

НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ: ПРИНЦИП РАБОТЫ, ВЫБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Насосные станции – это комплексы оборудования для повышения и поддержания давления в системах водоснабжения многоквартирных домов. Они отвечают за подачу воды на верхние этажи, где естественного давления недостаточно.

Для чего в многоквартирных домах устанавливаются насосные станции

Это необходимые для нормального жизнеобеспечения здания инженерные системы. Устанавливаются для обеспечения жителей водой нужного давления и температуры, а также для отвода сточных вод.

Комплексы оборудования в многоквартирных домах решают три задачи:

- 1) подача воды – поддерживает бесперебойное водоснабжение на всех этажах;
- 2) циркуляция тепла – гарантирован равномерный обогрев всех квартир;
- 3) отвод стоков – предотвращает скопления застойной воды в подвале, а также решает проблемы с рельефом местности.

Это главный компонент инженерных систем высотного дома.

Принцип работы насосных станций в многоквартирных домах

Оборудование – сложный инженерный комплекс, необходимый для высотных зданий, где количество этажей превышает пять-шесть.

Принцип работы установки

1. Поступление воды. Вода поступает из городской сети водоснабжения. Если есть накопительная емкость, она сначала заполняется водой.

2. Контроль давления. Датчики постоянно отслеживают давление в системе водопровода дома.

3. Запуск. Когда давление падает ниже заданного значения (например, из-за большого потребления воды), система управления автоматически запускает один или несколько насосов.

4. Перекачивание воды. Насосы перекачивают воду из накопительной емкости, если она есть, или непосредственно из городской сети в систему водопровода дома, повышая давление до необходимого уровня.

5. Поддержание давления. Насосы работают до тех пор, пока давление не достигнет заданного значения. После этого система управления их отключает.

6. Автоматическое переключение. Если один насос выходит из строя, система управления автоматически запускает резервный. Также, в зависимости от нагрузки, система может автоматически переключаться между агрегатами разной мощности для оптимизации энергопотребления.

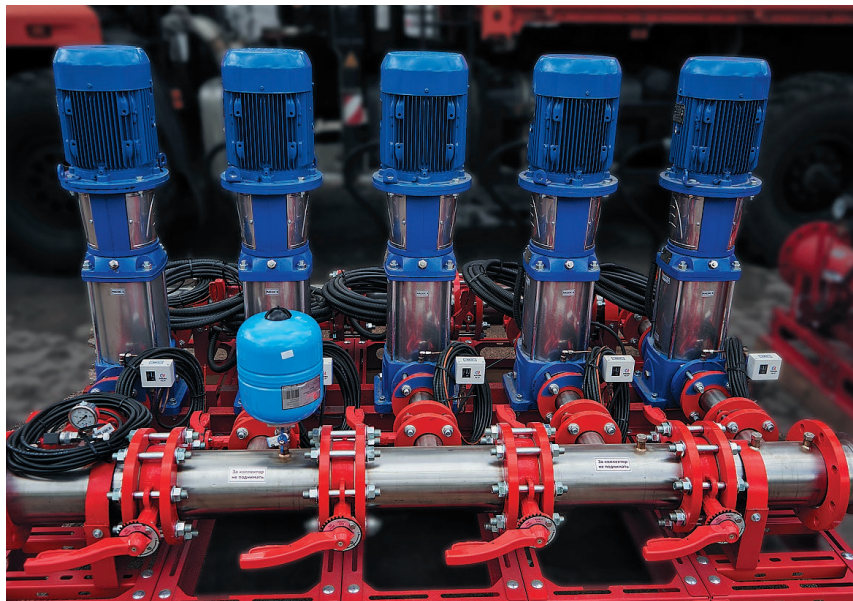
7. Защита от сухого хода. Система управления отключает насосы при отсутствии воды в накопительной емкости или при падении давления во всасывающей магистрали, чтобы предотвратить поломку.

