**Струйная обработка**

Струйная обработка – это метод очистки поверхности с помощью струи. Данный метод относится к холодному виду обработки поверхности без использования химических реагентов. Именно это отличие помогло найти широкое применение струйной очистке: в строительстве (очистка бетона, арматуры), в автосервисе (очистка кузовов, рам и агрегатов), при проведении реставрационных работ на объектах культурного наследия (очистка без повреждений камня, стекла, дерева и изделий из гипса) и даже в стоматологии (удаление зубного камня). Технология была впервые запатентована в 1870 году в США. [следующий слайд]

**Технология**

При абразивоструйной обработке частицы ускоряются из абразивоструйного аппарата при помощи энергии сжатого воздуха. В случае гидроструйной обработки – при помощи насоса высокого давления. Для очистки различных загрязнений и материалов абразив подбирают индивидуально (по фракции и форме). Так же для достижения идеального результата важно сравнивать твердость очищаемой поверхности и абразива по шкале Мооса.

Рассмотрим современные технологии струйной обработки [следующий слайд]:

* Пескоструйная обработка (газодинамическая) (разгон абразива газовой струей до скорости 300 м/с)

Есть три основных вида мобильных пескоструйных аппаратов.

1. Пескоструйные аппараты инжекторного типа - подача воздуха и абразивного материала в сопло происходит через разные рукава. Сам соплодержатель состоит из 2 сопел: воздушного и абразивного. Инжекторные пескоструйные аппараты отличаются небольшой производительностью и деликатной обработкой поверхности.
2. Пескоструйные аппараты напорного типа. Сжатый воздух и абразивный материал под давлением подаются по одному рукаву. По сравнению с инжекторным типом имеет гораздо большую мощность и производительность, но требуют гораздо большей мощности компрессора.
3. Вакуумные беспылевые пескоструйные аппараты - являются разновидностью напорного пескоструйного аппарата. Отличие состоит в том, что выбрасываемый на поверхность абразив сразу же засасывается внутрь установки при помощи вакуума. Такие аппараты применяются, если при работе не допускается выброс пыли и абразива в окружающую среду. Основной недостаток таких аппаратов состоит в том, что вакуум, который засасывает пыль и летящие абразивные частицы снижает их кинетическую энергию, поэтому время работы увеличивается. Вакуумные беспылевые пескоструйные аппараты используются редко в виду их высокой стоимости и низкой производительности. [следующий слайд]

* Дробеструйная обработка (обработка металлической дробью или сухим льдом под действием сжатого воздуха)

Дробеструйная обработка, в отличие от пескоструйной, предполагает более крупную фракцию частиц, способных оставлять вмятины на поверхности металла. Такой метод используется для подготовки металла к нанесению лакокрасочных покрытий, очистки от ржавчины, окалины, фрагментов старой краски и грязи, нанесения на гладкую поверхность микрорельефа, который повышает адгезионные свойства, упрочнения металла и повышения его сопротивляемости циклическим нагрузкам. [следующий слайд]

* Гидропневмоабразивная (гидропескоструйная) обработка (используется вода для пылеподавления и уменьшения коробления материалов)

Смесь абразива (как правило, кварцевого песка) с водой (также при обработке металлов применяют добавки ингибиторов коррозии) подаётся с помощью воздуха в сопло, из которого с высокой скоростью выходит трёхфазная среда. [следующий слайд]

* Гидроабразивная обработка (поток воды с абразивом)

Метод очистки поверхности струёй жидкости в смеси с абразивом (песок, мелкие твердые частицы, химия) под высоким давлением. [следующий слайд]

* Гидроструйная обработка (поток воды с различным давлением (до 170 МПа))

Метод гидроструйной очистки основан на воздействии струи жидкости (например, воды) с высокой кинетической энергией на обрабатываемый материал. Данный метод используется для очистки различных поверхностей (например, поверхностей технологического оборудования, корпусов судов, фасадов зданий и т. д.), при этом струя воды позволяет удалять с поверхности загрязнения любой физической природы и химического состава. [следующий слайд]

Частицы материала для струйной очистки могут иметь шаровидную форму для шлифовки поверхности и щадящей очистки (например стеклошарики) или острые грани (например кварцерый песок или электрокорунд) для придания шероховатости поверхности и создания профиля, или насечки.

