

МЕТАЛЛ MetalRussia

июнь 2012

Преимущества автоматической идентификации для индустрии горячего цинкования

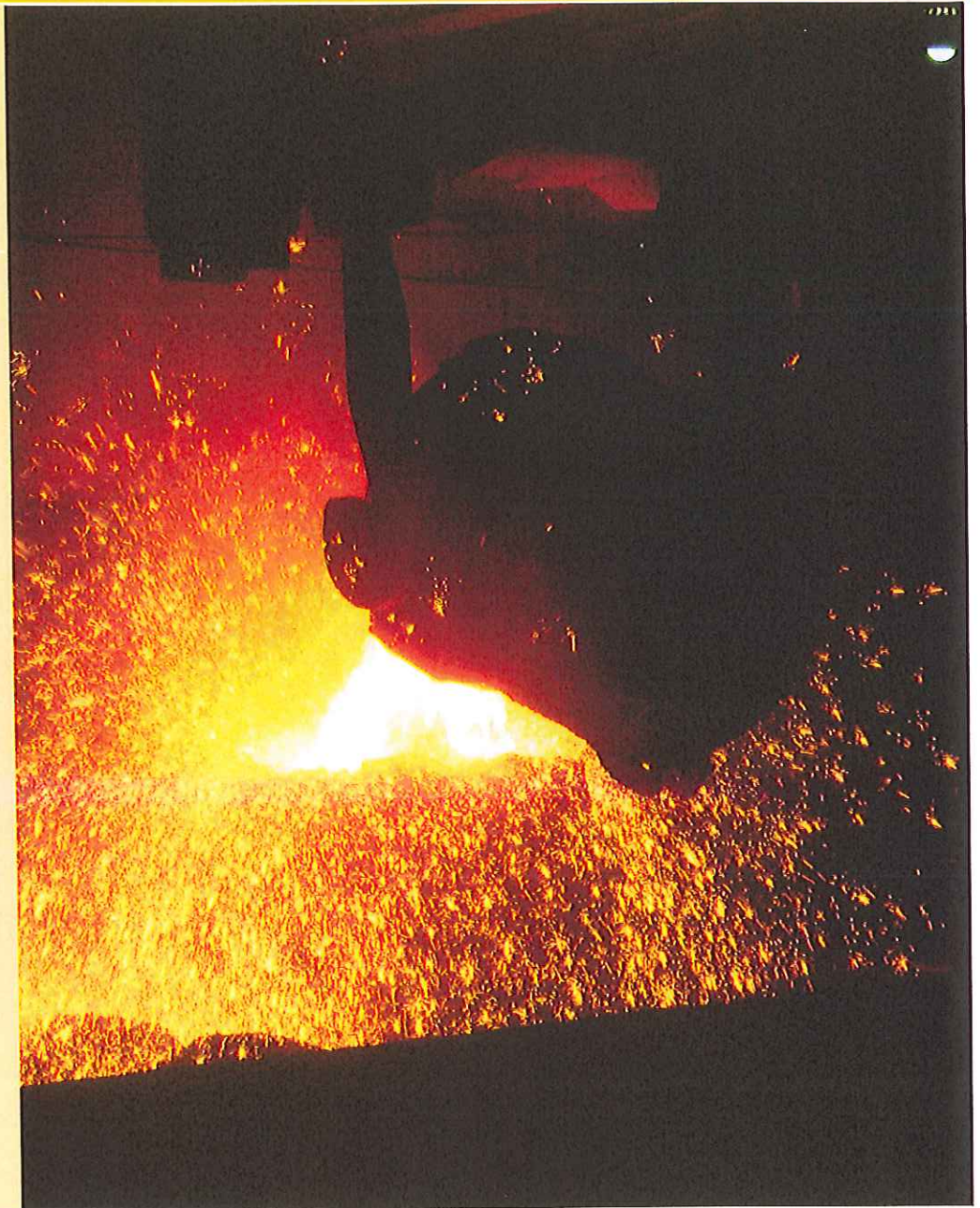
Системы оптического контроля качества поверхности



Сергей Горосткин:

«На показатели качества стали сильно влияет шлаковая смесь»

Применение муллитокремнеземистой теплоизоляции в металлургии



Термическая обработка изделий в периодических печах

Концепт горячего цинкования

Научные исследования, проведённые Национальной Ассоциацией Инженеров Коррозионистов (National Association of Corrosion Engineers (NACE) 2001) доказали, что прямые потери вследствие коррозии, составляют 276 млрд \$ в год. Косвенные потери, например, образующиеся в результате производственных ошибок, удваивают эту сумму. Коррозия — это феномен, который полностью уничтожить невозможно, однако вполне реально применить мероприятия по защите от коррозии.

