

УДК 669.056.9:69.059.25

к.т.н. Будзило Е. Е.,  
к.г.н. Горвая Н. А.

(ЛГУ им. В. Даля, г. Луганск, ЛНР, [ki1ri1ch@i.ua](mailto:ki1ri1ch@i.ua))

## К ВОПРОСУ КАЧЕСТВЕННОГО ПРОВЕДЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОКРАСКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ КОПРА ШАХТЫ им. С. ТЮЛЕНИНА ГУП ЛНР «УГЛЕРЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ»

*Работа посвящена анализу качества подготовки поверхности при выполнении отделочных ремонтных работ по покраске металлоконструкций. Установлена связь между качеством подготовки поверхности и эксплуатационной надежностью покрытия. Предложена усовершенствованная конструкция радиальной щетки, позволяющая улучшить качество подготовительных работ.*

**Ключевые слова:** ремонтные отделочные работы, подготовка поверхности, качество работ, радиальная щетка, дефекты окрасочного слоя.

При эксплуатации любых объектов с течением времени ухудшается их эксплуатационная надежность, что вызывает необходимость проведения различных ремонтных работ.

Покраска металлоконструкций является одним из наиболее распространенных видов ремонтных отделочных работ промышленных объектов, так как нарушение лакокрасочных покрытий приводит к коррозии конструкций и, соответственно, к неспособности элементов со временем воспринимать действующие усилия. От их качественного выполнения зависит не только надежная защита объектов, но и их внешний вид. Поэтому окрашивание металлических поверхностей должно проводиться с соблюдением всех технологических требований, к которым относятся тщательная подготовка основания, нанесение грунтовочных и окрасочных слоев [1].

**Задача исследования** — совершенствование существующих рекомендаций по выполнению подготовительных работ для окраски металлических поверхностей. Данные работы являются наиболее ответственным этапом проведения ремонтных отделочных работ по окраске, так как устранить возникшие дефекты после нанесения окрасочного слоя невозможно. Для исправления придется заново очищать поверхность и перекрашивать.

**Объект исследования** — копер ВОК шахты им. С. Тюленина ГУП ЛНР «Углереструктуризация».

**Предмет исследования** — металлоконструкции шахтного копра.

В результате обследования металлических конструкций копра, проводимого в соответствии с требованиями [2] при дневном освещении, температуре воздуха +18 °С и сухой погоде, были выявлены следующие дефекты:

– отслаивание лакокрасочного покрытия: самопроизвольное отделение некоторых участков от окрашиваемой поверхности (рис. 1);

– растрескивание лакокрасочного покрытия (образование разрывов) вследствие нанесения эмали на незачищенную поверхность;

– некачественно зачищенные участки конструкций (рис. 2);

– проявление ржавчины на лакокрасочном покрытии (рис. 3);

– элементы конструкций, на которых уже отсутствует лакокрасочное покрытие (рис. 4).

Обследование проводилось через год после выполнения ремонтных отделочных работ по окраске. В результате выявлено, что очистка поверхности была выполнена некачественно, о чем свидетельствует отслоение краски, наличие элементов конструкций без краски, проступившая ржавчина

и т. д. Связано это с тем, что очистка поверхности выполнялась металлическими щетками вручную при большом объеме ра-

бот. Эксплуатационный срок службы окрашенных поверхностей, который составляет в среднем 5 лет, не будет выдержан.



Рисунок 1 Отслаивание лакокрасочного покрытия



Рисунок 2 Незачищенные участки конструкций копра, по которым проводилось окрашивание



Рисунок 3 Проявление ржавчины на поверхности



Рисунок 4 Элементы конструкций, на которых уже отсутствует лакокрасочное покрытие

Вообще, существуют ручные и механизированные способы подготовки металлических поверхностей к окрашиванию.

Выбор того или иного способа подготовки поверхности предопределяется следующими факторами:

- требуемый уровень подготовки поверхности;
- вид лакокрасочного покрытия;
- состояние окрашиваемой поверхности (наличие ранее нанесенных покрытий);
- требуемая эксплуатационная долговечность покрытия;
- наличие механизмов, инструментов, приспособлений;
- квалификация рабочих, выполняющих ремонтные работы;
- доступность поверхностей;
- соответствие условиям безопасности труда и охраны окружающей среды;
- экономическая целесообразность.

