

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТРУБЧАТЫЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ И ТРУБЫ

Е. В. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, канд. техн. наук (Приазов. гос. техн. ун-т, Мариуполь)

Описана разработанная автоматизированная линия газотермического напыления антикоррозионных покрытий на трубчатые металлоконструкции и трубы. Оригинальные технические решения, заложенные в конструкции линии, позволяют практически решать вопросы автоматизированного нанесения электрометаллизационных покрытий при высоком качестве выпускаемых изделий.

Ключевые слова: автоматизированная линия, электродуговая металлизация, антикоррозионные покрытия

Борьба с коррозией металла — одна из актуальных проблем современного производства. Отсутствие достаточно стойких материалов или эффективных средств защиты от коррозии зачастую оказывается существенным препятствием на пути научно-технического прогресса, нанося тем самым невосполнимый ущерб состоянию и темпам развития экономики.

В последние годы наметилась тенденция широкого использования газотермических покрытий как эффективного средства защиты металлов от коррозионных разрушений. Нанесение газотермических покрытий на поверхность металлоконструкций, трубопроводов, инженерных сооружений, деталей машин и механизмов позволяет обеспечивать защиту от коррозии на срок до 20...30 лет.

В Украине в настоящее время широкое распространение получает электродуговой способ нанесения покрытия, заключающийся в расплавлении электродного металла теплом электрической дуги, его диспергировании высокоскоростным газовым потоком и закреплении на подготовленной поверхности распрыленных частиц.

Основные преимущества данного способа состоят в высокой производительности и экономичности наряду с более высоким качеством структуры напыленного покрытия (с позиции стойкости к коррозионным воздействиям), простоте и технологичности применяемого оборудования.

Однако сдерживающим фактором более широкой популяризации способа электрометаллизации является отсутствие средств комплексной механизации и автоматизации, позволяющих значительно повысить производительность нанесения покрытий, снизить затраты живого труда и себестоимость покрытия. Очевидно, что разработка и внедрение таких производств представляет определенный практический интерес и имеет важное народнохозяйственное значение.

В ПГТУ разработана автоматизированная линия [1], предназначенная для нанесения антикорро-

зионных алюминиевых и цинковых покрытий на трубчатые металлоконструкции и трубы диаметром от 50 до 90 мм, производительность которой составляет 3000 м в сутки при трехсменном режиме работы. Линия (рисунок) обеспечивает нанесение покрытия толщиной 0,2...0,3 мм в автоматизированном режиме. Она состоит из стеллажа загрузки 3 с магазином-накопителем поштучной выдачи трубных заготовок 5, блока рольгангов 6, дробеструйной 7 и электрометаллизационной 9 камер проходного типа, механизма сброса напыленных труб 14 и приемника-накопителя готовой продукции 13. Работа линии организована следующим образом. Пакет труб укладывают на стеллаж загрузки, откуда по наклонному склuzu с помощью рычажного устройства, приводимого в действие пневмоцилиндрами, трубы поштучно передаются на транспортный рольганг, являющийся отличительной особенностью данной линии.

В известных установках заложены различные принципы перемещения напыляемого изделия, которые можно разделить на три варианта. В первом использован принцип токарного станка — единичная трубная заготовка устанавливается во вращатель, а аппарат-металлизатор, размещенный на суппорте, перемещается вдоль напыляемого изделия. Очевидны недостатки такой схемы, заключающиеся в отсутствии средств комплексной механизации

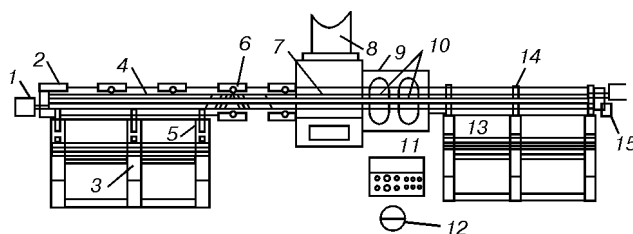


Схема автоматизированной линии газотермического напыления антикоррозионных покрытий на трубчатые металлоконструкции и трубы: 1 — привод транспортного рольганга; 2 — боковая плавающая опора; 3 — стеллаж загрузки; 4 — напыляемое изделие; 5 — магазин-накопитель поштучной выдачи изделий; 6 — двуручьевой блок рольгангов; 7 — камера дробеструйной очистки; 8 — воздухоочистительное оборудование; 9 — камера электрометаллизации; 10 — электрометаллизатор; 11 — пульт управления; 12 — рабочее место оператора; 13 — приемник-накопитель готовой продукции; 14 — механизм сброса напыленных изделий; 15 — конечный выключатель привода рольганга

Войцеховский Евгений Викторович — выпускник Ждановского металлург. ин-та 1971 г., доцент кафедры оборудования и технологии сварочного производства.

