

3. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ АБРАЗИВОСТРУЙНОЙ СИСТЕМЫ

Введение

Каждый элемент абразивоструйной системы играет важную роль в достижении успеха производственного процесса. Успех определяется максимальной продуктивностью при наивысшей степени безопасности.

Все элементы абразивоструйной системы представлены в Приложении 1: «Составляющие рабочего места абразивоструйщика».

Основные элементы:

— воздушный компрессор соответствующей мощности, который применяется для обеспечения достаточного объёма сжатого воздуха;

— влагоотделитель и осушитель воздуха, который используются для предотвращения простоев из-за негативного воздействия воды;

— воздухопровод большого диаметра, с фитингами, не препятствующими потоку воздуха;

— абразивоструйный аппарат, устройство, ёмкость, клапаны и трубки которого обеспечивают высокую производительность;

— дозирующий клапан, спроектированный для создания стабильного однородного потока абразива;

— устройства дистанционного управления, которые используются для обеспечения безопасного и эффективного процесса;

— абразивоструйный рукав и муфты – устройства большого диаметра, применяемые для уменьшения потерь на трение;

- сопло, размер которого зависит от мощности компрессора с учётом резерва на износ сопла;
- средства индивидуальной защиты;
- регулятор давления и манометр, применяемый для настройки и контроля;
- сито и кожух, необходимые для защиты оборудования от мусора;
- оператор – опытный, знающий, обученный человек.

Абразивоструйный процесс – это прямой результат успешного взаимодействия всех этих элементов. Сбой в работе одного из элементов ухудшает производительность целой системы.

Дополнительные элементы:

Это элементы, добавляющие функциональность для различных случаев эксплуатации. Дополнительные элементы включают:

- технологическую подготовку производства, для поддержки и перемещения операторов на возвышенности;
- ограждение: для ограничения распространения пыли и абразива;
- оборудование для влажной абразивоструйной очистки, для снижения уровня пыли на очищаемой поверхности;
- оборудование с замкнутой системой, позволяющее сохранять весь абразив в рамках системы;
- контрольно-измерительное оборудование, необходимое для определения степени очистки и профиля поверхности;
- учебный материал, для приобретения эксплуатационных навыков;
- обучение нормам, для внедрения правил техники безопасности;

— поддержка ассоциации, для получения информации о технологических достижениях.

Сжатый воздух: источник энергии

В стандартной системе абразивоструйной очистки сжатый воздух используется для того, чтобы создать давление в абразивоструйном аппарате, подать абразив в сопло, обеспечить кругооборот воздуха для дыхания и привести в действие клапаны и вспомогательные устройства.

Объём выполненных работ прямо пропорционален объему и давлению воздуха в сопле.



Объем и давление

Мощность компрессора определяется давлением и объемом. Давление выражается в фунтах/дюйм². Объем воздуха выражается в кубических футах в минуту. В метрической системе объём выражается в м³/ч или м³ /мин, а давление – в атмосферах (смотрите «Таблицу по минимальному потреблению воздуха» в Приложении 5).

В большинстве пневматических инструментов используются пневматические клапаны и диафрагмы, периодически потребляющие сжатый воздух. Требования к компрессору при работе с абразивоструйным оборудованием намного серьезнее, чем при использовании любых других пневматических инструментов. Только высокого давления воздуха недостаточно, так как абразивоструйная очистка требует постоянной подачи большого объема воздуха под высоким давлением.

Высокое давление – важный фактор, но это лишь половина уравнения энергии. Наряду с давлением должен быть и достаточный объем воздуха.



Компрессоры на 0,75 кВт, равно как и на 75 кВт, могут создать давление 7 бар, но только лишь производительный, мощный компрессор мощностью 75 кВт сможет произвести большой объем воздуха, необходимый для абразивоструйной очистки.

При давлении 7 бар компрессор на 0,75 кВт генерирует объем воздуха 0,11–0,12 м³/мин, а типичный компрессор мощностью в 75 кВт производит от 11,3 до 12,7 м³/мин при том же давлении. Такой большой объем воздуха позволит обеспечить необходимое для абразивоструйной очистки давление 7 бар.

При усилении давления увеличивается объем воздуха, выходящего из сопла. Если компрессор не вырабатывает необходимый для сопла объем воздуха, он никогда не достигнет необходимого давления.

Например, при давлении 7 бар через отверстие сопла диаметром 9,5 мм проходит 5,6 м³/мин воздуха. Для того чтобы сохранить давление 7 бар, компрессор должен производить как минимум 5,6 м³/мин воздуха. Компрессор, производящий 4,2 м³/мин воздуха, никогда не достигнет давления 7 бар, поскольку воздух из сопла будет выходить быстрее, чем производится в компрессоре.

Незначительное понижение давления резко уменьшает производительность. В рассмотренном выше примере видно, что перегруженный компрессор может обеспечить давление только 4,9 бар, что снизит производительность работ на 45%.

Большинство подрядчиков производят абразивоструйную очистку металлоконструкций при давлении 7 бар. Стандартные абразивоструйные аппараты и их компоненты разработаны для эксплуатации при давлении до 8,8 бар. Хотя абразивоструйные рукава и другие компоненты могут быть рассчитаны на более высокое давление, давление в системе не должно превышать предела давления абразивоструйного аппарата.

Многие подрядчики перешли на стальную крошку и другие многозерновые абразивы. Производители аппаратов отреагировали на это внедрением новых стандартных абразивоструйных аппаратов давлением 10,5 бар. Повышенное давление позволяет системе сохранять достаточное давление в сопле и перемещать плотную стальную крошку через абразивоструйный рукав.

Примечание: некоторые абразивоструйные аппараты созданы для работы при давлении в 12 бар/1200 кПа (175 psi); поэтому воздушные компрессоры и вспомогательное оборудование должны быть подобраны соответственно.

Для большинства применений абразивоструйной очистки давление в 6,3–7 бар (90–100 psi) в сочетании с твердым, острым абразивом стандартной фракции обеспечивает хорошую производительность и высокую степень очистки. При более высоком давлении и использовании прочной стальной крошки производительность (и значение мощности компрессора) становится ещё больше.

Для достижения необходимой степени очистки некоторые минеральные абразивы мелкой фракции требуют давление в 8,4–9,8 бар/840–980 кПа (120–140 psi). Для предельно острых абразивов, как, например, оксид алюминия, требует-