Бесконтактная электромагнитная стабилизация полосы в линиях цинкования

В традиционных линиях цинкования полосы возможные отклонения от нормального хода процесса, например смещения полосы, приводят к дополнительному расходу цинка, так как необходимо получить минимальную заданную толщину покрытия на всей поверхности полосы. При стабилизации положения полосы количество расходуемого цинка поддается более тщательному контролю. Экономия цинка приводит к улучшению экономических показателей производства высококачественной стальной полосы с покрытием. Стабильное перемещение полосы позволяет повысить рабочую скорость линии. Кроме того, уменьшается число поверхностных дефектов, возникающих в результате контакта полосы с пневматическим ножом.

Рис. 1. Система стабилизации полосы, установленная в линии непрерывного цинкования на заводе фирмы Wuppermann

Паскаль Фонтен, президент, фирма **Fontaine Engineering GmbH**, Лангенфельд, Германия

Контакт: www.foen-gmbh.de
E-mail: info@foen-gmbh.de

Фирма Fontaine Engineering (FOEN) разработала систему DEMCO® (Dynamic Electro Magnetic Coating Optimizer) электромагнитной стабилизации полосы в линиях цинкования с пневматическими ножами Foen. Измерением индуктивности система регулирует взаимодействие полосы с магнитным полем таким образом, что нежелательные перемещения или искажения формы полосы мгновенно исправляются. Все это выполняется бесконтактным способом, в зоне над пневматическими ножами Foen, регулирующими толщину цинкового покрытия.

Первая система стабилизации полосы успешно действует в линии отжига и цинкования на заводе фирмы Hysco в Южной Корее с апреля 2007 г. Вторая система проходит производственные испытания на заводе фирмы Wuppermann в Нидерландах **(рис. 1)**. Фирмы MMK и TKS уже разместили заказы на такие системы.

Линии цинкования полосы

Оцинкованная полоса. Оцинкованная сталь представляет собой композиционный материал, сочетаю-

ПЕЧИ CAN-ENG

Испытанная технология производства труб и прутков

Закалка с последующим отпуском

Непрерывный отжиг труб

Непрерывный нормализационный отжиг труб

Термообработка партии

Системы Can-Eng снижают затраты труда и себестоимость, а также улучшают сроки поставок и качество. Чтобы получить дополнительную информацию о технических параметрах, конструкции и производственных возможностях компании Can-Eng Furnaces, зайдите на веб-сайт www.can-eng.com или свяжитесь с Майком Клауком по эл. почте: mklauck@can-eng.com

Закалка и отпуск – трубы, прутки, пластины
Светлый отжиг – углеродистая и нержавеющая сталь

ПОСЕТИТЕ СТЕНД КОМПАНИИ CAN-ENG FURNACES НА ВЫСТАВКЕ «МЕТАЛЛ-ЭКСПО-2010», В ПАВИЛЬОНЕ № 75 ВСЕРОССИЙСКОГО ВЫСТАВОЧНОГО ЦЕНТРА В МОСКВЕ С 9 ПО 12 НОЯБРЯ 2010 г.

P.O. Box 235, Niagara Falls, New York 14302-0235 | www.can-eng.com | Тел.: +1 905.356.1327 | Факс: +1 905.356.1817

The Saar-Metall-Group

Один из основных производителей водоохлаждаемых медных фитингов для производства чугуна, стали и других металлов

Кованые и механически обработанные **Литые и механически обработанные**

Высококачественные водоохлаждаемые медные изделия

Saar-Metallwerke GmbH
Non-ferrous metal works
P.O.B. 102 633
D-66026 Saarbrücken
Germany

Saar Metall

E-mail: Saar-Metall@t-online.de / www.saarmetall.de

Hundt & Weber
Ein Unternehmen der Saar-Metall-Gruppe

E-mail: info@hundtundweber.de / www.hundtundweber.de

Hundt & Weber GmbH
Birlenbacher Str. 1
D-57078 Siegen
P.O.B. 223440
D-57040 Siegen
Germany

SM/H&W 07/1-5tig

ООО «Эй Джи Си Индастрис» 115419, Москва, 2-й Рощинский пр., 8, стр. 7, офис 906
Тел.: +7-495-956-09-80, факс: +7-495-956-09-93. E-mail: Salesmos@agcarbon.com

щий такие свойства цинка, как стойкость к окислению и качественный внешний вид, с прочностью стали. Имея такие свойства, оцинкованная сталь находит широкое применение в таких областях, как автомобилестроение, строительство, машиностроение и производство бытовой техники.