Один из самых эффективных способов защиты от коррозии, доказавший на протяжении десятилетий свою надёжность — это горячее цинкование.

Технология горячего цинкования известна более 100 лет. Образование долговечного защитного слоя на стальных конструкциях осуществляется методом погружения в расплавленный цинк. По сравнению с другими методами защиты метод горячего цинкования достаточно прост и поэтому завоевал прочное место на рынке.

Метод горячего цинкования является экономически самым выгодным, когда мы говорим о долговечности защитного покрытия, который в свою очередь влияет на срок службы самих стальных конструкций. На оцинкованные конструкции может наноситься дополнительно лакокрасочное покрытие, известное под названием дуплекс — технологии. Конструкции с цветным дополнительным слоем широко используются в строительстве. Архитектурные конструкции становятся эстетически привлекательными.

В последние годы процесс цинкования становится более «чистым», удовлетворяющим самым жестким экологическим требованиям. Постоянно

совершенствуются и оптимизируются процессы, улучшаются компоненты оборудования.

Самые распространённые оцинкованные изделия — опоры ЛЭП, столбы освещения, дорожные ограждения, стальные конструкции в нефтяной промышленности и множество других областей применения оцинкованной металлопродукции.

Индикатором индустриализации и развитости промышленности страны является количество оцинкованной стали на душу населения. В развитых индустриальных странах, например, в Италии и Германии, на одного жителя страны приходится 20 кг оцинкованной стали, в Австралии и Японии — от 12 до 14 кг на одного жителя. В развивающейся индустриально, огромной стране Китае этот показатель — около 4 кг на одного жителя.

Данные по России и странам СНГ в настоящий момент отсутствуют. Но с уверенностью можно утверждать, что отрасль горячего цинкования стремительно развивается и можно наблюдать большую активность в инвестировании в эту отрасль.

В данной статье мы хотели описать современную линию цинкования,

основные концептуальные решения, соответствующие сегодняшнему стандарту техники, обеспечивающей высокую производительность и эффективность при соблюдении всех норм по охране окружающей среды.

Концепт горячего цинкования

Печь цинкования — сердце каждой линии цинкования. В ней находится расплавленный цинк при температуре примерно 450 °С, причем в качестве энергоносителей используются газ, электричество или дизтопливо. Очищенные ранее с помощью химических средств, металлические изделия погружаются в печь и покрываются слоем цинка. Чистка поверхности металлических деталей производится химическими средствами, проходя поэтапно обезжиривание, травление, промывку и флюсование. Эти процессы проводятся на абсолютно герметичном участке предварительной подготовки. Материал перемещается с помощью крановой техники.

Современные концепции отличаются высокими экологическими стандартами, к примеру, система химической предварительной обработки снабжена защитным ограждением, кислотные пары остаются внутри этого защитного ограждения и затем по вытяжной системе отработанный воздух подаётся в скруббер, где и происходит его очистка.

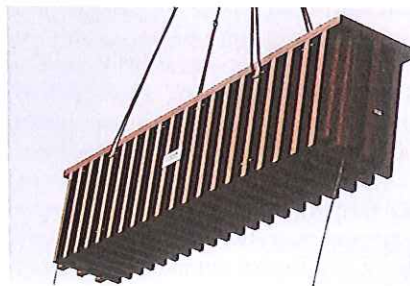
Печь цинкования также снабжена защитным ограждением. Возникающая при цинковании цинковая пыль отсасывается вентилятором и проходит через фильтровальную установку. Самая важная задача в планировании новой линии горячего цинкования — это оптимально обеспечить движение материала согласно требованиям, которые гарантируют наивысшую производительность и эффективность.

Качество выбранных компонентов линии имеет огромное влияние на текущее обслуживание и расходы по техническому ремонту.

Далее представлены основные аспекты концепта цинкования.

Предварительная подготовка:

При предварительной подготовке металлические части подвергаются процессу химической очистки. Отдельные стадии очистки состоят из процесса обезжиривания, процесса травления, а также заключительной подготовки поверхности — флюсования. Процесс обезжиривания и травления происходит в нескольких ваннах. Необходимо отметить, что особенно важным является применение ноу-хау



при травлении, чтобы обеспечивать эффективное использование ресурсов (химикатов).

Химические вещества, используемые при травлении (разбавленная соляная кислота), могут выделять агрессивные пары. При этом оборудование из металла подвергается воздействию кислотных паров, образуется коррозия. По этой причине была разработана закрытая система предварительной подготовки, где область предварительной подготовки ограничивается от остальных цеховых участков и пары кислоты остаются только внутри этой капсулы.

