

ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДОМ КРИОГЕННОГО БЛАСТИНГА

А.С. ДРИНБЕРГ, И.А. УДЕНКО
ХК «Пигмент», Санкт-Петербург

Одним из наиболее современных и инновационных методов очистки поверхностей является очистка сухим льдом (криогенный бластинг).

В основе данной методики подача сухого льда на большой скорости к очищаемой поверхности. Частицы сухого льда разгоняют при помощи сжатого воздуха. Поскольку лед подходит к очищаемой поверхности со скоростью, близкой к скорости звука, соударение льда с поверхностью отрывает от поверхности различные загрязнения и таким образом очищает ее. Во многом технология криогенного бластинга сходна с обычной пескоструйной очисткой, отличают ее чистота и экологичность, а также так называемый термический эффект. Сухой лед благодаря своей структуре не повреждает очищаемую поверхность, поэтому его можно использовать для очистки тех материалов и в таких условиях, в которых пескоструйная очистка невозможна.

Криобластинг эффективнее пескоструйной очистки, поскольку сухой лед гораздо холоднее очищаемой поверхности, вследствие чего загрязнения на поверхности мгновенно замораживаются и легче отходят. Сам же лед мгновенно

нагревается и испаряется, вследствие этого происходят микровзрывы на поверхности обрабатываемого материала, которые разрушают поверхностные загрязнения.

Большим преимуществом криогенного бластинга является то, что сухой лед полностью испаряется после проведения очистки. Таким образом, из отходов в данной технологии присутствуют только загрязнения, сошедшие с очищаемой поверхности. Немаловажным достоинством является полное отсутствие влаги, в отличие от водяного пескоструя. Данный метод сочетает в себе финансовые выгоды (так как скорость очистки выше в 2–4 раза) с полной экологической безопасностью, ведь в процессе очистки не используются химические составы, синтетические моющие средства и не образуется абразивная пыль; процесс полностью взрыво- и пожаробезопасен. После обработки абразивное средство – сухой лед – просто испаряется в атмосферу, а загрязнения, удаленные с поверхности, остается лишь собрать и уничтожить.

Абразивный материал, используемый при очистке сухим льдом – обыкновенный диоксид углерода, пребывающий в твердом состоянии при температуре около –80 °С.

В обычном состоянии диоксид углерода – безвредный бесцветный газ без вкуса и запаха, абсолютно безопасный для человека. Процесс очистки данным методом заключается в следующем: запас сухого льда загружают в бункер очистной установки. Затем через отвод гранулы постепенно засасываются в криогенный пистолет, получают ускорение до 300 м/с и через точечные насадки распыляются на очищаемую поверхность.

Преимущества криобластинга по сравнению с традиционным пескоструйным способом

1. Криогенный бластинг находит применение в самых разных областях, где применение пескоструйной очистки невозможно: в пищевой промышленности, литейном производстве, полиграфии. Кроме того, криобластинг применяется при очистке фасадов, корпусов судов, металлоконструкций различного назначения, железнодорожного транспорта, энергоустановок и энергооборудования, систем вентиляции и многого другого.

2. Криогенная технология позволяет удалять практически любые виды загрязнений: ржавчину, нагар, нефтепродукты, грязь, краску, лаки,





Рис. 1. Установка для криобластинга
Cryonomic Combi 7



Рис. 2. Аппарат для чистки сухим льдом
Kärcher IB 15/80

клей, сажу, смолу, тяжелые металлы, токсичные составы.

3. Ключевые преимущества технологии – отсутствие вторичных отходов, сухость, экологичность, взрыво- и пожаробезопасность.

Недостатки применения криобластинга:

- высокая стоимость работ;
- качество очистки ниже, чем при абразивно-струйной обработке.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КРИОБЛАСТИНГА

Рассмотрим две установки для криобластинга. Первая — Cryonomic Combi 7 — представляет собой универсальное оборудование, которое можно использовать как с одним, так и с двумя шлангами.

Одношланговое использование обеспечивает точечную очистку или очистку небольших поверхностей, высокую эффективность очистки при низком расходе воздуха, удобство и простоту в управлении.

При работе с двумя шлангами обеспечивается быстрая очистка больших поверхностей, значительная экономия на расходе сухого льда, а также возможность очистки на больших расстояниях (шланг длиной до 100 м от бластера до пистолета).

Вторая рассматриваемая нами установка для криобластинга — Kärcher IB 15/80. Аппарат выполнен из высококачественной нержавеющей стали, оснащен контейнером для засыпки и хранения гранул сухого льда, дозатором со встроенным вибрационным устройством для обеспечения равномерной и бесперебойной подачи гранул в струю воздуха.

Запуск Kärcher IB 15/80 и выбор режима работы «струя воздуха» или «струя льда» осуществляется с рабочего пистолета при помощи клавиш дистанционного управления. Также аппарат оснащен прочным и хладостойким рабочим шлангом с интегрированным кабелем управления, стартовым комплектом сопловых насадок. Давление рабочей струи и количество добавляемых гранул льда можно изменять при помощи регуляторов на панели управления аппарата, выбирая оптимальный режим для конкретного вида поверхности и загрязнений.

