В ОБОЛОЧКАХ ТВЭЛОВ ГРАДИЕНТА КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРОДА И ГИДРИДОВ ПО ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ**

В.Н. Кудияров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

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

E-mail: [viktor.kudiiarov@gmail.com](mailto:viktor.kudiiarov@gmail.com)

Одним из важных требований к изделиям из циркониевых сплавов активной зоны реакторов является низкое поглощение водорода, поскольку водородное охрупчивание может стать одной из причин разрушения циркониевой оболочки. В зависимости от уровня содержания водорода и температуры эксплуатации водород может находиться в циркониевых сплавах в виде твердого раствора или в виде гидридов. Наибольший охрупчивающий эффект на циркониевые сплавы оказывают гидриды, так как они обладают более низкой пластичностью, чем циркониевая матрица, и могут служить участками образования и развития трещин.

Степень влияния гидридов на свойства циркониевых сплавов во многом будет определяться равномерностью распределения гидридных пластин. Так при эксплуатации в энергетических реакторах типа LWR (Light Water Reactor) по толщине оболочки твэла при высоком выгорании и интенсивном наводороживании образуется градиент концентрации водорода и, как следствие, формирование плотного гидридного слоя толщиной 50-100 мкм у наружной поверхности. Такой гидридный слой является потенциальным местом зарождения хрупкой гидридной трещины в оболочке твэла, что может приводить к попаданию ядерного топлива или, по меньшей мере, газообразных и легколетучих продуктов деления в теплоноситель. Учет влияния распределения водорода на механические свойства циркониевых оболочек является важной задачей при проектировании твэла и не может быть выполнен без подготовки образцов со сформированным плотным слоем гидридов у наружной поверхности.

В этой связи, в настоящей работе разработан проект методики наводороживания образцов оболочечных труб из сплавов циркония с обеспечением заданного градиента концентрации водорода и распределения гидридов по толщине стенки труб.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕРМО- И РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННОГО ВЫХОДА ВОДОРОДА НА СТРУКТУРНО-ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ ТИТАНОВОГО СПЛАВА Ti-6Al-4V**

В.Н. Кудияров, Е.Н. Степанова, В.С. Сыпченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [victor31479@mail.ru](mailto:victor31479@mail.ru)

Эффективным способом повышения механических свойств титановых сплавов, существенно зависящих от микроструктуры и фазового состава, является измельчение зерна. В то же время, известно, что