

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040807**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.07.29

(51) Int. Cl. **C23C 2/02 (2006.01)**
C23C 2/06 (2006.01)

(21) Номер заявки
202100089

(22) Дата подачи заявки
2020.12.28

(54) АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

(43) **2022.06.30**

(96) **2020/ЕА/0089 (ВУ) 2020.12.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
ДОЧЕРНЕЕ УНИТАРНОЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ "КОНУС"
РЕСПУБЛИКАНСКОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
"НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ
ПО МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА" (ВУ)**

(72) Изобретатель:
**Жамойда Андрей Петрович, Анацко
Вадим Афанасьевич, Чирко Олег
Станиславович, Сорокин Кирилл
Борисович, Анискевич Сергей
Михайлович (ВУ)**

(56) RU-C1-2141003
CN-A-107761029
CN-A-109652750
CN-U-209798112
RU-C1-2241064
RU-U1-133545

(57) Изобретение относится к области защиты металлов от коррозии, в частности к металлическим покрытиям, и может быть использовано для получения покрытий на изделиях широкого сортамента путем горячего цинкования. Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в создании объекта, характеристики которого удовлетворяют заданным требованиям к стабильности атмосферы внутри капсулы туннеля и сохранению технических характеристик цинкового покрытия. Автоматическая линия горячего цинкования металлических изделий содержит камеру предварительной химической обработки, включающую с защитным покрытием туннель 1, внутри капсулы которого смонтировано металлокаркасное основание 2 с размещенными в нем технологическими ваннами для операций горячего цинкования следующего состава: ванны для обезжиривания, травления, промывки, флюсования, сушки, горячего цинкования и крановая система перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий. Туннель 1 выполнен на основе металлического каркаса и облицован внутренним химически стойким покрытием, верхняя часть стен 3 выполнена из вертикально размещенных утолщенных листов прозрачного поликарбоната, потолок 4 тоже покрыт прозрачными поликарбонатными панелями, соединенными между собой посредством механических замковых соединений 5 и образующими между собой фонарь. Притолочная часть туннеля 1 оснащена металлическими панелями, а нижняя часть стен металлического каркаса облицована панелями 6 из судостроительной фанеры со смотровыми окнами 7. Снаружи туннеля 1 на уровне краев технологических ванн расположена платформа 8 для управления оператором через смотровые окна 7 за перемещением траверс 9 и вхождением в туннель 1, через оснащенные взаимной блокировкой входные двери 10 для проведения техобслуживания. В металлокаркасном основании 2 туннеля 1 размещены четырнадцать штук кислотостойких полипропиленовых ванн для технологических операций горячего цинкования.

B1

040807

040807

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области защиты металлов от коррозии, в частности, к металлическим покрытиям и может быть использовано для получения покрытий на изделиях широкого сортамента от металлоконструкций типа кузовных, рамных, мачтовых и мостовых ферм до мелкосортных металлоизделий в том числе метизов путем горячего цинкования.

Предпосылки создания изобретения

Технология нанесения покрытия горячим цинкованием путем погружением в расплав основана на диффузионном взаимодействии металла основы с расплавом металла покрытия, на границе раздела двух фаз. Формирование покрытия осуществляют при контактном взаимодействии жидкой фазы - металл покрытия с твердой фазой - металл основы. При этом на границе раздела двух фаз происходят процессы смачивания, взаимной диффузии и после извлечения покрываемого изделия из расплава, кристаллизации. Получаемые покрытия имеют сложное строение. Слой, примыкающий к стали, состоит из интерметаллических соединений металла покрытия и основы, а поверхностный слой, определяющий долговечность покрытия, из затвердевшего металла покрытия. Технология химической подготовки перед горячим цинкованием включает в себя предварительное обезжиривание стальных изделий в растворах, химическое травление в растворах кислот и флюсование, чаще всего в растворах хлоридов.

Известна линия и способ горячего цинкования. [1] Известная технология включает ванны для обезжиривания изделий, травильную и флюсовую ванны, ванну сушки и ванны, содержащие расплав цинка и охлаждение оцинкованных деталей и транспортную систему траверс с цинкуемыми изделиями.

