

**«Утверждаю»**

Проректор по науке и инновациям,  
проф., д.т.н.



Филонов М. Р.

30.06.2018

## **Заключение № 076/18-501**

**«Исследования коррозионной стойкости планок профиля  
фасадного клинкерного (ПФ-К) системы Ронсон-500, для  
крепления клинкерной плитки и плитки из литьевого бетона,  
изготовленных из листовой оцинкованной окрашенной стали»**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, заведующий  
кафедрой металлургии и защиты  
металлов, проф., д.т.н.



Дуб Алексей Владимирович

Ответственный исполнитель,  
научный сотрудник



Волкова Ольга Владимировна

Исполнители:

зав. лабораторией МЗМ



Обухова Татьяна Анатольевна

доцент, к.х.н.



Сафонов Иван Александрович

научный сотрудник



Шевейко Ольга Владимировна

научный сотрудник



Ковалев Александр Федорович

инженер I категории



Шibaева Татьяна Владимировна

Заявитель	АО «Монолитстрой»
Основание для проведения испытаний	Договор № 076/18-501 от 06.06.2018 г.
Задачи испытаний	Дать оценку устойчивости к атмосферной коррозии материалов профиля фасадного клинкерного (ПФ-К) системы Ронсон-500 для крепления облицовки из клинкерной плитки и бетонной плитки White Hills
Описание элементов системы	Профиль фасадный клинкерный (ПФ-К) системы Ронсон-500, применяемый для крепления облицовки, изготовленный из низкоуглеродистой оцинкованной окрашенной стали
Испытательное оборудование	- бинокулярный микроскоп МБС-200; - металлографический комплекс «Альтами МЕТ».
Результаты исследований	Заключение № 076/18-501

Для анализа коррозионной стойкости материалов, применяемых для изготовления профиля фасадного клинкерного, были использованы следующие материалы и документы:

1. ГОСТ 30246-94 «Прокат тонколистовой рулонный с защитно-декоративным лакокрасочным покрытием для строительных конструкций».
2. ГОСТ 9.039-74 Коррозионная агрессивность атмосферы.
3. Свод правил СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85).
4. Альбом технических решений шифр 124-60.07 АТР Ронсон-500

Цель исследования: оценка коррозионной стойкости и долговечности профиля ПФ-К, для крепления бетонной плитки, изготовленного из листовой оцинкованной окрашенной стали.

Образцы для испытаний: на исследование предоставлены образцы планок профиля ПФ-К, изготовленных из низкоуглеродистой оцинкованной и окрашенной стали марки 08пс по ГОСТ 30246-94 после эксплуатации в течение четырех лет вблизи третьего транспортного кольца по адресу г. Москва, ул. 1-я Рыбинская, дом.13, ЖК Лофт Гарден (рис.1).

