**КРИОГЕННЫЙ БЛАСТИНГ**

**1. Использование СО2 для очистки поверхностей узлов и деталей оборудования от загрязнений.**

**Сухой лед** – новое слово в чистке оборудования Практически любое производственное оборудование иногда нуждается в очистке, так как в ходе технологических процессов постепенно происходит засорение некоторых деталей пылью, частицами сырья, машинным маслом и т. д., что снижает качество изготавливаемых изделий.

**Чистка оборудования** – процесс весьма трудоемкий. Часто требуется демонтаж узлов, а после процедуры необходима утилизация загрязненной воды и чистящих средств. Вдобавок абразивная пескоструйная обработка, которая чаще всего применяется при очистке оборудования, может повредить некоторые детали. Небезопасно для дорогостоящей техники и использование многих химических чистящих средств. Но теперь есть альтернатива данным методам – струйная чистка сухим льдом.

**Технология проста**: мелкодисперсные гранулы сухого льда помещаются в специальный аппарат, который с помощью мощной струи воздуха на большой скорости направляет их на очищаемую поверхность. Лед, активно испаряясь, расщепляет грязь, которая затем с легкостью удаляется с помощью специального пылесоса. Чистка сухим льдом позволяет добиться поистине блестящих результатов. Проникая в самые труднодоступные места, сухой лед удаляет даже очень сложные пятна, в том числе: масло, жир, остатки резины, силикона, краски, деготь, битум, смолу, воск, плесень, въевшуюся грязь.

**Чистка сухим льдом имеет множество преимуществ** перед пескоструйной отработкой и традиционными методами очистки с помощью химических составов: Превращаясь в пар, лед не оставляет на оборудовании влаги или каких-либо других следов. За счет отсутствия влаги очищаемое оборудование не подвергается коррозии. Применяя технологию очистки сухим льдом, во многих случаях можно избежать демонтажа оборудования, что значительно сократит время процедуры. Также не нужно тратить время на просушивание техники. Экологически чистый метод позволяет обойтись без использования химикатов, а после процедуры нет необходимости утилизировать загрязненную воду. Благодаря этим преимуществам сухой лед все чаще используется в очистке оборудования, а также автомобилей, кораблей и других транспортных средств. (*http://suhled.ucoz.ru/).*

Для очистки поверхностей узлов и деталей от эксплуатационных загрязнений. В последнее время возник большой **спрос на безабразивную экспресс-очистку материалов, сухих и влажных поверхностей** **струей мелко гранулированного сухого льда (бластинг).**

**Без разбора агрегатов можно успешно осуществлять:**

* · очистку линий сварки;
* · удаление старой краски; · очистку литейных форм;
* · очистку узлов типографских машин;
* · очистку оборудования для пищевой промышленности;
* ·очистку форм для производства пенополиуретановых изделий.
* · очистку пресс-форм для производства автомобильных шин и других резинотехнических изделий;
* · очистку форм для производства пластмассовых изделий, в том числе очистку форм для производства ПЭТ бутылок.

Когда гранулы сухого льда ударяются о поверхность, они мгновенно испаряются, создавая микровзрыв, который снимает загрязнение с поверхности. При удалении хрупкого материала, такого как краска, процесс создает волну давления между покрытием и основой. Эта волна достаточно сильная для того, чтобы снять покрытие, приподняв его изнутри. При удалении тягучих или вязких материалов, таких как масло или грязь, процесс очистки подобен смыву сильной струей воды.

СО2 в твердом состоянии используется также **для очистки от заусенцев штампованных изделий из резины и пластика (галтовка).**

**ЗАО «Уралдиоксид»** представляет **технологию очистки твердых и нетвердых поверхностей** от загрязнений с помощью **высокоскоростной струи гранул сухого льда (криогенный бластинг), а также обеспечивает потребителей необходимым количеством гранул сухого льда.**

**Сухой лед** – это твердая фаза двуокиси углерода (СО2), вещества не проводящего электричество. Сухой лед имеет низкую температуру (минус 78,45°С при давлении 0,101325 МПа) и переходит непосредственно из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу (процесс сублимации). Сырьем для производства сухого льда служит жидкая низкотемпературная двуокись углерода, производимая промышленностью, как правило, из **отходящих или дымовых газов**. Жидкая СО2 может длительное время храниться в **изотермических резервуарах**.

**Технология криогенной очистки поверхностей** идентична широко известному пескоструйному способу, заключающемуся в механическом воздействии ускоренного в струе сжатого воздуха твердого вещества на очищаемую поверхность. Различие заключается в том, что **гранулы сухого льда не являются абразивным материалом,** то есть не повреждают саму поверхность, не оставляют вторичных отходов и несут не только кинетическую, но и скрытую тепловую энергию.