Из 220 млн. т холоднокатаной полосы, произведенных в мире в 2008 г., 113 млн. т были обработаны методом горячего цинкования. Можно предположить, что и в будущем более половины всей производимой холоднокатаной полосы будет подвергаться горячему цинкованию. Большим преимуществом оцинкованной стали является ее длительная и чрезвычайно высокая коррозионная стойкость, благодаря которой оцинкованные детали не требуют ремонта.

Рис. 2. **Регулирующая система DEMCO® с пятью парами магнитов**

Традиционные линии цинкования. В традиционных линиях горячего цинкования методом погружения отожженная стальная полоса погружается в ванну с расплавом цинка (температура ванны около 460 °С). При выходе из ванны полоса увлекает за собой некоторое количество цинка, зависящее от скорости движения полосы и структуры ее поверхности. Количество захваченного металла, значительно превышающее требуемое для получения покрытия нужной толщины, отделяется пневматическими ножами, расположенными с двух сторон полосы. Кроме регулирования толщины покрытия, эти ножи также обеспечивают равномерное распределение цинка по поверхности полосы. Стальная полоса, покрытая с обеих сторон жидким цинком, после снятия избыточного покрытия перемещается вертикально вверх.

Однако вследствие смещений полосы и отклонений ее формы от идеальной на поверхностях полосы может остаться больше цинка, чем это требуется, хотя по ее длине и в поперечном сечении толщина покрытия сохранится на среднем уровне. Контроль толщины покрытия нормируется стандартами (например, DIN EN 10327). От определенных участков полосы отбирают три образца и для них определяют толщину покрытия методом химического растворения. Поверхность каждого образца должна иметь минимальную удельную плотность покрытия, а средняя арифметическая величина результатов измерений для трех образцов должна, как минимум, соответствовать заданным параметрам покрытия. Например, для получения покрытия с требуемой удельной плотностью 100 г/м^2 на полосе должно оставаться примерно 103–110 г/м^2 цинка; в этом случае требуемая минимальная толщина покрытия будет достигнута в любой точке поверхности, даже в случаях турбулентного характера движения полосы. Для непрерывного контроля полосы с покрытием обычно применяют неразрушающие методы. В спорных случаях пользуются процедурой, оговоренной стандартами для конкретных материалов.

Пневматические ножи. Система пневматических ножей регулирует толщину покрытия после выхода полосы из ванны с расплавом металла. Ножи располагаются с обеих сторон полосы и имеют очень тонкую щель, через которую на поверхности полосы под определенным давлением подается воздух или азот, тем самым обеспечивая постоянное удаление (отжим) избыточного цинка. Толщина покрытия, получаемого при такой технологии, зависит от давления газа и расстояния между ножом и полосой. Система пневматических ножей Foen снабжена контрольными устройствами, ориентированными относительно оси полосы, которые обеспечивают отжим избыточного цинка с постоянной и максимально возможной эффективностью. Система оборудована также устройствами для выявления перекосов движущейся полосы, с помощью которых можно выполнить настройку ножей.

Цинкование и цинкование — отжиг. Производство оцинкованной стальной полосы с покрытием методом горячего погружения возможно

