**Водоснабжение**

Водосна́бжение — подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах. Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач водоснабжения, называют системой водоснабжения, или водопроводом.

***Цели водоснабжения***

Вода расходуется различными потребителями на самые разнообразные нужды. Однако подавляющее большинство этих расходов может быть сведено к трем основным категориям:

* расход на хозяйственно-питьевые нужды (питье, приготовление пищи, умывание, стирка, поддержание чистоты жилищ и т. д.),
* расход на производственные нужды (расход предприятиями промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства и т. д.),
* расход для пожаротушения.

При подаче воды учитывают её качество, например, к питьевой воде предъявляются требования СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Для доведения качества воды до требуемых норм используют водоподготовку.

***Источники водоснабжения***

Выбор источника является одной из наиболее ответственных задач при устройстве системы водоснабжения, так как он определяет в значительной степени характер самой системы, наличие в ее составе тех или иных сооружений, а следовательно, стоимость и строительства, и эксплуатации. Источник водоснабжения должен удовлетворять следующим основным требованиям:

обеспечивать получение из него необходимых количеств воды с учетом роста водопотребления на перспективу развития объекта;

обеспечивать бесперебойность снабжения водой потребителей;

давать воду такого качества, которое в наибольшей степени отвечает нуждам потребителей или позволяет достичь требуемого качества путем простой и дешевой ее очистки;

обеспечивать возможность подачи воды объекту с наименьшей затратой средств;

обладать такой мощностью, чтобы отбор воды из него не нарушал сложившуюся экологическую систему.

Правильное решение вопроса о выборе источника водоснабжения для каждого данного объекта требует тщательного изучения и анализа водных ресурсов района, в котором расположен объект. Практически все используемые для целей водоснабжения природные источники воды могут быть отнесены к двум основным группам:

поверхностные источники — моря или их отдельные части (заливы, проливы), водотоки (реки, ручьи, каналы), водоемы (озера, пруды, водохранилища, обводненные карьеры), болота, природные выходы подземных вод (гейзеры, родники), ледники, снежники;

подземные источники — бассейны подземных вод, водоносные горизонты.

***Система водоснабжения***

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений для обеспечения определенной (данной) группы потребителей (данного объекта) водой в требуемых количествах и требуемого качества. Кроме того, система водоснабжения должна обладать определенной степенью надежности, то есть обеспечивать снабжение потребителей водой без недопустимого снижения установленных показателей своей работы в отношении количества или качества подаваемой воды (перерывы или снижение подачи воды или ухудшение ее качества в недопустимых пределах).

**Основные элементы системы водоснабжения**

Система водоснабжения (населенного места или промышленного предприятия) должна обеспечивать получение воды из природных источников, ее очистку, если это вызывается требованиями потребителей, и подачу к местам потребления. Для выполнения этих задач служат следующие сооружения, входящие обычно в состав системы водоснабжения:

* водозаборные сооружения, при помощи которых осуществляется прием воды из природных источников,
* водоподъемные сооружения, то есть насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения или потребления,
* сооружения для очистки воды,
* водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортирования и подачи воды к местам ее потребления,
* башни и резервуары, играющие роль регулирующих и запасных емкостей в системе водоснабжения.

В зависимости от местных природных условий и характера потребления воды, а также в зависимости от экономических соображений схема водоснабжения и составляющие ее элементы могут меняться весьма сильно. Большое влияние на схему водопровода оказывает принятый источник водоснабжения: его характер, мощность, качество воды в нем, расстояние от него до снабжаемого водой объекта и т. п. Иногда для одного объекта используется несколько природных источников.

**Классификация систем водоснабжения**

*Системы водоснабжения могут классифицироваться по ряду основных признаков. По* *назначению:*

* системы водоснабжения населенных мест (городов, поселков),
* системы производственного водоснабжения,
* системы сельскохозяйственного водоснабжения,
* системы противопожарного водоснабжения,
* комбинированные системы водоснабжения (хозяйственно-производственные, хозяйственно-противопожарные и т. д.).

*По способу подачи воды:*

* самотечные (гравитационные),
* с механизированной подачей воды (с помощью насосов),
* зонные (в одни районы самотеком, в другие насосами).

*По характеру используемых природных источников :*

* получающие воду из поверхностных источников (речные, озерные и т. д.),
* получающие воду из подземных источников (родниковые, артезианские и т. д.),
* смешанного типа.

*По способу использования воды:*

* системы прямоточного водоснабжения (с однократным использованием воды),
* системы оборотного водоснабжения,
* системы с повторным использованием воды.

**Водосбережение**

Экономное и эффективное использование воды, забранной из источников, должно

планироваться и осуществляться в двух направлениях. Понятно, что использование воды

непосредственными водопользователями является первым и наверное - наиболее привлекающим внимание всех, кто нацелен на водосбережение. Но есть второе направление, которое не должно оставаться вне сферы интересов участников водохозяйственного комплекса. Не меньшие, если не большие резервы находятся в руках управляющих - менеджеров водного сектора. Они заключаются в рассогласовании потребностей водопользователей и объёмов водоподачи, в её неравномерности и нестабильности, в тех колебаниях расходов, которые имеют место на любой водохозяйственной системе. Для распространения опыта и результатов этих проектов в широких масштабах могут быть рекомендованы следующие основные направления водосбережения в регионе:

* совершенствование системы учета воды;
* введение прогрессивной системы платы за воду через установление поощрительных ступенчатых тарифов, а также штрафных санкций за объемы воды, использованной сверх нормативов и т.д.;
* пересмотр всех нормативов водопользования на основе достаточно известных научно-обоснованных компьютерных программ “ISAREG” и “CROPWAT”, позволяющих успешно облегчить процесс планирования водопользования и одновременно учесть особенности различных объектов и различных по водности лет, а также создать основу для оперативной корректировки норм водопотребления при различной водообеспеченности;
* на основе этих норм, пересмотр лимитов водопользования, которые в настоящее время в большинстве своем завышены, что приводит к большим организационным потерям, излишним затратам средств и повышению нагрузки на дренаж;
* выработка зональных показателей потенциальной продуктивности воды и, согласно им, предоставление льгот водопользователям, которые их выполняют, в виде снижения нало-гов или уменьшения платы за водохозяйственные услуги;
* создание системы пионерных проектов водосбережения, как первоочередных объектов показательного водопользования;
* введение водооборота и других организационных мер, а также технологий, направленных на борьбу с потерями воды на поле или ее непроизводительным использованием (короткие борозды, полив сосредоточенной струей через борозду, тщательное поддержание плани-ровки полей и т.д.);
* внедрение совершенной техники и технологии поливов;
* создание консультативной службы для водопользователей по рациональному исполь-зованию водных и земельных ресурсов и достижению потенциальной продуктивности воды и земли.

Наряду с организационными и техническими мерами по организации водосбережения, большое значение имеет управление спросом на воду на основе государственной политики, направленной на рациональное использование водных ресурсов, которая включает:

* создание правовой базы водопользования и поддержки водопользователей;
* внедрение на государственном уровне экономических стимулов водосбережения как на уровне водопользователей, так и на уровне водохозяйственной организации;
* образовательная программа водосбережения, начиная со школы;
* поощрение энтузиастов водосбережения путем распространения их опыта и создания им положительного имиджа;
* тренинг водопользователей и система ознакомления;
* производство техники, инструментов и приборов, для обеспечения экономного расхо-дования воды;
* поддержка государством снабжения приборами учета воды водопользователей.

Внедрение передовых и экологически приемлемых технологий должно иметь хорошо продуманный механизм политической среды (финансовых, организационных, юридических и технических инструментов). Даже в рамках Европейской рамочной директивы по воде отмечаются медленные темпы внедрения этих технологий, что объясняется рядом объективных причин:

* высоко экологическое и высоко технологическое оборудование, например, по микро-

фильтрационным модулям внутри станций по удалению активного ила имеет большую

стоимость капвложений и, хотя будет работать намного дольше (в десятки раз), не

укладывается в сегодняшние представления по эффективности и окупаемости

капвложений. Для этого должны быть введены определенные скидки или поощрения инвес-торам, например, в размере цены формирования водного ресурса, который эта техно-логия возвращает в жизнь (в противном случае, эти средства должны были бы изыс-киваться государством в более значительных размерах).

* внедрение водосберегающих технологий бытового назначения (водопроводные краны,

душевые устройства, унитазы и др.) позволяют снизить потребление воды на 1 человека до 100 л/сутки, но если все снизят удельные затраты, то многие мощности очистных

сооружений и т.д. будут недоиспользованы. Поэтому степень внедрения одосберегающих

технологий должна соизмеряться с необходимостью и альтернативными затратами таким образом, чтобы затраты на водосбережение были меньше затрат на развитие мощностей, если бы водосбережение не производилось;



* процедуры конкурсов на выполнение тех или иных работ обычно ориентируются на

стоимостные затраты и традиционно тендер присуждается тем, кто дает меньшую цену. Но новая технология не может быть дешевле - она выгодна обычно в долговременном и

*экологическом аспектах. Стало быть, конкурсные условия и критерии должны быть принципиально изменены в пользу общественно выгодных решений;*

* установленные цены на воду, основанные на полной компенсации всех затрат + прибыль, вряд ли будут способствовать более технологическим и экологическим решениям, так как они рассчитаны на базовый объем водопотребления и водоочистки и, кроме того, на определенную технологию. Муниципалитеты, заинтересованные в сохранении природы должны взять на себя часть затрат на экологические технологии.

Более подробные меры, нацеленные на водосбережение и повышение продуктивности

воды, будут показаны ниже. Принято считать, что основа борьбы против нерационального

водопользования на водохозяйственных системах заключается в повышении КПД систем двух типов: технического и организационного. Повышение технического КПД водоподводящих систем достигается, как всем известно, путём ликвидации утечек в водопроводной и трубопроводной сети, борьбы с фильтрацией в оросительных каналах облицовкой или переводом земляных каналов в трубы, лотки, внедрением автоматизации и т.д. Повышение организационного КПД достигается путём недопущения сбросов, холостых прогонов воды по каналам, ликвидацией несанкционированных водозаборов, строительством внутри системных водохранилищ, улавливающих излишнюю подачу, а также бассейнов суточного регулирования, выравнивающих суточную неравномерность водоподачи и водозабора. Но здесь не меньшее внимание следует уделить ликвидации

неравномерности распределения воды между ветвями каналов меньшего порядка или между водопользователями. Любой распределительной системе, и водохозяйственной в том числе, свойственна энтропия, которая тем более, чем больше ступеней иерархии и меньше степень регулирования и ограничений.