



ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Вода – источник жизни. С древности люди использовали естественные источники воды – реки, озера, родники – для утоления жажды, орошения земель, тушения пожаров и просто в быту. Как правило, поселения находились рядом с источниками воды, однако трудности с ее транспортировкой все равно были. И с течением времени люди находили более простые и эффективные способы доставки воды к местам обитания. Одним из первых таких изобретений стал архимедов винт.

Архимедов винт

Архимедов винт – механизм, исторически использовавшийся для передачи воды из нижележащих водоемов в оросительные каналы.



Авторство: Carlito20 | собственная работа, общественное достояние | <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3074518>

Архимедов винт в шведском поселке

Устройство состоит из наклоненной под углом к горизонту полой трубы с винтом внутри, изобретено Архимедом примерно в 250 году до н. э. либо в Греции ранее. Винт приводится в движение обычно с помощью ветряного колеса либо вручную. В то время как нижний конец трубы поворачивается, он собирает некоторый объем воды. Это количество воды будет скользить вверх по спиральной трубе во время вращения вала, пока наконец вода не выльется из вершины трубы, снабжая ирригационную систему.

Контактная поверхность между винтом и трубой не обязана быть идеально водонепроницаемой, потому что за один поворот черпается относительно большое количество воды по отношению к угловой скорости винта. Кроме того, вода, просачивающаяся из верхней секции винта, попадает в предыдущую секцию и т. д., таким образом, достигается динамическое равновесие, что препятствует уменьшению механической эффективности.

Архимедовы винты успешно справляются с различными мощностями потока и с сусpenзиями, поэтому они использовались и в установках по обработке сточных вод.



Римский акведук в Наварре

Тот же принцип можно увидеть в «пескаласторах» – архимедовых винтах, предназначенных для безопасного подъема рыбы из прудов. Архимедов винт также легко узнать в роли гребного винта водометного движителя.

Акведук

Акведук – водовод (канал, труба) для подачи воды к населенным пунктам, оросительным и гидроэнергетическим системам из источников, расположенных выше. Хотя акведуки больше всего ассоциируются с римскими постройками, значительно ранее они уже существовали на Ближнем Востоке, где вавилоняне и египтяне строили сложные ирригационные системы. Самым выдающимся акведуком Геродот считал Эвпалинов тоннель на острове Самос. Этот акведук историк включил в список чудес света.

Считается, что древние народы строили акведуки, потому что не знали закона сообщающихся сосудов и не умели изготавливать трубы, способные выдерживать высокое давление воды в дюкере (обратном сифоне).

Римляне строили многочисленные акведуки для доставки воды в города. Чаще всего источниками служили горные родники. В Рим вода поставлялась через 11 акведуков, которые были построены в течение 500 лет и имели общую длину почти 350 километров. Самый длинный римский акведук был построен во II столетии н. э. для поставки воды в Карфаген, его длина составляла 141 км. Римский акведук представлял собой искусственную реку, плавно спускающуюся с высоты к городу. Уклон канала должен был быть как достаточно плавным, так и стабильным.

Если уклон был слишком крутым, начинала разрушаться известковая облицовка, если слишком пологим – вода застаивалась. Большинство римских акведуков опускались на 1,5–3 м на каждый километр, а некоторые имели уклон всего несколько сантиметров на ту же дистанцию. Для поддержания таких минимальных уклонов римские инженеры использовали диоптры и хоробаты. Диоптра, предшественница современного теодолита, использовалась для измерения высоты и положения двух удаленных точек. Хоробат, длинный стол с центральным каналом, представлял собой большой водяной уровень.

Далее до Средневековья акведуки не пользовались большой популярностью. Одним известным исключением стал канал Нью-Ривер, искусственный водный путь в Англии, открытый в 1613 году для снабжения Лондона свежей питьевой водой. Его длина составляла 62 км. Развитие каналов дало новый толчок в строительстве акведуков. Однако только в XIX столетии их строительство возобновилось в крупных масштабах для поставки воды в быстрорастущие города.

Водонапорная башня

С ростом городов возникла необходимость в более сложно организованных системах водоснабжения, когда потребовался эффективный способ подачи воды под постоянным давлением. Водонапорные башни стали активно строиться в XIX веке с развитием паровых машин и насосов. Они использовались для создания давления в сетях водоснабжения, что позволяло доставлять воду на верхние этажи зданий, в т. ч. и для целей пожаротушения. Башни

freepik.com



Водонапорная башня



Хозяйственно-питьевая установка SPL WRP-A

содержали значительный объем воды в резервуаре, обеспечивая запас в случае, если водопроводная сеть не справится с нагрузкой или окажется повреждена. Это было критично в случае крупных пожаров. В районах с низким давлением в водопроводной сети или ее отсутствием водопроводные башни являлись единственным источником воды для подачи в удаленные районы и для борьбы с пожарами. Со временем башни стали оснащаться более эффективными насосами и системами контроля уровня воды. С развитием технологий пожарной безопасности и появлением электрических насосов, мощных пожарных машин, современных систем водоснабжения, гидрантов необходимость в водонапорных башнях уменьшилась. Однако они до сих пор используются, главным образом в сельской местности, где обеспечивают стабильное давление в водопроводных сетях. Многие старые башни стали архитектурными памятниками и туристическими достопримечательностями. Сегодня водонапорные башни остаются важной частью истории инженерной мысли и напоминают о том, как решались проблемы, связанные с водоснабжением, в прошлом.

Центробежный насос

Для перемещения воды пытались использовать и центробежную силу. Наиболее известны работы ученых Папена (создателя паровой машины) и Ле Демура. Ле Демур разработал свой центробежный насос в 1732 году. Конструкция представляла собой вертикальный вал с рукояткой для вращения. К валу под углом примерно в 45° жестко крепилась полая труба, нижний конец которой располагался под водой. При вращении вала начинала вращаться и труба, в ней возникали центробежные силы, за счет которых вода поднималась наверх и выливалась в емкость.

Современный вид центробежные насосы приобрели в 1818 году. В Бостоне инженером Уильямом Эндрюсом был построен «Массачусетский насос» с колесом радиального типа. Уже в 1846 году Эндрюс доказал, что криволинейные радиальные лопасти нагнетают воду лучше прямых.

Насосные установки повышения давления SPL

В настоящее время наиболее эффективным и технологичным методом доставки воды до потребителей является применение автоматических насосных установок повышения

давления. Компания «Водокомфорт» производит автоматические насосные установки повышения давления под маркой SPL.

Установка представляет собой готовый к подключению блок насосов на опорной раме с системой трубопроводов из нержавеющей стали, включающий всю необходимую обвязку и систему управления, гарантирующую энергоэффективную и надежную работу; предназначена для перекачивания и повышения давления воды в системах хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения различных зданий и сооружений, а также в технологических процессах.

Хозяйственно-питьевые установки SPL WRP-A оборудованы частотными преобразователями, что позволяет поддерживать постоянное заданное давление на входе к потребителю независимо от изменений расхода и давления на входе в установку.

Преобразователи частоты помимо регулирования обеспечивают плавный пуск всех электродвигателей. Это достигается за счет их непосредственного подключения к насосам, что позволяет избежать применения дополнительных устройств плавного пуска, ограничить пусковые токи электродвигателей и увеличить эксплуатационный ресурс насосов, снижая динамические перегрузки исполнительных механизмов при пуске и остановке.

Для систем водоснабжения это означает отсутствие гидроударов при пуске и остановке дополнительных насосов. Каждый преобразователь частоты позволяет регулировать частоту вращения электродвигателя, обеспечивать защиту от перегрузок, реализовывать торможение и мониторинг механической нагрузки.

Данные установки соответствуют всем необходимым государственным стандартам (ГОСТ) и нормативным материалам по проектированию и строительству (СП).

Для нужд водяного пожаротушения компания «Водокомфорт» производит автоматические установки водяного пожаротушения SPL WRPF. Данные установки изготавливаются в соответствии с СП 10, СП 484, СП 485 и помимо обязательного пожарного сертификата на пожарный прибор управления имеют добровольный пожарный сертификат на всю установку в целом. Установки предназначены для дренчерных систем пожаротушения объектов с повышенной пожаро- и взрывоопасностью, например складов или объектов энергетики. Также их применяют для создания водяных завес, чтобы изолировать часть здания, где произошло возгорание.



Автоматическая установка водяного пожаротушения SPL WRPF

Подводя итог, выделим ряд преимуществ насосных установок SPL:

- короткие сроки производства за счет унификации производственных процессов и наличия складского запаса готовых изделий и комплектующих;
- собственная программа подбора насосных установок с возможностью оперативного формирования всего комплекта технической и сопроводительной документации;
- возможность сборки нестандартного оборудования с дополнительными опциями по желанию заказчика;
- короткие сроки проектирования и проведения монтажных работ за счет наличия собственного проектно-конструкторского департамента и СМУ;
- проверка каждой установки на тестировочном стенде;
- техническая и сервисная поддержка на весь период эксплуатации;
- готовая база чертежей типовых решений в различных форматах для проектировщиков.

В настоящее время человечество сталкивается с вызовами, непосредственно влияющими на водоснабжение. Это загрязнение источников воды, изменения климата, устаревшая инфраструктура. Однако развитие современных водных технологий и систем позволяет найти выход из сложившейся ситуации и разработать решения. ♦

splpro.ru