# Подготовка металлических конструкций перед нанесением антикоррозионного покрытия.

**Вершинин Денис Александрович**
Студент ЛФ ПНИПУ,
Россия, г. Лысьва
E-mail: denwersx1@mail.ru
Научный руководитель **Лепихин А.В.**
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Лысьвенский филиал.

Аннотация. В процессе производства металлических конструкций для подготовки к нанесению покрытий применяются различные способы. В статье предлагается использовать метод пескоструйной обработки для очистки поверхностей изделий от различных загрязнений и подготовки их к нанесению антикоррозионных покрытий. Для исключения полной коррозии на металлических конструкциях производить контроль на водорастворимые соли, шероховатость, обеспыливания, обезжиривания. В результате испытаний было выявлено, повышение водорастворимых солей и найден оптимальный путь решения проблемы.

Annotatsiya. V protsesse proizvodstva metallicheskikh konstruktsiy dlya podgotovki k naneseniyu pokrytiy primenyayutsya razlichnyye sposoby. V stat'ye predlagayetsya ispol'zovat' metod peskostruynoy obrabotki dlya ochistki poverkhnostey izdeliy ot razlichnykh zagryazneniy i podgotovki ikh k naneseniyu antikorrozionnykh pokrytiy. Dlya isklyucheniya polnoy korrozii na metallicheskikh konstruktsiyakh proizvodit' kontrol' na vodorastvorimyye soli, sherokhovatost', obespylivaniya, obezzhirivaniya. V rezul'tate ispytaniy bylo vyyavleno, povysheniye vodorastvorimykh soley i nayden optimal'nyy put' resheniya problemy.

*Ключевые слова: Подготовка поверхности, пескоструйная обработка, снижение водорастворимых солей, метод Бресле.*

Klyuchevyye slova: Podgotovka poverkhnosti, peskostruynaya obrabotka, snizheniye vodorastvorimykh soley, metod Bresle

Идеальная защита от коррозии на 80% обеспечивается правильной подготовкой поверхности, и только на 20% качеством используемых лакокрасочных материалов и способом их нанесения.

Предприятием ООО «Электротяжмаш-Привод» разработан ряд новых асинхронных взрывозащищенных двигателей «ВАО-560-630-4ДХЛ2», «ВАО-450-355-2ДХЛ2», заказчиком которых является ООО «АРКТИК СПГ-2».

Из-за особых климатических условий одним из основных процессов изготовления двигателя является нанесение антикоррозионного покрытия. Данный процесс представляет собой сложную систему покрытия Hempadur Quattro 17634. HEMPADUR QUATTRO 17634 — двухкомпонентный, универсальный эпоксидный материал, образующий твердое и прочное покрытие, с хорошей стойкостью к абразивному износу, морской воде и различным нефтепродуктам. Для повышения качества покрытия двигателя, проведен эксперимент подготовки поверхности на станине двигателя «ВАО-560-630-4ДХЛ2».

Металлические поверхности, подготовленные к окрашиванию, должны быть сухими, чистыми, без наличия грязи, масла, смазки и других посторонних включений. Также не допускается попадание воды и коррозионно-активных жидкостей.

Очистка поверхности от окалины, ржавчины и тяжелых загрязнений (сварочного шлака, литейного пригара, шлифовальной пасты и т.д.) производится механическим методом пескоструйной обработки. Очистка производится до степени Sa3 согласно ГОСТ Р ИСО 8501-1[1].

В ходе подготовки поверхности станины были получены следующие значения требуемых параметров (таблица 1).

Таблица 1 — Требуемые и фактические значения показателей подготовленной поверхности

| **Наименование показателя** | **Требуемое значение, нормативный документ** | **Контрольный инструмент** | **Фактическое значение** |
|---|---|---|---|
| Шероховатость поверхности, мкм | 25-150<br>ISO 8503-2 | Компаратор шероховатости поверхности типа G | 100 |
| Степень обезжиривания | не более 1<br>ГОСТ 9.402 | Визуально | 1 |
| Степень очистки | не менее Sa 2,5 (St 3)<br>ГОСТ Р ИСО 8501-1 | Визуально, сравнение с эталонами | Sa 2,5 |
| Содержание водорастворимых солей, мг/м$^2$ | не более 32<br>ISO 8502-9 | Метод Бресле | 54 |
| Время между подготовкой поверхности методом пескоструйной обработки и грунтованием, ч | не более 6<br>ГОСТ 9.402 | - | - |
| Степень обеспыливания, класс | не более 2<br>ISO 8502-3 | Визуально, сравнение с эталонами | 2 |

По результатам анализа таблицы 1 обнаружено повышенное содержание водорастворимых солей — 54 мг /м$^2$. В системе окрашивания Hempadur Quattro 17634 содержание водорастворимых солей после пескоструйной очистки должно быть не более 32 мг /м$^2$.

Присутствие растворимых солей-загрязнителей в достаточном количестве на металлических подложках может привести к преждевременному разрушению покрытия, в частности при погружении в горячую жидкость или воздействии агрессивной окружающей среды, как в процессе покраски, так и в условиях эксплуатации. Также будет способствовать коррозии под пленкой покрытия и последующему его вспучиванию/отслоению, когда концентрация растворимых солей превысит критический уровень.

