

Экономические аспекты очистки песком и дробью

"Во сколько же это обходится?" или "Экономические аспекты очистки песком и дробью"

О пескоструйной, дробеструйной и дробеметной обработке поверхностей перед покраской или металлизацией пишется часто и много. Проблема серьезная и заслуживает внимания. Но не менее важным является выбор технологического оборудования так, чтобы вложенные финансовые средства окупались как можно быстрее, а эксплуатация была как можно дешевле при соблюдении высокого качества очистки поверхности.

В этом пресс-релизе мы попытаемся предоставить информацию, которая облегчит Вам выбор.

Не будем сравнивать прочие способы очистки поверхностей (шлифование, химическую очистку и прочее) с технологией пескоструйной и дробеметной очистки. Исходим из факта, что все, кто используют дробеструйную или дробеметную обработку, убеждены в ее превосходстве, по сравнению с другими методами очистки. Будем сопоставлять расходы в рублях РФ на инвестицию и эксплуатацию при различных способах обработки струей песка или дроби.

В Европе среди заказчиков, которым такая обработка нужна время от времени, распространена кооперация с подрядчиком: изделия посылают на обработку владельцу соответствующего оборудования. Так отпадает необходимость в капиталовложениях и экономится рабочее пространство. Совсем иная ситуация у производителей изделий, требующих частой и даже ежедневной очистки. В России, например, цена струйной очистки составляет **120 - 200 рублей + транспортные расходы** (зачастую сотни километров). Однако, риск механического повреждения изделий при транспортировке, загрузке и выгрузке и риск несоблюдения сроков выполнения работ (дождь, снег, морозы, занятость оборудования) заставляют каждого просчитать, во сколько обходится кооперация с подрядчиком и не дешевле ли приобрести собственную установку для очистки песком или дробью. Но какую установку? Которая из широкой шкалы, предлагаемой на рынке, наиболее выгодна для Вас? Их цены узнать нетрудно, но как определить расходы на эксплуатацию? Попытаемся помочь Вам с расчетами.

Пескоструйная обработка установками напорного типа

Достоинства:

- относительно малое рабочее пространство (по возможности отдаленное от основного производства)
- относительно низкие расходы на приобретение:
 - установка с комплектом защитного обмундирования - 30 - 130 тыс. рублей
 - компрессор (если нет сжатого воздуха) - 150 - 500 тыс. рублей
- возможность обрабатывать широкий ассортимент изделий, различных по форме и габаритам.

Недостатки:

- - большая потеря рабочего времени на частое пополнение абразива
- - ограниченная производительность: 5 - 15 м²/ч, в зависимости от исходной и требуемой степени чистоты поверхности, от типа и диаметра сопла
- - большие эксплуатационные расходы: транспортировка песка для очистки и отработанного песка, стоимость песка, пошедшего на очистку единицы площади очищенной поверхности, стоимость сжатого воздуха, расходы на зарплату оператора и налоги
- - экологический аспект технологии (которая представляет опасность для здоровья всех, находящихся вблизи установки, а именно, вероятность силикоза легких), вследствие чего могут даваться штрафы и даже запрет производства (Межотраслевые правила ПОТ РМ - 019-2001 утверждены постановлением Минтруда РФ за № 11 от 14 февраля 2002 года).

Применение «экологически чистого одноразового» абразивного материала означает существенное повышение расходов на закупку абразива. Кроме того, при дробеобработке поверхностей с высокими требованиями к

качеству очистки производительность дробеструйных установок низкая (приблизительно на 30% ниже, чем пескоструйных). Каков выход из положения? Рассмотрим на примерах:

Высококачественная обработка установками напорного типа с соплом Вентури диаметром 8 мм, хороший уровень организации труда (в течение одной смены установка действует не менее 4 часов), степень очистки поверхности Sa 2,5.