**Сущность процесса криогенного бластинга**

Гранулы сухого льда имеют значительно более низкую температуру, чем очищаемая поверхность. Резкое снижение температуры поверхностного слоя вызывает эффект **«термического шока»**, при котором охлажденные до хрупкого состояния загрязнения легко отслаиваются от поверхности. Чем больше температурный градиент, тем меньше адгезия между материалом поверхности и загрязнениями ввиду различия их коэффициентов линейного расширения. При этом охлаждение основной массы объекта не происходит, и механические свойства конструкций не ухудшаются, что подтверждено экспериментально.

При соударении с поверхностью объекта к гранулам сухого льда подводится огромное количество тепла. В результате теплообмена твердые частицы СО2 мгновенно нагреваются и переходят в газообразное состояние, стремясь расшириться в объеме в сотни раз. Образовавшийся газ, частично проникая в пространство между загрязнениями и очищаемой поверхностью, образует так называемый **«газовый клин»**, отламывающий под давлением частицы загрязнений от поверхности.

Для полного удаления загрязнений необходимо перманентное механическое воздействие на очищаемую поверхность. Этот процесс обеспечивается за счет **кинетической энергии** гранул сухого льда, вылетающих из пистолета со скоростью, близкой к скорости звука.

**Преимущества технологии криогенного бластинга**

* **Отсутствие механических повреждений и изменений структуры обрабатываемой поверхности.** Сухой лед имеет низкую твердость и не оказывают абразивного воздействия даже на мягкие материалы, продлевая их срок службы.
* **Отсутствие вторичных отходов** в связи с полным испарением чистящего вещества (гранул сухого льда).
* **«Сухость» процесса.** В отличие от паровой и водяной очистки гранулы сухого льда не оставляют влаги на рабочей поверхности.
* **Высокая скорость и экономичность процесса, быстрая окупаемость вложений.** Скорость очистки по сравнению с традиционными способами увеличивается в 2-4 раза. Обеспечивается снижение эксплуатационных затрат на 70-80 % благодаря высокой эффективности процесса и отсутствия необходимости демонтажа и разборки очищаемого оборудования и уборки чистящего вещества.
* **Безопасность процесса для человека и окружающей среды.** В технологии криогенного бластинга не применяются химические растворители, синтетические моющие средства, взрывоопасные и пожароопасные вещества. В процессе работы отсутствуют вредные испарения и токсичные сливы. Твердые фракции удаленного загрязнения утилизируются, а испарения СО2 отводятся в атмосферу.

**Области применения криогенного бластинга**

* **Полиграфическая отрасль.** Очистка полиграфических машин в сборе, отдельных деталей, узлов и механизмов.
* **Литейное производство.** Оперативная очистка литейных форм от производственных отложений и загрязнений.
* **Производство резинотехнических изделий.** Очистка технологической оснастки (пресс-форм) и оборудования для изготовления автомобильных шин и других резинотехнических изделий.
* **Переработка полимеров и пластмасс.** Очистка оборудования для производства продукции из вспененного полиуретана. Очистка пресс-форм для производства ПЭТ бутылок. Очистка оснастки и оборудования (литьевых форм, пресс-форм, прессов, штампов, шнеков) для производства других пластмассовых изделий.
* **Пищевая промышленность.** Очистка печей, форм и противней в хлебобулочной и кондитерской отраслях. Очистка коптильных камер, миксеров и резервуаров в мясо- и рыбоперерабатывающей промышленности. Очистка конвейерных лент и упаковочного оборудования.
* **Водный транспорт.** Очистка корпусов, винтов и судового машинного оборудования.
* **Железнодорожный транспорт.** Очистка колесных пар и тележек. Очистка оборудования и машинных узлов локомотивов.
* **Энергетика.** Профилактическая и капитальная очистка оборудования без демонтажа и отключения электропитания: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, распределительных щитов, изоляторов, теплообменников, турбин и других агрегатов.

**Другие отрасли.** Очистка систем вентиляции. Реставрация фасадов. Очистка деревянных поверхностей.

**Перечень удаляемых с помощью технологии криогенного бластинга загрязнений:**

* грязь, масло, жировые отложения, бензин, смола, гудрон
* асбест
* токсичные остатки, сажа, нагар
* клей, пропиточные составы, напыления
* радиоактивные загрязнения
* тяжелые металлы
* сварочный шлак
* смазка для литейных форм
* чернила
* лаки, краски
* водоросли, слизь, морские моллюски

Для процесса криогенного бластинга наиболее подходящими являются гранулы сухого льда диаметром 1,7 и 3 мм. При этом гранулы 1,7 мм в основном применяются для очистки нетвердых, сверхчувствительных поверхностей, а также для проведения эксклюзивных работ.

Криогенный способ очистки различных поверхностей получил коммерческое признание и широко используется в Европе и США уже в течение 20 лет ввиду своей универсальности и экономической целесообразности. Метод очистки с помощью гранул сухого льда полностью отвечает мировым стандартам по безопасности и соответствует самым высоким экологическим и санитарным требованиям.