

Материал взят с сайта [airless.com.ua](http://airless.com.ua)

066-222-22-02, 050-531-59-00

#### Оборудование для механической очистки поверхностей

Для механической очистки поверхности металлов применяют:

- 1) аппараты струйной абразивной обработки;
- 2) ручной и механизированный инструмент.

Выбор того или иного оборудования определяется объемом работ, габаритами очищаемых изделий, характером загрязнений и требованиями к подготовке поверхности.

#### Аппараты струйной абразивной очистки

Принцип действия аппаратов струйной обработки основан на сообщении кинетической энергии частицами абразивного материала и их направленной подаче на очищаемое изделие. Это достигается за счет струи сжатого воздуха, воды или действия центробежной силы. При ударе о преграду (изделие) частицы, благодаря кинетической энергии, вызывают поверхностное разрушение и деформацию поверхностного слоя металла, следствием чего является удаление окислов и других загрязнений с поверхности.

Поверхность, очищенная струйной абразивной обработкой, обладает шероховатостью и повышенной поверхностной энергией, что способствует улучшенной адгезии и получению качественного покрытия.

В качестве абразивного материала применяют кварцевый песок, корунд, металлический песок и металлическую дробь разных видов (чугунную литую и колотую, стальную литую, колотую, рубленую). В зависимости от абразива и способа его подачи на поверхность различают аппараты для дробеструйной и пескоструйной обработки, аппараты для гидроабразивной обработки, дробеметные аппараты и термореактивные пескоструйные аппараты.

#### Аппараты для дробеструйной очистки

Аппараты для дробеструйной обработки наиболее широко распространены в промышленности. Их достоинства: относительно высокая производительность, отсутствие пыления (в отличие от пескоструйных аппаратов), многократное использование дроби. В зависимости от способа подачи абразивного материала к соплу струйной головки эти аппараты делятся на три типа: нагнетательного, всасывающего и гравитационного действия.

В аппаратах нагнетательного действия абразивный материал или дробь под давлением подаются в камеру для смешения с воздухом, а затем по шлангу через сопло - на обрабатываемую поверхность.

Этот способ наиболее производителен, но требует применения сложных аппаратов и сопровождается быстрым износом сопла и шлангов.

В аппаратах всасывающего действия абразивный материал из бункера засасывается струей сжатого воздуха и по шлангу направляется через сопло на

обрабатываемую поверхность. Аппараты просты по устройству и безотказны в работе, у них меньше изнашиваются сопла и шланги, но производительность их мала (менее 2-4 кв.м/час).

В аппаратах гравитационного (смешанного) действия абразивный материал из бункера попадает к соплу под действием собственного веса и лишь перед самым выходом из сопла смешивается с воздухом.