Известная линия и способ горячего цинкования имеет недостаток не только длительного времени пребывания обрабатываемых заготовок в ваннах из-за их низкой температуры, но и требует также длительного времени транспортировки между ваннами, поскольку заготовки, будучи подвешены на траверсах, движутся посредством отдельных порталных кранов. Из-за этого в известном способе линия для горячего цинкования, в частности, поддерживаемая постоянно на высокой температуре цинкования ванна, используется неоптимально. Большое число обрабатываемых ванн и установленные между ними промывочные ванны приводят при этом к повышению необходимых инвестиций и эксплуатационных расходов. Траверсы, разгруженные на позиции разгрузки по окончании процесса цинкования заготовок, должны быть, кроме того, с помощью транспортных средств снова помещены на позицию загрузки заготовок на другом конце цинковального цеха.

Известна линия горячего цинкования металлоконструкций, содержащая участок загрузки траверс, мостовые краны с автоматической парной тельферной системой перемещения траверс подвеса цинкуемых изделий, ванны для обезжиривания, ванны для травления, ванны для каскадной промывки, ванну флюсования, ванну охлаждения, сушильную печь, ванну цинкования, участок разгрузки траверс [2].

Линия позволяет получать покрытие высокой химической чистоты; возможность регулировки толщины покрытия с приемлемой точностью; однако требуют специальной подготовки, например, резьбовых частей изделий.

Недостатки: пористость, ухудшение механических свойств крепежных изделий из легированных сталей вследствие наводороживания основного материала, продолжительный процесс нанесения покрытий; высокая токсичность и сложный процесс утилизации отходов. Наиболее близким аналогом по технической сущности, выявленным в качестве прототипа, является автоматическая линия горячего цинкования и способ горячего цинкования изделий [3]. Линия горячего цинкования содержит непрерывно движущуюся транспортную систему посредством подвесной дороги с изделиями для цинкования, на трех расположенных друг за другом в закольцованном направлении транспортировки позициях загрузки изделий. Линия горячего цинкования работает по следующей технологии обработки последовательной загрузки и обработки цинкуемых деталей или изделий: в первую ванну предварительной обработки деталей для одновременного процесса обезжиривания и травления при 70°C; в другую ванну предварительной обработки изделий, для остаточного травления при 50°C; в ванну предварительной обработки изделий в водном растворе, на основе 60% флюса, состоящего, например, из 40% хлористого аммония и 60% хлористого цинка и поддерживаемого при температуре 90°C. В известной линии цинкования далее детали подают в сушильную зону, где их высушивают воздухом с температурой по меньшей мере 100°C. Предварительно обработанные таким образом изделия подают к цинковальной ванне, заполненной жидким цинком с температурой около 445°C. По истечении времени пребывания изделий в цинковальной ванне, соответствующего времени такта транспортной системы, изделия извлекают из цинковальной ванны, встряхивают и пропускают через щеточную позицию, где с деталей щетками удаляют приставшие капли цинка, с тем чтобы исключить дополнительную обработку оцинкованных изделий. Затем оцинкованные горячие изделия подают в заполненную водой охлаждающую ванну. Вода за счет погружаемых оцинкованных изделий достигает температуры до 100°C. После выхода из охлаждающей ванны, охлажденной примерно до 100°C, оцинкованные изделия сушат и подают по полукруглому транспортному тракту к последовательно установленным позициям разгрузки. Известная линия горячего цинкования обеспечивает более высокую эффективность, приводящую к значительному сокращению времени прохождения цинкуемых изделий и, тем самым, уменьшению расходов.

