



## Основные принципы подбора станции повышения давления.

подбор станции повышения давления	проектирование станции повышения давления
станция повышения давления	повысительная насосная станция
расчет станции повышения давления	повысительная насосная станция водоснабжения
повысительная станция	насосная станция подъема воды
насосная станция повышения давления	станция подъема воды



ООО «АктивСток», г. Санкт-Петербург, Планерная ул. д.63, к.1  
 тел. +7 (812) 602-70-93, +7 (800) 350-58-39  
 сайт [www.akstok.ru](http://www.akstok.ru) e-mail: [mail@akstok.ru](mailto:mail@akstok.ru)

**Станция повышения давления АктивСток-PDV**





Сегодня на рынке присутствует огромный выбор установок повышения давления применяемых для систем водоснабжения и пожаротушения. Станция состоит обычно из 2-6 насосов установленных на опорную раму (станину). Она снабжена коллекторами для подключения в систему водоснабжения. Каждый насос в составе установки снабжен обратным клапаном на напорном патрубке и всей необходимой запорной арматурой. Насосы подключены по параллельной схеме включения. На всасывающем и напорном коллекторах монтируются манометры, для визуального контроля давления в системе. Управляет работой станции шкаф управления, она работает в автоматическом режиме.

Шкафы управления могут быть с дискретным включением насосов, с частотным регулированием одного насоса и с частотным регулированием каждого насоса. В качестве обратной связи используется датчик давления, по сигналу которого шкаф управления включает и выключает насосы в работу. Для корректной работы датчика давления на напорном коллекторе станции монтируется гидроаккумулятор объемом от 8 до 20 литров. Чтобы уменьшить количество включений насосов за установкой устанавливается гидроаккумулятор объемом 200 и более литров. Следует сказать, что, помимо использования станций повышения давления для водоснабжения, они нашли широкое применение в промышленности, где используются в технологических процессах. Потребителями установок могут быть жилые дома и офисные здания, школы и больницы, промышленные предприятия и торговые центры, гостиницы и кемпинги. Для каждого из потребителей расход воды будет разным, поскольку потребность в воде для живущих или работающих там людей будет разной.

Подбор установок повышения давления происходит в несколько этапов:

- определение рабочих характеристик станции (расхода и напора);
- выбор типа насоса;
- определение количества насосов;
- выбор типа регулирования.

### **Определение рабочих характеристик станции.**

Основными рабочими характеристиками установки повышения давления, впрочем, как и любого насоса являются расход и напор. Для определения максимального теоретического расхода воды необходимо суммировать значение расходов воды по всем точкам разбора. Однако на практике существует такое понятие как коэффициент одновременности, ибо на самом деле все санитарные приборы вместе одновременно никогда не используются. Выбор станции необходимо производить только тогда, когда рассчитан максимальный часовой расход. Именно по этому параметру подбирается производительность насосной станции.

Расчетом водораспределительной сети и определением расхода воды, как правило, занимаются проектировщики, которые учитывают количество и характеристику обслуживаемых объектов или потребителей. По исходным таблицам определяется ориентировочный расход для различных потребителей.

Правильный расчёт потребления воды в сети позволяет снизить эксплуатационные затраты за счет более точного подбора требуемой станции. При расчёте потребления воды в жилых зданиях необходимо учитывать тип и количество потребителей, а также вероятность одновременного использования приборов для разбора воды. Расчёт, как правило, основывается на нормах и



стандартах, действующих в конкретной стране и учитывает различные образы и особенности жизни.

### Напор станции.

При определении напора установки необходимо учитывать, что в самой высокой точке разбора воды для нормальной работы различных приборов (стиральной и посудомоечной машины, электрического водонагревателя и т. д.) давление воды должно составлять не менее 1,5 бар, но не более 4-5 бар. Если давление маленькое, то нарушается работа электробытовой техники. Общий напор можно рассчитать по следующей формуле:

$$N_{\text{общ.}} = N_a + N_g + P_r + P_c + \Delta p$$

Где:

$N_a$  – глубина всасывания разность отметок между осью всасывания насосов и поверхностью воды (положительная или отрицательная, в зависимости от схемы монтажа);

$N_g$  – высота от установки до самой высокой точкой разбора воды;

$P_r$  – минимальное давление в самой высокой точке разбора воды (обычно 1,5 бар);

$P_c$  – потери давления на сопротивление в системе водоснабжения;

$\Delta p$  – разница давлений между включением и выключением установки.