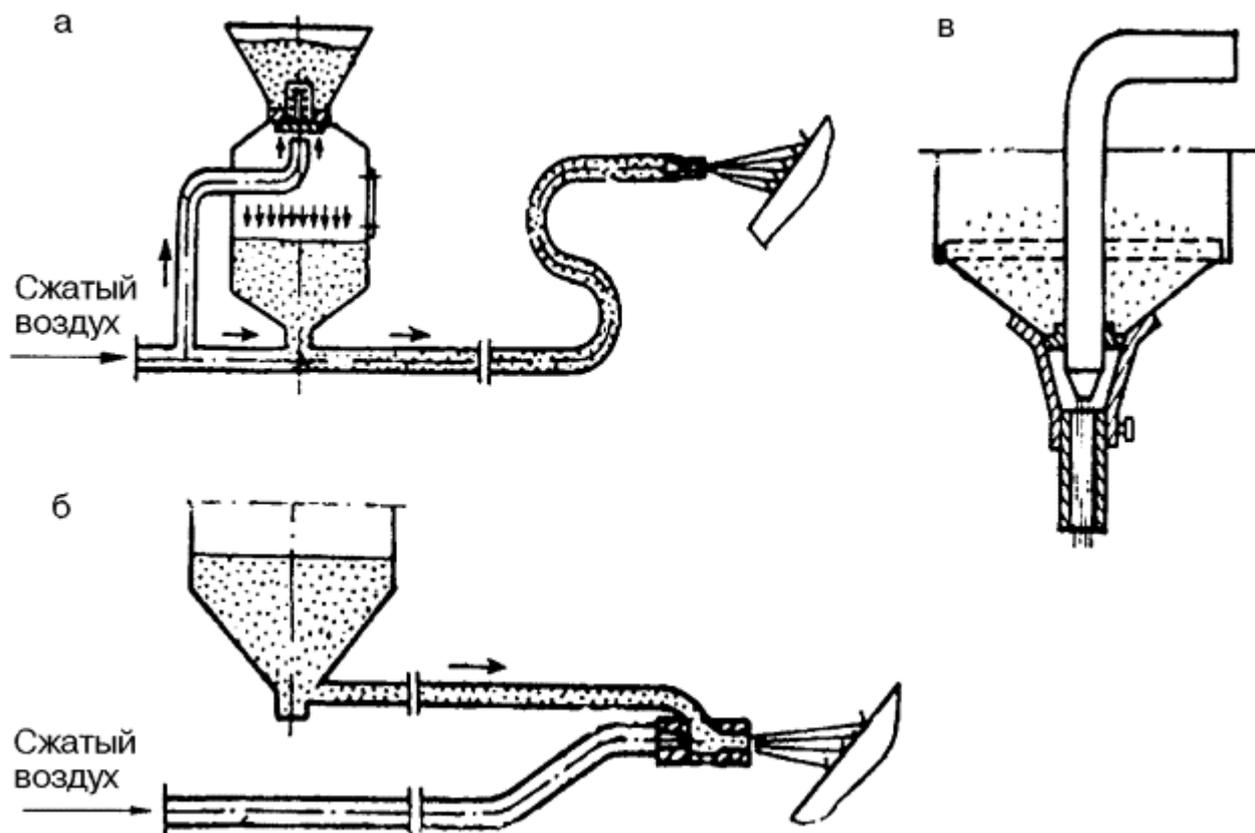


Рис. Дробеструйные аппараты нагнетательного (а), всасывающего (б) и гравитационного (в) действия

Гравитационные дробеструйные аппараты просты по устройству, бесперебойны в работе, потребляют мало сжатого воздуха. Наиболее целесообразно их использовать с неподвижно закрепленными струйными головками.

В аппаратах дробеструйной очистки, как и в аппаратах пескоструйной очистки, применяются струйные головки с соплами соответственно нагнетательного или всасывающего действия. Сопло является одной из наиболее ответственных деталей аппаратов струйной очистки. От его конструкции, диаметра проточной части и материала, из которого оно изготавливается, во многом зависят производительность и экономичность аппаратов струйного действия.

Диаметры проточной части сопел колеблются от 6 до 16 мм. Сопла меньших размеров применяются для очистки мелких и средних изделий сложной конфигурации, а сопла больших размеров - для обработки крупных изделий. Отношение длины сопла к его диаметру обычно в пределах от 10 до 15.

Стойкость рабочей части сопла, выполненной из стали или чугуна, составляет 3-7 ч, из минералокерамического сплава - 30-40 ч, из карбида вольфрама - 800-1000 ч. Стойкость усовершенствованного сопла с минералокерамической вставкой, в

котором внутренняя поверхность подводящего канала в корпусе плавно без зазора переходит в рабочую часть сопла, составляет 100-200 ч.

Аппараты для дробеструйной обработки, а также аппараты очистки поверхности металлическим песком наиболее отвечают санитарно-гигиеническим нормам. При применении такой обработки поверхность становится равномерно шероховатой и выступы имеют величину 40-60 мкм, что достаточно для получения качественного покрытия (чистота поверхности от Sa 2,5 до 3 или степень от "1" до "2").

#### Аппараты для пескоструйной очистки

Аппараты для пескоструйной обработки применяют при наличии возможности снижения или полного исключения запыленности рабочего места и отсутствия воздействия пыли на обслуживающий персонал и действующие механизмы. Это достигается применением беспыльных пескоструйных аппаратов, аппаратов и установок дистанционного управления, работающих в автоматическом режиме, а также использованием хорошо вентилируемых камер или местных отсосов.

Беспыльные пескоструйные аппараты по конструкции аналогичны аппаратам для дробеструйной обработки. Они снабжены устройством для отсасывания отработанного абразивного материала и образовавшейся пыли и имеют автоматическую систему регенерации абразива с целью его многократного использования. Струйная головка таких аппаратов имеет на конце концентрично расположенные сопла - раструб и мягкую металлическую торцевую полуголовку-щетку, прилегающую к обрабатываемой поверхности.

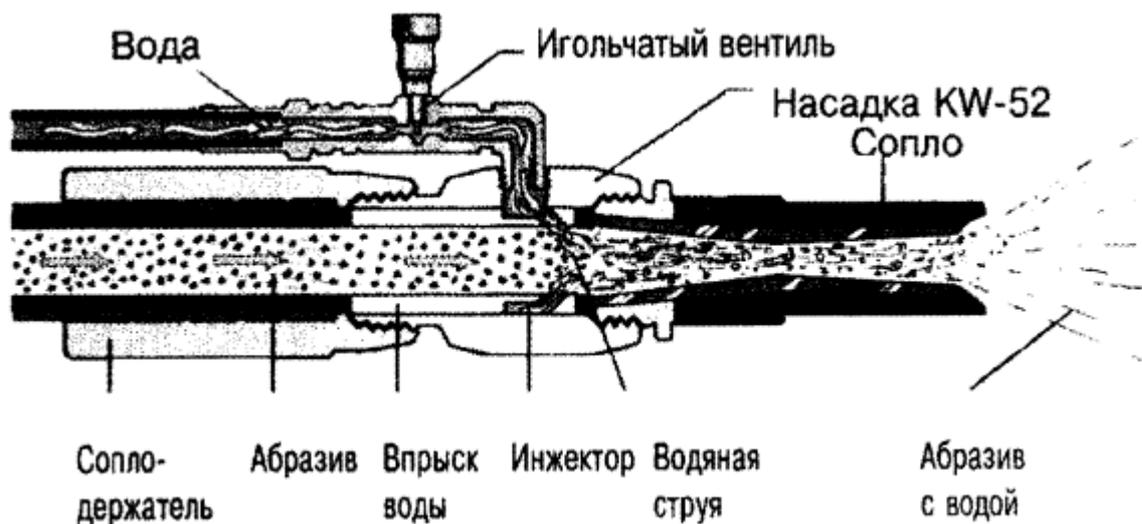
Установки и аппараты дистанционного управления применяют при конвейерных способах очистки однотипных изделий небольших размеров. Установка в этом случае, как правило, размещается в отдельном хорошо вентилируемом помещении.

Влажная пескоструйная очистка - еще один путь повышения производительности труда. Вода под давлением подается в специальную инжекторную насадку, смонтированную перед пескоструйным соплом, и смешивается с сухим абразивным материалом.

Производительность влажной очистки достигает, в зависимости от рабочего давления, 30-55 м<sup>2</sup>/час.

Игольчатый вентиль позволяет плавно регулировать содержание воды в абразивной струе и быстро переходить с влажного режима работы на сухой, а также очищать поверхность струей воды с воздухом или сушить поверхность воздухом под давлением. Вода на 95% подавляет облако пыли, образующееся при работе.

Инжекторная насадка монтируется на стандартный соплодержатель перед пескоструйным соплом, что позволяет оборудовать ею любой пескоструйный аппарат сухой очистки. Насадка имеет внутреннюю износостойкую вставку, обеспечивающую длительный срок службы.