automatic

Система электрического контроля "под ключ"
Специальный электрический инжиниринг

Программа поставок

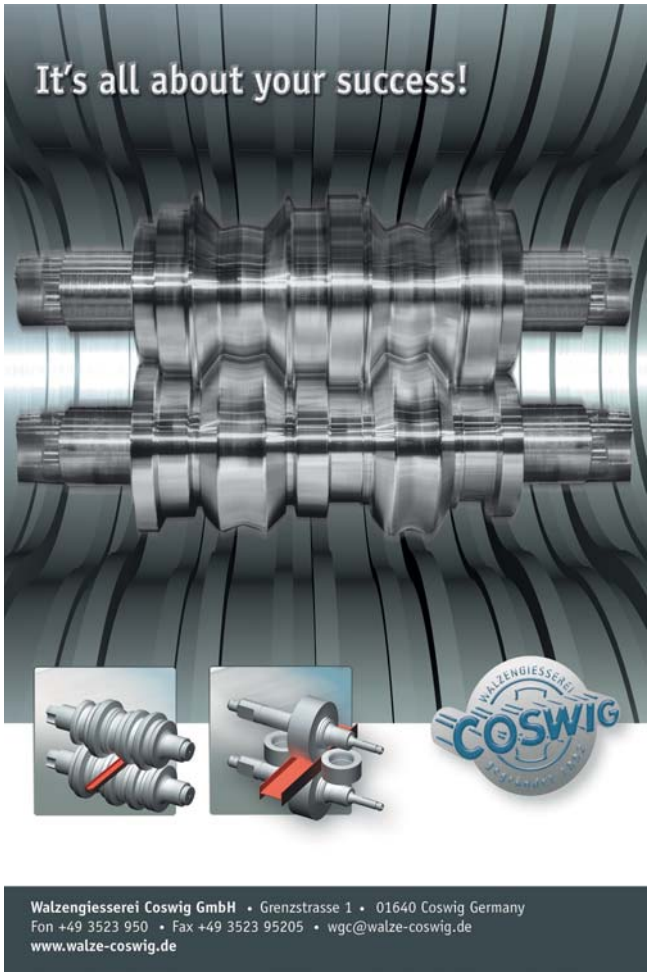
- электрический инжиниринг
- компьютерное моделирование
- системные блоки
- PLC-программирование
- scada-программирование
- установка
- ввод в эксплуатацию
- модернизация и обновление систем контроля

Количественные показатели

- до 150 приводов на предприятие
- электрическая мощность до 10000 A
- до 8000 соединений "ввод-вывод" на оборудовании и программном обеспечении

Pläßweidenweg 11–11 · D-45279 Essen-Steele
Tel.: 0201 / 8 53 14-0 · Fax: 0201 / 8 53 14-40

www.automatic-klein.com



Walzengiesserei Coswig GmbH • Grenzstrasse 1 • 01640 Coswig Germany
Fon +49 3523 950 • Fax +49 3523 95205 • wgc@walze-coswig.de
www.walze-coswig.de

ЭКОНОМИЧНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА РАДИОМЕТРИЧЕСКИМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ СИСТЕМАМ

- комплектная система лазерного измерения толщины в одном корпусе
- высочайшая прецизионность, точность ± 4 мкм при воспроизводимости ± 4 мкм (2σ)
- температурная стабильность независимо от поверхности и марки материала
- нет необходимости частых перенастроек
- отсутствие производственных затрат и расходов на техническое обслуживание

www.LAP-LASER.com

LAP LASER

по двум вариантам. По одному варианту стальная полоса, покрытая жидким цинком, охлаждается, и на ее поверхности образуется высококачественное цинковое покрытие с металлическим блеском. Таким способом получают полосу типа GI.

По другому варианту технологии получают полосу типа GA по схеме цинкование — отжиг. При этом полоса с цинковым покрытием после выхода из ванны с жидким расплавом нагревается в индукционной печи до температуры выше 500 °С. При отжиге по такому режиму происходит диффузия атомов железа в цинковое покрытие, и в результате образуется железоцинковый сплав. Поверхность с металлическим покрытием приобретает матово-серый вид. По сравнению с полосой типа GI, стальная оцинкованная полоса типа GA характеризуется хорошей свариваемостью и способностью к окрашиванию.

Смещения полосы. Смещения полосы в ходе процесса цинкования неизбежны. Бесконтактное перемещение полосы между ванной с расплавленным цинком и верхним отклоняющим роликом (расстояние примерно 35–70 м) необходимо для сохранения все еще остающегося жидким цинкового покрытия. Таким образом, стабилизировать полосу посредством каких-либо роликов невозможно. Кроме того, небольшая турбулентность, возникающая в цинковой ванне и в башне для охлаждения, вместе с направляющими роликами в ванне влияет на перемещение полосы. Каждое замедление движения полосы через ножи уменьшает избыточное покрытие. С целью экономии цинка была разработана система электромагнитной стабилизации полосы DEMCO®.

Бесконтактная электромагнитная стабилизация полосы

Для стабилизации полосы применяют несколько электромагнитов и индуктивных датчиков, попарно размещенных на передней и задней ее сторонах над системой пневматических ножей. Таким образом осуществляется бесконтактное измерение и регулирование положения полосы, обеспечивая уменьшение ее нежелательных смещений до минимума. Регулирование относится к перемещениям, ортогональным по отношению к продольной оси полосы, т. е. к вибрациям, и к отклонениям формы полосы в горизонтальной плоскости — серповидности **(рис. 2)**.

