



Том 6 выпуск 4
декабрь 2009

«Наши научно-исследовательские и производственные организации будут нацелены на внедрение инновационных технологий, таких как разработки с применением эффекта сверхпроводимости, особо актуального для наших протяжённых территорий. Мы продолжаем терять гигантские объёмы энергии при передаче её по территории страны, гигантские объёмы. В будущем именно технология сверхпроводимости кардинально изменит всю сферу производства, передачи и использования электроэнергии.»

Из послания Президента
Медведева Дмитрия Анатольевича
Федеральному Собранию Российской Федерации 2009 года

21 ноября 2009 г. исполнилось 60 лет
Виктору Евгеньевичу Сытникову



Закончив в 1972 году Ждановский (Мариупольский) металлургический институт, Виктор Евгеньевич по путевке Министерства энергетики приезжает в г. Подольск и поступает на работу в отдел сверхпроводящих проводов и кабелей Всероссийского научно-исследовательского института кабельной промышленности (ВНИИКП). С этим отделом, а ныне отделением, и связана вся его научная и рабочая жизнь. В 1982 году Виктор Евгеньевич защищает кандидатскую диссертацию, в 1992 г. – докторскую и вскоре становится начальником отдела. А там избирается и академиком Академии Электротехнических наук РФ. Свой путь во ВНИИКП Виктор Евгеньевич прошел последовательно через все должности от младшего научного сотрудника до директора научного направления и директора отделения.

Сверхпроводящие кабели были и есть основная научная любовь Виктора Евгеньевича. Количество исследованных и разработанных под его руководством сверхпроводящих кабелей не поддается исчислению. Но дело не только в науке. При непосредственном участии Виктора Евгеньевича и благодаря его организаторским способностям Россия стала одной из основных стран по разработке и поставке крупных сверхпроводящих кабелей для тороидальных и полоидальных катушек Международного проекта ИТЭР. Руководство проекта неоднократно отмечало качество, надежность и соблюдение всех обязательств ВНИИКП, что, несомненно, заслуга Виктора Евгеньевича.

И далее...

РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ

*Успешные испытания трёх-
фазного ВТСП кабеля длиной
200 метров в России* 2

ВТСП МАТЕРИАЛЫ 2-ГО ПОКОЛЕНИЯ

*Развитие технологии ВТСП-
провода 2-го поколения
SuperPower* 2

ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

*Исследование рынка
ВТСП – 2009* 4

ВТСП УСТРОЙСТВА

*Перспективы
ВТСП магнитных систем со
сверхсильными полями* 5

*Сверхпроводящие
ЯМР спектрометры* 10

Конечно, Виктор Евгеньевич не остался в стороне и от высокотемпературной сверхпроводимости. В его отделении был разработан и успешно испытан первый в России силовой сверхпроводящий кабель длиной 30 м на основе высокотемпературных сверхпроводников. Также разработан, изготовлен и поставлен на испытания крупнейший (по длине и мощности) в Европе ВТСП кабель длиной 200 м. Таким образом, практически ликвидировано отставание России от мирового уровня в этой области прикладной сверхпроводимости.

Поздравляем с Днём Рождения известного в России и за рубежом ученого, внесшего огромный вклад в исследование, разработку и развитие перспективных сверхпроводящих устройств для нужд отечественной и международной науки и промышленности, перечисление которых займет не одну страницу текста. Пожелаем этому замечательному человеку крепкого здоровья, осуществления всех замыслов и успешной творческой деятельности на благо нашей прикладной сверхпроводимости.

РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ

Успешные испытания трёхфазного ВТСП кабеля длиной 200 метров в России

В декабре 2009 г. командой сотрудников нескольких российских институтов завершены приёмочные испытания самой крупной в Европе 200-метровой ВТСП кабельной линии с номинальным напряжением 20 кВ и передаваемой мощностью в 50 МВА. ВТСП кабель был создан командой под руководством ЭНИН им. Г.М. Кржижановского. Собственно кабель разработан и изготовлен в ОАО «ВНИИКП». Токовые вводы разработаны в МАИ им. С. Орджоникидзе совместно с ВНИИКП. Испытания проводились на Полигоне по испытаниям сверхпроводникового оборудования в ОАО «НТЦ Электроэнергетики». Помимо кабеля в МАИ разработана и запущена оригинальная криогенная система для охлаждения сверхпроводящих кабельных линий.

Каждая из фаз кабеля изготовлена из двух слоев ВТСП провода 1-го поколения марки DI-BSCCO производства фирмы Sumitomo Electric Industry (Япония). Экран ВТСП кабеля – сверхпроводящий из одного слоя того же ВТСП проводника. Фазы кабеля размещены в 3-х гибких криостатах производства Nexans (Германия).

В ходе приёмочных испытаний на постоянном токе были измерены критические токи для каждой из фаз, они составили не менее 5,2 кА при температуре 74К. ВТСП кабель успешно выдержал высоковольтные испытания при постоянном напряжении в 50 кВ. Затем ВТСП кабель был подключен к реактивной нагрузке и более 24 часов передавал мощность в 50 МВА.

Созданию 200-метрового ВТСП кабеля предшествовали успешные работы над 30-метровым ВТСП кабелем с аналогичными параметрами (его испытания проводились с ноября 2008 г. по июнь 2009 г.), в ходе которых был накоплен необходимый опыт.

В дальнейшем предполагается провести расширенные испытания ВТСП кабеля, и в конце следующего года поставить его на эксплуатацию в московской кабельной сети.

В.С. Высоцкий

ВТСП МАТЕРИАЛЫ 2-ГО ПОКОЛЕНИЯ

Развитие технологии ВТСП-провода 2-го поколения SuperPower

SuperPower на сегодня является мировым лидером в производстве ВТСП-лент второго поколения. Благодаря усилиям этой компании стали реальностью ленты длиной более 1 км с критическим током около 300 А на 1 см ширины. Такими результатами, вкуче с предлагаемой ценой порядка 200-400 долл/кА·м, конкуренты пока не могут похвастаться. Недавно компания SuperPower объявила о переносе исследовательской деятельности в Хьюстон. В Шенектеди при этом остаются производственные мощности и около 60 человек персонала. Предполагается, что реструктуризация позволит фирме сосредоточиться на производстве ВТСП-ленты и более эффективно совершать новые разработки.

Слабым местом SuperPower является технология буферных слоёв, основанная на недешёвых высоковакуумных методах роста покрытий. Для того чтобы сделать поликристаллическую металлическую подложку пригодной для нанесения ориентированного слоя ВТСП, на электрополированную ленту из хастеллоя необходимо осадить пять буферных слоёв, все они на сегодня получают «дорогими» методами (рис. 1). Это может стать препятствием для дальнейшего снижения стоимости провода. Сегодня SuperPower пользуется серьёзной государственной поддержкой, и неизвестно, сможет ли такая технология существовать без неё.

Компанией в течение последних лет предпринимаются попытки удешевить технологию ВТСП-провода. Этой цели можно добиться, упрощая архитектуру буферного слоя или увеличивая производительность отдельных технологических стадий. На совещании, прошедшем в ноябре этого года в Корее [1], SuperPower было подробно рассказано о новых подходах к упрощению технологии.

В 2009-м году в SuperPower предпринято следующее (все данные о производительности – для ленты шириной 4 мм):

1) электрополировка ведётся одновременно для двух лент – производительность процесса выросла соответственно в 2 раза – до 16,8 км в неделю;

