

ХРОНИКА**ИЗГОТОВЛЕНИЕ КАБЕЛЯ ТОРОИДАЛЬНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ИТЭР**

17 января 2012 г. Институт кабельной промышленности (ВНИИКП), расположенный в Подольске, приступил к скрутке 760-метрового ниобий-оловянного кабеля для тороидальных катушек магнитной системы ИТЭР. Это сложный и многостадийный процесс, требующий применения новейших российских разработок и технических решений. Всего от первоначальной скрутки поступивших с Чепецкого механического завода стрендов до компактирования кабеля он проходит пять стадий. Более тысячи сверхпроводящих стрендов, каждый из которых содержит порядка 10 000 тончайших сверхпроводящих волокон диаметром несколько микрон, скрученных по специальной технологии, образуют сверхпроводящий кабель. В сердце кабеля — стальная спираль. Она необходима для охлаждения проводника при помощи жидкого гелия при прохождении через него сверхвысоких токов.

Специалисты ВНИИКП и Проектного центра ИТЭР внимательно следят за точнейшим соблюдением технологии производства. После скрутки и обжарки, длившихся несколько дней, готовый кабель был доставлен на линию джекетирувания в Протвино. Здесь, на территории Института физики высоких энергий, специалистам ВНИИКП, в присутствии инспектора из Организации ИТЭР, предстояло натянуть его в изготовленную там же стальную оболочку. Сама оболочка (или джекет), немногим менее километра длиной, сварена при помощи аргоно-дуговой сварки из более чем семидесяти трубок. Ключевую роль в этом играют качество и надёжность сварных швов. В связи с этим там же, на месте, швы проходят тройную проверку: визуальную, на наличие видимых дефектов, для чего в оболочку вставляется зонд, оснащённый видеокамерой; вакуумную, на наличие течей, при которой в месте сварки нагнетается аргон под давлением в 30 атм, и рентгеновскую. Рентгеновские снимки распечатываются, сканируются и сохраняются в электронной базе данных.

Для осуществления процесса джекетирувания на территории Института была сконструирована специальная крытая галерея, защищающая установленный в ней джекет от внешних повреждений. Натягивание кабеля в оболочку занимает несколько часов. На противоположном конце галереи можно наблюдать за завершением этого процесса. Далее проводник (коим сверхпроводящий кабель стал после натягивания в стальную оболочку) проходит компактирование, т.е. уплотнение, для обеспечения плотного механического контакта между оболочкой и кабелем. На компактированный проводник при помощи лазерной перфорации наносят специальную разметку, указывающую зону проводника, предназначенную для намотки катушки. После этого специалисты приступают к намотке проводника в соленоид диаметром 4 м. Процесс намотки занимает около двух недель. Затем готовое изделие соответствующим образом упаковывают, предохраняя его от механических повреждений, могущих повлиять на его эксплуатацию. Намотанный на соленоид и упакованный в оболочку проводник проходит вакуумные и гидравлические испытания в НИЦ «Курчатовский институт», после чего он будет отправлен в Западную Европу для намотки катушки тороидального поля. Это первое оборудование, выпущенное в рамках промышленного производства при выполнении российских обязательств по проекту ИТЭР.

К настоящему времени изготовлено четыре проводника тороидального поля: два длиной 415 м и два длиной 760 м.

РОССИЯ ПОСТАВИТ ДЛЯ ИТЭР СИСТЕМУ ДИАГНОСТИКИ ПЛАЗМЫ

Россия поставит для ИТЭР систему диагностики плазмы, разработанную в петербургском Физико-техническом институте имени А.Ф. Иоффе. 6 марта 2012 г. соглашение об этом подписали гендиректор организации ИТЭР Осаму Мотоджима и директор российского Агентства ИТЭР Анатолий Красильников. К концу февраля уже подписано 68 контрактов на поставку оборудования для ИТЭР из 126 запланированных. Нынешнее соглашение стало 69-м.