### Аппараты гидроабразивной очистки

Аппараты гидроабразивной очистки поверхности изделий, применяемые в промышленности, весьма разнообразны и различаются системой приготовления водной суспензии абразивных материалов, способом подачи ее к соплу струйной головки и устройством ускорения движения струи.

Они имеют невысокую производительность и применяются при небольших объемах работ. Недостатком их является быстрый износ вращающихся частей и непостоянство состава рабочей водной суспензии абразивного материала.

Аппарат относится к двухкамерным аппаратам непрерывного действия и состоит из двух емкостей, предназначенных соответственно для абразивного материала и воды, шлангов и струйных головок. Абразив и вода разделяются по шлангам к соплу струйной головки, причем абразив подается обычным способом, применяемым в пескоструйных аппаратах, а вода - под давлением сжатого воздуха.

Достоинствами аппаратов гидроабразивной очистки являются повышенная в 2-3 раза производительность по сравнению с механизированным инструментом для очистки, отсутствие пыления и лучшие условия труда. Однако применение этих аппаратов связано с повышенным расходом абразивных материалов; кроме того, возникает быстрая коррозия очищенных влажных поверхностей, вследствие чего требуется дополнительная промывка изделий с пассивацией их поверхности и последующей сушкой либо добавка в воду ингибиторов коррозии. В результате стоимость очистки повышается.

Дробеметные аппараты применяются в заводских условиях для очистки отливок, поковок, штампованных изделий и листового материала с толщиной стенок более 5 мм от окалина, ржавчины, формочной земли, заусениц.

Они могут быть периодического и непрерывного действия.

Несмотря на отличие конструкций, и габаритов дробеметных установок, они имеют общее устройство и состоят из следующих основных элементов: приспособления для подачи изделий под струю дроби (столы, тележки, конвейеры), дробеметного аппарата, системы циркуляции отработанной дроби и системы сепарации дроби (сита, магнитные, воздушные или электронные сепараторы).

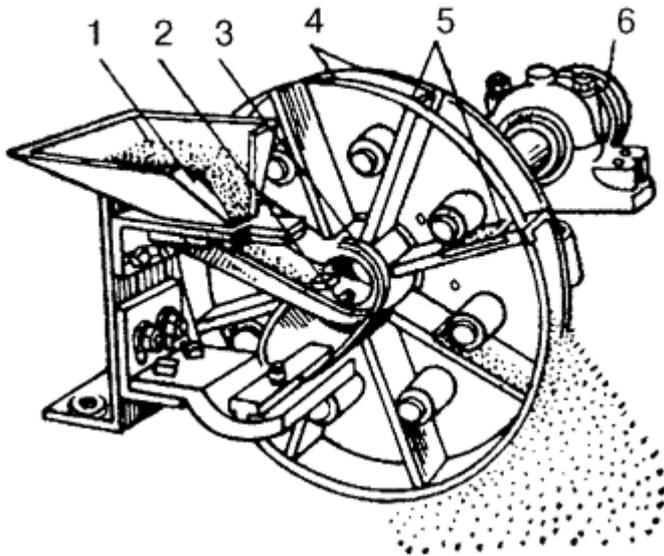


Рис. Дробеметный аппарат: 1 - загрузочная воронка; 2 - распределительное колесо (импеллер); 3 - ротор; 4 - диски ротора; 5 - лопатки ротора; 6 - электродвигатель

В дробеметном аппарате дробь из бункера попадает в импеллер (турбинку), лопасти которого, вращаясь вокруг оси, передвигают дробь к окну, через которое она попадает на лопатки ротора и оттуда с большой скоростью на очищаемое изделие. В отличие от дробеструйных аппаратов в дробеметных аппаратах дробь выбрасывается с большой скоростью (70-80 м/с), в результате чего она оказывает не только скалывающее, но и частично абразивное воздействие на поверхностный слой очищаемого металла.

