



АБРАЗИВО- СТРУЙНАЯ ОЧИСТКА

ДМИТРИЙ КОЗЛОВ,

президент Общероссийского центра антикоррозии (ОРЦА)

<http://www.oo2.ru>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ АБРАЗИВОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ ЗАВИСИТ ОТ НЕСКОЛЬКИХ ФАКТОРОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТ ОБОРУДОВАНИЯ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРОФЕССИОНАЛИЗМА ОПЕРАТОРОВ. В ДАННОЙ СТАТЬЕ РАССМОТРЕНЫ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА, ДАНЫ СОВЕТЫ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИК АБРАЗИВОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ, ПРЕДСТАВЛЕНЫ НЕКОТОРЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ В СИСТЕМЕ ПРИ РАБОТЕ В СЫРОЙ СРЕДЕ.

Оборудование и требование к качеству

Добиться качественной очистки при сохранении приемлемого уровня производительности можно, проводя должный контроль качества и применяя правильное сочетание оборудования.

Абразивоструйная система состоит из компрессора, абразивоструйного аппарата, шлангов, муфт соединений, сопла и другого.

- **Компрессор** должен быть производительным, чтобы обеспечить требуемый объем воздуха и давление для максимальной эффективности. На мощность компрессора влияют число и длина рукавов абразивоструйного аппарата, а также диаметр отверстий сопла, воздухопроводов и муфт. Мощность компрессора определяется необходимым объемом воздуха и давлением. Кроме этого, нужно учитывать необходимое количество сжатого воздуха для другого оборудования, например для вторичного охладителя.
- **Абразивоструйный аппарат** представляет собой напороструйный сосуд с необходимыми трубками, клапанами и соединениями, он снабжен дозирующим клапаном для настройки абразивного потока и по требованию заказчика может комплектоваться дистанционным управлением на сопле, чтобы систему по необходимости можно было выключить.
- **Шланги и соединения.** Воздуховоды, абразивоструйные шланги и муфты должны точно соответствовать размерам, чтобы не уменьшать давления струи в сопле. Чрезвычайно длинные рукава, их небольшой диаметр или радиус, а также изгибы в рукаве приводят к увеличению трения и препятствуют проходимости струи воздуха или абразива. Давление в сопле, показываемое измерительным прибором, должно равняться 6–7 атм.
- **Сопло.** Диаметр сопла должен подходить по размерам, а внутренняя его часть не должна быть чрезмерно изношенной. Увеличение отверстия сопла более чем

на один размер (1,5 мм) недопустимо. Длина сопла должна соответствовать типу работ по струйной очистке, короткие сопла (7,5 см) предназначены для легкоочищаемых поверхностей, а длинные (11,5–22 см) – для удаления въевшихся материалов. Специальная конфигурация сопла позволяет чистить труднодоступные поверхности, например внутреннюю часть трубы.

- **Контроль качества.** Содержание в сжатом воздухе влаги и минеральных масел в виде капель не допускается. Масло и влагу, находящиеся в воздухе, необходимо удалять, встраивая масловлагоотделители в линию подачи воздуха. Для определения загрязнителей, согласно ГОСТ 9.010, используют специальную бумагу. Перед началом работ определяют размер, степень влажности абразивного порошка и наличие загрязнителей.
- **Регулировка подачи абразива.** Производительность пескоструйной очистки напрямую зависит от правильной дозировки абразива. Слишком малое или, напротив, большое количество абразива резко снижает производительность работ. Скорость подачи абразивного порошка настраивают с помощью специального вентиля – дозирующего клапана. В настоящее время, к сожалению, научного способа определения регулировки подачи абразива нет. Необходимо подкручивать вентиль до тех пор, пока не будет слышен специфический поющий звук. Загрузка большого количества абразивного порошка не только снижает производительность, но и становится причиной появления облака пыли и ухудшения видимости.