После анализа приведенных выше величин, можно определить необходимый для конкретной системы водоснабжения напор.

На основании полученных значений расхода и напора и выбирается наиболее подходящая для данной системы водоснабжения установка повышения давления. Проектант решает также вопросы, какой тип насосов выбрать, сколько насосов должно быть в станции, выбрать установку с двумя или тремя насосами? Это будет рабочий пиковый и резервный насос или будет только рабочий и резервный насос.

### Типы насосов для станции.

Выбор типа насосов зависит от назначения станции, места ее монтажа требуемого напора или расхода. Для систем водоснабжения лучше всего подойдут специально спроектированные для этой области использования вертикальные или горизонтальные многоступенчатые высоконапорные насосы. Они обладают большим напором и сравнительно малой производительностью при незначительном шуме во время эксплуатации. В случае, когда станция используется для системы пожаротушения, лучше всего подойдут моноблочные или консольные насосы. Данные типы насосов имеют большую производительность при неплохих напорных характеристиках. Следует учитывать, что многоступенчатые насосы имеют крутую рабочую характеристику и на больших расходах начинают проигрывать по цене (иногда в два и более раза) моноблочным и консольным насосам, у которых очень простая конструкция и они более дешевые. Если же для станции требуется небольшой расход (когда потребление воды в системе незначительное), а напор значительный, моноблочные и консольные насосы не смогут составить конкуренцию по цене многоступенчатым насосам. Они оснащены двигателем меньшей мощности и способны работать во всем заданном диапазоне обеспечивая необходимые параметры. Если установка повышения давления будет монтироваться возле жилых помещений, где немаловажное значение имеет шумовые характеристики, то наиболее подходящими насосами могут быть вертикальные многоступенчатые насосы с «мокрым» ротором серии MVIS. Эта серия насосов оснащена двигателем с «мокрым» ротором и за счет чего обладает очень низким уровнем шума (**около 40 дБ**).

### **Определение количества насосов.**

Следующим этапом подбора установки повышения давления, является определение количества насосов в станции. Если требуемый расход обеспечивает один насос, то установка с двумя насосами вполне достаточно (с условием один насос рабочий, а второй резервный). Этот вариант дешевле, чем покупать установку с тремя или четырьмя насосами меньшей производительности, однако он не такой гибкий. Если небольшой расход воды в системе маловероятен, то можно смело обойтись установкой с двумя насосами. Когда не требуется 100% резервирование, то можно выбрать установку с рабочим и пиковым насосами. Тогда нужно выбирать установку с насосами меньшей производительности, но в сумме два насоса должна обеспечить расчетный расход станции.

Немаловажное значение при выборе установки имеет и ее цена. Иногда целесообразней выбрать установку с большим количеством насосов, чем два. Имеется в виду то, что для систем водоснабжения и электрической сети питания лучше, когда на станции включатся два насоса меньшей мощности, (например, 4 кВт), чем один большей мощности (например, 7,5 кВт). В этом случае трех насосная станция обеспечит те же характеристики, что и двух насосная, но при этом она обойдется дешевле и в конечном итоге, будет потреблять меньше электроэнергии. Тем самым эксплуатация такой установки обойдется дешевле.

Опираясь этими соображениями, можно выбрать и четырех, и пяти- или даже шести насосную станцию. Но при этом не стоит увеличивать число насосов в станции, а нужно, четко ориентироваться на конкретные рабочие характеристики расход и напор отдельных насосов так и станции в целом. При больших расходах неизбежен рост числа насосов, ибо только при увеличении количества насосов можно получить большие расходы.