Основным узлом дробеметного аппарата является ротор, имеющий восемь или реже четыре лопатки. Ротор закрепляется между двумя крышками и получает вращение от электродвигателя.

Дробь загружается в приемную воронку, откуда через распределительную камеру она подается на лопатки ротора. По способу подачи дроби на лопатки аппараты подразделяются на импеллерные, гравитационные и всасывающие.

Дробеметные аппараты по сравнению с пескоструйными, характеризуются более высокой производительностью при меньшем расходе энергии. Они создают меньшую запыленность и позволяют механизировать и автоматизировать процессы очистки. Основным недостатком их является невозможность обработки тонкостенных изделий и изделий сложной конфигурации.

Терморезистивный пескоструйный аппарат для абразивной очистки предназначен для скоростной и высококачественной очистки металлических и неметаллических поверхностей от окалина, нагара, затвердевших и не затвердевших нефтепродуктов (в том числе битумных, эпоксидных и др.), старых лакокрасочных покрытий и других загрязнений, а также обработки поверхностей для различных металлизационных покрытий.

Степень очистки до степени 1-2 (Sa3-Sa2,5) подразумевает очистку металлической поверхности не только до "металлического блеска", но и устранение шероховатостей обработанной поверхности (разница между микровпадинами и микровыступами) не более 30 мкм.

Скоростные возможности и высокий уровень качества очистки достигаются за счет

процессов, происходящих в горелке реактивного аппарата. Поступающий в камеру сгорания сжатый воздух вместе с воздушно-абразивной массой, а также энергия сгорания топлива позволяют производить разгон абразивных частиц на выходе из сопла до скорости 150-300 м/с (разгон абразивных частиц аппаратами пескоструйной обработки - 30-50 м/с).

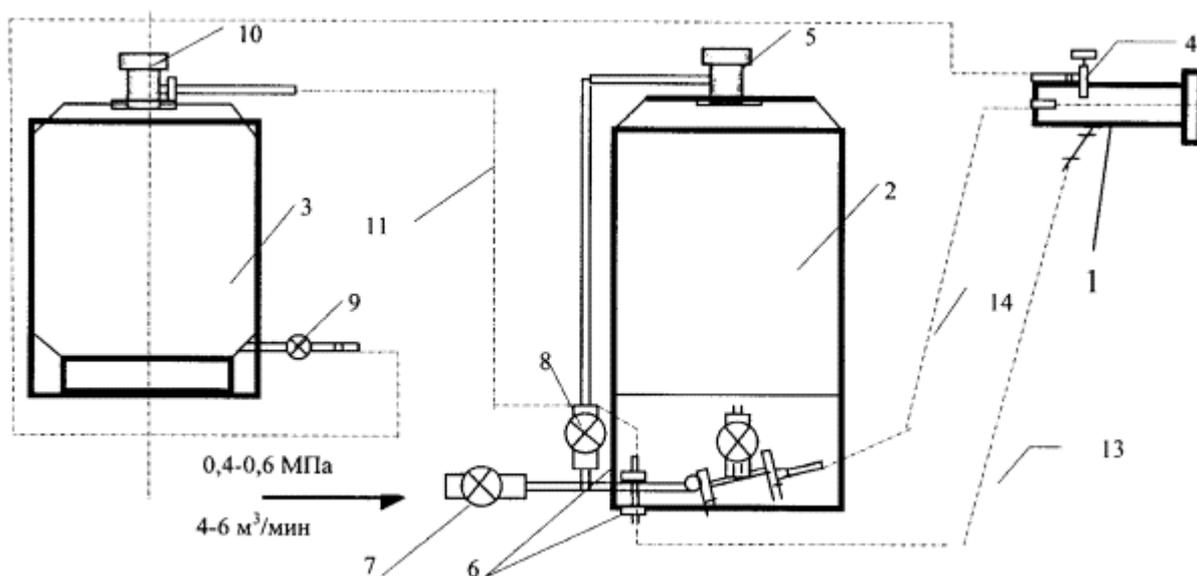
Проходя тракт реактивной горелки, абразив разогревается до 60°C, что позволяет обрабатывать металлические поверхности при отрицательной температуре, покрытые слоем снега, льда, измороси, росы и т.д.