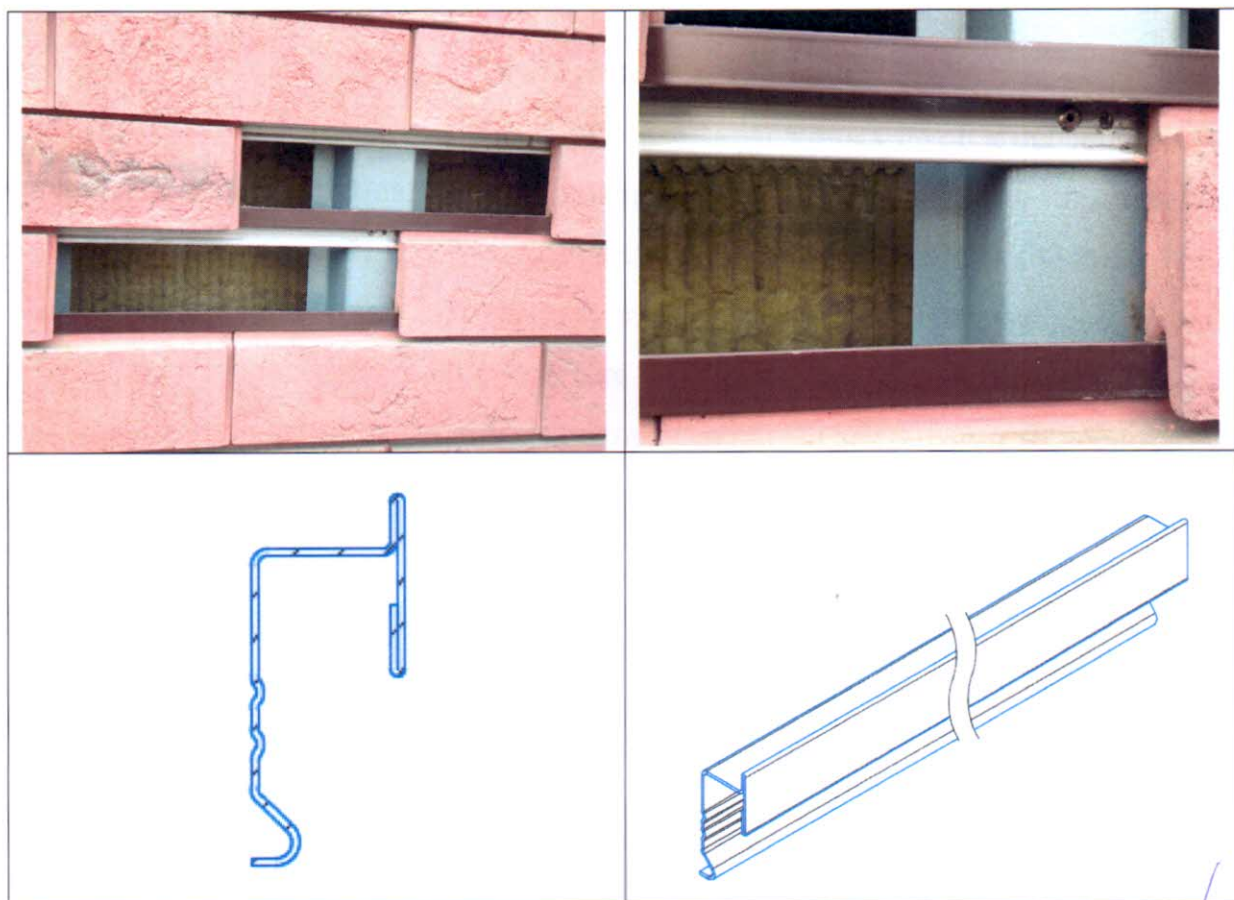


Рис. 1. Внешний вид профиля ПФ-К в составе навесной фасадной конструкции

*Handwritten signature*

Демонтаж образцов: осуществлялся представителем Заказчика.

Методики исследований:

1. Оценку внешнего вида проводили визуально в соответствии с ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида». Степень коррозионных повреждений оценивали в соответствии с ГОСТ 9.311-87 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений».

2. Металлографический анализ проведен на комплексе Альтами Мет. Шлифы были изготовлены в поперечных сечениях образцов. Оценка толщин покрытий и состояние материала исследуемых деталей проведены по ГОСТ Р 51694 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия».

3. Определение адгезии покрытия по методу решетчатого надреза по ГОСТ 15140-78 «Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии»

Экспертиза технических решений по антикоррозионной защите металлических элементов конструкций проведена в соответствии со Сводом правил 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85).

### **Результаты исследования**

В результате исследования внешнего вида окрашенных планок профиля ПФ-К в состоянии поставки установлено, что покрытие ровное, однородное, без потеков и механических включений, что соответствует требованиям ГОСТ 9.407-2015. На отдельных частях планок (рис. 2а) отсутствует полимерное покрытие, которое, наиболее вероятно, было повреждено при монтаже бетонной плитки. Исследуемые планки скреплены со стальными окрашенными направляющими заклепками из коррозионно-стойкой стали (рис. 2б). В области контакта коррозионных повреждений не зафиксировано.



Рис. 2. Внешний вид профиля ПФК в составе навесной фасадной конструкции: а – с повреждениями полимерного слоя, б – область заклепочного соединения

В результате металлографического анализа установлено, что покрытие на исследуемых окрашенных планках (рис. 3) трехслойное, состоящее из слоев цинка толщиной 15-20 мкм и полимерного покрытия+грунт толщиной порядка 45 мкм с внешней стороны (рис. 3а). На внутренней стороне на цинковом покрытии присутствует слой грунта толщиной 5-7 мкм (рис. 3б).