Накладные расходы за одну смену:

Абразив: кремнистый песок (оборотный 2х)	3 тонны	600 руб/т	1800 руб
Воздух (в пересчете на электроэнергию - компрессор)	1200 м ³	180 кВт-ч	270 руб
Затраты заработной платы	1 оператор	8 часов	560 руб
Амортизационные отчисления установки и компрессора	5 лет	500000 руб	350 руб
ВСЕГО			2980 руб
Производительность (опытного оператора)	60 м ²		
Расходы на очистку 1 м ² площади поверхности	49,67 руб*		
Сравните: при кооперативном способе очистки	120 - 200 руб*		

* - включая транспортные расходы

Высококачественная абразивоструйная обработка установкой напорного типа

Накладные расходы за одну смену:

Абразив: Купер шлак	6 тонн	1500 руб/т	9000 руб
Воздух (в пересчете на электроэнергию - компрессор)	1200 м ³	180 кВт-ч	270 руб
Затраты заработной платы	1 оператор	8 часов	560 руб
Амортизационные отчисления установки и компрессора	5 лет	500000 руб	350 руб
ВСЕГО			10180 руб
Производительность (опытного оператора)	60 м ²		
Расходы на очистку 1 м ² площади поверхности	169,67 руб*		
Сравните: при кооперативном способе очистки	120 - 200 руб*		

* - включая транспортные расходы

Но как устранить недостатки этой обработки при данной технологии?

1. Использовать оборотный абразивный материал (700 - 1500 циклов)
2. Заключение весь процесс в ограниченное пространство оптимальных габаритов
3. Автоматизировать возврат абразива в процесс обработки
4. Оснастить установку очистителем воздуха и очистителем абразива.

Это, значит, приобрести либо бокс абразивоструйной обработки, либо установку с дробеметными аппаратами.

Бокс абразивоструйной очистки («обитаемая камера»)

В основе этой технологии лежит та же самая абразивоструйная установка, которая применяется при очистке поверхности изделий на открытом пространстве. Но весь процесс заключен в ограниченное пространство бокса, в котором созданы оптимальные условия для непрерывной работы, не зависящей от погоды, с определенными удобствами и более высокой производительностью. А главное, при условиях, отвечающих требованиям безопасности труда и экологическим требованиям.

Такая установка включает: бокс с освещением и защитной футеровкой, фильтр с вентилятором и

воздуховодами для отсасывания воздуха из бокса и его очистки, очиститель абразивного материала, автоматическую систему дробеобращения.

Расходы на приобретение бокса (8 x 4 x 3,5 м) при поставке «под ключ», включая компрессор, составляют около 2,5 млн. рублей. Сумма высокая, но инвестировать можно поэтапно и при этом эксплуатировать имеющуюся абразивоструйную установку.

Что принесет такая инвестиция?

Достоинства :

- простой ограничены (лишь загрузка-выгрузка изделий), большей частью незначительные
- производительность выше (приблизительно на 50 %), по сравнению с очисткой на открытом пространстве, т.е. 10 - 25 м²/ч, в зависимости от требуемой степени очистки поверхности, от типа и диаметра сопла
- эксплуатационные расходы ниже, чем при очистке на открытом пространстве
- технология отвечает требованиям техники безопасности и экологии
- минимальный расход абразивного материала
- эксплуатация оборудования не зависит от погоды и времени года
- размеры бокса можно приспособить планировке существующего помещения, а также габаритам обрабатываемых изделий
- при необходимости повысить пропускную способность бокса достаточно приобрести еще одну или несколько дробеструйных установок
- если оборудование простаивает из-за недостатка заказов, можно предложить услуги другим фирмам для очистки изделий, отвечающих габаритам вашего бокса, и работать по подряду.

Недостатки :

- - относительно высокие капиталовложения. Но просчитайте окупаемость, исходя из нижеприведенных примеров.

Вариант 1:

Бокс оснащен одной абразивоструйной установкой с соплом Вентури диаметром 8 мм. В течение одной смены она действует 7 часов при степени чистоты поверхности Sa 2,5.