Все находящиеся там конструктивные элементы выполнены из искусственных материалов и таким образом защищены от коррозии.

Ядром предварительной подготовки являются ванны. Они отличаются особым методом их изготовления и применением специальных материалов. Ванны производства KVK являются уникальными и для данного производства не имеют аналогов в мире.

Сравнение: ванны KVK и ванны из полипропилена

Ванны KVK могут использоваться при более высоких температурах без значительной потери прочности стенками ванны. HCL-травители при температуре около 50°C, а флюс и обезжириватели - при температурах до 80°C.

Е-модуль, прочность на разрыв, коэффициент теплового расширения

	E [N/мм ²] при 20°C/60°C	σB [N/мм ²] при 20°C/60°C [10 - 6 1/К]	α
Сталь			12
KVK панели	~8000/7000	~100/90	~25
ПП	~300/150	~10/3,5	150
ПЭ	~150/60	~10/2,5	200
ПХВ	~1700/500	~30/7	100

Даже в том случае, если при подготовке поверхности вы работаете с более низкими температурами, вы существенно выигрываете при использовании ванны KVK (уменьшение необходимости проведения ремонтных работ) за счёт существенно лучших показателей прочности материала GFK — усиленный стекловолокном пластик по сравнению с полипропиленом.

В приведённой ниже таблице сравнивается снижение (убывание) модуля сдвига полипропилена и модуля сдвига GFK (усиленный стекловолокном пластик, из которого изготавливаются панели KVK) в зависимости от температуры

Выписка из таблицы:

На основании данной таблицы видно, что исходная прочность GFK приблизительно в 10 раз выше, чем прочность

ПП. Убывание прочности под нагрузкой при температуре от 20 °C до 80 °C составляет у ПП примерно 80%, а у GFK только примерно 20 %.

ВЫПИСКА ИЗ ТАБЛИЦЫ:

МАТЕРИАЛ	ТЕМПЕРАТУРА	
	20 °C	80 °C
ПП модуль сдвига	прибл. 1000 N/мм ²	прибл. 200 N/мм ²
GFK модуль сдвига	прибл. 10.000 N/мм ²	прибл. 8.000 N/мм ²

На основании данных числовых характеристик материала легко рассчитать, что стенки ванны из ПП должны быть в 3-4 раза толще, чем панели KVK (3 до 4x30 = 90 bis 120 мм), для того, чтобы хотя бы приблизительно оба этих варианта можно было сравнивать в отношении значения прогиба.

Почти точно также это наблюдается и при сравнении параметров прочности на изгиб с учётом рабочей температуры, а также всех предписанных согласно DVS 2205 факторов износа для термопластов.

Коэффициент теплового расширения у ПП в 6 раз выше, чем у панелей KVK.

Это означает, что он приблизительно в 12 раз выше, чем у стали. Так как все вспомогательные конструкции в основном изготовлены из стали, то это даёт возможность легко объяснить причины «коробления» при изменениях температуры.

Даже в том случае, если не наблюдается очевидной деформации, то из-за различной степени теплового расширения возникают внутренние напряжения, которые могут стать причиной преждевременного выхода ванн из строя.

Возникающие во время травления кислотные пары высасываются из капсулы и подвергаются очистке, проходя через скруббер.

Благодаря специально разработанной технологии KVK на участке подготовки обеспечивается режим работы без сточных вод. Пополнение ванн осуществляется в основном водой из скруббера, насыщенной кислотой.

После процесса флюсования изделия высушиваются. Для этого имеются сушильные камеры с несколькими местами, так что оставшийся на металлической поверхности флюс полностью высыхает, прежде чем эти изделия погружаются в расплавленный цинк.

На сегодняшний день печи для цинкования снабжены самыми современными системами управления и работают в большинстве случаев на газу или с помощью электричества.



После цинкования материал попадает к разгрузочным станциям и подготавливается к выдаче.

Концепции компоновки линии :

Расположение линии горячего цинкования зависит от различных факторов:

- Основные параметры линии
- Размеры земельного участка
- Желаемая годовая производительность
- Вид и форма оцинковываемого материала
- и т. д.

Важно понять, что на каждой линии можно производить только такой объем, который допускает логистика. Поэтому в планировании линии горячего цинкования наивысшее внимание направлено на то, какой материал должен оцинковываться и как этот материал должен перемещаться по линии.

Важно предусмотреть достаточное количество складских мест для черного материала и для оцинкованного материала, чтобы оптимально и быстро организовать подготовку материала и дополнительную обработку материала (подготовка к отправке).