Методы абразивоструйной очистки

Даже если вы обладаете удачным сочетанием оборудования и сухим абразивом, который используете в соответствии с указаниями производителя, существует еще одно требование для достижения наибольшей продуктивности – это создание условий для эффективной работы абразивоструйного аппарата. Следует учитывать

три основных момента абразивоструйной очистки: расстояние до поверхности, угол наклона и время обработки.

Расстояние до поверхности. Это интервал от сопла абразивоструйного аппарата до обрабатываемого изделия. Чем меньше расстояние до поверхности, тем большей мощностью очистки обладает система, но при этом обрабатываемая область будет меньше (табл. 1).

Существует определенное соотношение между мощностью очистки и производительностью при выборе расстояния до поверхности в зависимости от удаляемого материала. Если необходимо удалить въевшиеся материалы, например вторичную окалину, расстояние до поверхности должно быть небольшим, порядка 30 см. Расстояние может быть увеличено до 60 см для удаления менее грубых материалов, таких как старая краска. При первичной очистке поверхности следует работать на отдалении, чтобы определить оптимальное расстояние для достижения эффективного результата с наименьшей потерей времени.

Угол наклона. Необходимо определить оптимальный угол наклона нахождения сопла по отношению к обрабатываемой поверхности. Для удаления ржавчины, вторичной окалины или коррозии угол наклона выбирают равным 80–90°, для удаления старой краски – 45–60°, а для обычной очистки – 60–70°. Небольшой угол наклона позволяет избежать запыленности и обеспечивает лучший обзор. Для лучшего обзора обрабатываемой поверхности в замкнутых пространствах требуется дополнительное освещение.

Очень важно менять направление бластинга, обращая внимание на расстояние до поверхности и угол наклона. Совершая горизонтальные и вертикальные движения, сопло нужно держать параллельно обрабатываемой поверхности, избегая дугообразных движений. Важно сохранять оптимальный угол наклона. Следует ограничить расстояние движения сопла за один проход по обрабатываемой поверхности во время очистки. Среднее расстояние одного прохода составляет 75 см. Плавные движения



СЖАТИЕ ВОЗДУХА В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОЙ И ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ НАСЫЩЕННЫХ ВОДЯНЫХ ИСПАРЕНИЙ. ОДНАКО ПРИ ПОНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ В КОМПРЕССОРЕ ОБРАЗУЮТСЯ КАПЛИ КОНДЕНСАТА, КОТОРЫЕ МОГУТ НАМОЧИТЬ АБРАЗИВНЫЙ ПОРОШОК И ЗАТРУДНИТЬ ДВИЖЕНИЕ АБРАЗИВА В СИСТЕМЕ.



СУЩЕСТВУЕТ ОПРЕДЕЛЕННОЕ СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ МОЩНОСТЬЮ ОЧИСТКИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИ ВЫБОРЕ РАССТОЯНИЯ ДО ПОВЕРХНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДАЛЯЕМОГО МАТЕРИАЛА. ЕСЛИ НЕОБХОДИМО УДАЛИТЬ ВЪЕВШИЕСЯ МАТЕРИАЛЫ, НАПРИМЕР ВТОРИЧНУЮ ОКАЛИНУ, РАССТОЯНИЕ ДО ПОВЕРХНОСТИ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕБОЛЬШИМ, ПОРЯДКА 30 СМ.

сопла напоминают движения при работе с распылителями краски, когда происходит ровное покрытие поверхности.

Время обработки. Время обработки — это количество времени, затраченного на очистку единицы поверхности. При очистке невъевшихся поверхностных загрязнений время обработки единицы поверхности будет минимальным. При удалении въевшихся стойких загрязнений время обработки увеличивается до нескольких секунд, поэтому скорость очистки не будет одинаковой. При очистке неровных поверхностей необходимо изменять расстояние до поверхности, угол наклона и время обработки.