Накладные расходы за одну смену:

Абразив: стальная дробь оборотная (1000 x)	20 кг!!!	17000 руб/т	340 руб
Воздух (в пересчете на электроэнергию - компрессор)	1200 м ³	180 кВт-ч	270 руб
Электроэнергия, потребляемая вспомогательным оборудованием		150 кВт-ч	235,5 руб
Затраты заработной платы	1 оператор	8 часов	560 руб
Амортизация бокса, абразивоструйной установки и компрессора	5 лет	2500000 руб	350 руб
ВСЕГО			3155 руб
Производительность (среднего оператора)	120 м ²		
Расходы на очистку 1 м ² площади поверхности	26,30 руб*		
Сравните: при кооперативном способе очистки	120 - 200 руб*		

* - включая транспортные расходы

Вариант 2:

Бокс оснащен двумя абразивоструйными установками с соплом Вентури диаметром 8 мм. В течение одной смены они действуют 7 часов при степени чистоты поверхности Sa 2,5.

Накладные расходы за одну смену:

Абразив: стальная дробь оборотная (1000 х)	40 кг!!!	17000 руб/т	680 руб
Воздух (в пересчете на электроэнергию - компрессор)	2400 м3	360 кВт-ч	565 руб
Электроэнергия, потребляемая вспомогательным оборудованием		150 кВт-ч	235,5 руб
Затраты заработной платы	2 операт.	8 часов	1120 руб
Амортизация бокса, абразивоструйной установки и компрессора	5 лет	2530000 руб	1771 руб
ВСЕГО			4371 руб
Производительность (среднего оператора)	240 м2		
Расходы на очистку 1 м2 площади поверхности	18,21 руб		
Сравните: при кооперативном способе очистки	120 - 200 руб*		

* - включая транспортные расходы

Но такая производительность не удовлетворит фирмы, которым требуется обрабатывать большое количество подобных по форме изделий: длинномерных профилей, труб и листов, или же большое количество мелких изделий, или же большое количество среднегабаритных изделий, которые могут помещаться на подвеску. В таких случаях выгодно приобрести дробеметное оборудование, т.е. **установку с дробеметными аппаратами.**

Такие установки можно разделить на 3 основные группы: проходные, барабанные и с подвесками. В каждой группе найдете несколько установок различных типоразмеров. Нижеприведенные расчеты относятся к одному (наиболее типичному) представителю установок каждой из этих групп.

Проходные дробеметные установки

Основной ряд этих установок имеет входное отверстие от 1000 х 500 мм до 2500 х 800 мм, с 4 - 6 дробеметными аппаратами. Их цена, включая фильтр и рольганг, бывает в пределах 1,5 - 4,4 млн. рублей. Применяются при очистке длинномерных стальных профилей и листов стали, а также низких сварных изделий.

Пример:

Отверстие 1000 х 500 мм, 4 дробеметных аппарата, каждый с двигателем мощностью 7,5 кВт. Потребляемая мощность установки - около 45 кВт. Обработка 120 двутавровых балок, по 6 штук в одном ряду. Средняя скорость рольганга - 1 м/мин, скорость регулируемая в пределах 0,5 - 3 м/мин. Абразивный материал - стальная дробь класса S, 1400-кратный оборот.

Расчет расходов на обработку 1 м² площади поверхности балок:

Абразив: стальная дробь за 1 смену	160 кг	17000 руб/т	2720 руб
Потребляемая электроэнергия		45 кВт-ч	70,65 руб
Затраты заработной платы	1 оператор	8 часов	560 руб
Амортизация установки	5 лет	2000000 руб	1400 руб
ВСЕГО			47,46 руб
Производительность (среднего оператора)	1400 м ²	2880 пог. м	
Расходы на очистку 1 м ² площади поверхности	3,39 руб		
Сравните: при кооперативном способе очистки	120 - 200 руб*		

* - включая транспортные расходы

Дробеметная установка с ленточным подом

Основной ряд этих установок выпускается с рабочим объемом 80 - 500 литров. Их цена колеблется в пределах 700 тыс. - 2,2 млн. рублей. Такие установки пригодны для обработки мало- и среднегабаритных изделий, которым не вредят взаимные столкновения при перемешивании (фитинги, отливки и т.п.).