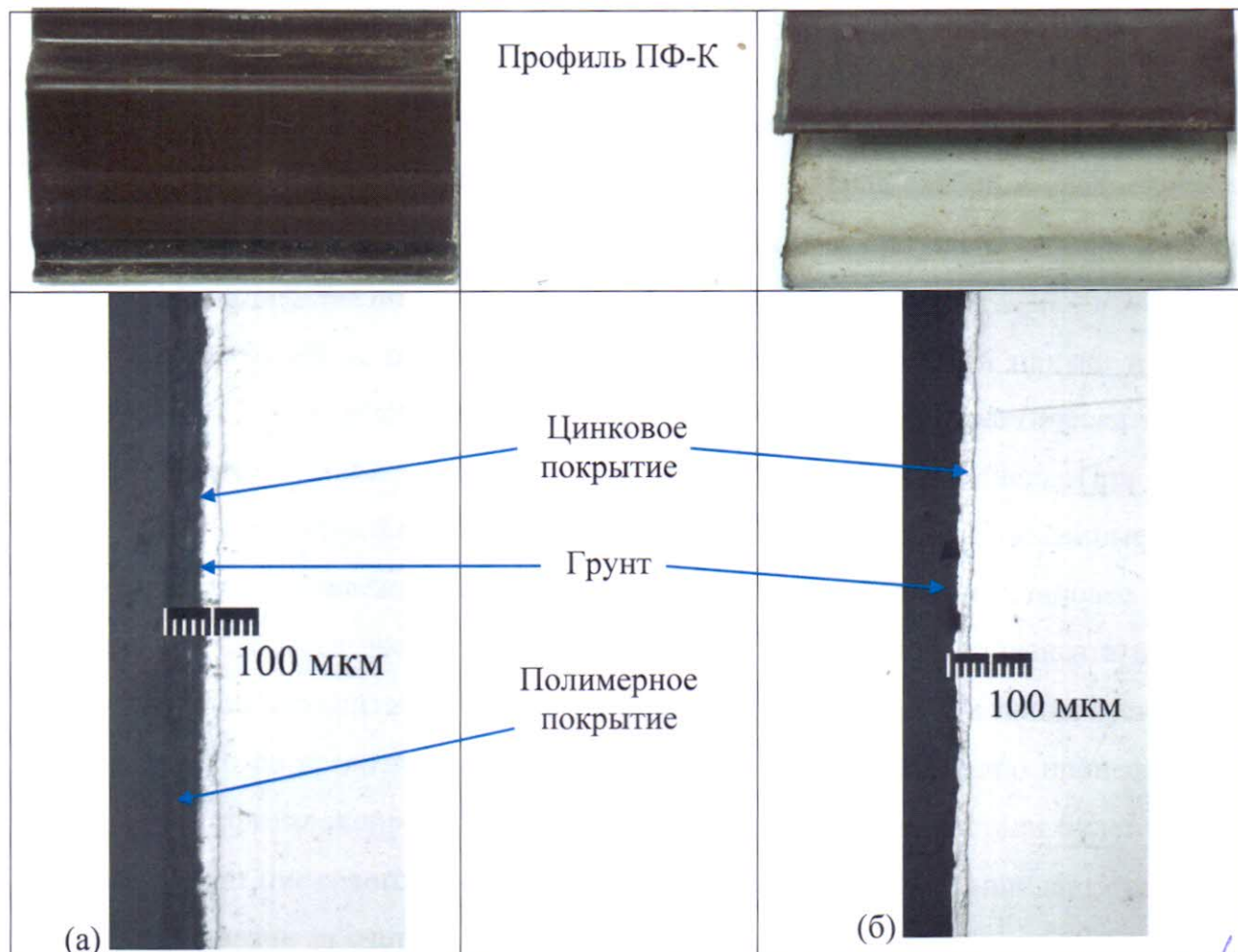


Рис. 3 Состояние окрашенного профиля ПФ-К

*Handwritten signature*

**Определение адгезии покрытий.** Адгезию покрытий определяли в соответствии с ГОСТ 15140-78 «Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии» по методу решетчатых надрезов.