Известная линия горячего цинкования имеет ограниченные технологические возможности, в част-

ности она предназначена для длинных и узких деталей, например пучков оребренных труб

Недостатком известных автоматических линий горячего цинкования изделий в нарушении стабильности технологических процессов в ваннах предподготовки горячему цинкованию из-за нарушения химической стойкости рецептур упомянутых ванн и паропроницаемости внутренних испарений и их взаимодействие с наружной атмосферой за счет нарушения сплошности внутреннего покрытия капсулы туннеля, соединительные элементы стеновых панелей которого от вибрационных технологических импульсов выходят из строя за счет сквозного трещинообразования, а резиновые уплотнения за счет деструкции расслаиваются. В результате чего проявляется непостоянство стабильности качества покрытия, обусловленное его разнотолщинностью между ритмом и темпом загрузки-разгрузки линии.

Задача, решаемая изобретением, заключается в разработке нового конструктива линии для горячего цинкования, направленной на эффективное расширение ассортимента цинкуемых изделий и обеспечивающей постоянство воспроизводства технических характеристик цинкового покрытия.

Технический результат от решения поставленной задачи заключается в возможности получения стабильности качества технических характеристик цинкового покрытия, качества химической подготовки металлоконструкций перед цинкованием, улучшения экологии в цеху и улучшения условий протекания химических процессов в технологических ваннах за счет поддержания стабильности атмосферы внутри капсулы туннеля,

Краткое изложение сущности изобретения

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в создании объекта, характеристики которого удовлетворяют заданным требованиям к стабильности атмосферы внутри капсулы туннеля, получения стабильности качества технических характеристик цинкового покрытия, сохранению качества химической подготовки металлоконструкций перед цинкованием, улучшения экологии в цеху.

Технический результат от решения поставленной задачи заключается в возможности получения цинковых покрытий высокого качества с улучшенными технологическими характеристиками рецептур технологических ванн. Осуществление изобретения обеспечивает расширение технологических возможностей линии путем обработки как пространственных металлоконструкций, например кузовов и кабин автомашин, так мелкосортных деталей, в том числе и метизов.

Сущность изобретения выражается новой совокупностью признаков, необходимых и достаточных для осуществления изобретения с достижением указанного технического результата, и реализована тем, что в автоматической линии горячего цинкования металлических изделий, содержащей камеру предварительной химической обработки, включающую с защитным покрытием туннель, внутри капсулы которого смонтировано металлокаркасное основание с размещенными в нём ваннами для технологических операций горячего цинкования следующего состава: обезжиривание, травление, промывка, флюсование, сушка, горячее цинкование и система перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий согласно изобретению, туннель выполнен на основе металлического каркаса, верхняя часть стен и потолок которого, соответственно, покрыты прозрачными панелями из листов поликарбоната, образующими между собой фонарь и соединенными между собой посредством механических замковых соединений, нижняя часть стен металлического каркаса облицована панелями из судостроительной фанеры со смотровыми окнами, причем стеновые панели из листов поликарбоната сопряжены между собой встык соединением типа шип - паз омегаобразного сортамента, между элементами шип и паз которого размещен уплотнительный элемент на основе герметика и посредством механического замкового соединения типа клеммерного крепления, стеновые панели застопорены между собой, а снаружи туннеля расположена платформа на уровне краев ванн для визуального контроля оператором через смотровые окна за перемещением траверс и для вхождения в туннель через входные двери для проведения техобслуживания, при этом в металлокаркасном основании размещены четырнадцать штук полипропиленовых ванн для технологических операций горячего цинкования следующего состава: две ванны, предназначенные для операции обезжиривания, одна ванна, предназначенная для операции промывки после обезжиривания, семь ванн, предназначенных для операции травления (количество ванн травления может меняться в зависимости от загрузки линии), ванна, предназначенная для операции расцинковки путем удаления не качественного цинкового покрытия, ванна, предназначенная для операции промывки после травления, ванна, предназначенная для операции флюсования, сушильная печь, предназначенная для сушки и предварительного нагрева изделий после флюсования, технологически связанная с печью ванны цинкования, перед погружением изделий в расплав цинка и ванна для операции цинкования внутри печи цинкования с горелочными устройствами для термостабилизации температурного режима расплава цинка, при этом система перемещения траверс, соответственно, оснащена автоматической двухпарной тельферной системой перемещения траверс в туннеле для подвеса цинкуемых изделий и оснащена автоматической трехпарной тельферной системой перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий в печи ванны цинкования.