Расположение и число магнитов. Электромагниты располагаются над пневматическими ножами с обеих сторон полосы на одном уровне. Внешние пары магнитов, установленные параллельно кромкам полосы, могут перемещаться, а внутренние пары — неподвижны. С помощью быстродействующих зажимных устройств магниты можно легко установить на пневматических ножах Foen. Функцию перемещения системы пневматических ножей принимает на себя система стабилизации полосы, используя для этого механическую связь. Следовательно, средняя пара магнитов всегда остается в центральной позиции на оси полосы.

Эффективность стабилизации полосы снижается при увеличении расстояния между магнитами и пневматическими ножами. Если расстояние между щелью пневматического ножа и осью магнита более чем в 1,5–2 раза превышает ширину полосы, то это значительно снижает эффект компенсации вибрации полосы и отклонений ее формы в плоскости ножей. В зависимости от конкретного исполнения и настройки, расстояние между магнитом и полосой составляет от 20 до 50 мм. В каждом конкретном случае это расстояние выбирают таким, чтобы обеспечить наиболее эффективное силовое взаимодействие между магнитами и полосой.

Поскольку система DEMCO® имеет модульную конструкцию, то в отдельных случаях можно использовать три или пять пар магнитов, в зависимости от ширины полосы, на которую наносится цинковое покрытие, и от требований заказчиков. Для демпфирования вибраций полосы и исключения серповидности требуются минимум три пары катушек. Две внешние пары магнитов устанавливают точно по кромкам полосы. Центральную пару магнитов всегда устанавливают по оси полосы в соответствии с функцией перемещения системы пневматических ножей Foen. Это обеспечивает максимально эффективную коррекцию возможной серповидности полосы.

В расширенном варианте системы с пятью парами магнитов внешние магниты также всегда располагаются по кромкам полосы. В этом случае следующие пары магнитов размещают таким образом, чтобы можно было равномерно контролировать по всей ширине полосы стабильность ее перемещения. Для полос шириной менее 1300 мм применяют только три пары магнитов, даже при возможности установки пяти пар. Внешние магниты не активируются, и система автоматически переключается на схему с тремя парами магнитов.

Благодаря воздействию пар подвижных магнитов достигается стабилизация полосы, обеспечивающая более гибкую коррекцию ее формы в процессе нанесения покрытия. В целом подвижные внешние магниты и модульная конструкция гарантируют наилучшую стабилизацию для полос любого стандартного размера в процессе горячего цинкования методом погружения.

Тонкая настройка. Под каждой парой магнитов расположена измерительная система позиционирования, которая бесконтактным способом непрерывно измеряет расстояние до полосы **(рис. 3)**. Позицию полосы, определенную с помощью этих датчиков, постоянно сравнивают с заданной позицией посредством цепи быстродействующего контроля. Изменением тока в обмотках стабилизатора можно систематически регулировать воздействие магнитов на стальную полосу и уравновешивать ее смещение.

В результате может быть гарантировано сильное амортизирующее воздействие, препятствующее смещению полосы, и спокойное перемещение полосы. Быстродействующая система динамического контроля работает со временем отклика 1–2 мс. Подвижные магниты по кромкам полосы, в отличие от крупных стационарных магнитов, гарантируют возможность тонкой настройки и ее оптимизацию в процессе работы линии.

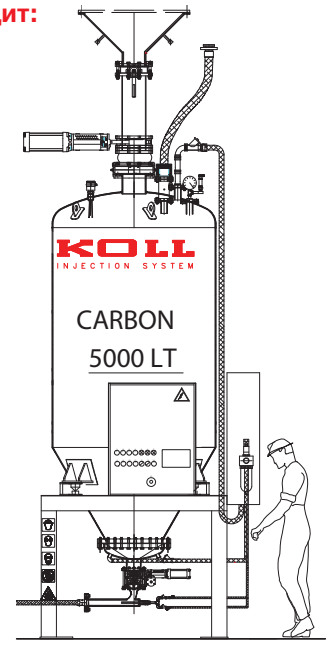
Повышение скорости и надежности. С помощью системы стабилизации полосы DEMCO® линия может

KOLL
INJECTION SYSTEMS

Фирма производит:

- Углерод
- Известь
- Ферросилиций
- Пыль…

пневматические транспортные системы для электродуговых печей, установок печь-ковш…



KOLL ANLAGENBAU
GMBH & Co KG
Schachtstr. 21
59379 Selm
GERMANY

Tel. 0049 (0) 2592 978578 Fax. 0049 (0) 2592 978682
E-mail: koll @ eaf - carbon.de

GSB
Good Safe Basis for proven products

Мы занимаемся поставками огнеупорных монолитных фурм, заранее отлитых профилей, погружных труб для циркуляционного вакуумирования и гибких колен. Уникальная компетенция и обширный опыт фирмы GSB в области стальных конструкций и огнеупорных технологий позволяет ей комбинировать «лучшее из двух». Этот подход получает выражение в продукции высокого качества. Индивидуальный подход к проектам и исключительное качество продукции делают фирму GSB Вашим надежным партнером для реализации жестких требований по огнеупорам.

Feuerfesttechnik
GSB Group
Verschleißtechnik
Stahlbau

GSB Group GmbH
Flottmannstraße 57
D-44807 Bochum
Tel.: +49 (0)2 34 - 9 04 53-0
Fax: +49 (0)2 34 - 9 04 53-33
eMail: info@gsb-group.de
Internet: www.gsb-group.de

© www.krause-schwarz.de

Специальные редукторы высокой мощности

SETTING STANDARDS IN GEARING TECHNOLOGY
EISENBEISS

… движущая сила…

… в сталеплавильной промышленности.

Непрерывная разливка
Сталеплавильный цех

Стан горячей прокатки
Стан холодной прокатки

Кран
Правка растяжением
Обработка полосовой стали

Eisenbeiss GmbH
Lauriacumstraße 2
Austria-4470 Enns
Tel ++43 (0)7223-896-0
Fax ++43 (0)7223-896-85
info@eisenbeiss.com

www.eisenbeiss.com

работать с повышенной скоростью. Кроме того, повышается надежность процесса и уменьшается брак по поверхностным дефектам. Плавное перемещение полосы через линию уменьшает риск ее контакта с пневматическими ножами, исключая их серьезные повреждения.

Система DEMCO® позволяет реализовать преимущества плавного перемещения полосы через линию нанесения покрытия также и при производстве полос типа GA. Так как индукционная печь расположена между пневматическими ножами и участком воздушного охлаждения, то при перемещении полосы через печь может возникнуть турбулентность. Применение системы стабилизации полосы, установленной за индукционной печью, обеспечивает плавное перемещение полосы через печь даже при повышенных рабочих скоростях. Это позволяет повысить качество продукции класса GA благодаря получению более равномерного покрытия на обеих сторонах полосы.

Экономия цинка. Количество цинка, которое можно сэкономить при испольовании системы DEMCO®, зависит от ширины полосы, скорости ее перемещения через линию, а также от типа наносимого покрытия. В среднем стабилизация позволяет добиться экономии цинка в количестве 1–2 г/м^2 с каждой стороны полосы. При нанесении сравнительно толстого цинкового покрытия на полосу фактическая экономия может превышать 3 г/м^2. Экономия 1 г/м^2 цинка на каждой стороне полосы позволяет сократить его общий расход на 28,8 кг/ч при нанесении покрытия на полосу средней ширины (1500 мм) и средней рабочей скорости (160 м/мин). Исходя из нормативного фонда рабочего времни 6500 ч/год, общая экономия цинка составляет более 185 т. В зависимости от цены на цинк, которая на протяжении последних пяти лет колебалась в пределах от 900 до 3500 евро/т, годовая экономия в денежном выражении при использовании стабилизации полосы может составить от 160 до 650 тыс. евро.

При экономии 2 г/м^2 цинка на каждой стороне полосы количество сэкономленного цинка при тех же рабочих параметрах составит уже 370 т/год. При различных ценах на цинк это соответствует экономии в сумме от 330 тыс. до 1 млн евро. В зависимости от структуры линии цинкования и ее исполнения, а также с учетом цены на цинк, расходы на систему стабилизации полосы окупаются за период от 6 мес до 3 лет.

Систему стабилизации полосы можно модернизировать путем установки пневматических ножей Foen. После этого она без проблем может быть интегрирована в состав действующих линий цинкования полосы. Накопленный опыт и характеристики совместимости систем позволяют ожидать отличных результатов такой модернизации.

