

## Showa Denko Carbon внедряет программы Wonderware FactorySuite для оптимизации и отслеживания производства графитовых электродов

**“Мы смогли продлить срок службы пылеуловительных фильтров, что сэкономило нам тысячи долларов”.**

**Хойт фон Кенель  
Специалист по охране окружающей среды**

**Риджвилл, США.** Завод Showa Denko Carbon является одним из ведущих производителей графитовых электродов, которые используются в дуговых электропечах при производстве углеродистой и легированной стали. Затерянный среди сосен и пальм Каролины неподалеку от старинных особняков Чарльстона, стоящих вдоль океанского побережья, завод Showa Denko тщательно оберегает свой секрет, несмотря на его важность для сталелитейной промышленности.

Сегодня при производстве стали, главным образом, используются дуговые электропечи, в них переплавляется почти 100% металлолома. В этих сталеплавильных печах возникающий разряд между электродами и проходит через металл. Дуга генерирует достаточно тепла для того, чтобы очень быстро расплавить стальной лом. Основным элементом для обеспечения эффективности и экологичности процесса являются графитовые электроды UHP (ЭГСП), используемые для создания дугового разряда.

При производстве электродов самыми важными аспектами являются высокое качество и целостность продукта. С момента открытия завода в 1998 году особое внимание уделялось вопросам управлению на базе SPC (statistical process control - статистическое управление процессом) и интеграции производства. Несмотря на то, что процесс производства был полностью автоматизирован, инженеры и операторы не могли осуществлять полный визуальный контроль и поэтому не могли оптимизировать сложные этапы производства. Ситуация изменилась в 2001 году, когда на заводе Showa



Denko установили программные продукты Wonderware FactorySuite и разработали решения с открытой архитектурой для контроля и управления каждым этапом производства и отслеживания каждой его части, начиная

от поступления партии сырья и заканчивая выпуском готовых электродов, поставляемых клиентам со всего мира. Система включает в себя программное обеспечение человеко-машинного интерфейса InTouch, базу данных реального времени IndustrialSQL Server, а также программу построения трендов и составления отчетов ActiveFactory.



## Сложное серийное производство

Серийное производство графитовых электродов является сложным процессом, который занимает больше месяца. Для создания смеси, которая запрессовывается в формы для электродов, требуются тщательно измельченный игольчатый кокс, каменноугольная смола и некоторые добавки. Каждый электрод обжигается при температуре около 800°C для превращения в твердый аморфный углерод, который затем обогащается нефтяным пеком для увеличения плотности, прочности и электропроводности. После этого стержни снова обжигают для преобразования добавленной смолы в уголь. И, наконец, стержни нагревают до температуры 3000°C в электропечах, называемых графитизаторами. При таком интенсивном нагревании кристаллическая структура материала изменяется и превращается в графит, при этом улучшаются механические, электрические и термические свойства стержней.

После этого графитированные стержни на станках с числовым программным управлением обтачиваются до нужного диаметра, от 18 до 30 дюймов (457-762 мм), в зависимости от требований заказчика. Каждый электрод комплектуется ниппелем с конической резьбой для того, чтобы соединять стержни друг с другом, образуя непрерывный электрод, подаваемый в дуговую печь, при производстве стали.

Длина готовых стержней достигает 115 дюймов (292,1 см), а вес – 5000 фунтов (2268 кг). Каждый стержень обладает определенными характеристиками для оптимальной работы электродуговой печи, в том числе хорошей электропроводностью, высокой термостойкостью и низкой скоростью окисления при повышенной температуре. Ничего не пропадает при производстве. Отходы графита, остающиеся после обработки каждого стержня, собирают, просеивают, измельчают до гранулированного состояния и поставляют производителям автомобилей для производства тормозных дисков и колодок.

Управление процессом требует: строгого статистического контроля на каждом этапе производства, интенсивного сбора данных, отслеживания всех характеристик каждого произведенного электрода, анализа трендов и составления отчета об операциях для проверки правильности протекания процесса в режиме реального времени, а также проверки на соответствие условиям охраны окружающей среды. Для управления производством используются программируемые логические контроллеры, а InTouch служит операторским интерфейсом, с помощью которого персонал запускает задачи и контролирует производственные процессы. IndustrialSQL Server используется в качестве базы данных в системе сбора данных, работающей вместе с заводской системой DARTS (Data Acquisition & Rod Tracking System - система сбора данных и отслеживания стержней).