Ручным способом (металлическими щетками) невозможно полностью очистить поверхность из-за неравномерного распределения ржавчины, что и подтвердили результаты проведенного обследования.

При механических способах, к которым относятся пескоструйный, гидроабразивный (гидропескоструйный), дробеструйный, дробеметный, очистка пламенем и т. д., можно добиться более качественного результата. Однако применение данных вариантов очистки поверхности при работе на высоте является нецелесообразным из-за громоздкости оборудования, что значительно усложняет проведение работ и увеличивает их стоимость. Их выполнение требует наличия высококвалифицированных специалистов.

В данном случае наиболее приемлемым является использование механизированного способа, при котором очистка поверхности выполняется с использованием вращающихся проволочных щеток, дисков, зачистных молотков с электро- или пневмоприводом, игольчатых пистолетов, шлифовальных кругов и т. д.

Конструкция вращающихся проволочных щеток, как наиболее часто используе-

мых для очистки поверхностей, представляет собой зажимающиеся между двумя дисками или закрепленные на цилиндрическом остова ворсовые элементы [3].

С целью повышения эксплуатационной надежности и долговечности инструмента, а также для выполнения более качественной очистки поверхности нами была разработана радиальная щетка цилиндрической формы [4] с U-образными пучками ворсовых элементов (см. рис. 5) и кольцевой камерой для пластичного смазочного материала. Щетка состоит из направляющей втулки 1 и сопряженных с нею прижимных фланцев (верхний — 2, нижний — 3). Для образования гнезд под установку ворсовых элементов 4 коаксиально к фланцам устанавливаются волнообразные кольца 5 и 6. При этом выступ одного кольца располагают под впадиной другого. Прижимные фланцы 2 и 3 с втулкой 1 образуют кольцевую камеру 7, которая заполняется пластичным смазочным материалом. Кольцевая камера по периферии и свободные по длине концы ворсовых элементов покрыты защитной оболочкой с содержанием кремниевой пыли 8. Включение кремниевой пыли позволяет улучшить качество обрабатываемой поверхности. В верхнем прижимном фланце имеется отверстие для заполнения кольцевой камеры пластичным смазочным материалом, которое закрывается пробкой 9.

Перед началом работы пресс-шприцем через масленку в кольцевую камеру нагнетается пластичный смазочный материал. Незначительный его объем и большая скорость вращения щетки не позволяют замаслить обрабатываемую поверхность. По мере нагрева щетки от трения ворсовых элементов по обрабатываемой поверхности тепло передается на кольцевую камеру и пластичный смазочный материал нагревается. В результате вследствие центробежных сил пластичный материал нагнетается в зазоры между проволочками ворсовых элементов. Это обеспечивает периодическое нанесение пленки на по-

верхность проволочек внутри ворсовых элементов и защищает их от коррозии. Изгиб ворсовых элементов во время контакта с обрабатываемой поверхностью вызывает взаимное смещение проволочек. Наличие полусухого и жидкого трения между проволочками снижает истирание поверхностей, что значительно повышает долговечность инструмента. Цилиндрическая форма щетки и незначительный ее вес (0,6–0,8 кг — в зависимости от диаметра втулки) позволяет легко зачищать различные элементы металлических конструкций (стойки, укосины и т. д.).

Для облегчения работы по зачистке полок уголков нами предлагается усовершен-

ствованная конструкция радиальной щетки цилиндрической формы с U-образными пучками ворсовых элементов. В данной щетке увеличена длина ворсовых элементов на 30–40 мм, что позволяет с меньшим усилием производить работы по подготовке поверхностей к окраске стыков полок уголков — одного из основных элементов шахтных копров. Для предотвращения повреждения ворсовых элементов их необходимо зафиксировать в области остова хомутным соединением при помощи заклепок или болтов на длину увеличения. Именно увеличение размера ворсовых элементов позволит выполнять работы с меньшим усилием и в труднодоступных местах.