8. Контроль уровня воды в емкости. В станциях с накопительными емкостями автоматика контролирует уровень воды и запускает насосы для пополнения емкости, когда уровень падает ниже установленной отметки.

Многие современные установки используют частотные преобразователи для регулирования скорости вращения насосов. Это позволяет точно поддерживать заданное давление, снижать энергопотребление и уменьшать износ оборудования.

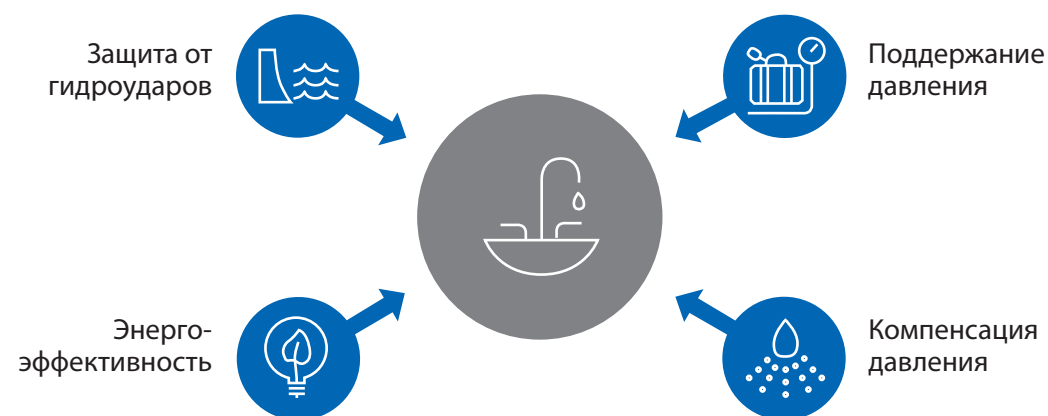
Основные задачи системы

Установки выполняют ряд важных задач. Без них нормальное функционирование инженерной системы становится невозможным.

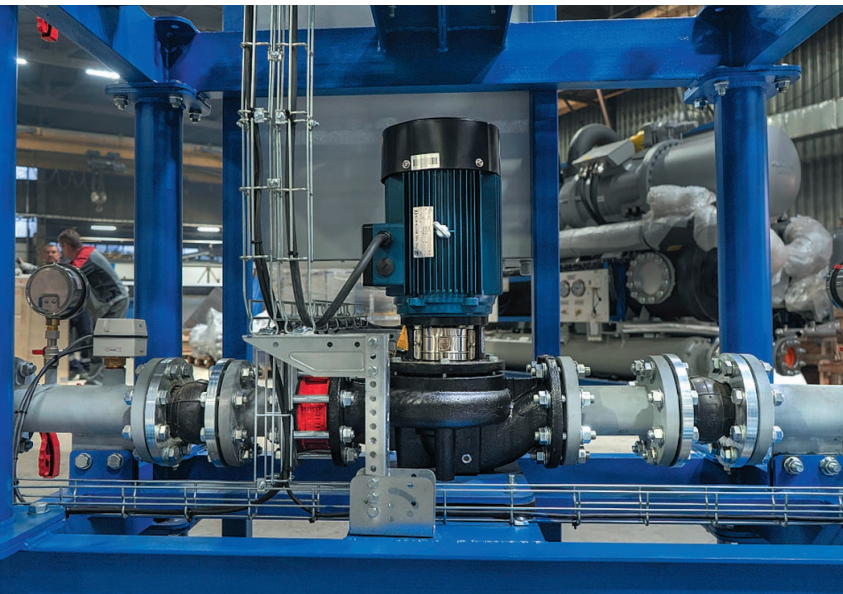


Основные задачи:

- поддержание стабильного напора и достаточного давления воды в водопроводной системе всего здания, особенно на верхних этажах, где естественный напор недостаточен;
- компенсация перепадов давления. Станция автоматически регулирует давление, компенсируя его падение в моменты пикового потребления (например, утром и вечером), а также предотвращая избыточное давление в ночное время;
- повышение эффективности. Конструкции с частотными преобразователями (ЧП) регулируют скорость вращения лопастей в зависимости от текущего потребления воды. Это позволяет не только поддерживать оптимальный напор, но и значительно экономить



Функции системы водоснабжения



электроэнергию, снижая нагрузку на агрегаты и продлевая срок их службы;

- защита от гидроударов. Плавный пуск и остановка насосов с помощью ЧП предотвращают резкие скачки давления, которые могут привести к повреждению труб, смесителей и другого сантехнического оборудования.

Перечисленные функции помогают жителям дома пользоваться водой и системой водоотведения в полном объеме.

Автоматизация и контроль

Автоматизация насосной станции – это использование электронных систем для управления ее работой. Это повышает эффективность и безопасность системы.

Что входит в систему:

- датчики давления, датчики уровня воды и реле потока собирают данные о состоянии системы. Эта информация передается в блок управления;
- программируемый логический контроллер (ПЛК) – анализирует данные с датчиков и принимает решения о включении/выключении насосов, изменении их скорости вращения (с помощью ЧП) и переключении на резервный насос в случае отказа основного;
- автоматика обеспечивает защиту от сухого хода, перегрузок, коротких замыканий и перепадов напряжения. Это предотвращает поломки и продлевает срок службы оборудования;

- диспетчеризация и удаленный контроль. Это позволяет обслуживающему персоналу удаленно контролировать параметры работы станции, получать уведомления об авариях и вносить изменения в настройки, что сокращает время реагирования на проблемы и снижает затраты на обслуживание;
- чередование насосов. Автоматика поддерживает равномерный износ компонентов, периодически меняя их местами в процессе работы.

Все перечисленное продлевает срок службы каждого насоса в группе.

Виды насосных станций для многоквартирных домов

Для создания системы водоснабжения в многоквартирном доме используются различные типы насосных станций. Выбор конкретного вида оборудования зависит от нескольких факторов, включая особенности централизованной системы водоснабжения, требования к напору, а также доступность площади для установки.

Повысительные насосные станции

Повысительные станции применяют для повышения давления в водопроводной сети. Их устанавливают, когда напор в центральной системе недостаточен для водоснабжения верхних этажей здания. Системы работают по принципу прямого подключения к основному водопроводу. Когда давление падает ниже установленного порога, насос автоматически включается, увеличивая напор до нужного уровня. Это обеспечивает стабильное водоснабжение на всех этажах.

Станции с резервуарами-накопителями

Станции с резервуарами-накопителями состоят из насосов и накопительных резервуаров, или баков. Они используются в случаях, когда центральное водоснабжение нестабильно или его давление постоянно колеблется. Насосы перекачивают воду из водопровода в резервуар во время низкого потребления, например ночью. Затем в часы пик вода из резервуара подается в систему водоснабжения здания. Это позволяет сгладить пики нагрузки и поддерживать постоянный напор.

Станции с частотным регулированием

Станции с частотным регулированием считаются наиболее современными и энергоэффективными. В них используются насосы

с частотными преобразователями, которые автоматически регулируют скорость вращения двигателя. Это позволяет насосу адаптироваться к изменяющемуся расходу воды, поддерживая постоянное давление. Частотное регулирование минимизирует энергопотребление, снижает износ оборудования и шум, поскольку насос работает только с необходимой производительностью, а не на максимальной мощности.

Как выбрать насосную станцию для жилого дома

Выбор является сложной инженерной задачей, требующей точных гидравлических расчетов и учета множества технических и эксплуатационных факторов.

Основные критерии выбора

Требуется провести точные гидравлические расчеты и учесть множество технических и эксплуатационных факторов.

На что обратить внимание?

