

Графитированные электроды и специализированные системы технического обслуживания сталеплавильных цехов во всем мире

Завод по производству графитированных изделий в Бантинге, Малайзия, принадлежащий Группе SGL, может служить примером целенаправленной политики компании, ориентированной на повышение востребованности клиентами. Осваивая новые виды продукции и системы обслуживания, связанные с электродами и плавильными печами, Группа SGL является уже не только поставщиком электродов, но и провайдером комплексных решений в черной металлургии.

Выплавка стали в электродуговых печах составляет 42 % общего производства нерафинированной стали в Европе и 59 % — в США. В странах

Азии этот показатель в настоящее время равен 20 % [1], что свидетельствует об отставании Азиатского региона от мирового уровня в области электросталеплавильного производства. Это объясняется в первую очередь малыми возможностями обеспечения собственным скрапом металлургических заводов в Китае и во многих других странах Азии, т. е. отсутствием важного условия экономи-

ческой конкурентоспособности процесса электродуговой выплавки стали.

Кроме того, в сталеплавильном производстве стран Азии применяют в основном дуговые электропечи постоянного тока, требующие применения графитированных электродов сверхкрупного размера. Ранее такие электроды использовали главным образом в печах постоянного тока, но в последние годы все чаще применяют

SGL Group – The Carbon Company,
 Висбаден, Германия
 Контакт: www.sglgroup.com
 Эл. почта:
alexander.loscher@sglgroup.com

Общий вид нового завода Группы SGL в Бантинге, Малайзия, по производству графитированных электродов и катодов



электроды особо крупного размера (в частности, диаметром 700 мм) в электродуговых печах переменного тока.

Группа SGL решила модернизировать свое производство и привести его в соответствие с меняющимися условиями рынка. С этой целью, а также учитывая потребности предприятий близлежащего региона, были сооружены новые производственные мощности на заводе в Бантинге, Малайзия. Продукция предприятия предназначена для заказчиков из региона от Индии до Австралии и от Кореи до Индонезии. Группа SGL инвестировала 200 млн. евро в этот инвестиционный проект — самый крупный за ее 20-летнюю историю.

Близкое расположение основных потребителей продукции и короткие маршруты транспортировки позволяют сократить объем товарных запасов и повысить уровень обслуживания заказчиков. Эти два важных фактора повлияли на решение о сооружении нового завода в Малайзии. Учитывая современное оборудование, высокий уровень автоматизации и большой опыт персонала, накопленный за 40 лет, завод в Бантинге помогает решить задачу расширения сталеплавильного производства, особенно в сегменте этого производства, предполагающем использование электродов большого диаметра. Поэтому все ноу-хау в области производства графитированных электродов и катодов, которыми располагала Группа SGL, были распределены между семью заводами Группы, действующими в разных странах мира, и новым производственным центром в Азии. Завод в Бантинге специализируется на изготовлении как графитовых электродов, так и графитированных катодов, поэтому он может менять свою производственную программу в зависимости от рыночной конъюнктуры и индивидуальных требований заказчиков.

Модернизация электродных заводов в Испании и США

Производство графитированных и угольных электродов Группой SGL непрерывно модернизируется на всех производственных площадках, размещенных в разных странах мира, где используют современную технологию и руководствуются современными

природоохранными нормами. Поэтому одновременно с инвестициями в строительство нового завода в Малайзии была начата модернизация заводов в Озарке (штат Арканзас, США) и Ла-Корунье (Испания).

Завод в Озарке — единственный завод Группы SGL среди всех ее предприятий в разных странах мира, который производит весь сортамент графитированных электродов диаметром от 14 до 32 дюймов (от 350 до 800 мм). Предприятие работает с 1981 г., и в 2012 г. было принято решение закрыть старый цех графитированных электродов и соорудить новый, основанный на использовании новейшей технологии. Объем

производства останется приблизительно на прежнем уровне для сохранения высокого качества обслуживания заказчиков в Северной и Южной Америке. Общая сумма инвестиций в новый цех составляет порядка 26 млн долл. США, что позволит значительно повысить качество продукции, снизить энергопотребление и улучшить экологичность производства.