В автоматической линии двенадцать технологических ванн оснащены погружными теплообменными блоками для поддержания технологически заданной температуры.

В автоматической линии применена сушильная камера с цепным конвейером с шаговым приводом для перемещения шести траверс с металлоизделиями, технологически оснащенная крановой трехпарной

тельферной системой перемещения траверс.

В автоматической линии ванна цинкования оснащена шестью высокоскоростными горелками, работающими на основе природного газа, при этом горелки расположены на противоположных сторонах боковых стен печи ванны цинкования.

Автоматическая линия оснащена центральным пультом мониторинга и управлением процессами (ЦПУ) предобработки и цинкования.

Новая совокупность существенных отличий изобретения не следует явным образом из известного уровня техники, следовательно новый конструктив автоматической линии горячего цинкования соответствует критерию "изобретательский уровень".

Подробное описание предпочтительного примера

Изобретение поясняется чертежом, где

на фиг. 1 дана схема общего вида автоматической линии горячего цинкования металлических изделий;

на фиг. 2 дана аксонометрическая проекция общего вида автоматической линии горячего цинкования изделий;

на фиг. 3 дана схема соединительных элементов стеновых панелей капсулы защитного покрытия туннеля.

Автоматическая линия горячего цинкования металлических изделий содержит камеру предварительной химической обработки, включающую туннель с защитным покрытием 1, внутри капсулы которого смонтировано металлокаркасное основание 2 с размещенными в нем технологическими ваннами для операций горячего цинкования следующего состава: ванны для обезжиривания, травления, промывки, флюсования, сушки, горячего цинкования и крановая система перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий. Туннель 1 выполнен на основе металлического каркаса и облицован внутренним химически стойким покрытием, верхняя часть стен выполнена из вертикально размещенных стеновых панелей 3 из утолщенных листов прозрачного поликарбоната, потолок 4 тоже покрыт прозрачными поликарбонатными панелями, соединенными между собой посредством механических замковых соединений 5 и образующими между собой фонарь. Верхняя часть туннеля 1 оснащена металлическими панелями, а нижняя часть стен металлического каркаса облицована панелями 6 из судостроительной фанеры (С) со смотровыми окнами 7 (D). Снаружи туннеля 1 на уровне краев технологических ванн расположена платформа 8 (E) для визуализации и коррекции контроля управления оператором через смотровые окна 7 за перемещением траверс 9 и входением в туннель 1 через входные двери 10 для проведения техобслуживания. В металлокаркасном основании 2 туннеля 1 размещены четырнадцать штук кислотостойких полипропиленовых ванн для технологических операций горячего цинкования следующего состава: две ванны 11, 12, предназначены для операции обезжиривания, одна ванна 13 предназначена для операции промывки после обезжиривания, семь ванн 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21 предназначены для операции травления (количество ванн травления может меняться в зависимости от загрузки линии), ванна 17 предназначена для операции расцинковки путем удаления некачественного цинкового покрытия, ванна 22 предназначена для операции промывки после травления, ванна 23 предназначена для операции флюсования, сушильная печь 24 предназначена для сушки и предварительного нагрева изделий после флюсования и технологически связана цепным конвейером для перемещения траверс с шаговым приводом в печь 25 цинкования, перед погружением изделий в расплав цинка и ванна 26 для операции цинкования внутри печи 25 цинкования с горелочными устройствами для термостабилизации температурного режима расплава цинка, при этом крановая система перемещения траверс 9, соответственно, оснащена автоматической двухпарной тельферной системой 27, 28 перемещения траверс 9 в туннеле 1 для подвеса цинкуемых изделий и автоматической трехпарной тельферной системой 29, 30, 31 перемещения траверс 9 с цинкуемыми изделиями в ванну 26 цинкования.

В автоматической линии двенадцать 12 технологических ванн оснащены погружными теплообменными блоками для поддержания технологически заданной температуры, на чертеже условно не показаны.

