

УДК 621.039

**РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДУЛЯ ЛИТИЕВОГО БЛАНКЕТА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ИТЭР И ЕГО ВНЕШНИЕ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**/В.А. Е в т и

х и н, И.Е. Л ю б л и н с к и й, А.В. В е р т к о в, А.Н. Ч у м а н о в, Ю.В. Б о б к о в, В.Н. Ш п о л я н - с к и й, Н.М. А ф а н а с ь е в, Н.И. Е ж о в — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 3—35.

Концепция охлаждаемого литием тритийвоспроизводящего blankets демонстрационного термоядерного реактора является одной из наиболее привлекательных и технологически проработанных в настоящее время. Испытательные самоохлаждаемые литиевые модули для экспериментальной отработки этой концепции на ИТЭР разрабатываются в России и США. В работе кратко изложены основные принципы и подходы к выбору конструкции модуля, схемы и основного оборудования его жидкометаллических и вспомогательных систем. Нейтронно-физические, теплофизические расчеты, конструкторские работы, схемные проработки, проводимые с учетом формирования концепции и эволюции проекта ИТЭР, позволили разработать вариант проектного предложения литиевого модуля с обеспечивающими системами, удовлетворяющего основным требованиям на сегодняшний день (12 рис., 6 табл., список лит. — 21 назв.).

УДК 621.039.6.536.24

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИКА И ТЕПЛООБМЕНА ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ В МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ**/Л.Г. Г е н и н, Я.И. Л и с т р а т о в, В.Г. С в и р и д о в, В.Г. Ж и л и н, Ю.П. И в о ч к и н, Н.Г. Р а з у в а н о в. — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 35—44.

На экспериментальном МГД-комплексе МЭИ—ИВТ РАН проводятся исследования теплообмена при течении жидкого металла в трубе применительно к каналам охлаждения первой стенки и blankets термоядерного реактора токамака. В работе представлены результаты измерений полей осредненной и пульсационной температуры, профилей скорости, распределений локальных и средних коэффициентов теплоотдачи при течении ртути в горизонтальной обогреваемой трубе в продольном и поперечном магнитном поле. Рассматриваются различные варианты обогрева. Обнаружено сильное влияние термогравитационной конвекции (ТГК). Результат совместного воздействия ТГК и магнитного поля неоднозначен и существенно зависит от направления вектора магнитной индукции, а также от схемы обогрева (18 рис., список лит. — 4 назв.).

УДК 621.039

**РЕСУРСНЫЕ ИСПЫТАНИЯ МАКЕТА МЕХАНИЧЕСКОГО ОПОРНОГО УСТРОЙСТВА МОДУЛЯ БЛАНКЕТА ИТЭР В СБОРЕ С ФРАГМЕНТОМ ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ**/Ю.С. С т р е б к о в, Г.К. С ы с о е в — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 45—52.

В качестве возможного крепления модулей blankets ИТЭР могут быть использованы специальные механические опорные устройства. Одно из таких опорных устройств было испытано. Испытания проводились на полномасштабном макете. В процессе испытаний к опоре прикладывались осевые растягивающие/сжимающие нагрузки, имитирующие действие реальных нагрузок и термических напряжений. В работе описана конструкция испытательного устройства, дана диаграмма нагружений, которая обеспечивалась при проведении испытаний, отмечены особенности сборки объекта испытаний на испытательной машине. Приведены основные технические и метрологические характеристики испытательной машины и изложены результаты ресурсных испытаний, показавшие на правильность принятых конструктивных решений, обеспечивших достаточную прочность и надежность (12 рис., список лит. — 1 назв.).

УДК 621.039

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МОДУЛЯ БЛАНКЕТА РЕАКТОРА ИТЭР/** А.М. Е п и н а т ь е в, А.И. Е м е л ь я н о в, П.В. Б а л а б и н — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 52—55.