Завод в Ла-Корунье (Испания) — крупнейшее предприятие Группы SGL по производству графитированных электродов. Благодаря своему географическому расположению этот завод является поставщиком продукции для Европы и прилегающего



Основные задачи, которые решает Группа SGL, — производство графитированных электродов, обеспечивающих заказчикам оптимальные показатели удельных затрат

региона. Важнейшей операцией технологического процесса изготовления графитированных электродов является экструзия, в ходе которой смешивается игольчатый кокс с каменноугольным пеком, и электрод приобретает заданную форму. Основываясь на собственных и внешних разработках, Группа SGL решила модернизировать производство на заводе в Ла-Корунья, превратив его в экологически чистое предприятие с самой передовой технологией, которое смогло бы удовлетворить современные и будущие требования к экологической безопасности. Одновременно модернизация позволяет повысить качество продукции, особенно электродов сверхкрупного диаметра. С этой целью были изучены технологические достижения и новинки на всех предприятиях отрасли. Переоборудование проводили с учетом возможности дальнейшего постепенного повышения качества продукции в ближайшие годы. Общие инвестиции в новое, экологически чистое производство составляют примерно 25 млн. евро, работы начаты в 2012 г.

Сверхкрупные и сверхдлинные электроды

Наряду с производством сверхкрупных электродов особо большого диаметра для азиатского рынка завод в Бантинге выпускает также сверхдлинные электроды для заказчиков в разных странах мира. Если прежде максимальная длина электродов составляла 2900 мм (114 дюймов), то на новом заводе Группы SGL в Малайзии можно получать электроды длиной до 3800 мм (150 дюймов). Первые попытки внедрения электродов длиной более 3500 мм (диаметром 700/800 мм) в сталеплавильных цехах заводов стран Азии дали обнадеживающие результаты. Было достигнуто заметное повышение производительности. Применение удлиненных электродов позволяет реализовать следующие преимущества:

- меньше операций наращивания удлиненных электродов и, следовательно, меньше соединений;
- укорочение операций, связанных с наращиванием электродов и, следовательно, более высокая производительность;
- более редкие замены электродной свечи в исходной позиции позво-

ляют снизить окисление и потери графита.

Данные преимущества также ведут к сокращению производственных затрат, что подтвердили эксперименты, проведенные заказчиком в промышленных условиях. Например, длина электродов диаметром 800 мм была увеличена с 2900 до 3500 мм. В ходе проведения экспериментов выяснили, что благодаря уменьшению времени на наращивание электродов удается провести в среднем одну дополнительную плавку в месяц. Кроме того, удельный расход графитированных электродов может быть уменьшен на 2–5 % вследствие снижения окисления (внепечное соединение). Для конкретного рассматриваемого случая повышение производительности и сокращение потребления электродов позволило уменьшить производственные расходы на 300 тыс. евро/год.

Оптимизированное сталеплавильное производство поддержано системой обслуживания Группы SGL

Для дальнейшего улучшения обслуживания заказчиков Группа SGL предлагает пакет услуг, выполняемых местным техническим персоналом. Пакет включает 26 различных услуг — от электротехнических работ и до оптимизации процесса плавки совместными усилиями персонала цеха и бригады Группы SGL. Операции обслуживания постоянно пересматриваются и обновляются с учетом мирового опыта и новейших технических и технологических достижений. В частности, программа профессиональной подготовки SGL PRO, основанная на методике «шесть сигм» и использующая многолетний опыт сталеплавильщиков, позволяет расширить возможности совершенствования производства; при этом совершенствование выходит далеко за

Диам. 550 мм	3
Диам. 600 мм	8
Диам. 700 мм	47
Диам. 750 мм	33
Диам. 800 мм	9

Разрушения электродов различного диаметра (%), предназначенных для использования в электродуговых печах постоянного тока [2]

пределы производства графитированных электродов. Данная программа стимулирует разработку инноваций и новых видов обслуживания, которые затем распространяются в глобальном масштабе.

Основная задача любой системы обслуживания сводится к повышению производительности сталеплавильных цехов и сокращению производственных затрат — от поставки графитированных электродов до их расхода в печах. Обычный подход с учетом «общих расходов владельца» стимулирует сокращение суммарных расходов совместными усилиями.