Материал навешивается на траверсы на специальных подъемных станциях.

К тому же необходимо правильно оценить материал, чтобы спланировать достаточную загрузку погрузочных станций.

Из практики мы знаем, что около подъёмно-опускных станций необходимо предусмотреть достаточно места, чтобы не препятствовать загрузке траверс.

Загруженные траверсы подаются в предварительную подготовку. По специально заданным программам тельферы перемещают траверсы с материалом, проходя все этапы предподготовки. Краны находятся вне капсулы и защищены от паров кислоты. Здесь имеется возможность управлять линией вручную, полуавтоматически или полностью

автоматически, причем в режиме полной автоматизации можно задавать все рецепты и автоматически их обрабатывать. Сушильная камера является также местом передачи материала из предварительной подготовки в зону цинкования.

На участке цинкования очень важно выбрать концепцию, при которой материал поступает в печь цинкования сразу, как только оцинкованный материал выведен из зоны печи.

Для этого имеются различные варианты — схема с кольцевым рельсом, схема со стрелками поперечного перемещения, схема, с применением поворотных стрелок. Каждый из вариантов имеет своей целью и позволяет достигнуть высокой производительности и эффективности на участке цинкования.

После цинкования можно предусмотреть водяную ванну, в которой материал охлаждается в жидкости. Имеется еще одна возможность предусмотреть ванну пассивации, чтобы сохранить блеск оцинкованной поверхности довольно долгое время.

После этих процессов оцинкованные изделия попадают на разгрузочные станции, где они снимаются с траверс и подготавливаются к отправке. В этой зоне нужно предусмотреть достаточное количество мест для хранения, чтобы достигнуть экономичного размещения материала.

Учитывая климатические условия России, мы рекомендуем основные складские места устроить внутри отапливаемого цеха. Дополнительные места для хранения можно запланировать и под открытым небом.

Линии цинкования оснащены оборудованием, обеспечивающим все строгие нормы по охране окружающей среды. Основные «экологичные» объекты линии — система очистки отработанного воздуха на участке предварительной подготовки и фильтровальная установка печи цинкования.

Для создания безупречного функционирования KVK — системы вытяжки с участка предварительной подготовки — потребовались опытные изыскания и тщательные расчёты. Система рассчитана таким образом, что кислые пары не выходят за пределы капсулы. Эти разработки защищены множественными патентами и доказали в работе свою состоятельность.

В данное время по концепту KVK в России строятся 4 завода. Один из них работает уже более года. Второй завод планируется запустить через пару недель. Два других планируется сдать в эксплуатацию в течение 2012 года.

Резюме:

Горячее цинкование является самым простым, эффективным и одновременно недорогим методом защиты от коррозии на долгие годы. При планировании и строительстве цинкового производства необходимо привлечь опытных специалистов, которые также помогут каждому отдельному заказчику разработать индивидуальный оптимальный концепт для достижения поставленных целей. Преимущество тщательно разработанного концепта, которые могут быть реализованы в системе цинкования, следующие:

- Достижение наивысшей производительности
- Оптимально разработанная логистика материала
- Достижение высокого качества цинкового покрытия
- Высокая степень защиты окружающей среды

Накопленный десятилетиями опыт мы передаём нашим заказчикам, оказываем при этом помощь не только при запуске новой линии, а также сопровождаем и в дальнейшем, знакомя их с новейшими разработками в отрасли горячего цинкования.



Линии горячего цинкования KVK

На заказ, под ключ и с учетом высочайших экологических требований

Компания «KVK KOERNER» уже свыше 40 лет работает в области горячего цинкования и обладает многолетним опытом разработки и осуществления проектов.

На сегодняшний день «KVK KOERNER» является проектировщиком и поставщиком полностью оснащенных травильных установок для предприятий горячего цинкования и для трубопрокатных заводов. «KVK KOERNER» занимается проектированием линий горячего цинкования любой степени автоматизации – ручных, полуавтоматических и автоматических.

При этом компания предлагает полный спектр услуг:

- анализ потребительского спроса
- индивидуальная модель финансирования
- разработка лэяута
- поставка ключевых компонентов
- оборудование отвечает требованиям немецкой Технической инструкции по контролю качества воздуха (TA-Luft) и всем нормативным требованиям ЕС
- монтаж и ввод в эксплуатацию оборудования
- обучение персонала и технические консультации

«KVK KOERNER» означает: с самого начала наивысшая экономичность при оптимальной защите окружающей среды и людей.

KOERNER **kvk**[®]

