



1896



1900

ЦНИИПСК
ИМ. МЕЛЬНИКОВА
(Основан в 1880 г.)



1971



1990



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЗАО «ЦНИИПСК

М. Мельникова»

А.Ю. Залюбовин

» августа 2009 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии антикоррозионной защиты, выполняемой на линиях дробеметной очистки и грунтования проката RÖSLER, установленных на предприятиях филиалов ОАО ИНПРОМ, требованиям действующих нормативных документов

1. Общая часть

1.1. По заданию ОАО «ИНПРОМ» в соответствии с договором № 44-1223 от 27 мая 2009 г. проведена оценка соответствия антикоррозионной защиты, выполняемой на линиях дробеметной очистки и грунтования проката RÖSLER, установленных на предприятиях филиалов ОАО «ИНПРОМ», требованиям действующих нормативных документов

Настоящее заключение составлено на основании результатов ознакомления с технической документацией, работой действующей линии в филиале ОАО «ИНПРОМ» в г. Рязани и качеством выпускаемого очищенного и огрунтованного на ней проката.

1.2. При разработке экспертного заключения специалисты института ознакомились со следующей производственно-технической документацией, которую предоставил Заказчик:

- Описание линии дробеметной очистки и грунтования металлопроката «Rösler» (приложение 1);
- Технологическая инструкция на приготовление рабочей смеси (или рабочего состава грунтовки) «Shop primer E» фирмы «Helios» для окрасочной камеры линии по очистке и грунтованию металлопроката «Rösler» (приложение 2);
- Комплект документов на групповой технологический процесс по очистке и грунтованию металлопроката на автоматической линии «Rösler» (приложение 3);

- Техническая информация на эпоксидную грунтовку «Shop primer E» фирмы «Helios» для временной защиты (приложение 4), а также на грунтовку «SHOPPRIMER ZS 15890» фирмы HEMPEL;

- Заключения о результатах климатических испытаний покрытий «Shop primer E» фирмы «Helios» и грунтовки ЭмЛак Праймер 263 отечественной фирмы ЗАО «ЭМЛАК», нанесенных на автоматизированной линии дробеметной очистки и грунтования проката «Rösler» (приложение 5).

1.3. В соответствии с требованиями технического задания к договору, выполнен выезд специалиста для ознакомления с работой линии дробеметной очистки и грунтования проката RÖSLER, установленной на предприятии филиала ОАО ИНПРОМ в г. Рязани.

В присутствии специалиста института был очищен дробеметным способом и огрунтован в автоматическом режиме толстолистовой прокат 6000x1500x8, замкнутый сварной профиль 70x70 и труба Ø 130 мм. Замерены показатели шероховатости поверхности, толщина грунтовочного покрытия и оценены качество очистки поверхности и качество нанесенного грунтовочного покрытия. Кроме того, на участке очистки и грунтования имелась готовая продукция и образцы продукции различного сечения, качество покрытия на которых также были оценены.

1.4. Проведена оценка соответствия качества антикоррозионной защиты, выполняемой на линиях дробеметной очистки и грунтования проката RÖSLER, установленных на филиалах ОАО ИНПРОМ, требованиям действующих нормативных документов.

2. Требования нормативных документов к защите от коррозии стальных строительных металлоконструкций

2.1. СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» предписывает защищать от коррозии стальные конструкции в соответствии со СНиП по защите строительных конструкций от коррозии.

2.2. В соответствии с ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия» конструкции должны быть защищены от коррозии способами, приведенными в проектной документации, в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Степень очистки поверхностей конструкций от окислов должна соответствовать СНиП 2.03.11-85.

2.3. В соответствии с СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций» при подготовке поверхности под окраску необходимо обеспечивать установленную ГОСТ 9.402 и СНиП 2.03.11-85 степень очистки поверхности конструкций от окалина и ржавчины для различных по степени агрессивности условий эксплуатации.

2.4. В настоящее время основным способом защиты от коррозии металлических конструкций от коррозии являются лакокрасочные покрытия. Более 90% от их общего объема защищаются от коррозии с помощью лакокрасочных покрытий.

Причинами такого распространения лакокрасочных покрытий послужили легкость их нанесения и способность придавать декоративный внешний вид окрашенным поверхностям.

Срок службы современных лакокрасочных покрытий в атмосферных условиях достигает без возобновления 25 лет и зависит от многих факторов, основными из которых являются качество очистки поверхности перед нанесением покрытий, тип и толщина покрытий, соблюдение технологии их получения.

Наибольшее влияние на долговечность защитных лакокрасочных покрытий оказывает состояние поверхности перед их нанесением:

- наличие прокатной окалины и ржавчины;
- наличие загрязнений на поверхности, включая соли, пыль, масла и смазки;
- шероховатость поверхности.

В связи с этим, действующим нормативным документом по защите от коррозии строительных конструкций СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» (глава 5 «Металлические конструкции» регламентируются требования к очистке поверхности стальных конструкций от прокатной окалины и ржавчины перед нанесением защитных покрытий.

2.5. В Российской Федерации качество очистки металлоконструкций от окалины и ржавчины идентифицируется по степени очистки металлоконструкций от окалины и ржавчины в соответствии с ГОСТ 9.402.2004 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием».

Различают 4 степени очистки поверхности от прокатной окалины и ржавчины.

Обозначение степени очистки	Характеристика очищенной поверхности
1	При осмотре с шестикратным увеличением окалина и ржавчина не обнаружены
2	При осмотре невооруженным глазом не обнаружены окалина, ржавчина, пригар, остатки формовочной смеси и другие неметаллические слои
3	Не более чем на 5 % поверхности имеются пятна и полосы плотно сцепленной окалины и литейная корка, видимые невооруженным глазом. На любом из участков поверхности изделия окалина занимает не более 10 % площади пластины размером 25 x 25 мм
4	С поверхности удалены ржавчина и отслаивающаяся окалина

2.6. Международный стандарт ИСО 8501-1:1988 «Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности» предусматривает 4 степени очистки поверхности сухим абразивным струйным способом, характеризующимися следующими показателями:

Обозначение степени очистки	Характеристика очищенной поверхности
Sa 1 Легкая струйная очистка	При осмотре без увеличения поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от слабопристающих окалины, ржавчины, краски и посторонних частиц
Sa 2 Тщательная струйная очистка	При осмотре без увеличения поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от большей части прокатной окалины, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся загрязнения должны приставать прочно.
Sa 2½ Очень тщательная струйная очистка	При осмотре без увеличения поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от прокатной окалины, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся следы загрязнений должны выглядеть только как легкое окрашивание в виде пятен или полос.
Sa 3 Струйная очистка до визуальной чистоты стали	При осмотре без увеличения поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от прокатной окалины, ржавчины, краски и посторонних частиц. Она должна иметь однородную металлическую окраску.

2.7. Требования к качеству очистки поверхности перед нанесением защитных лакокрасочных покрытий возрастают с повышением степени агрессивного воздействия среды в условиях эксплуатации металлоконструкций.

Так в соответствии со СНиП 2.03.11-85 металлоконструкции, эксплуатирующиеся в неагрессивной и слабоагрессивной средах, должны быть очищены от прокатной окалины и ржавчины до степени не ниже 3-ей по ГОСТ 9.402-2004, эксплуатирующиеся в средне- и сильноагрессивных средах - до степени 1-2. Не допускается эксплуатация в атмосферных условиях металлоконструкций, очищенных до степени 4,

то есть когда более чем на 5% поверхности металлоконструкций имеется прокатная окалина.

С повышением степени очистки от прокатной окислыны и ржавчины срок службы лакокрасочных покрытий увеличивается.

В зависимости от примененного способа очистки поверхности от прокатной окислыны и ржавчины перед нанесением покрытий сроки службы полученных покрытий могут различаться в несколько раз. Для примера, по известным данным [Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. М., Химия, 1975, 816 с., с.80.] долговечность 4-слойного покрытия (2 слоя грунтовок и 2 покровных слоя) антикоррозионного покрытия толщиной 180 мкм составляет в зависимости от способа подготовки поверхности металлоконструкций (в годах):

Удаление ржавчины ручным способом	4
Травление	6
Пламенная обработка	7
Пескоструйная (дробеметная) обработка	8,5

На предприятиях стройиндустрии первая, вторая и третья степени очистки от прокатной окислыны и ржавчины достигаются с помощью сухой абразивной струйной очистки. При этом достигается максимальное качество подготовки поверхности перед нанесением лакокрасочных покрытий – удаляются прокатная окислына, ржавчина, различные загрязнения, поверхности приобретает необходимая шероховатость.