Контроль на содержание водорастворимых солей производится по отбору растворимых загрязнений с очищенной поверхности по методу Бресле.

Методика контроля представляет собой следующие этапы:

1. Ячейка пластыря Бресле крепится к подготовленной, сухой поверхности изделия в произвольно выбранном месте и сильно прижимается по всему периметру для обеспечения герметичности. Не допускается касаться подготовленного участка изделия голыми руками во избежание загрязнения поверхности при проведении контроля. Запрещается прикасаться чем-либо к тестовому участку пластыря.

2. Шприцем, заполненным деионизированной водой в объеме 3мл, наполняют ячейку через губчатый пенный периметр. Перед и после заполнения пластыря деионизированной водой в объеме 1,5 мл необходимо удалить воздух шприцем сменой положения иглы. Затем необходимо выдержать

10 минут.

3. Воду набирают в шприц и снова впрыскивают в пластырь. Повторяется процедура 4 цикла.

4. Полученный раствор набирают в шприц и кондуктометром измеряют проводимость раствора в мкСм/см, помещая капли образца непосредственно на элемент датчика. Для расчета поверхности плотности солей следует полученный результат умножить на коэффициент 1,2.

5. После испытания и снятия пластыря с поверхности изделия необходимо провести местную промывку от остатков клея и протирку до полного высыхания поверхности. Наличие следов воды не допускается [1].

В ходе подготовки поверхности было получено 54 мг/м$^2$ водорастворимых солей. Причиной повышенного количества водорастворимых солей может являться: загрязнение металлических поверхностей солями может происходить через абразивные материалы для дробеструйной обработки, используемые для их подготовки к нанесению покрытий; соли не полностью удаляются с помощью дробеструйной очистки, которая, по сути, иногда может «загонять» их в профиль шероховатости поверхности металла [2].

Для устранения повышенного количества водорастворимых солей было определено несколько путей решения проблемы:

1) замена материала абразивной обработки. На момент проведения испытаний использовали кварцевый песок;

2) применение дополнительной промывки после пескоструйной обработки. Данное решение не позволяет обеспечить стабильную результативность в связи регламентируемым временем согласно таблице 1;

3) усовершенствование технологического процесса путем применения гидроабразивной обработки. Данное решение является наиболее эффективным и экономичным в отличие от пескоструйного оборудования [2];

4) промывка подходящими моющими средствами перед пескоструйной обработкой.

Для проведения эксперимента использована промывка станины перед пескоструйной обработкой. Для этого производится очистка поверхности от любых отложений жира и масла моющим средством. После производится промывка пресной водой под высоким давлением. Небольшие пятна жира/масла очищаются с помощью растворителя и чистых тряпок, не размазывая загрязнения. Возможные щелочные отложения на сварных швах, химикаты, использованные для испытания сварных швов, а также мыльные остатки, появившиеся в результате испытания цистерн на давление, удалить с помощью струи пресной воды.

После проведения промывки, станина подвергается пескоструйной обработке. Затем осуществляется контроль согласно таблице 1, полученный результат представлен в таблице 2.

Таблица 2 — Результаты контроля

| Наименование показателя | Контрольный инструмент | Результат контроля |
|---|---|---|
| Шероховатость поверхности, мкм | Компаратор шероховатости поверхности типа G | 100 |
| Степень обезжиривания, не более | Визуально | 1 |
| Степень очистки, не менее | Визуально, сравнение с эталонами | Sa 2,5 |
| Содержание водорастворимых солей, мг/м$^2$, не более | Метод Бресле | 29 |
| Степень обеспыливания, класс, не более | Визуально, сравнение с эталонами | 2 |

Анализ результатов контроля после промывки станины перед пескоструйной обработкой показал, что количество водорастворимых солей соответствует требованиям системы антикоррозионного покрытия Hempadur Quattro 17634.

В результате исследования подготовки поверхности станины двигателя «ВАО-560-630-4ДХЛ2» к нанесению антикоррозионного покрытия было определено, что применение промывки моющими средствами перед пескоструйной обработкой позволяет снизить уровень содержания солей порядка на 53%. Так же данный метод позволяет повысить коррозионную стойкость станины и снизить риск преждевременного разрушения покрытия.

**Список литературы**

1) СТО ОВЖ.625.003-2019 предприятия;

2) Полянский С.Н., Бутаков С.В., Александров В.А., Лазарева Л.Ю. Подготовка поверхности для нанесения антикоррозионных покрытий на металлоконструкции и детали механизмов из углеродистой сталей // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 4;

3) ISO 8502-3:2017 Подготовка стальных поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных к окрашиванию (метод липкой ленты);

4) ISO 8502-9: 1998 Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 9. Метод кондуктометрического определения содержания водорастворимых солей в полевых условиях;

5) ISO 8503-2 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Характеристики шероховатости поверхности стальной основы после струйной очистки часть 2. Метод классификации профилей стальных поверхностей после абразивоструйной обработки;

6) ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию;

7) ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий.