

# Интеллектуальные установки повышения давления для многоквартирных зданий



В статье рассмотрены особенности работы насосных систем в многоэтажных зданиях. Представлены комплектные установки повышения давления (УПД), которые представляют собой изделие заводской готовности и работают с помощью частотного регулирования.

ООО «СИЭНПИ РУС», г. Москва

Поддержание напора в системе водоснабжения в любое время суток — одна из ключевых задач проектировщиков инженерных систем современных многоэтажных жилых зданий. Неравномерный водоразбор, перепады давления, гидроудары, регламенты по энергоэффективности — эти и другие вызовы требуют комплексного подхода к выбору оборудования. Поэтому закономерным итогом эволюции используемых технических решений стали комплектные установки повышения давления.

## Традиционные подходы и их ограничения

Исторически в высотных зданиях применялись насосные системы с постоянной характеристикой, часто без средств автоматизации. Такие решения, хотя и просты в монтаже, отличаются рядом существенных недостатков, например, низкой энергоэффективностью: насосы работают непрерывно, независимо от реального потребления воды, что приводит к перерасходу электроэнергии.

Параметры подачи при отсутствии автоматики во многих случаях неоптимальны. Так, в ночные часы и при малом количестве потребителей давление в системе может критически возрастать, создавая риск протечек и повреждения арматуры. В утренние и вечерние часы, при пиковых нагрузках, напротив, наблюдается падение

напора, особенно на верхних этажах. Постоянная работа насосов в неоптимальных режимах ускоряет износ двигателей и гидравлики, что ведет к снижению ресурса оборудования.

Проблема усугубляется сложностью интеграции и настройки: проектировщику и монтажной организации необходимо самостоятельно подбирать совместимые компоненты (насосы, датчики, клапаны, арматуру, шкафы управления), разрабатывать схемы подключения и алгоритмы работы. Это увеличивает сроки проектирования, повышает риск ошибок и общую стоимость владения системой.

Следующим этапом развития технологии водоснабжения стало применение насосов с частотным регулированием. Такое оборудование позволяет гибко менять производительность в зависимости от потребности, экономия энергию и обеспечивая более стабильное давление. Однако проектирование и сборка систем по-прежнему оставались нетривиальной задачей, требующей высокой квалификации инженеров и согласования компонентов от разных производителей.

## Комплектные установки повышения давления

Ответом на вызовы времени и растущую этажность ЖК стали комплектные установки повышения давления (УПД). Это полностью готовые к подключению решения, которые включа-

ют смонтированные на единой раме насосные агрегаты, преобразователи частоты, систему управления, датчики, запорно-регулирующую арматуру, мембранный бак и пр. Все компоненты предварительно настроены и протестированы на производстве.

Ключевые особенности комплектных УПД:

- ▶ сокращение сроков проектирования — нет необходимости в глубокой проработке схем обвязки, подключения и управления. Достаточно определить требуемые параметры (производительность, напор, количество насосов) и выбрать типовую модель;

- ▶ совместимость компонентов — все элементы системы (насосы, преобразователи частоты, датчики и пр.) спроектированы или подобраны для совместной работы, что исключает конфликты оборудования и обеспечивает оптимизацию алгоритмов;

- ▶ снижение рисков при монтаже и пусконаладке — установка поставляется в собранном виде, что минимизирует ошибки монтажа. Предварительная настройка сокращает время ввода в эксплуатацию;

- ▶ энергоэффективность и интеллектуальное управление — в современных УПД реализованы каскадное управление несколькими насосами в комплексе с частотным регулированием, алгоритмы резервирования, режим ожидания (sleep mode) и чередование насосов, что значительно



Рис. 1. Установка повышения давления серии PBS: общий вид

снижает потребление энергии и увеличивает ресурс оборудования;

- ▶ надежность и защита — стандартный набор функций включает защиту от «сухого хода», автоматический перезапуск после восстановления электропитания, контроль утечек, резервирование насосов на случай отката;

- ▶ на всю установку распространяется единая расширенная гарантия и техническая поддержка.

#### Установки повышения давления PBS

«СИЭНПИ РУС» представляет комплектные установки повышения давления серии PBS (рис. 1), производимые на российском предприятии компании. Оборудование соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС 004/2011, 010/2011, 020/2011), что под-

тверждено соответствующими документами.

Установка PBS представляет собой раму-основание из стали с порошковой окраской или нержавеющей стали (опция), на которой смонтированы от 2 до 6 вертикальных многоступенчатых насосов CDM(F) торговой марки CNP. Каждый насос укомплектован системой управления — контроллером (частотным преобразователем) Aikon PD ES и автоматическим выключателем. Исполнение IP65 позволяет монтировать их непосредственно на двигатель насоса.

К гидравлической части относятся всасывающий и напорный коллекторы из нержавеющей стали AISI 304 или AISI 316 (опция), запорная арматура (шаровые краны или поворотные затворы IMB037) и обратные клапаны (рис. 2). На входе и выходе



Рис. 2. Обрезка коллектора для установки повышения давления на производстве

установлены манометры, два датчика давления SP100 на всасывающем коллекторе (основной и резервный) для защиты от «сухого хода», а также датчики давления на управляющих насосах. Встроенный мембранный бак обеспечивает компенсацию гидроударов и поддержание давления при малых расходах.

К ключевым особенностям можно отнести большой модельный ряд установок повышения давления PBS, который позволяет подобрать установку с 2–6 насосами в широком диапазоне рабочих параметров: с подачей от 13 до 330 м<sup>3</sup>/ч и напором от 136 до 182 м вод. ст. Стандартное исполнение оборудования рассчитано на температуру перекачиваемой жидкости до +70 °С и давление в системе до 16 бар. Также возможно высокотемпературное исполнение (до +110 °С и давление до 25 бар). УПД выпускаются с фланцевым (R2", R2S") или резьбовым (DN80 — DN200) присоединением и рассчитаны на подключение к сети переменного тока 3 × 380 В.

Разнообразие конфигураций позволяет подобрать решение, обеспечивающее не только широкий диапазон производительности, но и высокую надежность за счет резервирования. Система использует интеллектуальное каскадное управление с архитектурой «мастер — резервный мастер — ведомый». Один преобразователь частоты (мастер) управляет поддержанием заданного давления, плавно регулируя скорость ведомых насосов и подключая их по мере необходимости. При отказе ПЧ-мастера его функции автоматически переходят к резервному мастеру, обеспечивая бесперебойную работу.

В режиме ожидания (sleep mode) при отсутствии водоразбора система останавливает насосы. При падении давления ниже заданного порога установка автоматически запускается. Так экономится электроэнергия и ресурс оборудования.

К числу других функциональных особенностей относятся:

- ▶ защита от «сухого хода» (от работы насоса без воды), реализованная с помощью датчиков давления на входе;

- ▶ автоматический перезапуск — функция автоматического включения установки после восстановления электропитания, благодаря чему не требу-

ется выезд обслуживающего персонала для запуска системы после кратковременных сбоев в сети;

► чередование насосов — этот алгоритм позволяет равномерно распределять нагрузку между насосами.

#### Примеры из практики: установки PBS в российских ЖК

Характеристики установок повышения давления CNP PBS подтверждаются опытом их применения в ряде крупных жилых комплексов в разных регионах России. Рассмотрим несколько примеров.

**ЖК «Шоколад» в г. Дмитров (Московская область).** При проектировании инженерных систем этого жилого комплекса бизнес-класса стояла задача обеспечить стабильное и экономичное водоснабжение всех квартир без перепадов давления. Использование установок повышения давления с каскадным управлением (рис. 3) позволило автоматически адаптировать производительность системы к реальному потреблению жителей, минимизировать энергозатраты на перекачку воды за счет частотного регулирования и режима ожидания, а также обеспечить высокую отказоустойчивость системы водоснабжения благодаря резервированию насосных агрегатов и контроллеров.

**ЖК «Алое поле», г. Челябинск.** Многофункциональный жилой комплекс в центре города. Для обеспечения бесперебойного водоснабжения его высотных корпусов были выбраны УПД PBS. Ключевыми факторами выбора стали комплектность и готовность к монтажу: это ускорило сроки ввода в эксплуатацию в рамках общего строительного графика. Также заказчика привлекла расширенная пятилетняя гарантия, которая снижает риски застройщика на этапе эксплуатации и передачи дома управляющей компании.

**ЖК «Зеленый Бульвар», г. Владивосток.** Современный микрорайон из трех 25-этажных монолитно-каркасных высоток. Специфика объекта — значительная высотность и необходимость стабильной работы системы в условиях переменной нагрузки.



Рис. 3. Установки повышения давления с каскадным управлением в ЖК «Шоколад» (г. Дмитров Московской обл.)

Установки PBS обеспечили поддержание постоянного давления на всех этажах, включая самые верхние, независимо от времени суток. Кроме того, такое решение гарантирует защиту от гидроударов и работы в нештатных режимах («сухой ход»), что особенно важно для снижения эксплуатационных рисков в удаленном от крупных сервисных центров регионе. Не менее значимым фактором выбора стала простота интеграции в общую систему диспетчеризации зданий.

Эти примеры показывают, что установки PBS могут применяться как в центральной России, так и в регионах с различными климатическими и инфраструктурными условиями.

В заключение хочется отметить: типовые конфигурации дают возможность быстрого подбора оборудования с учетом конкретных параметров объекта. Такой подход к проектированию и реализации инженерных решений сегодня набирает популярность, что подтверждается положительным опытом использования подобных установок в российских жилых комплексах разных регионов — от Дмитрова до Владивостока.

А. В. Федоров,  
ООО «СИЭНПИ РУС», г. Москва,  
тел.: +7 (800) 333-1074,  
e-mail: info@aikoncontrol.ru,  
сайт: aikoncontrol.ru