2.8. Применение преобразователей ржавчины.

Часто из-за отсутствия оборудования, необходимого для очистки поверхности вновь изготавливаемых конструкций от прокатной окислыны и ржавчины, предлагается заменить сухую абразивную струйную очистку поверхности обработкой поверхности преобразователями ржавчины. Пик таких предложений пришелся на 70-е годы, когда было разработано более 300 марок преобразователей ржавчины и их разработчики уверяли, что применение этих материалов способно заменить сухую абразивную струйную очистку поверхности. Реклама получила такой размах, что пришлось вмешаться правительству. Эффективность применения преобразователей ржавчины было поручено оценить Институту неорганической химии Латвийской академии наук. Было проверено более 100 составов. Установлено, что при применении самых эффективных преобразователей ржавчины срок службы лакокрасочных покрытий составляет 35% от срока службы покрытий, нанесенных на поверхность, очищенную сухим абразивным струйным способом. При этом было определено, что эти составы совершенно не способны воздействовать на прокатную окислыну и слои ржавчины более 50 мкм. Таким образом, был рассеян миф об эффективности применения преобразователей ржавчины и два десятилетия не предлагалось назойливо их применение.

2.9. Институт ЦНИИПСК им. Мельникова, бывший институт Госстроя СССР, ответственный за защиту от коррозии строительных металлоконструкций, разработчик СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии», на основании результатов проведенных исследований включил в СНиП 2.03.11-85 **обязательное требование о необходимости проведения очистки поверхности от прокатной окалины и ржавчины перед нанесением защитных лакокрасочных покрытий.**

3. Результаты ознакомления с работой автоматизированные линии дробеметной очистки и грунтования проката RÖSLER

3.1. 1 июля 2009 года специалист ЦНИИПСК им. Мельникова ознакомился с работой линии дробеметной очистки и грунтования проката RÖSLER на Рязанском филиале ОАО «ИНПРОМ». Схема линии представлена на рис.1.

3.2. На предприятии филиала ОАО Инпром установлена автоматизированная линия дробеметной очистки и грунтования проката ROSLER, в которой реализован принцип дробеметной центробежной очистки. В качестве абразива используется стальная дробь ДЛСУ 0,8 365-545 по ГОСТ 11964-81 и ДЛСУ 1,0 365-545 ГОСТ 11964-81 отечественного производства.

3.3. В присутствии специалиста ЦНИИПСК им. Мельникова проведена очистка и грунтование толстолистного листового проката (лист 6000x1500x8), замкнутого сварного профиля 70x70 и трубы Ø 130 мм с прокатной окалиной и ржавчиной.

После укладки на приемный рольганг (фото 1, 2) лист (прокат) в автоматическом режиме подавался в проходную камеру обогрева с принудительной вентиляцией, где нагревался до температуры 35°C. В качестве источника тепла используется газовая горелка. Максимальная температура в камере 280°C. Параметры температуры задаются в зависимости от толщины деталей и количества влаги на них. Максимальный нагрев поверхности проката 40°C. Далее прокат поступал в проходную камеру дробеметной очистки (фото 3). Затем очищался от остатков дроби и пыли при помощи обдува и щетки и поступал в проходную окрасочную камеру, где грунтовался с обеих сторон. Нанесение покрытия проводилось в автоматическом режиме распылительными головками аппарата безвоздушного распыления марки «Bulldog» фирмы «Graco» (фото 4). В качестве материала покрытия использовалась эпоксидная консервационная грунтовка Shop primer E фирмы Helios (фото 5).

После грунтования прокат непрерывно поступал в камеру сушки, где равномерно обдувался теплым воздухом сверху и снизу. Температура циркуляционного воздуха 40-80°C. Далее прокат поступил на выходной рольганг.

Внешний вид камеры со стороны выходного рольганга и листа после очистки и грунтования представлен на фото 6-8.