Рассмотрим материалы, применяемые в качестве твердых частиц:

* Кварцевый песок

Наиболее распространенный и дешевый абразивный материал. Долгое время широко использовался во всем мире, поэтому он и дал свое название пескоструйному аппарату. Но частицы, разрушаясь, превращаются в пыль, вредную для здоровья оператора, поэтому при использовании этого материала требуется дополнительная защита помещения и пескоструйщика. Наиболее эффективен для очистки бетонных конструкций и каменных поверхностей.

* Купершлак и никельшлак

Порошкообразный абразив, полученный при переработке шлака при переплавке никеля и меди. Отличаются высокой очищающей способностью и низким уровнем пылеобразования.

* Электрокорунд

Твердый абразивный материал из оксида алюминия. Эффективен при многоразовом использовании. Отличается высокой скоростью и качеством обработки поверхности.

* Чугунная и стальная дробь

Может иметь различную форму. Используются для дробеструйной обработки поверхности. Обладает высокими эксплуатационными характеристиками. Является одним из наиболее эффективных и экономичных абразивных материалов.

* Стеклянный абразив

Промышленные материалы, используемые для матирования стекла, сатинирования металла (создание рисунка направленной шлифовки на поверхности металла), конечной обработки поверхностей. Материал отличается высоким уровнем экологичности и чистоты.

* Гарнет (гранатовый песок)

Минеральный абразивный порошок. Отличается повышенной прочностью частиц и беспылевым применением.

* Сухой лед

Струйную обработку сухим льдом можно использовать в тех местах, где нельзя использовать воду, например в автомастерских. Предотвращается возможное повреждение чувствительной электроники, детали защищены от воздействия агрессивных химических веществ или механических инструментов, а стойкие инкрустации удаляются без остатка. [следующий слайд]

**Области применения**

* Обезжиривание металлических заготовок перед окраской, газотермическим напылением, гальванотехническими и т. п. операциями

При очистке ненужные материалы и загрязнения удаляются, поверхность материала упрочняется и становится подготовленной для нанесения покрытий. Все современные лакокрасочные материалы требуют обязательной струйной обработки поверхности для придания ей шероховатости и удаления загрязнений. Большинство производителей красок указывают, каким должен быть профиль, чтобы обеспечить эффективное нанесение их продукции. Пескоструйная обработка продлевает срок службы покрытий до шести раз, что позволяет значительно сэкономить на ремонтах металлоконструкций.

* Очистка металлических поверхностей от окалины, старой краски, ржавчины и других загрязнений.

При абразивоструйной очистке различных металлов удаляются коррозия и окислы.

* Строительство

С помощью пескоструйной обработки строители очищают железобетонные панели, монолитные бетонные стены, колонны и другие конструкции из бетона для того, чтобы удалить остаточный цемент, следы строительной опалубки, выцветшие участки и обнажить бетон.

* Реставрационная очистка

Она позволяет вернуть первоначальный вид объектам архитектуры, независимо от материала поверхности. Пескоструйная очистка наружной штукатурки и кирпича позволяет удалять старую краску, плесень, копоть, красящие вещества и даже граффити, создавая при этом идеальную поверхность для нанесения покрытия. Кроме обработки стали и каменной кладки, при помощи пескоструйной очистки можно снять верхние слои краски с деревянных домов и лодок.

* Сухая очистка композитов

Более мягкие виды абразива (включая пластик и пшеничный крахмал), а также специальное пескоструйное оборудование с низким давлением можно использовать для сухого удаления покрытий с современных композиционных материалов. Это позволяет очищать самолеты, вертолеты, автомобили, грузовики и лодки без использования абразивов, которые могут нарушить структуру поверхности.

* Создание декоративной «шероховатости» поверхности

Пескоструйная обработка часто используется для создания шероховатости поверхностей. При очистке и ремонте старых кирпичных кладок сохраняется декоративный вид, а новые деревянные поверхности при помощи обработки могут приобрести в качестве эффекта «старый», «изношенный» вид. Также применяется для декоративного матирования стекла. [следующий слайд]

**Техника безопасности**

Силикатная пыль, образующаяся при дроблении песчинок об обрабатываемую поверхность, является причиной профессионального заболевания — силикоз. Поэтому при пескоструйной обработке в стационарных условиях обязательна эффективная вентиляция, в условиях строительства — ношение респираторов. Применение абразивных материалов с содержанием свободного кремния без пылеподавления запрещено в России с 2003 года.