

Практические вопросы струйно-абразивной обработки

Практические вопросы струйно-абразивной обработки

Переломным моментом в истории развития струйной обработки был 1967 год, когда после окончания продолжавшихся несколько лет исследований этого струйной обработки была опубликована норма SIS 055900. Эта норма была разработана Шведским Институтом Коррозии в содружестве с American Society for Testing and Materials (ASTM) и Steel Structures Painting Council (SSPC) и стала международным стандартом. На её базе были разработаны нормы многих стран (например, комплексная немецкая норма DIN 55928).

Множество разработанных позже международных норм (например, ISO серии 8500, EN 12944) базируются на разработанных в 60 годы постулатах.

В последующие годы наблюдалось динамическое развитие струйной обработки и связанных с ней новых технологий в области лакокрасочных покрытий на основе появившихся современных эпоксидных и полиуретановых лакокрасочных материалов. Внедрялись новые технологические решения, вызванные необходимостью защиты конструкций работающих в экстремальных условиях. Значительный сдвиг в этом направлении был вызван необходимостью защиты морских буровых платформ и больших мостов.

Основой этих работ всегда являлась тщательно выполненная струйная обработка, обеспечивающая заданную чистоту поверхности и ее шероховатость.

В настоящее время струйная обработка является стандартом в подготовке поверхности перед покраской. Применение струйно-абразивной обработки поверхности увеличивает стоимость окраски в целом, но дает выигрыш за счёт увеличения срока службы защитного покрытия, без учёта того, что меньше загрязняется окружающая среда.

Исследования влияния метода струйно-абразивной обработки на стойкость защитного покрытия подтвердили этот вывод.

Для примера: трехслойное эпоксидно-полиуретановое покрытие имеет следующую стойкость в жестких условиях эксплуатации:

Подготовка поверхности Стоимость Срок службы

Мойка водой под давлением 100% 2 года

Очистка вручную (St3) 275% 6 лет

Струйно-абразивная обработка (SA2) 375% 9 лет

Источник: Selecting Cost-Effective Coating Systems, Material Performance, 1991

Что нас ожидает?

Плохое ведение хозяйства и исторически сложившаяся нехватка средств на капитальные вложения, оставила нам в наследство открытую пескоструйную обработку поверхности с помощью простейших технических средств. Нормативные документы не наводили порядок в обработке поверхности (подготовка поверхности и ее окраска). Отдельные нормы в различных отраслях промышленности один и тот же технологический процесс трактовались по своему усмотрению.

До настоящего времени, встречаются утверждения о том, что открытая пескоструйная обработка является наиболее дешевым способом подготовки поверхности. Такой взгляд является следствием отсутствия комплексного подхода к расчету стоимости, а также не выполнения существующих норм по охране окружающей среды, «дикой» утилизации отходов и не желания подсчитать затраты, которые возникают при соблюдении определенных норм.

Мало кто обращает внимание на опасность заболевания силикозом персонала обслуживающего пескоструйные установки. Такой незначительный интерес к созданию безопасных и экологически чистых установок с многократной оборачиваемостью абразивного материала внутри камер во многом связан с отсутствием финансовых средств, особенно это касается средних и малых предприятий. Не стоит этому удивляться, если учитывать существующие проценты на банковские кредиты, а также возрастающую борьбу за получение заказов при возрастающей ценовой конкуренции. Сильная конкуренция на рынке просто сводит на нет доходность производства.

Поэтому не стоит удивляться, что в этой области производства возможны финансовые трудности производителей. Учитывая такое состояние, на сегодняшний день, следовало бы задуматься о будущем. Наше стремление в ЕС потребует приведение всех наших норм к нормам ЕС. И хотя само вступление в Европейский Союз пока находится в призрачном будущем, разработка новых или хотя бы приведения старых норм к реалиям сегодняшнего времени нам просто необходима. Вопрос только в том, сколько потребуются времени и средств для внедрения этих норм в жизнь.

Если ориентироваться на существующие европейские нормы по обработке поверхности, то необходимо считаться с все возрастающими требованиями к охране окружающей среды, условий труда рабочих, а также увеличивающейся конкуренцией по цене и качеству. Поэтому следует ожидать постепенного вытеснения струйной обработки вне камер быстро изнашивающимися абразивными материалами (песок, шлак).

Эти вопросы можно решить двумя путями:

официально будет запрещена очистка открытым способом;♣

будет♣ взиматься высокая плата за загрязнение атмосферы и утилизацию отходов.

Следует ожидать, что будут определены сроки, необходимые для разработки новых нормативов, как для уже существующих предприятий, так и для вводимых в эксплуатацию. Поэтому появится спрос на:

- экологически чистое оборудование с замкнутым обращением абразивного материала и незначительными выбросами в атмосферу;

- окрасочные производства с контролируемыми выбросами летучих углеводородов.

