

ощутимый вклад в характер взаимодействия расплава кориума с конструкционными материалами реакторной установки. По этой причине к методам имитации остаточного энерговыделения в прототипе кориума предъявляются достаточно серьезные требования, которые касаются, как равномерности объемного распределения, так и его интенсивности.

В представленной работе рассмотрены индукционный и плазмотронный методы имитации остаточного энерговыделения в кориуме применительно к установке «Лава-Б». Анализ характеристик выбранных методов нагрева прототипа кориума выполнялся посредством компьютерного моделирования. Для достижения данной цели в работе моделируется экспериментальная ситуация, когда расплав кориума слит в специальную ловушку расплава для осуществления его взаимодействия с различными конструкционными элементами. Расчеты теплового состояния теплофизической модели были выполнены с использованием пакета прикладных программ ANSYS. Применяемые теплофизические модели были созданы на основе экспериментальной секции, которая применялась ранее в одном из экспериментов на установке «Лава-Б» [2].

В результате проведенной работы получены основные параметры системы кориум-нагреватель для каждого из выбранных методов и определены границы их применимости для имитации остаточного энерговыделения при проведении эксперимента на установке. В результате проведенных расчетов можно сделать вывод, что при равном количестве тепла, которую нагреватели передают в расплав кориума, индукционный нагрев более эффективен с точки зрения его использования как метода имитации остаточного энерговыделения. Таким образом, при проведении экспериментов с расплавом кориума, для достижения равномерности нагрева по всему объему кориума и поддержании его в расплавленном состоянии в качестве метода имитации остаточного энерговыделения на установке «Лава-Б» следует рассматривать индукционный способ нагрева.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнян Р.В. "Китайский синдром" // Природа. - 1990.- N 11- С. 35-41.
2. Maruyama Y., Tahara M., Nagasaka H., Kolodeshnikov A., Zhdanov V., Vassiliev Yu. Recent results of MCCI studies in COTELS project. NTHAS3: Third Korea-Japan Symposium on Nuclear Thermal Hydraulics and Safety Kyeongju. Korea, 13-16 October 2002.

### ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ СБОРА ДАННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТОКАМАКА КТМ

С.В. Федин, А.М. Ли, А.А. Дериглазов, В.М. Павлов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: svf7@tpu.ru

Казахстанский материаловедческий токамак (КТМ) [1] является совместным проектом учёных России и Казахстана и имеет статус первой в мире экспериментальной термоядерной физической установки для решения вопросов материаловедения в условиях управляемого термоядерного синтеза. В подобных установках активная зона ограничена вакуумной камерой в виде тороида, в которой одним из основополагающих для протекания самоподдерживающейся реакции является образование плазмы и последующий её нагрев до температур, порядка  $100 \cdot 10^6$  К. Для поддержания реакции применяется технология магнитного удержания плазмы в пределах вакуумной камеры. Эффективность работы системы магнитного удержания плазмы определяет энергетические потери, связанные с выбросами плазмы на стенки камеры реактора, а также долговечность применённых конструкционных материалов.

Важную информацию о плазме получают на основе данных измерений электромагнитной диагностики (ЭМД) [2], при этом в измеряемых сигналах присутствуют импульсные помехи, которые существенно ухудшают качество и точность измерения параметров плазменного шнура.

Авторами представлено описание результатов модернизации алгоритма обработки сигналов, включающей повышение частоты дискретизации, цифровой фильтрации и последующей децимации сигналов. Цель проведенных изменений – повышение точности измерения тока и положения плазмы, а также токов в обмотках управления токамака с учетом неблагоприятной электромагнитной обстановки, связанной с коммутацией тока в тиристорных преобразователях системы импульсного электропитания. Приведён анализ характеристик помех, полученных в ходе наладки, описана модификация измерительного канала модулей первичной обработки сигналов (МПОС) системы электромагнитной диагностики для решения проблемы низкой точности измерений, связанной с шумами коммутации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов Э.А., Велихов Е.П., Тажибаева И.Л., Школьник В.С., Минеев А.Б., Филатов О.Г., Пивоваров О.С., Тухватулин Ш.Т., Шестаков В.П. Казахстанский материаловедческий токамак КТМ и вопросы управляемого термоядерного синтеза. – Алматы, 2006. – 236 с.
2. Обходский А.В., Байструков К.И., Павлов В.М., Меркулов С.В., Голобоков Ю.Н. Система измерения электромагнитных параметров для электрофизической установки токамак КТМ // Приборы и техника эксперимента. – 2008. – № 6. – С. 1-6.

#### ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПАРАМЕТРИЗИРОВАННОГО ТРЕХМЕРНОГО АНАЛОГА КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Л.Р. Сахабутдинова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,

Россия, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29, 614990

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

Моделирование технологического процесса изготовления крупногабаритных композиционных оболочек методом намотки сопряжено с рядом сложностей [1]. Для получения достоверных результатов об эволюции напряженно-деформированного состояния при решении нелинейных задач механики твердого тела методом конечных элементов требуется создание геометрически точного трехмерного аналога, а для практического применения разрабатываемой модели актуальна проблема ее параметризации как по геометрическим параметрам, по свойствам материалов и режимам процесса изготовления.

Разрабатываемая параметризованная модель крупногабаритного изделия включает в себя КЭ-модель конструкции в оснастке, включающую формообразующую оправку, установленную на вал, устройства фиксации, разделительный слой теплозащитного покрытия и оболочку (рис.1). Модель так же включает свойства материалов, схему армирования и параметры технологического процесса – усилия натяжения лент при намотке, температурный режим полимеризации связующего и коэффициенты конвективного теплообмена. Для реализации модели создан ряд расчетных модулей на языке APDL ANSYS Mechanical.

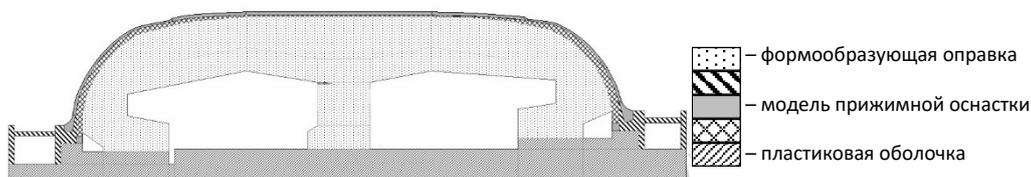


Рис. 1. Расчетные схемы конструкции