Директор отделения физики плазмы ФТИ имени А.Ф. Иоффе М. Петров рассказал о том, что система завоевала признание во всём мире. Он пояснил, что речь идёт об установке для контроля соотношения дейтерия и трития в плазме внутри реактора. Этот параметр критически важен для эффективной ра-

боты установки. Кроме того, этот прибор будет контролировать ионный состав плазмы. Прибор будет поставлен в 2016 г. М. Петров рассказал, что институт начал разработку этих приборов ещё в 1990-е годы. Руководству проекта реактора ИТЭР к настоящему времени удалось справиться с трудностями, возникшими в последние два года, и сейчас дорога к строительству реактора открыта, считает президент НИЦ «Курчатовский институт» Е.П. Велихов.

ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ «РОССИЯ: ПЯТЬ ЛЕТ В ПРОЕКТЕ ИТЭР»

На пресс-конференции, состоявшейся 17 мая 2012 г., был подробно рассмотрен график сооружения ИТЭР, перспективы участия в проекте молодых российских специалистов и создание в стране технологической базы для реализации проекта. Участники мероприятия прокомментировали основные результаты, достигнутые российскими специалистами и их зарубежными коллегами за пять лет, прошедших после подписания Соглашения о создании Международной организации ИТЭР по термоядерной энергии для совместной реализации проекта ИТЭР.

Отвечая на вопрос о сроках реализации проекта ИТЭР, президент НИЦ «Курчатовский институт» академик РАН Евгений Велихов подчеркнул, что «все заявления о том, что реализация проекта откладывается на 20 лет, несправедливы». По мнению Евгения Велихова, «Россия успешно выполняет свои обязательства по проекту ИТЭР, её индекс, характеризующий выполнение графика работ по проекту, выше показателей остальных участников ИТЭР».

«Одной из главных целей участия России в проекте, — сказал заместитель Министра образования и науки РФ Сергей Мазуренко, — является привлечение кадрового потенциала, молодых специалистов, и ИТЭР — как раз тот проект, который способен заинтересовать молодежь».

Вячеслав Першуков, заместитель гендиректора — директор блока по управлению инновациями Госкорпорации «Росатом», особо отметил, что «благодаря такому проекту, как ИТЭР, создаются новые отрасли промышленности». Кроме того, по его мнению, «ИТЭР — в определенной степени имиджевый проект, демонстрирующий высокий научный и технологический потенциал России». Вячеслав Першуков добавил, что проект также позволяет организовывать стажировки для российских специалистов, некоторые из которых смогут впоследствии работать на установке.

Схожую мысль выразил директор Проектного центра ИТЭР Анатолий Красильников, сказав, что «России поручено производство 18 высокотехнологичных систем будущей установки, и это свидетельствует о признании наших возможностей со стороны мирового сообщества». Также Анатолий Красильников отметил, что хотя напрямую в проекте участвуют около 30 российских предприятий, каждое из них «тянет» за собой цепочку подрядчиков и субподрядчиков, у которых в связи с выполнением работ по проекту ИТЭР созданы современные технологические линии и сформированы научно-технологические коллективы.

Участниками пресс-конференции была высоко оценена роль Правительства РФ в решении важных задач на пути реализации проекта ИТЭР.

14—17 мая 2012 г. в Москве прошло международное совещание по высокотемпературной диагностике плазмы ИТЭР. В совещании, проведенном силами НИЦ «Курчатовский институт» и Частного учреждения «ИТЭР-Центр», приняли участие около 60 человек, более трети из которых — это зарубежные специалисты из Европы, Республики Корея, США и Японии. Среди участников от России экспертами выступили специалисты по диагностике плазмы из НИЦ «Курчатовский институт», ТРИНИТИ, ФТИ им. А.Ф. Иоффе, участвующие в подготовке диагностического комплекса ИТЭР.

В ходе совещания его участниками обсуждались актуальные вопросы разработки, создания и испытания диагностических систем будущей установки. В первый день совещания данные о достигнутом прогрессе по диагностике плазмы представили специалисты России. В последующие дни участниками были рассмотрены различные аспекты развития диагностики плазмы с участием международных экспертов.

Итогом совещания стал ряд конкретных предложений по измерению большого числа параметров термоядерной плазмы. Это позволит специалистам стран — участниц проекта ИТЭР сделать следующий шаг в создании диагностических систем будущей установки.

А. Петров