### **Шкафы управления.**

Существует огромное количество производителей и наименований шкафов управления для станций повышения давления. Все эти шкафы можно разделить на несколько типов по принципу регулирования. Они делятся на шкафы с простым ступенчатым включением насосов, с частотным регулированием одного насоса, когда инвертор подключается на один насос, с частотным регулированием всех насосов, когда инвертор «перепрыгивает» на каждый насос. Назначение шкафов управления, кроме того, что они управляют работой станции повышения давления, еще и максимальная защита насосов и двигателей от выхода их со строя. В шкафах предусмотрена установка автоматов защиты двигателей и реле контроля фаз, а также отключение станции по режиму «сухой ход».

**Шкафы управления со ступенчатым регулированием** предназначены для автоматического регулирования одно насосных и много насосных станций повышения давления. Цифровая система управления шкафа позволяет осуществлять ступенчатую регулировку производительности установок в зависимости от различных условий эксплуатации. Датчик давления управляет работой шкафа управления и, исходя из заданного давления в системе водоснабжения, происходит автоматическое подключение или отключение насосов. В зависимости от количества насосов и требований к процессу регулирования, шкафы управления имеют различную конструкцию и могут управлять работой до шести насосов.

**Шкафы управления с частотным регулированием одного насоса** поддерживает постоянное давление в системе путем непрерывного и плавного регулирования частоты вращения одного из



насосов. Система управления воздействует на частотный преобразователь, который плавно регулирует число оборотов насоса основной нагрузки. С изменением числа оборотов меняется расход насоса и, следовательно, производительность установки повышения давления. Параметры регулирования для системы повышения давления передает датчик давления. Регулирование числа оборотов предусмотрено только для насоса, который непосредственно подключен к частотному преобразователю. В зависимости от потребности в воде не подлежащие регулировке насосы пиковой нагрузки подключаются или отключаются автоматически, причем насос с инвертором осуществляет точную настройку на заданные значения давления в системе водоснабжения. В зависимости от количества насосов шкафы управления имеют различную конструкцию и могут управлять работой до шести насосов.

**Шкафы управления с частотным регулированием каждого насоса** позволяют осуществлять бесступенчатую регулировку производительности станции повышения давления в зависимости от условий эксплуатации данных установок. Отличительной особенностью данных шкафов управления является то, что частотный преобразователь управляет насосом основной нагрузки. Система управления переключает насос, который вышел на свои номинальные параметры, с частотного преобразователя напрямую, а сам частотный преобразователь переключает на следующий насос. И так повторяется на всех насосах, которые находятся в станции. Данные шкафы управления позволяют управлять работой до шести насосов.

Шкафы управления с частотным преобразователем хорошо осуществляют функцию поддержания давления в системе и, переключаясь между насосами в составе станции, обеспечивают равномерную наработку их ресурса.

Для шкафов управления с частотным регулированием нужно учитывать то, что при работе частотный преобразователь изменяет частоту вращения асинхронного электродвигателя насоса, и тем самым поддерживает заданное давление в системе. Частотные преобразователи используют прямую зависимость между напором и частотой сети питания. Если частота питания насоса падает ниже 35 Гц, то инвертор отключает насос, ибо при такой частоте КПД насоса стремится к нулю.

Существуют установки, у которых частотные преобразователи установлены непосредственно на самих насосах. Управление работой установки повышения давления происходит по принципу «Master-Slave». Когда один частотный преобразователь, является основным, а все остальные подчиненные. Управляет работой основного частотного преобразователя датчик давления. Датчик давления может быть смонтирован как на основном частотном преобразователе, так и на всех остальных. Обмен информацией между частотными преобразователями происходит по двухпроводной шине RS-485. Особенностью таких станций, является то, что благодаря частотным преобразователям на каждом насосе, можно поддерживать заданное давление с точностью до  $\pm 0,2$  бара.

Вот те основные принципы, по которым происходит подбор установок повышения давления для систем водоснабжения.



**Специалисты нашей компании в кратчайшие сроки ответят на все  
интересующие вас вопросы.**

**Произведут оптимальный подбор и расчет необходимого оборудования,  
предоставив подробное технико-коммерческое предложение.**

**тел. +7 (812) 602-70-93, +7 (800) 350-58-39  
сайт [www.akstok.ru](http://www.akstok.ru) e-mail: [mail@akstok.ru](mailto:mail@akstok.ru)**