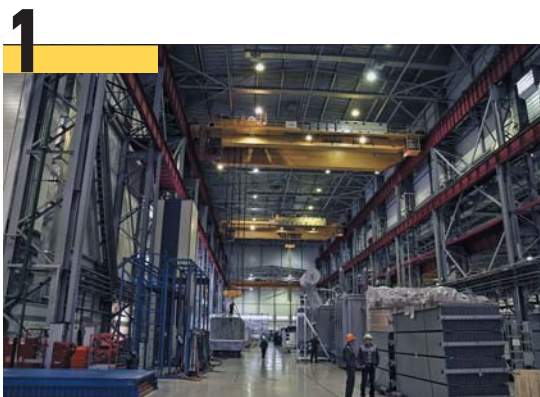


# ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И ГДЕ ОНИ ОБИТАЮТ

РАМИЛЬ РАХМАНКУЛОВ  
ramilan@inbox.ru

Чтобы посмотреть на производство высоковольтных трансформаторов, наш корреспондент побывал на заводе «Силовые машины-Тошиба. Высоковольтные трансформаторы» (СМТТ). Это совместное предприятие (СП) компании «Силовые машины» и корпорации «Тошиба» по производству силовых трансформаторов и автотрансформаторов напряжением 110–750 кВ мощностью свыше 25 МВА.



1 Проект стартовал в сентябре 2011 г. с подписания между компаниями соглашения о создании СП и строительстве завода. Общий объем инвестиций составил около 5,5 млрд рублей. Ввод завода в эксплуатацию состоялся в ноябре 2013 г., в июне 2014 г. была выпущена первая продукция. Завод построен в промышленной зоне пос. Металлострой (Колпинский район, Санкт-Петербург). Общая площадь предприятия составляет 25 тысяч кв. м.

Проектная мощность завода — свыше 10 000 МВА в год. Общая численность персонала — около 350 человек. «Силовые машины-Тошиба. Высоковольтные трансформаторы» представляет собой производство полного цикла, включающее в себя заготовительный, сварочный, сборочный, обмоточный и изоляционный участки; также предприятие располагает собственным испытательным центром и лабораторией.



2 Производство трансформатора начинается на заготовительном и сварочном участках с раскроя листового металла на установке плазменной резки для последующего изготовления деталей бака трансформатора.



3 После раскроя детали подвергаются механической обработке — гибке, фрезерованию, сверлению.



4 После сборки бака конструкцию помещают в камеру дробеструйной обработки, а затем в окрасочно-сушильную камеру — для нанесения многослойного лакокрасочного покрытия. После сушки бак на некоторое время остается ожидать финальную сборку.

5



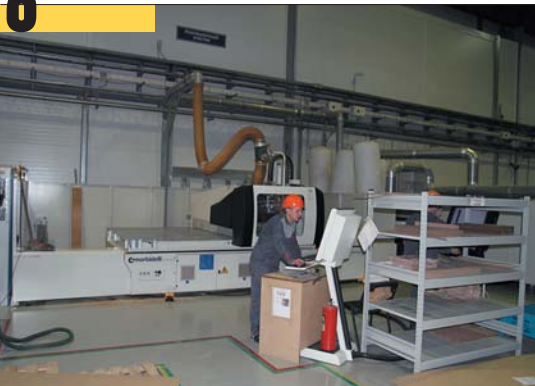
Проход с заготовительного и сварочного участков в так называемую «чистую зону» сборочного производства осуществляется через обдувочную камеру для удаления пыли и прочих нежелательных частиц (в частности, металлических) с одежды персонала.

7



После раскроя изоляционные детали перемещаются на другой участок для временного хранения с последующим прохождением контроля.

6



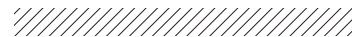
На изоляционном участке выполняется раскрой изоляционных материалов. Он производится на обрабатывающих центрах с ЧПУ, что позволяет изготавливать широкую номенклатуру изоляционных деталей с улучшенными точностными характеристиками.

8



Использование малоусадочного толстолистного картона от ведущих производителей и высокая точность обработки позволяют получать сложные сборки изоляционных деталей при изготовлении обмоток трансформатора.





9



Все изоляционные детали проходят контроль на соответствие геометрическим параметрам.