В статье представлены результаты расчетно-экспериментального исследования гидравлической системы охлаждения защитной части модуля бланкета реактора ИТЭР. Были проведены ее гидравлический расчет и экспериментальные исследования характерной части. В результате эксперимента были выявлены обратные токи теплоносителя в некоторых каналах характерной части, что опровергает результаты расчета. Так же эксперимент показал значительно большую неравномерность распределения потоков в характерной части модуля (4 рис., список лит. — 4 назв.).

УДК 621.039

**ВЛИЯНИЕ ДОЗЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЛУЧЕНИЯ НА ВЫХОД ТРИТИЯ ИЗ ОБЛУЧЁННОГО БЕРИЛЛИЯ/** И.Б. К у п р и я н о в, В.А. Г о р о х о в, В.В. В л а с о в, А.М. К о в а л ь е в, В.П. Ч а к и н. — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 55—61.

В данной статье рассмотрено влияние условий нейтронного облучения на выход трития из бериллия. Бериллиевые образцы облучали в реакторе СМ до флюенса  $(0,37—2,0)10^{22} \text{ см}^{-2}$  ( $E > 0,1 \text{ МэВ}$ ) при 70—100 и 650—700 °С. Масс-спектрометрическая техника была использована для послереакторных экспериментов по изучению выхода трития в процессе ступенчатого отжига в интервале температур 250—1300 °С. Содержание гелия в образцах находилось в диапазоне от 521 до 3061 аррт. Первые следы выхода трития выявлялись при температурах 406—553 °С. Показано, что температура облучения и уровень наработки гелия оказывают значительное влияние на выход трития. От 44 до 74% трития, содержащегося в образцах после низкотемпературного облучения (70—100 °С), выделяется из бериллия при температуре отжига до 800 °С, тогда как для образцов после высокотемпературного облучения (650—700 °С) эта величина не превышала 14%, а большая часть трития (68%) выделялась в температурном диапазоне от 800 до 920 °С. Увеличение наработки гелия от 521 до 3061 аррт приводит к уменьшению температуры максимальной скорости выхода трития и температуры завершения выхода трития из бериллия на 100—130 °С и 200—240 °С соответственно. На основе полученных данных были рассчитаны коэффициенты диффузии трития в бериллии (3 рис., 3 табл., список лит. — 8 назв.).

УДК 001.89:681.3

**О СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЯЕМОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА В РОССИИ — РОССИЙСКОЙ FUSION GRID/** И.Б. С е м е н о в, В.А. В о з н е с е н с к и й, А.А. С о л д а т о в — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 62—67.

В статье обсуждаются применение новых информационных технологий для исследований в области управляемого термоядерного синтеза (УТС) в России. Технология Grid-сетей позволит создать в России виртуальное исследовательское сообщество физиков плазменщиков, математиков, инженеров, интегрированное в виртуальное международное УТС сообщество. В статье описаны основные элементы Fusion Grid США и рассмотрены вопросы создания российской Fusion Grid (3 рис., список лит. — 11 назв.).

УДК 001.89:681.3

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБМЕНА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ**

**СИСТЕМЫ MDSPLUS/В.А. Вознесенский, И.Б. Семенов, М.М. Соколов. — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 68—72.**

Работа описывает возможности международной системы управления и сбора данных MDSPlus по обмену экспериментальной информацией на примере проведенного авторами представления данных системы сбора токамака Т-10, а также демонстрирует некоторые перспективы внедрения данной системы на российских плазменных установках (3 рис., список лит. — 5 назв.).

УДК 001.89:681.3

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

**ТОКАМАКА-10 НА ДРУГИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ/М.М. Соколов. — Вопросы атомной науки и техники. Сер. Термоядерный синтез, 2003 г., вып. 4, с. 73—78**

В статье рассматривается разработанный под руководством автора измерительно-вычислительный комплекс как масштабируемое решение для сбора и обработки данных на экспериментальных термоядерных установках, а также возможность его интеграции в информационную сеть Fusion Grid (3 рис., список лит. — 4 назв.).