В автоматической линии применена сушильная камера с цепным конвейером с шаговым приводом для перемещения траверс, технологически оснащенной крановой трехпарной тельферной системой перемещения траверс.

В автоматической линии горячего цинкования металлических изделий печь 25 цинкования оснащена шестью 6 высокоскоростными горелками 32, работающими на основе природного газа, при этом горелки 31 расположены на противоположных сторонах боковых стен 33 печи 25 ванны цинкования.

Автоматическая линия горячего цинкования металлических изделий оснащена центральным пультом 34 мониторинга и управлением процессами (ЦПУ) химической предобработки и цинкования металлоизделий.

В примере выполнения работ на "Конус" по фиг. 1, 2 линии горячего цинкования в зависимости от сортамента металлоизделий и накопления накопительным стеллажом "черного металла" с центрального пульта мониторинга и управлением оператор задает ритм и темп загрузки траверс и технологические режимы процесса предобработки и цинкования вплоть до накопительного стеллажа "белого металла".

Крановую систему перемещения траверс 9 для подвеса цинкуемых изделий загружают, например, пучками металлоконструкций типа перильные ограждения длиной 8 м, и транспортируют в туннель 1 для проведения техпроцесса в ваннах предобработки и цинкования по следующим технологическим режимам в такт транспортной системе: операции обезжиривания осуществляют в двух ваннах 11, 12 с последующей операцией промывки в одной ванне 13 после обезжиривания.

Далее в семи ваннах 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, осуществляют операции травления (количество ванн травления может меняться в зависимости от загрузки линии). Операцию по травлению (солянокислоте травление) металлоизделий производят по режимам: время выдержки в ванне травления - 10-160 мин в зависимости от состояния поверхности металлоизделий (ржавчины, наличия термической окалины) и скорости травления раствора. Скорость травления (СТ) раствора зависит от содержания в растворе соляной кислоты (HCl) и железа (Fe). СТ свежеприготовленного раствора (160-200 г/л HCl, 30-60 г/л Fe²⁺) максимальное, следовательно, время выдержки составляет 10-60 мин, для слабо и сильно окисленного металла соответственно. СТ раствора близкого по составу к отработанному (30-50 г/л HCl, 160 г/л Fe²⁺) уменьшается и составляет 60-160 мин для слабо и сильно окисленного металла соответственно. В ванну травления предварительно добавляются ингибитор травления (для предотвращения травления поверхности металлов) и антииспаритель для (предотвращения испарения кислоты). При этом в ванне 17 в зависимости от технических условий к состоянию поверхности цинкуемого изделия производят операции расцинковки путем удаления не качественного цинкового покрытия. Операция по снятию цинкового покрытия с металлоизделий (расцинковка). Время выдержки в ванне расцинкования - в зависимости от толщины цинкового покрытия время выдержки составляет от 30 мин до нескольких часов. Признаком того, что на металлоизделиях не осталось цинкового покрытия, является полное прекращение реакции между раствором ванны расцинкования и оцинкованными металлоизделиями (поверхность раствора в технологической ванне при этом не "пенится и не бурлит"). Скорость погружения/извлечения - 10-100% в зависимости от вида навешенных металлоизделий обусловлена скоростью заполнения внутренних полостей технологическими растворами. Выдержка над технологической ванной подбирается индивидуально для каждой траверсы для обеспечения максимального стекания растворов с поверхностей металлоконструкций, но не менее 80 с.

Для обезвреживания паров, образующихся за счет повышения температуры в ваннах предварительной обработки, они присоединены по меньшей мере к одному устройству отсоса образующихся паров. Благодаря конструктивному исполнению туннеля в направлении транспортировки металлоизделий, возникает благоприятная возможность создания конструктивно простой и эффективной системы герметизированной от окружающей среды пространства над ваннами предварительной обработки и выхода из него.