Пример:

Объем загрузки 100 литров, масса загруженных изделий - не более 500 кг, масса одного изделия - не более 10 кг, 1 шт. - дробеметный аппарат с двигателем мощностью 7,5 кВт, общая потребляемая мощность установки - около 15 кВт. Время очистки одной загрузки 2 - 10 мин., в зависимости от формы изделий. Абразивный материал - стальная дробь класса S, 1400-кратный оборот.

Расходы на 1 загрузку (6 мин. дробеобработка + 4 мин. загрузка-выгрузка) :

Расход стальной дроби за 1 загрузку	0,5 кг	17000 руб/т	8,5 руб
Потребляемая электроэнергия за 1 загрузку		1,5 кВт-ч	2,36 руб
Затраты заработной платы	1 оператор	10 минут	12 руб
Амортизационные отчисления	5 лет	900000 руб	20 руб
ВСЕГО расходы на обработку изделий 1 загрузка			42,86 руб

Дробеметная установка с подвеской

Основной ряд этих установок выпускается с внутренним рабочим пространством от 0,9 x 1,4 м до 2 x 3 м, с 2 - 4 дробеметными аппаратами, с несущей способностью от 500 кг до 2 тонн. Цена установки, включая фильтр, от 900 тыс. до 3 млн.рублей. Установка служит для очистки средне- и крупногабаритных изделий, которые можно подвешивать (например, отливки, сварные компоненты и т.п.)

Пример:

Рабочее пространство 9 x 1,4 м, 2 дробеметных аппарата (каждый с двигателем 7,5 кВт), Y-образный путь для загрузки изделий с несущей способностью подвески 500 кг. Потребляемая мощность установки 22 кВт. Время дробеметания, зависящее от конфигурации изделий, обычно 2 - 10 мин. Абразивный материал - стальная дробь (класса S), 1400х оборот.

Расходы на 1 загрузку (6 мин. дробеобработка + 4 мин. загрузка-выгрузка):

Расход стальной дроби на 1 загрузку	0,5 кг	17000 руб/т	17 руб
Потребляемая электроэнергия за 1 загрузку		2 кВт-ч	3,14 руб
Затраты заработной платы	1 оператор	10 минут	12 руб
Амортизационные отчисления	5 лет	900000 руб	20 руб
ВСЕГО расходы на обработку изделий 1 загрузка			52,14 руб

Для тех, кто намерен очищать небольшие изделия (габаритных размеров не более 1,2 x 0,6 x 0,6 м) в относительно малом количестве (около 5 м²/час), предлагаются абразивоструйные камеры инжекторного типа, позволяющие производить очистку в замкнутом пространстве. В зоне обработки находятся только руки оператора. Обработка ведется абразивным материалом с удельной массой не более 3 кг/дм³ (т.е. диаметр частицы металлического абразивного материала не должен превышать 0,8 мм).

Цены этих камер, включая фильтр, составляют 120 - 500 тыс. рублей

Расходы на струйную обработку 1 м² площади поверхности: **30 - 50** рублей

Для очистки одинаковых изделий металлическим абразивом (требуемая производительность 6 - 10 м²/ч) рекомендуем камеры струйной очистки напорного типа. Цены стандартного исполнения камер, выпускаемых серийно, значительно отличаются (в зависимости от технического уровня, например, габаритов напорной емкости, а значит и времени непрерывной обработки) и колеблется в интервале 80 - 800 тыс. рублей.

Расходы на обработку 1 м² площади поверхности: **30 - 50** рублей

Все типы оборудования, указанные в данном пресс-релизе, мы можем Вам поставить в кратчайшие сроки и под Ваше техническое задание. Стоимость продукции будет ниже, чем на заводах изготовителях, т.к. мы являемся крупными дилерами этих заводов и имеем крупные скидки, о чем Вы можете сравнить выяснив стоимость аналогичной продукции у нас и на заводе изготовителе.