Являясь поставщиком графитированных электродов, Группа SGL обращает основное внимание на производство продукции и на достижение оптимальных показателей их удельного расхода у заказчиков. Удельный расход определяют как расход электродов на производство 1 т стали. Для оптимизации показателей удельного расхода электродов у потребителей Группа SGL непрерывно совершенствует параметры своего производственного процесса и технологические операции, применяя методику «шесть сигм». В сталеплавильном цехе основным фактором, влияющим на удельный расход электродов, является окисление. Длина окисления примерно на 30 % определяет расход электродов. Поэтому заказчики часто запрашивают информацию о системах спрейного охлаждения. Группа SGL предлагает многоплановую экспертизу этих проблем, в основе которой лежит многолетний опыт, накопленный на многочисленных металлургических заводах, а также современные апробированные инновации.

Подтвержденные результаты анализа основных факторов, влияющих на расход электродов в сталеплавильных цехах, показал, что к таким факторам относятся:

- характер окисления графитированных электродов;
- структура и эффективная схема системы спрейного охлаждения;
- конструкция электрододержателя;
- использование ниппелей различной конструкции;
- расход и давление воды.

Рассчитана оценка влияния каждого из данных факторов в отдельности.

Ваш партнер в сфере технологий первого передела металлургического производства



Лидер в области технологий для производства чугуна

Компания PAUL WURTH – один из мировых лидеров в проектировании и поставке полного спектра технологических решений в области производства чугуна, подготовки сырья и связанных с этими процессами технологий по защите окружающей среды:

- Полная линейка оборудования и технологий для доменного производства
- Коксохимические заводы и технологии
- Агломерационные фабрики
- Технологии прямого восстановления железа
- Технологии в сфере защиты окружающей среды, энергосбережения и переработки отходов

Московское представительство АО ПАУЛЬ ВЮРТ
1-я Тверская-Ямская ул., 23, стр. 1, офис 14
125047 Москва
Российская Федерация

тел.: +7 495 721 1553
pwmoscow@paulwirth.com
www.paulwirth.com



Международная штаб-квартира: **АО ПАУЛЬ ВЮРТ**, Люксембург
Компания представлена в: Бразилии, Вьетнаме, Германии, Индии, Италии, КНР, Корее, Мексике, России, США, Тайване, Украине, Чешской Республике, Чили, ЮАР, Японии

Доменные цеха

Проектирование и строительство комплексов доменных печей полностью, модернизация и реконструкция доменных установок.

Технология и оборудование для доменного производства

Технологии и решения для систем охлаждения и футеровки, автоматизация, технология загрузки доменной печи, специальное оборудование для доменного производства.

Вспомогательные установки

Агломерационные фабрики, воздухонагреватели, шихтоподготовка, вдувание пылеугольного топлива, грануляция и обезвоживание шлама.

Коксохимическое производство

Коксохимзаводы, коксовые батареи, системы утилизации коксового газа и переработки побочных веществ, централизованные АСУ ТП.

Технологии прямого восстановления

Проектирование и строительство установок прямого восстановления железа по технологии Midrex®.

Технологии утилизации отходов

Технология, основанная на применении многоподовой печи: PRIMUS®,
Технология, основанная на применении печи с вращающимся подом: RedIron™, RedSmelt™.

Защита окружающей среды

Очистка колошникового газа, системы аспирации, утилизация тепла дымовых газов воздухонагревателей, улавливание и переработка химических продуктов коксования, очистка отходящих газов агломерационного производства.



Paul Wurth, логотип Paul Wurth, PRIMUS, RedIron и RedSmelt являются торговыми знаками Paul Wurth S.A. и могут быть зарегистрированы в вашей юрисдикции. Midrex является зарегистрированной торговой маркой Kobe Steel, Ltd и используется по лицензии.

Московское представительство АО ПАУЛЬ ВЮРТ

1-я Тверская-Ямская ул., 23, стр. 1, офис 14
125047 Москва
Российская Федерация

тел.: +74957211553
pwwmoscow@paulwurth.com
www.paulwurth.com



SMS group

Международная штаб-квартира: АО ПАУЛЬ ВЮРТ, Люксембург
Компания представлена в: Бразилии, Вьетнаме, Германии, Индии, Италии, КНР, Корее, Мексике, России, США, Тайване, Украине, Чешской Республике, Чили, ЮАР, Японии

Возможно общее сокращение расхода графитированных электродов до 0,15 кг/т выплавленной стали и уменьшение производственных затрат на сумму до 500 тыс. евро/год при годовом объеме выплавки стали 1 млн. т.