1. Расчет гидравлических параметров – напор и расход. Ошибки на этом этапе могут привести к неэффективной работе системы, избыточному энергопотреблению или недостаточному напору воды.

2. Тип и конструктивные особенности станции. Для многоквартирных домов практически всегда используются многонасосные установки, состоящие из двух–шести параллельно подключенных насосов. В случае выхода из строя

одного насоса система автоматически переключается на резервный для поддержания бесперебойной подачи воды.

3. Производительность. Этот показатель определяет, какой объем воды (в кубометрах в час или литрах в минуту) способна перекачать станция. Производительность должна соответствовать пиковому потреблению воды в доме, включая одновременное использование нескольких точек водоразбора (душа, стиральной машины, крана).

Правильно выбранное оборудование отвечает за стабильный напор воды на всех этажах, минимизирует эксплуатационные расходы и гарантирует долговечность системы.

Технические характеристики

Проектирование системы водоснабжения жилого здания требует анализа технических характеристик насосного оборудования.

На что обратить внимание?

1. Производительность. Это объем перекачиваемой жидкости за единицу времени. Расчетная величина определяет количество одновременно функционирующих точек водозабора. Оценка производительности осуществляется на основании суммарного расхода воды всеми потребителями. Рекомендуется включать резерв производительности в пределах 40–50 % от расчетного показателя.

2. Напор. Это высота подъема жидкости. Параметр показывает максимальную высоту, на которую насос может поднять воду, и



дальность ее транспортировки. Выбор насоса с запасом по напору целесообразен при перспективе добавления новых точек потребления воды. Рассчитывается на основании вертикального расстояния от уровня жидкости до высшей точки водозабора, а также требуемого рабочего давления в точках водоразбора.

3. Мощность двигателя. Указывается в технической документации. Расчет мощности должен учитывать запас в 10–15 % с учетом потенциальных эксплуатационных перегрузок. Указанная в паспорте мощность является номинальной. Фактическая потребляемая мощность при оптимальных условиях эксплуатации может быть ниже номинального значения.

4. Последний параметр для многоквартирных домов не является определяющим, за исключением первого этажа, если оборудование расположено в относительной близости от жилых помещений. Это уровень шума. Современные насосные станции обычно имеют шумовые характеристики в диапазоне 50–70 дБ.



Раскрытие путей к энергоэффективности и экономичности

Экономичность и энергоэффективность

Экономичность и энергоэффективность достигаются за счет использования систем с регулируемым приводом, правильного подбора оборудования, оптимизации режимов работы и регулярного технического обслуживания.

Факторы, влияющие на экономичность и энергоэффективность:

- использование частотного регулирования. Насосы с частотными преобразователями (ЧП) автоматически подстраивают скорость вращения двигателя под текущую потребность в воде. Это позволяет избежать работы насоса на максимальной мощности, когда это не требуется, и сэкономить до 60–70 % электроэнергии;
 - правильный подбор насоса. Насосная станция должна быть подобрана с учетом реальных потребностей здания (расхода воды, необходимого напора). Излишняя мощность ведет к перерасходу энергии, а недостаточная – к нестабильной работе системы;
 - использование нескольких насосов. Вместо одного мощного насоса часто устанавливают несколько насосов меньшей мощности, работающих параллельно (например, каскадная система). Это позволяет включать только необходимое количество насосов в зависимости от нагрузки;
 - автоматизация и управление. Современные насосные станции оснащены интеллектуальными системами управления, которые анализируют потребление воды и оптимизируют работу насосов. Это включает автоматическое чередование насосов для равномерного износа, а также защиту от сухого хода и перегрузок;
 - регулярное техническое обслуживание. Проверка герметичности, очистка фильтров, контроль состояния рабочих колес и подшипников предотвращают потери производительности и увеличивают срок службы оборудования.
- Все это помогает экономить и рационально использовать ресурс станции.