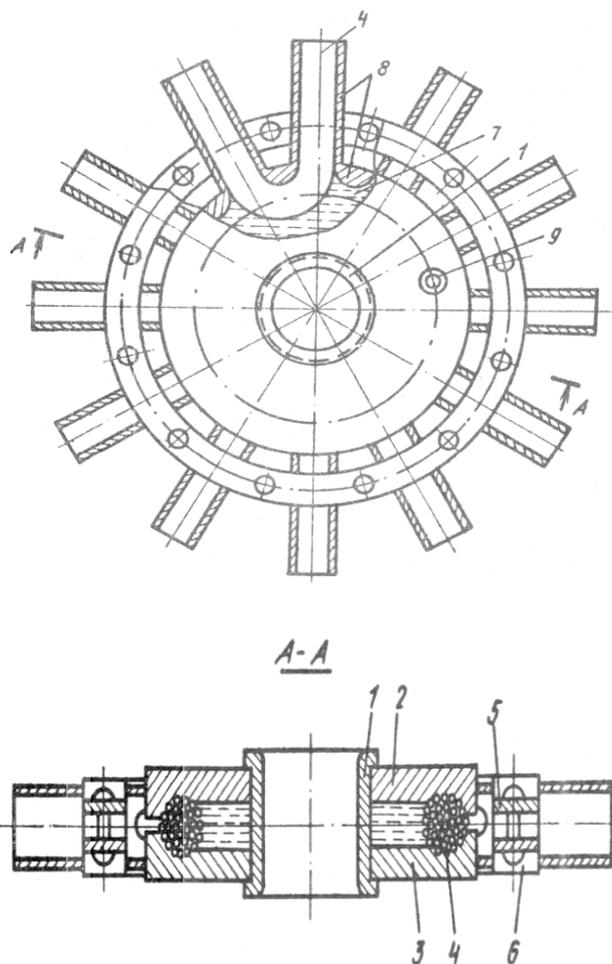


Рисунок 5 Схема радиальной щетки цилиндрической формы с U-образными пучками ворсовых элементов и кольцевой камерой для пластичного смазочного материала

**Выводы:**

1. Выявлены дефекты, которые возникают в результате некачественной подготовки поверхности к окрашиванию.

2. Проведен анализ различных способов очистки поверхности при выполнении ремонтных отделочных работ. При больших объемах работ наиболее целесообразным является применение механизированных инструментов.

3. Даны рекомендации по использованию для более качественной подготовки поверхности к окрашиванию разработанной нами радиальной щетки цилиндрической формы с U-образными пучками ворсовых элементов.

Наличие кольцевой камеры для пластичного смазочного материала между прижимными фланцами значительно повышает срок эксплуатации инструмента. Включение кремниевой пыли на ворсовых элементах позволяет улучшить качество обрабатываемой поверхности.

4. Предложена усовершенствованная конструкция радиальной щетки цилиндрической формы с U-образными пучками ворсовых элементов для улучшения очистки труднодоступных участков.

**Библиографический список**

1. ГОСТ 9.402–2004. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию [Текст]. — Введ. 2006-01-01. — М.: Стандартинформ, 2006. — 43 с.

2. ГОСТ 9.407–2015. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида [Текст]. — Введ. 2016-01-03. — М.: Стандартинформ, 2015. — 43 с.

3. Механические методы подготовки поверхности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pereosnastka.ru/articles/mekhanicheskie-metody-podgotovki-poverkhnosti>.

4. А. с. 927224 СССР, МПК А 46 В 3/16. Щетка / Мозговой Г. И. Емец В. С. Будзило Е. Е. — № 4186525/31-12; заявл. 26.01.87; опубл. 30.07.88, Бюл. 28. — 3 с.

© Будзило Е. Е.

© Горовая Н. А.

*Рекомендована к печати к.т.н., доц. каф. СиА ЛГУ им. В. Даля Николаевой Е. К., к.т.н., доц. каф. ИМиС ДонГТИ Балашовой О. С.*

*Статья поступила в редакцию 24.11.21.*

**PhD in Engineering Budzilo E. E., PhD in Engineering Gorovaia N. A.** (LSU named after V. Dahl, Lugansk, LPR, [kiIriIch@i.ua](mailto:kiIriIch@i.ua))

**THE QUESTION OF QUALITATIVE FINISHING WORK ON THE EXAMPLE OF SURVEYING THE PAINTING OF METAL STRUCTURES OF PITHEAD OF MINE NAMED AFTER S. TYULENIN SUE LPR “UGLERESTRUKTURIZATIA”**

*The paper is dedicated to analyzing the quality of surface preparation at performing finishing remedial work on painting metal structures. The connection between the quality of surface preparation and serviceability of coating is determined. An improved design of the radial brush is proposed, which allows to improve the quality of preparatory work.*

**Key words:** remedial finishing works, surface preparation, quality of work, radial brush, defects of the paint layer.