Второй круг проблем относится непосредственно к сталеплавильному процессу. Вследствие увеличения цен на энергию и повышенного внимания к выбросам CO₂ важнейшим фактором роста для сталеплавильщиков становится сокращение расхода энергии на выплавку 1 т стали.

Заказчики считают уменьшение энергопотребления своей основной задачей. В сталеплавильных цехах применяют современное оборудование и эффективные системы управления. Но разработки Группы SGL обеспечивают потенциальную возможность экономии 25 кВт·ч на производство 1 т высококачественной стальной заготовки. Учитывая хорошую репутацию программы SGL PRO, менеджеры сталеплавильного производства стремятся сотрудничать с Группой SGL для достижения стабильного уменьшения энергопо-

требления. При решении этой задачи принимают во внимание следующие основные факторы:

- технологические параметры процесса электродуговой плавки;
- температуру выпуска плавки;
- вспенивание шлака;
- время работы печи с отключенной нагрузкой;
- загрузку скрапа и его состав.

В результате удалось добиться следующих улучшений производственного процесса выплавки стали:

- повысить эффективность использования энергии дуги;
- уменьшить радиацию на панели;
- снизить длину дуги во время расплавления;
- оптимизировать раннее вспенивание шлака;
- усовершенствовать процесс выплесков шлака.

Внедрение результатов исследования позволило уменьшить потребление электрической энергии на 25 кВт·ч на 1 т высококачественной заготовки. Эффект внедрения оценен по результатам работы сталеплавильного цеха в течение трех месяцев, а после за-

вершения проекта общая экономия составила 750 тыс. евро/год.

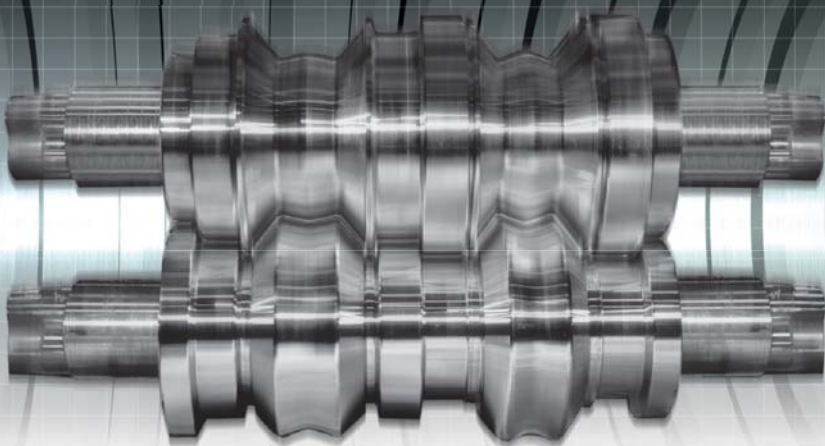
Выводы

Группа SGL продолжает инвестировать средства в развитие своей глобальной производственной инфраструктуры, в том числе в модернизацию оборудования, и одновременно стремится поставлять каждому заказчику графитированные электроды наивысшего качества. Группа SGL поставляет графитированные электроды для большинства электродуговых печей, действующих в мире и располагает весьма квалифицированным персоналом в области технического обслуживания. Опыт, накопленный в ходе сотрудничества с изготовителями промышленных печей и технологами-сталеплавильщиками, намного повысил привлекательность Группы SGL для заказчиков, которые улучшают с ее помощью свои экономические показатели. ■

Библиографический список

- [1] World steel in figures 2013. World Steel Association, Brussels, Belgium, 2014.
- [2] SGL Group internal data base.

Наше литьё – Наилучшее решение для Вашего будущего!



Валколитейный завод Coswig GmbH является современным заводом литейного производства высококачественных отливок, используемых выдающимися промышленными группами во всем мире. На основе широкого диапазона наших изделий мы можем гарантировать каждому

клиенту оптимальное решение его специальных требований. Наряду с многими другими изделиями мы производим прокатные валки и бандажи для станов горячего проката, поршни и плунжеры, а также фасонные изделия для всех видов применений.

Реклама