Процесс отслеживания и упорядочивания данных об отдельных электродах начинается на этапе формования и заканчивается в момент поставки готового электрода заказчику. В системе хранятся данные о каждой произведенной единице. Все собранные данные накапливаются в IndustrialSQL Server, и персонал Showa Denko может с их помощью решить многие технические и управленческие задачи. К ним относятся создание производственной отчетности, управление материально-техническими запасами, анализ производственного процесса и контроль качества продукции.

В основе системы управления и контроля качества Showa Denko лежит постоянный поток данных, собираемый системой DARTS. DARTS и IndustrialSQL Server образуют информационно-идентификационную систему, а SPC обеспечивает постоянное управление производством в режиме реального времени. На экранах InTouch операторы видят, выполняются ли основные операции в рамках заданных условий. Они могут мгновенно реагировать на предупредительные сообщения о несоблюдении условий, предпринимая меры по устранению любых отклонений.

## Уникальная система отслеживания

“Первоначально проект DARTS был направлен на улучшение «видимости» архивных данных”, – поясняет Марк Литтл (Mark Little), инженер КИП. “Мы стремились к расширению функций, например, к возможности построения графиков с несколькими осями, отображающих по несколько тегов на одной оси, к возможности экспорта данных прямо в Microsoft Excel, к созданию дружеского для пользователя интерфейса - возможности выполнения операций выбрать и перетащить и масштабирования”.

“Однако со временем данный проект перерос в систему построения графиков данных, получаемых по ODBC”, – говорит Литтл. “Она обладает широким диапазоном функций, дающих возможность отображения данных практически любым нужным образом. Язык скриптов данной системы позволяет настраивать графики при каждом обновлении. Программа может работать как динамически подключаемая библиотека, позволяя пользователям просматривать графики по интрасети предприятия. А также она может функционировать в



качестве исполняемого файла у клиента, компьютер которого подключен к локальной сети. Одним из последних нововведений является возможность получения данных с помощью Web, используя технологии SOAP и XML”.

В итоге персонал Showa Denko может открывать и использовать данные, собранные в IndustrialSQL Server. Это осуществляется максимально эффективно на всем пути от производственного цеха и через технологический отдел к руководству предприятия. IndustrialSQL Server позволил персоналу распространить производственные данные по всему предприятию. При этом выбирались наиболее эффективные для каждого конкретного пользователя, «тонкие» или «толстые» клиенты, агрегатные или прямые запросы и т.п. В итоге эффективность производства увеличилась, количество отходов уменьшилось, улучшился контроль расхода электроэнергии, и появилась возможность автоматического составления отчетов для государственных организаций по охране окружающей среды. В некоторых случаях приложения FactorySuite выявляли проблемы, о существовании которых компания не догадывалась.

## Очевидные преимущества

Яркий пример: на заводе существовала проблема отходов на одном из этапов производства графита. “отходов было большим, и убытки составляли несколько тысяч долларов в год”, – говорит Литтл. – “В настоящее время количество отходов снизилось из-за того, что программы IndustrialSQL Server и ActiveFactory позволяют персоналу работать и наблюдать за процессом более эффективно. Собирая данные прямо с установок, операторы могут точнее определять скорости нагрева и охлаждения, что позволяет настроить аппаратуру и технологический процесс таким образом, что количество отходов снижается практически до нуля”.

В качестве другого примера можно привести ситуацию, когда новая система помогла персоналу обнаружить недостатки в процессе механической обработки, которые годами оставались незамеченными. К IndustrialSQL Server

подключили электронный микрометр и с его помощью начали с высокой точностью измерять диаметр каждого электрода.

“Используя запросы для определения диаметра электродов, мы смогли выявить, что наши электроды были слегка зауженными, – отмечает Литтл. – Несмотря на то, что такое сужение не приводило к дефектам качества и проблемам производительности у наших заказчиков, это означало, что электроды весили на несколько фунтов меньше, чем они весили бы без сужения. Учитывая, что электроды покупаются и продаются на вес, эта разница составляла более 30000 долларов в год. Теперь мы знаем, что каждый изготовленный электрод в точности соответствует заданным параметрам”.

Еще очень важным для серийного производства является отображение эксплуатационных характеристик используемого оборудования на графике.