В стандартную комплектацию входят: контейнер для сопел, веерное сопло, точечное сопло, струйный шланг с кабелем управления и быстродействующей муфтой, пистолет (эргономичный, с предохранителем), переключатель режимов (воздух + лед/только воздух) на корпусе пистолета.

МЯГКИЙ БЛАСТИНГ

Специальный аппарат (бластер) формирует струи сжатого воздуха. Мягкий реагент под высоким давлением попадает на очищаемую поверхность. При соприкосновении частиц реагента с твердой поверхностью происходит микровзрыв, устраняющий загрязнения. Именно таким образом осуществляется механическое очищение поверхностей. Данная технология во многом напоминает пескоструйную очистку, но разница между этими методами велика.

Для мягкого бластинга применяется метод аэрогидродинамической (АГД) обработки, который основан на эффекте Ребиндера. Молекулярная природа эффекта Ребиндера состоит в облегчении разрыва и перестройки межмолекулярных (межатомных, ионных) связей в твердом теле в присутствии адсорбционно-активных

тельно определяют тип поверхности, степень и вид загрязнения. В качестве мягких реагентов используют бикарбонат натрия (NaHCO_3) или карбонат кальция (CaCO_3). В ходе их применения металлическая поверхность не активируется, что значительно замедляет процесс ее окисления. Это положительное качество технологии помогает снижать издержки на дополнительную обработку металла, без которых не обойтись при использовании традиционных абразивоструйных методов (пескоструйная очистка).

Сферы применения

С помощью бластинга легко удаляются разные загрязнения. Благодаря низкой абразивности реагентов и деликатному воздействию мягкий бластинг может использоваться в следующих сферах:

ков, фасадов исторических зданий, очистки фонтанов.

– **Промышленность.** Технология «сода-бластинг» хорошо справляется с очисткой станков и оборудования. Достигается стопроцентное обезжиривание поверхностей, что имеет значение, например, в пищевой промышленности и автомобилестроении.

– **Обслуживание судов и яхт.** Мягкий бластинг помогает эффективно избавиться днище судна от биоповреждений, очистить дорожку тиковую палубу на яхте, подготовить корпус к окраске, а также мобильно очистить рабочие детали, не снимая их.

Преимущества мягкого бластинга перед традиционным пескоструйным способом очистки следующие: технология абсолютно безопасна с точки зрения экологии и воздействия на цело-



СПЕЦИАЛЬНЫЙ АППАРАТ (БЛАСТЕР) ФОРМИРУЕТ СТРУИ СЖАТОГО ВОЗДУХА. МЯГКИЙ РЕАГЕНТ ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ ПОПАДАЕТ НА ОЧИЩАЕМУЮ ПОВЕРХНОСТЬ. ПРИ СОПРИКОСНОВЕНИИ ЧАСТИЦ РЕАГЕНТА С ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ПРОИСХОДИТ МИКРОВЗРЫВ, УСТРАНЯЮЩИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ. ИМЕННО ТАКИМ ОБРАЗОМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ МЕХАНИЧЕСКОЕ ОЧИЩЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

и вместе с тем достаточно подвижных инородных молекул (атомов, ионов). Важнейшие области технического применения эффекта Ребиндера – облегчение и улучшение механической обработки различных (особенно высокотвердых и труднообрабатываемых) материалов.

Очищение пескоструем часто повреждает поверхность, оставляя на ней царапины и сколы.

При мягком бластинге применяется мягкий реагент, частицы которого отскакивают от поверхности, не нанося повреждений. Для качественного проведения очистки необходимо рассчитать точное количество используемого реагента и величину подаваемого давления сжатого воздуха. Перед началом работы обяза-

– **Автосервисы.** Основное применение мягкий бластинг находит в автосервисах, где он незаменим для удаления ржавчины с кузовных деталей автомобилей, обезжиривания и подготовки поверхности.

– **Уборка помещений после пожара.** Сажа и копоть полностью устраняются с дерева, бетона и металла. Мягкий бластинг помогает подготовить поверхности к реставрации. Кроме того, устраняются неприятные запахи от продуктов горения.

– **Строительство.** Мягкий бластинг готовит поверхности под окраску, эффективно уничтожает граффити. В архитектуре эта технология применяется для деликатной очистки памятни-

века, кроме того, при ее использовании не повреждается поверхность. К недостаткам применения мягкого бластинга можно отнести дороговизну работ и более низкое качество очистки, чем при абразивоструйной обработке. ■

Библиографический список:

1. <http://1cryo.ru>.
2. <http://cleanshop.ru>.
3. Лихтман В.И. Адсорбционное понижение прочности. Краткая химическая энциклопедия. М.: Советская Энциклопедия, 1961. – Т. 1.