Схема линии дробеметной очистки и грунтования металлопроката «Rösler»

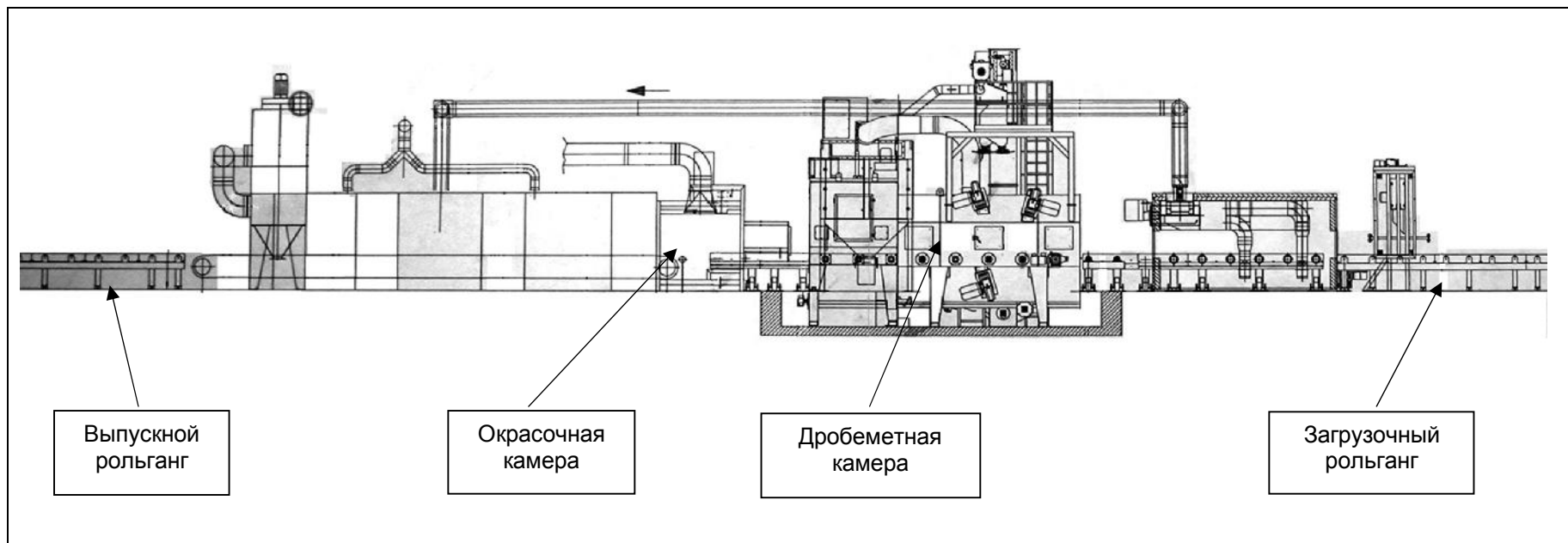




Фото 1. Внешний вид линии со стороны входного рольганга.
На рольганге стальной лист с прокатной окалиной и ржавчиной.



Фото 2. Камера обогрева с принудительной вентиляцией, за ней видна
дробеметная камера.



Фото 3. Дробебетная камера.



Фото 4. Окрасочный агрегат высокого давления «Buldog» фирмы «Graco», используемый для нанесения грунтовочного покрытия.



Фото 5. Надпись на банке с грунтовкой, примененной для грунтования стального листа. «Shop primer E» фирмы «Helios».



Фото 6. Внешний вид линии со стороны выходного рольганга. На рольганге стальной лист, очищенный от прокатной окалины и ржавчины.



Фото 7. Внешний вид поверхности стального листа после сухой струйной абразивной очистки. Прокатная окалина и ржавчина отсутствуют.



Фото 8. Выходной рольганг. Внешний вид огрунтованного стального листа. Равномерное покрытие без пропусков и потеков.

Внешним осмотром установлено, что на очищенной поверхности листа отсутствует прокатная окалина и ржавчина. Полученная степень очистки поверхности от прокатной окислы и ржавчины соответствует степени 2 по ГОСТ 9.402-2004 ($Sa\ 2\frac{1}{2}$ по ИСО 8501-1:1988).