Особенности эксплуатации насосных станций

Эксплуатация насосных станций – сложный процесс. Для нормального функционирования требуется соблюдать рекомендации производителя на всех этапах, от монтажа до регулярного технического обслуживания. Правильная эксплуатация увеличит срок службы оборудования, его

эффективность и повысит безопасность. Нарушение правил чревато серьезными поломками, финансовыми потерями и даже авариями.

Монтаж и подключение

Правильный монтаж – это основа безотказной и безопасной работы насосной станции.

На что обратить внимание?

1. Выбор места. Место для установки должно быть сухим, хорошо вентилируемым и защищенным от попадания прямых солнечных лучей и осадков. Важно иметь легкий доступ к станции для ее обслуживания.

2. Фундамент. Установка производится на твердом и ровном основании, которое способно выдержать вес всех компонентов. Это предотвращает вибрацию и смещение во время работы.

3. Электроподключение. Подключение осуществляется строго по электрической схеме, указанной в паспорте оборудования. Важно правильно подобрать сечение кабеля и установить защитные устройства (автоматические выключатели, УЗО).

4. Подключение трубопроводов. Все соединения должны быть герметичными – используются качественные уплотнительные материалы. Всасывающий трубопровод не имеет провисаний и воздушных пробок, а напорный трубопровод имеет достаточный диаметр.

5. Пробный запуск. Перед началом эксплуатации проводится пробный запуск. Он нужен, чтобы выявить возможные утечки, оценить правильность работы автоматики и убедиться, что все параметры соответствуют проектным.

Следование указанным правилам поможет поддержать работу системы.

Техническое обслуживание

Станция в многоквартирном доме работает без перерыва, поэтому требует особого подхода и постоянного обслуживания.

Как проводится ТО?

1. Ежедневный осмотр. Визуальный осмотр на предмет утечек, шумов и вибрации. Проверка показаний манометров и других приборов.

2. Еженедельная проверка. Чистка фильтров, проверка герметичности всех соединений.

3. Ежемесячное обслуживание. Проверка работы автоматики, реле давления, поплавковых выключателей. Осмотр электрических контактов на предмет окисления.

4. Ежегодное обслуживание. Комплексная диагностика с участием специалистов. Включает

проверку насосной части, электродвигателя, системы управления. При необходимости проводится замена изношенных деталей, подшипников, сальников.

5. Ведение журнала. Важно вести журнал технического обслуживания, в котором фиксируются все проведенные работы, выявленные неисправности и их устранение.

Регулярное техническое обслуживание позволяет предотвратить серьезные поломки и продлить срок службы оборудования.

Типичные ошибки при эксплуатации

Неправильная эксплуатация может привести к серьезным поломкам и сокращению срока службы.

Перечислим типичные ошибки.

«Сухой» ход. Работа насоса без воды – самая частая причина выхода из строя. Это приводит к перегреву и повреждению торцевого уплотнения или крыльчатки.

Недостаточное давление в гидроаккумуляторе. Слишком низкое давление воздуха в гидроаккумуляторе приводит к частому включению/выключению насоса, что вызывает повышенный износ электродвигателя и реле давления.

Загрязнение воды. Перекачивание воды с большим количеством абразивных частиц (песка, глины) приводит к быстрому износу внутренних частей насоса.

Неправильное электропитание. Использование кабеля недостаточного сечения или работа при нестабильном напряжении может привести к перегреву и поломке электродвигателя.

Отсутствие регулярного обслуживания. Игнорирование плановых осмотров и обслуживания приводит к накоплению мелких неисправностей, которые со временем могут вызвать серьезную поломку.

Важно исключить указанные ошибки, чтобы не тратить средства на ремонт и восстановление инфраструктуры здания.

Заключение

Профессиональный подход на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации насосной станции является залогом ее долговечной и бесперебойной работы, обеспечивая устойчивое функционирование всех систем жизнеобеспечения здания.

*Статья предоставлена
компанией ООО «ГК МФМК»*