После травления в ванне 22 осуществляют операции металлоизделий по промывке. Время выдержки в ванне 22 - только для полного заполнения всех полостей металлоизделий (примерно 10-15 с). Скорость погружения/извлечения - 10-100% в зависимости от вида навешенных металлоизделий обусловлена скоростью заполнения внутренних полостей технологическими растворами. Угол погружения/извлечения ~5° или 1000 мм установлен в программе PLC для системы перемещения траверс 9 для более быстрого стекания технологических растворов с поверхностей металлоизделий.

Операцию по флюсованию металлоизделий осуществляют в ванне 23. Время выдержки в ванне - только для полного заполнения всех полостей металлоизделий (примерно 10-15 с). Скорость погружения/извлечения - 10-100% в зависимости от вида навешенных металлоизделий, обусловлена скоростью заполнения внутренних полостей технологическими растворами. Угол погружения/извлечения ~5° или 1000 мм, для установки в программе PLC для траверсы. Необходимо устанавливать на длинномерные изделия, длиной более 3 м (трубы, дорожные ограждения и т.д.) для более быстрого стекания технологических растворов с поверхностей металлоизделий. Выдержка над технологической ванной подбирается индивидуально для каждой траверсы для обеспечения максимального стекания растворов с поверхностей металлоконструкций, но не менее 80 с - для изделий, используемых, например, в кабеленесущих системах (лотки, крышки и т.д.); не менее 100 с - для всех остальных металлоконструкций. Температурные показания ванн предобработки, сушки и ванны цинкования, которые должны соответствовать следующим показателям:

Ванна обезжиривания: 15-25°C;

Ванна травления: 20-30°C;

Ванна флюсования: 40-50°C;

Камера сушки: 70-120°C;

Двенадцать технологических ванн оснащены теплообменниками для поддержания технологически заданной температуры. Автоматическая парная тельферная система перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий. Сушильная камера оснащена цепным конвейером с шаговым приводом для перемещения траверс. Технологически оснащенная крановой трехпарной тельферной системой перемещения траверс. Туннель облицован покрытием на основе прозрачного поликарбоната. Все ванны предварительной обработки находятся внутри туннельного укрытия. Сушильная камера технологически связана с пе-

чью ванны цинкования. Ванна цинкования оснащена шестью высокоскоростными горелками, работающими на основе природного газа. Горелки расположены на боковых стенах ванны на противоположных сторонах. Платформа снаружи туннеля, расположенная на уровне краев ванн, позволяет операторам наблюдать через смотровые окна за перемещением траверс и входить в туннель через двери для проведения техобслуживания.

Автоматическая линия горячего цинкования металлических изделий главным образом состоит из ванны 25 для цинкования и кабины 35 для всасывания белых дымовых газов. Крановая система перемещения траверс 9 захватывает траверсы с изделиями и через камеру предварительной химической обработки погружает их в ванну 26 с расплавленным цинком. Кабина 35 для всасывания белых дымовых газов позволяет всасывать максимальное количество дымовых газов, образовавшихся от ванны для цинкования. Дымовые газы всасываются и проходят через фильтр, который уменьшает содержание загрязняющих веществ до уровня, предусмотренного местными нормами. Для удобного позиционирования ванны 26 цинкования внутри печи для цинкования предусмотрена технологическая тележка на рельсовом пути, на чертеже условно не показана.

Печь 25 цинкования представляет собой основу автоматической линии. Управление технологическим процессом происходит при помощи центрального пульта 34 - ЦПУ и отображается на панели с сенсорным экраном центрального пульта 34. Различные визуальные и акустические системы сигнализации, предназначенные для печи 25 цинкования, позволяют использовать ее безопасно. При необходимости, центральный пульт 34 мониторинга и управлением процессами соединен с интернетом для наблюдения и управления автоматической линией находясь, например, за пределами производства у смежников, чтобы сократить длительное время и расходы на возможное техническое вмешательство.