10



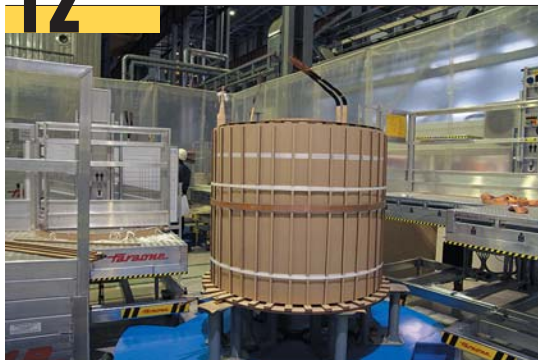
Намотка катушек на вертикально-намоточном станке с контролем натяжки провода обеспечивает изготовление обмоток различных типов с одинаково высоким уровнем качества. После намотки провода происходит процесс опрессовки обмотки для обеспечения стабилизации осевого размера в процессе термовакуумной обработки.

11



Печь термовакуумной обработки для сушки обмоток функционирует по технологии циклического вакуумирования на стадии прогрева с обеспечением изостатического давления и с последующим получением необходимых геометрических параметров конструкции. После сушки происходит прогнозируемая усадка конструкции за счет выпаривания влаги из изоляционных элементов.

12



Сборка обмоток происходит в чистом помещении второго уровня во избежание попадания металлических частиц в конструкцию. Влажность, температура, содержание пыли в производственном помещении — эти показатели постоянно находятся под контролем.

13



Пакетный рез и укладка стержня магнитопровода. Сборка стержней магнитной системы производится на современной и полностью автоматизированной линии поперечного раскроя и укладки электротехнической стали в пакеты и далее в стержень. При сборке магнитной системы обеспечивается высокая точность набора магнитной системы, и процесс значительно ускорится благодаря полному исключению ручной укладки стержней остова.

14



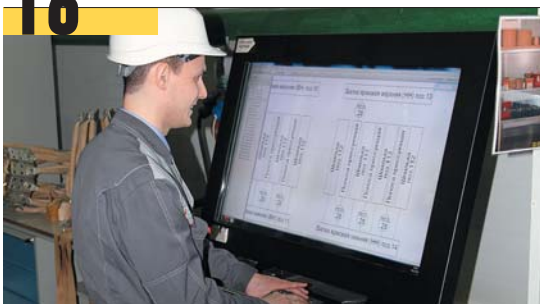
Стержень магнитопровода трансформатора в сборе.

15



Участок сборки активной части трансформатора в специальной «чистой» комнате с контролем пылесодержания. Для удобства и мобильности все сборочные работы ведутся с применением механизированных стеллажей.

16



Каждое рабочее место, где необходима работа с чертежами или технической документацией, оснащено передвижными сенсорными информационными экранами, с помощью которых каждый сотрудник может просмотреть всю необходимую техническую документацию по изделию. Используемая на предприятии система управления инженерными данными на базе SWE позволяет сократить время на согласование документации и подпись, синхронизировать работу с документами, а также использовать актуальные версии документов.

17



Транспортировка катушек и других тяжелых элементов осуществляется с помощью транспортных платформ на воздушной подушке с дистанционным управлением. Все оборудование на предприятии — производства ведущих мировых фирм.

18



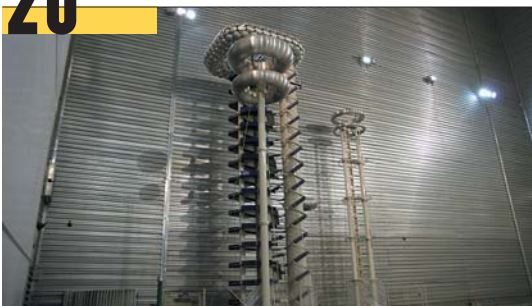
Установка активной части в бак трансформатора с последующей заливкой трансформаторного масла.

19



Трансформатор собран и готов к испытаниям.

20



Испытательный центр СМТГ позволяет проводить высоковольтные, импульсные испытания и испытания на нагрев. Наличие такого испытательного центра дает возможность осуществлять контроль соответствия выпускаемой продукции высоким стандартам качества. Специалисты компании «Тошиба» контролируют соблюдение технологии проектирования и производства, качество продукции, а также непосредственно принимают участие в решении технических и производственных задач на предприятии.

*Выражаем  
благодарность  
коллективу  
предприятия  
за интересную  
экскурсию  
и теплый  
прием!*