Термореактивные пескоструйные аппараты безопасны в работе, тепловой режим горелки работающими практически не ощущается, эксплуатируются в любых условиях. При необходимости аппараты могут использоваться как обычные пескоструйные аппараты. Для этого закрывается вентиль подачи топлива или отсоединяется емкость с топливом.

Устройство термореактивного пескоструйного аппарата для абразивной очистки показано на рисунке.

Аппарат состоит из узлов, соединенных между собой резиноканевыми рукавами: горелка реактивная, емкость для абразива (питатель), емкость для топлива (дизельное топливо или авиационный керосин).

Термореактивные пескоструйные аппараты по сравнению с пескоструйными характеризуются более высокой производительностью обработки и качеством получаемой поверхности, а также значительно меньшим расходом абразива. К недостаткам следует отнести высокий уровень шума.



**Рис. Термореактивный пескоструйный аппарат: 1 - горелка; 2 - емкость для абразива; 3 - емкость для топлива; 5,10 - крышки; 6 - штуцера; 4, 7, 8 и 9 - вентили; 11, 12, 13 и 14 - рукава**

**Основные характеристики аппаратов струйной обработки**

№ п/п	Наименование оборудования	Производитель	Тип действия	Давление воздуха, МПа	Расход воздуха, м³/мин	Расход абразива, кг/м²	Производительность, М²/ч
1	"Сенатор"	Украина	нагнетательный	0,5-0,7	3,5	20-40	20-30

2	"Вихрь"	Россия	нагнетательный	0,2-0,6	-	-	15
3	ТПА-1	Россия	терморезактивный	0,2-0,6	2-6	5-10	15-25
4	Clemco SCW	США	нагнетательный	1,3-5	2-6	20-30	20
5	DSG-25	Россия	нагнетательный	0,35-0,6	2,9	27,5	5-10
6	ACO-150Y	Россия	нагнетательный	0,35-0,7	4,0	20	20
7	И-30	Россия	инжекторный	0,4-0,8	5,0	20-30	3
8	ABSC 1028	Голландия	нагнетательный	0,6-0,8	1,5-10	25	10
9	ABDC 2452	Голландия	нагнетательный	0,6-0,8	1,5-10	25	12

### Абразивы для дробеструйной и пескоструйной очистки поверхности

#### Абразивы для работы в заводских условиях:

- на поточных линиях (дробеметным способом) используется металлическая дробь или металлический песок размером фракции не более 0,6-1,0 мм (ГОСТ 11964-66); применение более крупной дроби ускоряет очистку, но при этом степень шероховатости резко возрастает, отдельные пики имеют высоту 100-125 мкм; при окраске такие пики остаются неокрашенными или на них удается нанести слой краски небольшой толщины;

- в камерах (пескоструйным способом) очистка проводится с помощью металлического песка размером фракции не более 0,6-1,0 мм.

В условиях монтажной открытой площадки (пескоструйным способом) используется сухой кварцевый песок с размером фракций 0,8-1,5 мм

#### Ручной и механизированный инструмент

Ручной и механизированный инструмент наиболее часто используют при очистке участков поверхности крупногабаритных изделий, изделий сложного профиля, а также объектов, окрашиваемых и ремонтируемых в условиях эксплуатации. Рабочими органами инструмента служат металлические щетки, шлифовальные круги, шайбы и ленты с нанесенными на них абразивными материалами, бойки отбойных молотков и другие, приводящиеся в действие сжатым воздухом или электроэнергией.