“Программы IndustrialSQL Server и ActiveFactory дали возможность легко создавать многоосные графики с отображением нескольких тегов по каждой оси. Это означало, что теперь мы можем сравнивать определенные показатели оборудования и увидеть их влияние на производственный процесс и качество продукции, – говорит Литтл. – Например, мы выяснили, что некоторые печи лучше подходят для определенных смесей, и теперь планируя производство соответствующим образом, мы добились оптимальной работы оборудования и его обслуживания”.

IndustrialSQL Server незаменим для сбора информации о загрязнении окружающей среды и поддержании производства на уровне, соответствующем условиям охраны окружающей среды. Регулирование количества угольной пыли является важным аспектом работы производства, и поэтому на заводе Showa Denko установлено 18 «пылеуловительных фильтров».

“Установка фильтров, снятие показаний и составление отчетов вручную отнимало минимум три часа каждый день, – говорит Хойт фон Кенель (Hoyt Von Kaenel), специалист по охране окружающей среды. – Теперь благодаря IndustrialSQL Server, собирающему данные по схеме 24x7, процесс сбора данных автоматизирован, а программа ActiveFactory используется для создания отчетов об уровне загрязненности воздуха для различных национальных и региональных организаций по охране окружающей среды.

А также мы смогли продлить срок службы фильтров, что сэкономило нам тысячи долларов. Теперь мы с большей точностью можем прогнозировать, когда фильтры будут выработаны и подлежат замене. Это гораздо выгоднее, чем менять их через регулярные промежутки времени вне зависимости от того, требуется это или нет. Кроме того, мы можем проанализировать данные и заблаговременно предвидеть проблемы производительности оборудования, которые могут привести к глобальным проблемам на производстве. Это помогает рациональнее планировать расходы на проведение технического обслуживания”.



По свидетельству сотрудников предприятия процесс проверки соответствия производства требованиям по охране окружающей среды теперь проходит более гладко благодаря данным предоставляемым IndustrialSQL Server.

“Кроме того, мы получаем более подробные данные по настройке нашего оборудования, – добавляет фон Кенель. – Государственные контрольные органы поражаются данным, которые мы предоставляем им в процессе проверки. Ответы на вопросы даются очень быстро, на мониторах сразу видно, как работает наше оборудование”.

## Скрытые выгоды

Система FactorySuite дает целый ряд преимуществ, незаметных на первый взгляд.

“Так как всю информацию о работе предприятия можно увидеть, то при наличии особенно сложной проблемы, подлежащей быстрому разрешению, производственный персонал может собраться в конференц-зале, включить монитор, запросить данные и увидеть их с помощью ЖК-проектора, что позволяет организовать “мозговой штурм” и оперативно найти лучшее из возможных решений”, – говорит Литтл.

“Программа дает множество самых разных преимуществ, в том числе возможность анализа отображаемых данных, принятия мер по экономии затрат, улучшение доступности данных на всех уровнях производства. Это позволяет лучше понимать условия производства”, – добавляет Эндрю Нильсен (Andrew Nielsen), вице-президент по производству.

“Реализовав данный проект, мы выяснили, что наряду с явными преимуществами есть также много скрытых. К ним относится возможность получения всех данных через один открытый и интуитивно понятный интерфейс, что привело к уменьшению времени и затрат на обучение, а также дает возможность передачи данных на уровень цехов по интрасети, используя тонкого клиента. Это помогает сократить затраты на техническое обслуживание и обновление программного обеспечения. Мы поняли, что реализация данного проекта дала заводу Showa Denko Carbon ряд явных и скрытых выгод. Кроме того, все вложения окупались в течение первого же года”.

WW\_sstory\_ShowaDenkoCarbon\_ru\_1210



**Санкт-Петербург**  
тел. +7 812 327 3752  
info@wonderware.ru

**Москва**  
тел. +7 495 641 1616  
info@wonderware.ru

**Екатеринбург**  
тел. +7 343 376 53 93  
info@wonderware.ru

**Самара**  
тел. +7 846 342 6655  
info@wonderware.ru

**Київ**  
тел. +38 044 495 33 40  
info@wonderware.com.ua

**Минск**  
тел. +375 17 2000 876  
info@wonderware.ru

**Helsinki**  
puh. +358 9 540 4940  
info@wonderware.fi

**Rīga**  
tel. +371 6738 1617  
info@wonderware.lv

**Vilnius**  
tel. +370 5 215 1646  
info@wonderware.lt

**Tallinn**  
tel. +372 668 4500  
info@wonderware.ee