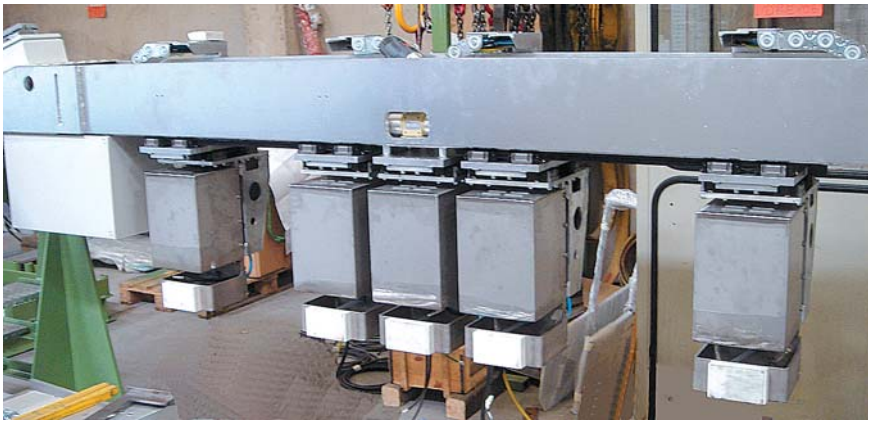


Рис. 3. Бесконтактные измерительные системы позиционирования, установленные под магнитами

Рис. 4. Предварительная сборка системы DEMCO® на узле пневматических ножей

Ремонт и модернизация. Благодаря наличию быстроразъемных соединений, электромагниты можно легко извлечь для технического обслуживания или ремонта. Таким образом, техническое обслуживание самой системы стабилизации может быть проведено в цехе на специально спроектированных стендах. На этих стендах можно отрегулировать расстояние между магнитами и измерительными датчиками, а также проверить и испытать функционирование механизма линейного перемещения магнитов и быстроразъемные соединения пневматики **(рис. 4)**.

Производственный опыт и результаты промышленной эксплуатации

В промышленных условиях в первую очередь были проведены испытания прототипа системы стабилизации полосы DEMCO®. Ожидаемые результаты были получены для полос шириной до 1100 мм при рабочей скорости 60 м/мин. Учитывая максимальную ширину полосы 1100 мм, система-прототип была обрудована тремя парами электромагнитов.

Фирма Hysco. С апреля 2007 г. система-прототип DEMCO® успешно

Моделирующая установка TTS820 для термомеханической обработки

для моделирования процесса горячей прокатки стали в технологической линии

Вид тестирования: плоская деформация, плавление, кручение, цилиндрическое горячее сжатие, натяжение и сжатие

Горячее сжатие при плоской деформации:
Скорость деформации сжатия: 1–1000 мм/с
Скорость плоской деформации: 0,1–100 c^{-1}
Истинная деформация: 0,1–2

Кручение:
Скорость кручения: 6–1300 об/мин
Скорость деформации: 0,04–8,5 c^{-1}
Истинная деформация: 0,04–10,8

BÄHR-Thermoanalyse GmbH
P. O. Box: 1105
32603 Hüllhorst / Germany
Tel: +49-5744-9302-0
Fax: +49-5744-9302-90
E-mail: info@baehr-thermo.de
Internet: www.baehr-thermo.de

MBH ANALYTICAL LTD

СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

OES – XRF – AA – ICP

ЕСЛИ ВАМ НУЖНЫ

СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОБРАЩАЙТЕСЬ В MBH

ЗА КАТАЛОГОМ

WEBSITE www.mbh.co.uk

A BS EN ISO 9001 REGISTERED COMPANY - CERTIFICATE NO. 0524

MBH ANALYTICAL LIMITED
Holland House, Queens Road, BARNET, Herts EN5 4DJ, England
Tel : (44) 020 8441 2024 Fax : (44) 020 8449 0810
E-mail: info@mbh.co.uk

STEIN
INJECTION-TECHNOLOGY

ДЛЯ:
ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧЕЙ
УСТАНОВОК ПЕЧЬ-КОВШ
КИСЛОРОДНЫХ КОНВЕРТЕРОВ
КОВШОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ

ВДУВАНИЕ:
УГЛЕРОДА
ИЗВЕСТИ
ЖЕЛЕЗА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ФИЛЬТРОВАННОЙ ПЫЛИ
СПЛАВОВ
ЖЕЛЕЗО-УГЛЕРОДНОЙ СМЕСИ