Замерами с помощью толщиномера Элькометр 456 установлено, что шероховатость поверхности после дробеметной очистки составляет $Ra = 12-25$ мкм, толщина грунтовочного покрытия - 25 ± 5 мкм. По внешнему виду покрытие соответствует 4 классу по ГОСТ 9.032.

Осмотрены конструкции, окрашенные ранее на линии, измерена толщина покрытий и оценен их внешний вид.

Толщина покрытий:

- на замкнутом гнупом сварном профиле (60x40 мм) – 45-70 мкм;
- на трубе $\varnothing 76$ мм – 50-70 мкм;
- на двутавре №12 – 20-70 мкм;
- на швеллере № 10 - 25-65 мкм.

Внешний вид лакокрасочного покрытия соответствует 4 классу по ГОСТ 9.032.

На основании проведенных работ установлено, что качество очистки поверхности листа от прокатной окислы и ржавчины перед нанесением покрытий полностью соответствует требованиям СНиП 2.03.11-85 и ГОСТ 9.402-2004.

4. Анализ производственно-технической документации

4.1. Линии дробеметной очистки и грунтования проката «RÖSLER», установленные на предприятиях филиалов ОАО «ИНПРОМ», являются современным эффективным оборудованием, позволяющим качественно очищать металлопрокат от прокатной окислы с высокой скоростью.

Характеристики линии:

- | | |
|---|---|
| - макс. ширина деталей | 2000 мм |
| - макс. высота деталей | 500 мм |
| - максимальная длина детали | 12000 мм |
| - минимальная длина детали | 1500 мм (более мелкие детали раскладываются на спец.палеты) |
| - макс. нагрузка на рольганг | 1.000 кг/метр |
| - расстояние рольгангов (от оси до оси) | 750 мм |
| - скорость прохождения деталей | 0,5 – 3 м/мин |
| - скорость метания дроби | до 100 м/сек |
| - общая циркуляция дроби | примерно 900 кг/мин |
| - количество дроби в установке | около 3000 кг |

4.2. Кроме консервационной грунтовки «Shop primer E» фирмы «Helios», которая использовалась для грунтования при освидетельствовании работы линии и на которую имеется технологическая инструкция на приготовление рабочего состава (приложение 2), на линии предполагается использовать другие консервационные грунтовки:

- HEMPEL'S SHOPPRIMER ZS 15890 производства фирмы «HEMPEL»;

- грунтовка Эмлак праймер 263 ТУ 2313-014-31953544-2002 производства ЗАО «ЭМЛАК».

4.3. Имеются протоколы по результатам ускоренных климатических испытаний образцов покрытий на основе грунтовки «Shop primer E» фирмы «Helios» толщиной 20-24 мкм и грунтовки Эмлак праймер 263 толщиной 20-28 мкм по методу 3 по ГОСТ 9.401-98, выполненных ООО «Лабораторно-исследовательский центр» г.Ростов-на-Дону (приложение 5). Прогнозируемый срок службы образцов покрытий в условиях условно-чистой атмосферы умеренного и холодного климата (УХЛ1 по ГОСТ 9.104-79) составляет не менее 2-х лет.

5. Заключение.

5.1. Линии дробеметной очистки и грунтования проката «RÖSLER», установленные на предприятиях филиалов ОАО «ИНПРОМ», являются современным эффективным оборудованием, позволяющим очищать металлопрокат от прокатной окалины и ржавчины в соответствии с отечественными и зарубежными нормами.

5.2. Для грунтования металлопроката используются консервационные грунтовки, прогнозируемый срок службы которых по результатам ускоренных испытаний по ГОСТ 9.401 составляет в условиях условно-чистой атмосферы умеренного и холодного климата (УХЛ1 по ГОСТ 9.104-79) не менее 2-х лет.

Выбранные грунтовки являются подосновой под большинство систем антикоррозионных покрытий.

5.3. Прогнозируемый срок службы антикоррозионных покрытий, нанесенных на металлопрокат, очищенный и огрунтованный на автоматизированной линии «RÖSLER», превысит срок службы покрытий, нанесенных по поверхность очищенную другими способами, и не менее чем в 2,5 раза превысит срок службы покрытий, нанесенных по поверхность с прокатной окалиной и ржавчиной.

Заведующий лабораторией
защиты от коррозии строительных
металлоконструкций



Г.В.Оносов