С точки зрения сегодняшнего состояния техники и технологии обработки поверхности, учитывая примерную стоимость можно предусмотреть такой сценарий развития технологии струйно-абразивной обработки:

- распространение дробеметных линий для очистки металлопроката с последующей временной защитой обработанной поверхности;

- возрастание спроса на оборудование для ручной пневмоструйной очистки, приспособленного для разнообразных изделий и специфических технологических возможностей;

Доказать это можно следующим образом:

- независимо от происходящих дискуссий на эту тему, наш путь развития промышленности повторяет путь развития высокоразвитых стран;

- экономически всегда более выгодна большая программа обработки, а она может быть только на больших металлургических заводах имеющих линии очистки металлопроката и оборудование для нанесения временной защиты (shopprimer). Такие линии должны располагаться в центрах продажи металлопроката, где они смогут обрабатывать от нескольких десятков до несколько сот тысяч тон металла в год. Немногие производители металлопроката понимают, что к такой ситуации необходимо готовиться. Зарубежные фирмы, которые производят и продают металлопрокат, понимают эту проблему и предлагают свои изделия с временной защитой поверхности.

Небольшим производителям стальных конструкций будет не под силу обзавестись собственными установками для струйно-абразивной обработки, и они вынуждены будут обращаться к крупным предприятиям с просьбой об оказании таких услуг:

- у ряда предприятий, которым нужно будет усовершенствовать технические средства для струйно-абразивной обработки, возникнет необходимость покупки универсальных устройств для обработки дробью различных изделий;

- вместе с развитием производства, появится спрос на специализированное оборудование для струйной обработки (например, корундом в замкнутой системе, стеклянными шариками, абразивом на базе пластмассы).

Исходя из вышеизложенного, необходимо рассматривать эту проблему с перспективы ближайших лет и вести подготовку к её решению.

Эта статья ставит перед собой задачу рассказать о технологии подготовки поверхности методом струйно-абразивной обработки, а также информировать потенциальных потребителей об интересных технических решениях и экономической стороне этого вопроса.

Вопросы выбора.

Прежде чем покупать какое-либо оборудование необходимо тщательным образом рассмотреть его технические аспекты и экономическую целесообразность.

Постоянное стремление к наиболее дешевому решению вопроса диктуется отсутствием финансовых средств. Это можно понять. Но с другой стороны, такое решение о капиталовложениях ведет к многолетней финансовой нагрузке на предприятие. Поэтому принятые решения должны опираться на оптимальные факторы.

Дальнейшая информация, должна помочь в принятии оптимальных решений связанных с капиталовложением.

Виды применяемого абразива.

Струйная обработка предлагает различные возможности применения в зависимости от применяемого абразива.

Быстроизнашивающиеся абразивные материалы в этой статье мы упоминать не будем. Для информации можем напомнить, что песок является абразивом одноразового использования, так как более 60% зёрен песка превращается в пыль уже при первом контакте с обрабатываемой поверхностью и как следствие он теряет свойства абразива. Шлак, получаемый в производстве меди, имеет 2-3 кратное использование после отделения пылевидной фракции.

Из-за выделения такого большого количества пыли эти абразивы не имеют будущего. И, несмотря на низкую первоначальную стоимость, стоимость их использования в производстве достаточно высокая.

Предлагаемые на рынке ископаемые абразивы, например, гарнет, обладают хорошими чистящими свойствами и довольно большой стойкостью (5-6 кратное использование) при небольшом пылевыведении, однако цена их достаточно высока, что в конечном результате приводит к

высокой удельной стоимости очистки поверхности. Поэтому не следует ориентироваться на широкое применение этого импортного абразива.

Наилучшим решением является использование стальной дробы, которая не только легко отделяется от пылевидной фракции, но и даёт возможность применения простых технических решений в конструкции оборудования. Корунд несколько дороже, но его применение обусловлено технологией обработки (алюминий, цинк, нержавеющая сталь).

В дальнейшем мы будем рассматривать:

- абразивы для очистки поверхности перед окраской;
- корунд твёрдостью 12 по 15-бальной шкале Mohsa;
- дробь стальную колотую (grit), дробь стальную шаровидную (shot);
- абразивные материалы должны использоваться в замкнутом обращении;
- абразивные материалы специального применения:
- стеклянные шарики, пластмассовые абразивы, фруктовые косточки и другие нетипичные материалы.

Абразивные материалы из второй группы применяются для специальных целей, например, снятие старых плёнок и других загрязнений без отрицательного воздействия на подложку (в случае тонкого металлического листа), придания поверхности особенного вида, снятия поверхностных напряжений и т. п.

Надо отметить, что круглая стальная дробь, применяется в основном в дробеметных камерах, работающих по принципу выброса шариков в сторону обрабатываемой поверхности лопатками рабочего колеса.