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНВЕЙЕРНЫЕ, ДОЗИРУЮЩИЕ И ИНЖЕКЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ
НАКОПИТЕЛЬНЫЕ БУНКЕРЫ
ОБУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

STEIN Industrie-Anlagen
Hagener Straße 20–24
D-58285 Gevelsberg

Тел.: +49 / (0) 2332 / 9206-0
Факс: +49 / (0) 2332 / 62015
E-Mail: stein@sit-2000.com
Internet: www.sit-2000.com

TÜV CERT

CE

Технология без компромисса

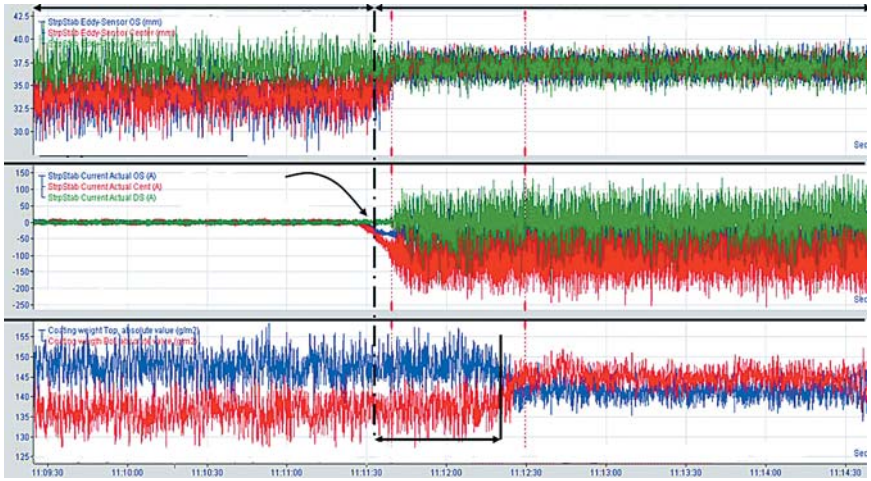


Рис. 5. **Протокол регистрации перемещений полосы**

работает в линии отжига и цинкования фирмы Hysco в Южной Корее. В этой системе три пары магнитов установлены над пневмоножами Foen. В зависимости от ширины обрабатываемой полосы еще две пары магнитов могут быть установлены вдоль кромок полосы; при этом пары средних магнитов выставляют относительно оси полосы. В таких случаях серповидность полосы минимизируется при любой ширине, и достигается безвибрационное перемещение полосы между пневматическими ножами. Расстояние между щелью пневматического ножа и осью магнита составляет приблизительно 1500 мм. Отмечено, что для стальных полос с покрытиями типа GI и GA применение электромагнитной стабилизации позволяет уменьшить избыточное количество цинка. Это достигается за счет двух различных эффектов. С одной стороны, в результате уменьшения амплитуды вибрации на оси полосы на 40 %, а на кромках — на 60 % происходит более плавное перемещение полосы; с другой стороны, оптимальная установка внешних магнитов позволяет избежать эффекта серповидности, обеспечивая, таким образом, более равномерное покрытие по ширине полосы. Соответственно, для каждой полосы стандартное отклонение толщины покрытия может быть уменьшено в среднем на 1–3 г/м^2.

Рис. 6. **Система стабилизации полосы на заводе фирмы Wuppermann**

Другим положительным эффектом стало улучшение характера движения полосы через индукционную печь при производстве полос с покрытием типа GA, в частности, при рабочих скоростях 140–180 м/мин. В результате удалось повысить производительность линии цинкования.

Для того чтобы уточнить потенциальные возможности экономии цинка, далее в качестве примера рассмотрено производство полосы типа GI в линии цинкования — отжига фирмы Hysco, где проводили измерения толщины покрытия методами неразрушающего контроля с использованием системы стабилизации полосы и без нее. В результате была собрана точная информация о толщине покрытия и влиянии на нее процесса стабилизации. Исследования проводили в ходе промышленного производства стальной полосы шириной 1423 мм, толщиной 0,66 мм при рабочей скорости 165 м/мин. На обе стороны полосы наносили цинковое покрытие плотностью 140 г/м^2. Такую плотность покрытия стремились получить по всей ширине и длине полосы.