© Е. В. Войцеховский, 2001

и, как следствие, в значительной трудоемкости и низкой производительности процесса. Во втором варианте транспортирующим устройством напыляемого изделия является толкающая тележка-вращатель. Как ее конструктивное исполнение, так и привод подачи довольно сложны и нетехнологичны, а сам процесс установки трубной заготовки трудоемок. И, наконец, третий вариант, представленный в виде поточной линии, хотя и оснащен приводными роликоопорами, однако предполагает одноручевой поток напыляемых труб, что сдерживает повышение производительности выпуска продукции.

В разработанной автоматизированной линии учтены все отмеченные недостатки и реализованы оригинальные подходы к их устранению.

Основным рабочим органом транспортной системы линии является блок рольгангов, позволяющих обрабатывать одновременно две трубы, т. е. применена двуручьевая схема подачи, что резко повысило производительность линии.

Технические характеристики линии

Производительность в смену, м	1000
Толщина покрытия, мм	0,2... 0,3
Режим работы	трехсменный
Численность обслуживающего персонала, чел.	3
Длина труб, м	6... 12
Скорость подачи трубы, м/мин	0,47 ... 1,8
Габариты, м	25×10×10

Блок рольгангов состоит из системы роликоопор (ведущих и ведомых), придающих напыляемым изделиям поступательно-вращательное движение, а приводной механизм позволяет регулировать скорость движения труб в широком диапазоне.

Определенный интерес представляет впервые примененный на линиях такого назначения блок синхронизации движения труб, практически исключая разбалансированную подачу обоих изделий. Перемещаясь по линии, трубы поступают в камеру дробеструйной обработки, где осуществляется очистка их наружной поверхности от загрязнений, слоев окалины и ржавчины, оксидных пленок, а также придание напыляемой поверхности необходимой шероховатости. В качестве абразивного материала используется чугунная дробь диаметром 0,8... 1,6 мм.

После очистки трубы подаются в камеру электрометаллизации, где на их поверхность напыляется антикоррозионное покрытие (цинковое или алюминиевое) толщиной 0,2... 0,3 мм. Камера обо-

рудована двумя модернизированными высокопроизводительными электродуговыми металлоторами. Суть модернизации состоит в использовании новой распылительной головки [2], оснащенной, помимо центрального, двумя дополнительными соплами. За счет сверхзвуковых струй, образующихся в них, формируется газовый поток, газодинамические характеристики которого обеспечивают в точке контакта электродов зону пониженного давления, в результате максимального использования энергии набегающего потока и снижения его турбулентности повышается эффективность эвакуации расплавленного электродного металла. Расплавленный металл под действием возрастающей аэродинамической силы интенсивно удаляется, улучшая теплопередачу от активных пятен дуги к электродам, что способствует повышению производительности процесса металлизации. Таким образом, гранулометрический спектр частиц в металловоздушной струе становится более однородным и мелкодисперсным (~ 50... 70 мкм), благодаря чему повышается прочность сцепления и снижается пористость напыленного покрытия. Кроме того, существенно возрастает коэффициент использования электродного металла.

Напыленные трубы с помощью устройства сброса, оснащенного пневмоприводом, снимаются с транспортного рольганга и передаются в накопитель готовой продукции.

Улавливание металлической пыли в процессе очистки и металлизации производят фильтрами мокрой очистки. Управление оборудованием и контроль за его работой осуществляют с пульта управления в автоматическом режиме.

В процессе разработки линии впервые в отечественной практике решены вопросы автоматизированного нанесения металлизационных покрытий на трубчатые металлоконструкции и трубы. Достигнута существенная экономия производственных площадей в сравнении с лакокрасочными и гальваническими производствами по антикоррозионной защите. Получаемая продукция в полной мере отвечает требованиям стандартов на соответствующие изделия.

1. Пат. 29796А Украина, МПК В 05В 13/02. Автоматическая линия напыления покрытий на трубчатые изделия / Е. В. Войцеховский. — Оpubл. 15.11.2000, Бюл. № 6.
2. Пат. 551 Украина, МПК В 05В 7/22. Распыляющая головка электрометаллизатора. / Е. В. Войцеховский. — Оpubл. 15.09.2000, Бюл. № 4.

The new automated line for thermal spraying of anti-corrosion coatings onto tubular metal structures and pipes is described. Ingenious technical solutions underlying the line design make it possible to solve almost all problems associated with automated deposition of electric-metallization coatings, providing the high-quality products.

Поступила в редакцию 21.05.2001