Слой лакокрасочного покрытия обладает высокой адгезией к металлической основе: в результате исследований на планках отслаивания покрытия на точках пересечения насечек не выявлено, что соответствует высшему баллу по классификации ISO.

### *Анализ результатов исследования*

Целью работы является исследование коррозионной стойкости и долговечности профиля фасадного клинкерного ПФ-К фасадной системы Ронсон 500 с облицовкой из клинкерной плитки и бетонной плитки White Hills, изготовленного из холоднокатаной горячеоцинкованной стали с полимерным покрытием, в неагрессивных, слабоагрессивных и среднеагрессивных средах.

Для изготовления профиля ПФ-К используется листовая оцинкованная окрашенная сталь с толщиной слоя полимерного покрытия на лицевой стороне листа не менее 45 мкм, а на оборотной стороне - 15 мкм. Система (цинковое+грунт+полимерное) покрытий на низкоуглеродистых сталях обеспечивает высокую коррозионную стойкость в условиях городских сред слабой и средней степеней агрессивности. Долговечность полимерного покрытия при эксплуатации в условиях наружной атмосферы под навесом составляет порядка 12 - 15 лет.

Профиль ПФ-К предназначен для крепления клинкерной плитки и бетонных плиток White Hills, с которыми он находится в контакте, и практически полностью закрыт от воздействия внешних атмосферных осадков (дождь, снег). При изготовлении исследуемого профиля из стальных листов образуются незащищенные кромки, а также участки с поврежденным покрытием, образующиеся при установке плитки, на которых в процессе эксплуатации вследствие образования конденсата произойдет формирование относительно толстого слоя продуктов коррозии цинка и стали, наличие которого со временем приведет к значительному замедлению процессов коррозии. Также противокоррозионная защита оголенных участков стали будет осуществляться за счет цинкового покрытия, которое, являясь анодом, защищает стальную основу от коррозии за счет протекторного действия. Следовательно, на незащищенных срезах планок не требуется дополнительная антикоррозионная защита, так как воз-

возможные коррозионные повреждения не оказывают значительного влияния на их механическую прочность и долговечность.

Крепление планок осуществляется вытяжными заклепками, изготовленными из коррозионностойкой стали. Контактной коррозией оцинкованной стали в данном случае можно пренебречь, так как в узком зазоре под шляпкой гильзы продукты коррозии цинка экранируют поверхность стали от доступа влаги и кислорода воздуха. Кроме того, слой полимерного покрытия на оцинкованной стали служит защитой от контактной коррозии в случае применения элементов крепления из коррозионно-стойких сталей.

В результате проведенных исследований установлено, что применяемая система защитных (цинковое + грунт + полимерное) покрытий на низкоуглеродистой стали обеспечивает коррозионную стойкость профиля ПФ-К и допускает эксплуатацию в неагрессивной и слабоагрессивной средах в течение не менее 50 лет, в среднеагрессивной – 35 лет, при условии обязательного соблюдения технологии нанесения полимерных покрытий.

Таким образом, с учетом полученных результатов и требований СП 28.13330.2017 рекомендуется применять листовую низкоуглеродистую оцинкованную грунтованную окрашенную сталь для изготовления планок крепления бетонной плитки при эксплуатации в средах слабой и средней агрессивности.

### Выводы

1. В результате проведенного исследования установлено, что профиль ПФ-К системы Ронсон 500, для крепления клинкерной плитки и бетонной плитки White Hills, изготовленный из оцинкованной окрашенной стали, устойчив к атмосферной коррозии в неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной средах в соответствии с СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85).

2. Срок эксплуатации профиля ПФ-К, изготовленного из оцинкованной, грунтованной и окрашенной (не менее 45 мкм) низкоуглеродистой стали, без учета механических нагрузок, составляет в средах:

- неагрессивной и слабоагрессивной не менее 50 лет,
- среднеагрессивных не менее 35 лет.

Отв. исп. Волкова О.В., научный сотрудник  
каф. МЗМ  
Тел.: 8(495) 951-22-34  
e-mail: mail@expertcorr.misis.ru





НИТУ «МИСИС»

Сектор  
Средств и продвижения