Таблица 1. Промышленные пылесосы производства Munkebo

Показатель	Комплекс МВ-1600Е 4	Комплекс МВ-2000Е 5	Комплекс МВ-3000Е 4	Комплекс МВ-4000Е 5М	Комплекс МВ-5000Е 5М
Длина, мм	2335	2335	2965	2991	2991
Ширина, мм	1500	1500	1500	2438	2438
Высота, мм	2380	2380	2390	2591	2591
Вес, кг	1700	2100	2850	4000	4800
Мощность двигателя, кВт	30	45	75	2×45	110
Потребление тока, А	60	90	150	190	180
Количество фильтропатронов	2	2	3	4	4
Площадь фильтра, м ²	20	20	30	40	40
Объем воздуха, м ³ /ч	1440	1920	3120	3960	4860
Уровень шума, дБа	85	85	85	85	85
Максимальный вакуум, мбар	500	500	500	500	500
Диаметр всасывающего шланга, дюймы	4	4	5	6	6
Максимальная длина всасывающего шланга, м	30	45	75	90	120
Производительность (дробь), т/ч	10	14	20	25	35

Таблица 2. Требуемое количество сжатого воздуха, м³/мин

Диаметр сопла, мм	Давление воздуха, кг/см ³						
	3,5	4,2	5,0	5,6	6,3	7,0	
6	1,42	1,56	1,7	1,98	2,12	2,27	м ³ /мин
	122	136	159	181	204	227	кг/ч
8	2,27	2,55	2,83	3,26	3,54	3,96	м ³ /мин
	213	240	272	306	340	374	кг/ч
9,5	3,12	3,54	4,11	4,53	4,96	5,66	м ³ /мин
	306	352	397	442	481	612	кг/ч
11	4,25	4,81	5,66	6,09	6,8	7,22	м ³ /мин
	408	454	544	590	635	703	кг/ч
12,5	5,66	6,37	7,08	7,79	8,5	9,63	м ³ /мин
	544	612	680	771	839	919	кг/ч


Проблемы повышенной влажности

Повышенная влажность – самая актуальная проблема, возникающая при абразивоструйной очистке. Основные работы по струйной очистке проводятся летом, когда относительная влажность достаточно высока. Сжатие воздуха в условиях умеренной и повышенной влажности приводит к образованию насыщенных водяных испарений. Однако при понижении температуры в компрессоре образуются капли конденсата, которые могут намочить абразивный порошок и затруднить движение абразива в системе. Мокрый абразивный порошок может мгновенно вызвать ржавчину на очищаемой поверхности. Наиболее эффективный метод борьбы с чрезмерной влажностью – использование специальных влагоуловителей для удаления конденсата. Клапан, находящийся на дне данного влагоуловителя, должен быть слегка приоткрыт. Это позволяет воде вытекать, и она не попадает в воздушный поток. В некоторых

случаях может потребоваться вторичный охладитель, поскольку прохладный воздух содержит меньше влаги, чем теплый.

Расчет требуемого количества сжатого воздуха

Как правило, воздушная система должна обеспечивать, по крайней мере, на 50% больше требуемого давления для нового сопла (табл. 2). Это гарантирует сохранение производительности при износе сопла. Тем не менее чрезмерное изнашивание недопустимо – это приводит к резкому снижению производительности. Имейте в виду, что соединения сопла должны соответствовать внутреннему диаметру воздушного шланга. Неправильное сочетание размеров может привести к снижению давления и чрезмерной внутренней турбулентности.

В таблице 3 указаны приблизительные показатели, реальные могут отличаться в зависимости от типа используемого абразива. Данные верны для абразива с объемной плотностью 1600 кг/м³. ■

Таблица 3. Зависимость скорости абразива и эффективности очистки от давления сопла

Давление сопла, бар	Скорость абразива, км/ч	Эффективность, %
9,65	946	160
8,62	844	138
7,58	744	115
6,89	676	100
6,55	644	93
6,21	587	85
5,86	531	78
5,52	435	70
5,17	338	63
4,83	306	55