Без применения системы стабилизации полосы средняя плотность покрытия на верхней стороне составила 143,184 г/м^2, а на нижней — 143,192 г/м^2. После включения системы стабилизации полосы эти показатели снизились соответственно до 141,860 и 141,920 г/м^2. Таким образом, на верхнюю сторону полосы было нанесено на 1,324 г/м^2 меньше цинка, а на нижнюю — на 1,272 г/м^2. Общая экономия составила 2,596 г/м^2 цинка. Другими словами, при таких рабочих параметрах экономится 0,5 кг цинка на каждой 1 т оцинкованной стальной полосы.

Улучшенные характеристики покрытия измеряли методом взвешивания на выходе из зоны нанесения покрытия (на расстоянии 128 м). С учетом задержки времени после включения системы стабилизации, амплитуда колебаний толщины покрытия на верхней и нижней сторонах полосы резко уменьшилась, а толщина покрытия выровнялась **(рис. 5)**.

Фирма Wuppermann. Еще одна система стабилизации DEMCO® в настоящее время находится на стадии испытаний в линии горячего цинкования полосы на заводе фирмы Wuppermann в Нидерландах. В этой

системе впервые в производственной практике используют вариант с пятью парами магнитов, что позволяет оптимизировать процесс нанесения покрытия также и на полосы большой ширины (для полос шириной менее 1300 мм используют только три внутренние пары магнитов).

Данная система также показала отличные результаты. Особенно при обработке полос большой ширины пять пар магнитов значительно улучшают работу линии и обеспечивают стабильное перемещение полосы. Так как в этом варианте магниты могут перемещаться и устанавливаться параллельно по ширине полосы, то устройство можно эффективно настроить на обработку полос любой ширины; тонкую настройку можно производить также во время работы линии **(рис. 6)**.

В целом положительные результаты, полученные в линии цинкования холодной полосы в Южной Корее, удалось воспроизвести при цинковании горячей полосы в Нидерландах. Благодаря стабилизации полосы и обеспечению ее более равномерного перемещения уменьшается расход цинка. Кроме того, снижается угроза остановок линии, вызываемых турбулентностью при перемещении полосы. Благодаря применению системы стабилизации с пятью магнитами удалось стабилизировать и перемещение горячей полосы, что положительно отразилось на показателях производства.

Выводы

Система DEMCO®, разработанная фирмой Fontaine Engineering для электромагнитной бесконтактной стабилизации полосы в линиях цинкования, подтвердила свои преимущества на стадии испытаний и в промышленном применении. Более стабильное перемещение полосы, гарантируемое системой, не только обеспечивает значительную экономию цинка, но и повышает надежность работы установки, позволяя сократить число поверхностных дефектов. Благодаря короткому времени отклика, модульной структуре и применению подвижных пар магнитов, положительные результаты могут быть получены для полос любой ширины и толщины.

Применение быстроразъемных соединений позволяет легко устанавливать систему стабилизации на пневматических ножах и проводить ее техническое обслуживание. Кроме того, ее можно легко внедрить и в действующие линии цинкования с пневматическими ножами Foen.

Благодаря экономии цинка, достигаемой в результате стабилизации полосы, линии цинкования, оборудованные системой DEMCO®, являются более экономичными в условиях промышленного производства. В зависимости от сортамента стальных полос расход цинка может быть сокращен на 190–370 т/год. При наиболее благоприятных ценах на цинк, установившихся в последние годы, это позволит получить экономию от 160 тыс. евро/год, а при ценах, действовавших в 2007 г., — до более чем 1 млн. евро/год. ■

Технологии для электросталеплавильных цехов

Производство вспененного шлака
Установки для вдувания угольной пыли с одной – четырьмя магистралями подачи

Инжекторная техника
Установки для вдувания уловленной пыли из фильтров, добавок и пр. в печи или ковши

Пневмотранспорт для извести
Вдувание кусковой извести через свод печи с целью защиты мест возможного прогара футеровки

Системы ремонта огнеупорных футеровок
Пескометные машины, торкрет – машины и манипуляторы для быстрого и эффективного ремонта дуговых печей, ковшей и т.п.

velco

VELCO - Gesellschaft für Förder-, Spritz- und Silo-Anlagen mbH
Haberstraße 40 · D-42551 Velbert · Germany
Tel. +49 20 51 20 87-0 · Fax +49 20 51 20 87 20
E-Mail: info@velco.de · Internet: www.velco.de