Туннель 1 выполнен на основе металлического каркаса и облицован внутренним химически стойким покрытием. Верхняя часть стен по фиг. 3 выполнена из вертикально размещенных стеновых панелей 3 из утолщенных до 40 мм листов прозрачного поликарбоната, потолок 4 тоже покрыт прозрачными поликарбонатными панелями 3, соединенными между собой посредством механических замковых соединений 5 и образующими между собой фонарь. Вертикально размещенные стеновые панели 3 из листов поликарбоната сопряжены между собой встык соединением типа шип 36 - паз 37 омегаобразного сортамента. Между элементами шип 36 и паз 37 которого размещен уплотнительный элемент 38 на основе герметика. Посредством механических замковых соединений 5 стеновые панели застопорены кляммерным креплением 39.

Покрытие выполнено из вертикально размещенных стеновых панелей 3 из листов поликарбоната, соединенных между собой посредством механических замковых соединений 5. Новый конструктив внутреннего химически стойкого покрытия туннеля 1 из вертикально размещенных стеновых панелей 3 из утолщенных листов прозрачного поликарбоната, потолок 4 придает повышенную конструктивную прочность и долгосрочную химическую стойкость покрытию в целом, исключает проявление щелеобразования и сдвиговых деформаций между листовыми элементами стеновых панелей 3.

На производственном этапе, например, разница в температуре расплавленного цинка на зеркале цинковой ванны и в донной зоне цинковой ванны до 10°C благоприятствует оседанию гарта цинка и, следовательно, уменьшает феномен плавающего гарта, а также уменьшает отложение цинка на частях изделий, которые остаются в ванне с цинком очень долгое время, особенно в донной части ванны цинкования.

Таким образом достижение цели при решении поставленной задачи реализовано изобретением в возможности получения на новой автоматической линии горячего цинкования повышения стабильности технологических процессов в ваннах подготовки горячему цинкованию, вследствие улучшения стабильности химической стойкости рецептур упомянутых ванн и снижения паропроницаемости внутренних испарений и их взаимодействие с наружной атмосферой за счет повышения сплошности внутреннего покрытия капсулы туннеля, в результате чего проявляется постоянство стабильности качества покрытия, обусловленное гарантией, заданной в зависимости от марки стали, средней толщиной покрытия от 55-120-250 мкм между ритмом и темпом загрузки-разгрузки линии.

Задача, решаемая изобретением, заключается в разработке нового конструктива отделения химической подготовки линии для горячего цинкования, направленной на эффективное использование отделения химической подготовки металлоконструкций к цинкованию, сохранение качества химической подготовки металлоконструкций перед цинкованием, улучшение экологической обстановки в цеху, увеличение срока службы материала укрытия туннеля и снижение себестоимости продукции.

Промышленное освоение изобретения в условиях ГП "Конус" запланировано на территории Беларуси и в странах СНГ.

Источники информации

- 1) Патент Германии N 3639556, C23C 2/02, 01.06.88
- 2) Защита от коррозии. Горячее цинкование-metalvis-yug.ru/02092020.
- 3) RU 2141003, C23C 2/02, C23C 2/06 10.11.1999, прототип.