Выбирая тип оборудования для очистки поверхности с помощью сжатого воздуха, мы должны учитывать характер обрабатываемой поверхности:

- если необходимо чистить поверхность из углеродистой стали, выбор простой – нужно оборудование с применением стальной дробы. Если будут обрабатываться поверхности из алюминия, цинка, нержавеющей стали, надо рассматривать возможность применения корунда. Если будут обрабатываться одновременно поверхности, состоящие из углеродистой стали и алюминия, цинка, нержавеющей стали, то необходимо учитывать какой металл преобладает и тогда принимать решения о применении того или другого абразивного материала:
- если преобладает поверхность из алюминия, цинка или нержавеющей стали, целесообразно использовать только корунд;
- если преобладают поверхности из углеродистой стали, нужно рассмотреть вопрос об оборудовании, работающем попеременно со стальной дробью и корундом или же отказаться от очистки поверхностей из алюминия, цинка и нержавеющей стали, особенно, если их количество незначительно.

Принимая решения о приобретении оборудования для обработки корундом, необходимо учитывать, что оно несколько дороже за стандартное (системы сепарации и фильтрации) и стойкость абразивного материала меньше.

Компрессор

Компрессор не является составным узлом устройства для струйной обработки, но его технические параметры оказывают значительное влияние на качество и производительность очистки.

Рассмотрим 3 основных параметра компрессора:

- производительность по сжатому воздуху;
- номинальное давление;
- качество сжатого воздуха

Производительность компрессора является его главным параметром, который определяет производительность по очистке. Например, компрессоры мощностью 0,75 кВт и 75 кВт развивают одинаковое давление сжатого воздуха 7 бар, но при этом первый имеет производительность 0,11 – 0,12 м³/мин, а второй 11,3 – 12,7 м³/мин. И только второй обеспечит необходимые условия для струйной очистки.

Пример: При давлении 7 бар через сопло 9,5мм за одну минуту проходит 5,3 м³ сжатого воздуха.

Если производительность компрессора составляет только 4,2 м³/мин, то в сопле никогда не получим давления в 7 бар, а только около 4,9 бар. Снижение рабочего давления на 0,07 бар приводит к снижению качества очистки на 1%. В нашем случае потеря производительности очистки составит около 45%.

Рабочее давление при очистке стальной дробью должно находиться в границах 6,3 – 7 бар. Применение давления более 7 бар нецелесообразно, так как приводит к быстрому дроблению абразивного материала без видимого увеличения производительности очистки.

При обработке корундом давление сжатого воздуха не должно превышать 5 бар.

Качество сжатого воздуха определяется содержанием в нём воды и масла. Очистка от влаги обеспечивается специальным устройством – влагоотделителем. Количество масла содержащегося в сжатом воздухе, зависит от типа компрессора и его технического состояния. Современные компрессоры обеспечивают подачу сжатого воздуха без масла.

Качество сжатого воздуха, особенно важно при замкнутом обращении металлического абразивного материала. Присутствие масла в сжатом воздухе ведёт к загрязнению абразива материала и переносу масла на очищаемую поверхность. Вода может привести к увлажнению абразивного материала, сбоям в работе клапанов подачи абразива, а зимой приведёт к смерзанию абразива и выходу из строя оборудования.

Эксплуатационные параметры работы оборудования.

Они зависят от технического решения конструкции. К основным параметрам следует отнести: - удобство эксплуатации; - эффективность работы вентиляции и степени очистки удаляемого воздуха; - текущие потери абразива в рабочем цикле; - эффективность очистки от загрязнения; - мощность в кВт; - эксплуатационные затраты - разовая стоимость очистки оборудования.

Под удобством эксплуатации следует подразумевать действительное время работы оборудования относительно календарного, это определяется работоспособностью оборудования, возвратом абразивного материала в работу, необходимыми перерывами для технического обслуживания, ремонтными работами, а также аварийностью в работе.

Под текущими потерями абразивного материала следует понимать застойные зоны в системе его транспортировки, где абразив залегают и требует периодического удаления вручную. Это явление часто наблюдается в системе механической подачи абразивного материала.

Эффективность очистки влияет на количество дроби удаляемой из рабочей зоны во время отделения загрязнения, (это касается, как правило, мелких фракций) и важным является тот факт, имеется ли возможность регулирования характеристик сепаратора.

Установленная мощность влияет на стоимость очистки. Эффективность вентиляции рабочей зоны камеры, влияет на условия работы операторов и их производительность, а значит и на стоимость абразивной очистки. В стоимости обработки поверхности сосредоточены все затраты на эксплуатацию оборудования, включая амортизационные отчисления.

Капиталовложения

Это главный показатель, с финансовой точки зрения, средств вкладываемых в реализацию поставленной задачи. Рассматривая его, надо учитывать тот факт, что капиталовложения это одноразовые расходы на приобретение или изготовление оборудования, а средства, затрачиваемые на эксплуатационные нужды в т. ч. очистку ложатся на себестоимость очистки поверхности и её окраску и иногда могут решать вопрос конкурентоспособности изделий на рынке.

Способ и время реализации капиталовложений

Вопрос сводится к запуску оборудования в производство от момента принятия решения о его покупке или изготовлении собственными силами. Способ реализации может играть значительную роль, если заказчик оборудования имеет возможность изготовления узлов оборудования на своём предприятии при имеющихся производственных резервах. Проблему создаёт только сложность изготовления отдельных узлов и их работоспособность.

Источник : www.pokraska.com.ua