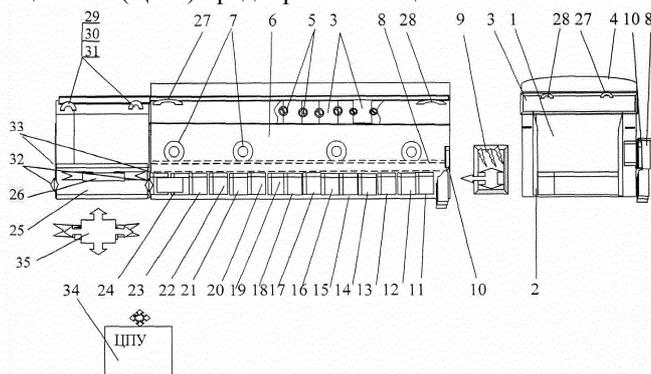
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Автоматическая линия горячего цинкования металлических изделий, содержащая камеру предварительной химической обработки, включающую с защитным покрытием туннель, внутри капсулы которого смонтировано металлокаркасное основание с размещенными в нем ваннами для технологических операций горячего цинкования следующего состава: обезжиривание, травление, промывка, флюсование, сушка, горячее цинкование и автоматическая система перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий, отличающаяся тем, что туннель выполнен на основе металлического каркаса, верхняя часть стен и потолок которого, соответственно, покрыты прозрачными панелями из листов поликарбоната, образующими между собой фонарь и соединенными между собой посредством механических замковых соединений, нижняя часть стен металлического каркаса облицована панелями из судостроительной фанеры со смотровыми окнами, причем стеновые панели из листов поликарбоната сопряжены между собой встык соединением типа шип - паз омегаобразного сортамента, между элементами шип и паз которого размещен уплотнительный элемент на основе герметика и посредством механического замкового соединения типа клеммерное крепление, стеновые панели застопорены между собой, а снаружи туннеля расположена платформа на уровне краев ванн для визуального контроля оператором через смотровые окна за перемещением траверс и для вхождения в туннель через входные двери для проведения техобслуживания, при этом в металлокаркасном основании размещены четырнадцать штук полипропиленовых ванн для технологических операций горячего цинкования следующего состава: две ванны, предназначенные для операции обезжиривания, одна ванна, предназначенная для операции промывки после обезжиривания, семь ванн, предназначенных для операции травления (количество ванн травления может меняться в зависимости от загрузки линии), ванна, предназначенная для операции расцинковки путем удаления некачественного цинкового покрытия, ванна, предназначенная для операции промывки после травления, ванна, предназначенная для операции флюсования, сушильная печь, предназначенная для сушки и предварительного нагрева изделий после флюсования, технологически связанная с печью ванны цинкования, перед погружением изделий в расплав цинка, и ванна для операции цинкования внутри печи цинкования с горелочными устройствами для термостабилизации температурного режима расплава цинка, при этом система перемещения траверс, соответственно, оснащена автоматической двупарной тельферной системой перемещения траверс в туннеле для подвеса цинкуемых изделий и оснащена автоматической трехпарной тельферной системой перемещения траверс для подвеса цинкуемых изделий в печи ванны цинкования.

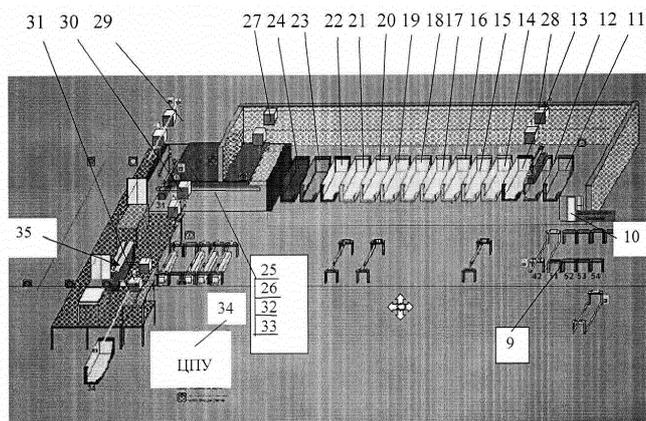
2. Автоматическая линия по п.1, отличающаяся тем, что двенадцать технологических ванн оснащены погружными теплообменными блоками для поддержания технологически заданной температуры.

3. Автоматическая линия по п.1, отличающаяся тем, что ванна цинкования оснащена шестью высокоскоростными горелками, работающими на основе природного газа, при этом горелки расположены на противоположных сторонах боковых стен печи ванны цинкования.

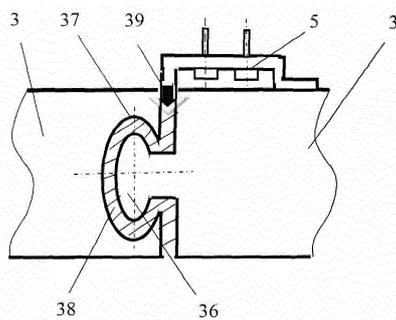
4. Автоматическая линия по п.1, отличающаяся тем, что оснащена центральным пультом мониторинга и управлением процессами (ЦПУ) предобработки и цинкования.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3