**Лекция № 26**

**Инженерные системы жилых и общественных зданий.**

План лекции:

1.Домовые системы водоснабжения и канализации.

**Гигиена воды и водоснабжения**

 Водоснабжение населенных мест - один из видов использования водных ресурсов. Среди других видов водопользования хозяйственно - питьевое имеет главное значение. В настоящие время свыше 90% городов обеспечено водопроводами, а удельное водопотребление в среднем составляет более 200 л/сутки на человека. В крупных городах население потребляет 300-400 л/сутки питьевой воды.

На основании всех видов расходования воды устанавливается, так называемая, общая норма хозяйственно-питьевого водопотребления, выражающаяся в количестве воды на одного жителя в сутки.

Основной расход воды, приходящийся на жилища, варьирует в зависимости от уровня благоустройства зданий.

**Нормы хозяйственно питьевого водоснабжения:**

|  |  |
| --- | --- |
| Степень благоустройства районов жилой застройки | Нормы водопотребления |
| Застройка зданиями оборудованными: |  |
| - внутренними водопроводами и канализацией без ванн; | 125-160 |
| - внутренними водопроводами с ванными и местными водонагревателями; | 160-230 |
| - внутренними водопроводами с централизованным горячим водоснабжением. | 230-350 |

Для районов застройки зданиями с водопользованием из водоразборных колонок норма среднесуточного водопотребления на 1 жителя 30-50 л/сутки.

Нормами водопотребления учтены расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в жилых и общественных зданиях.

**Источники водоснабжения.**

Для водоснабжения населенных мест используют поверхностные и подземные водоисточники. Вода водоисточников после их обработки должна отвечать следующим требованиям: должна быть безопасна в эпидемическом отношении; в воде должны отсутствовать ядовитые и радиоактивные вещества; органолептические свойства воды должны удовлетворять вкусовым требованиям населения.

**Подземные водоисточники.**

Происхождение подземных вод – фильтрация атмосферных осадков через почвенный покров или воды рек и озер через их русло. Подземные воды залегают до глубины 12-16 км, они делятся на безнапорные – грунтовые и напорные – артезианские.

**Грунтовые воды:** вода скапливается в процессе фильтрации на первом от поверхности земли водоупорном слое. Глубина залегания от 2-3 м до нескольких десятков метров. Вода движется по направлению уклона подстилающего его водоупора. Надо знать направление тока воды, чтобы определить, с какой стороны могут поступать загрязнения к месту забора воды.

 В природных условиях грунтовые воды не загрязнены и вполне пригодны для питьевого водоснабжения. Проходя через почву, вода обогащается углекислотой, продуктами распада органических веществ, что и определяет ее солевой состав. Чем массивнее загрязнение почвы и чем ближе к поверхности лежит вода, тем реальнее опасность ее загрязнения.

**Верховодка.** В некоторых случая скопление воды может быть обнаружено под землей и выше уровня собственно грунтовых вод. Оно образуется на поверхности водоупорных или слабопроницаемых пород, включенных в виде линзы в толщу водопроницаемо слоя. Режим питания верховодки неустойчив и полностью зависит от атмосферных осадков. Минерализованность чаще всего повышена ( из-за испарения ) и вода не пригодна для питьевого использования.

**Артезианские воды:** иначе их называют глубокими, подземными, межпластовыми, напорными. Их отличительная особенность: залегание ниже одного, двух или нескольких слоев водоупорных пород и отсутствие питания с поверхности непосредственно над ними.

Водоносные горизонты (пласты, слои) постепенно из глубины выклиниваются на поверхность и здесь питаются атмосферными осадками, проделывающими под землей путь иногда в сотни км, туда, где вода используется для водоснабжения.

Артезианские воды редко требуют дополнительного улучшения качества, обладают устойчивым химическим составом и природной чистотой в бактериальном отношении. Характеризуются высокой прозрачностью, бесцветностью, отсутствием вредных веществ и приятны на вкус. Химический состав колеблется, могут быть высокоминерализованные и не пригодные для питья.

Распространение загрязнений, проникающих в водоносный слой, происходит различными путями: поступление воды из выше лежащего горизонта (грунтовых вод) при недостаточной плотности изолирующего слоя;через заброшенные колодцы;при разработке карьеров;фильтрация речной воды через промоины («окна») в водоупорном ложе русла;загрязнение через устье скважины.

## Родники или ключи образуются при естественном выходе подземного водоносного слоя на поверхность. Происходит это при падении рельефа, если водоносный слой разрезается оврагом или при прорыве напорной воды вверх через истончившиеся перекрывающие породы.

## Особую ценность представляют родники, происходящие из артезианских водных горизонтов. Их вода прохладная на вкус, отличается постоянством состава и свойств и бактериологической чистотой. Родники могу использоваться для местного водоснабжения, а при их достаточной мощности – для питания водопроводов.

**Береговые инфильтрационные воды:** фильтрация воды из открытых водоемов в подземные слои, прилегающих к берегам территорий, часто служит важным источником формирования подземных вод в этих районах.

Если естественная инфильтрация не создает нужных запасов воды, то можно обогащать их за счет перекачки воды из реки на пески, перекрывающие зону инфильтрации (устраивают неглубокие бассейны или обвалованные площадки, через дно которых вода проникает в водоносный слой). Вода, фильтруясь через песок, освобождается от взвешенных частиц и бактерий. Это облегчает последующую очистку на водопроводных сооружениях или совсем избавляет от нее.

**Поверхностные водоисточники.**

**Реки** – главные источники, питающие наши водопроводы резко меняют свой режим по временам года, особенно резко эти изменения проявляются при вскрытии ледяного покрова и поступлении в реки массы талых вод. В этот период снижается минерализованность и окисляемость воды и одновременно увеличивается количество бактерий.

Помимо естественных колебаний, состав воды в реке меняется на отдельных участках в результате использования ее для различных хозяйственных, технических и промышленных целей: спуск сточных вод, пароходные пристани, рыболовный промысел, массовое купание, удобрение сельскохозяйственных площадей на склонах берегов.

Особенности состава и свойств речной воды могут зависеть и от природных условий. Желтый цвет, высокая окисляемость воды в случае, если река берет начало из болотистой местности (гуминовые вещества). Если русло из глинистых пород, то вымываемая течением мельчайшая глинистая взвесь образует мутность воды.

**Озера.** Пресные озера формируются в основном за счет стока впадающих в них рек. Их состав воды близок к составу речной воды. В озерах наиболее полно происходит осаждение взвесей в донных (ил), где содержится значительное количество органических веществ и идут энергичные биохимические процессы. В мелких озерах взмучивание ила может сказаться на всей толще воды.

 Наибольшие достоинства имеют большие и глубокие озера. На глубине 10 м вода отличается высокой чистотой в бактериологическом отношении, ее температура и состав колеблются в узких пределах. Санитарные условия водоснабжения из таких озер благоприятнее, чем из рек, режим которых меняется по временам года.

Вместе с тем, загрязненные стоки, поступая в озеро, могут при отсутствии выраженного течения оказывать влияние на значительном расстоянии. Место для забора воды, расстояние от берега, глубина должна выбираться с учетом этого обстоятельства.

**Искусственные водохранилища** возникли в связи со строительством ГЭС, развитием промышленности, созданием новых и ростом старых городов и рабочих поселков.

 Химический состав воды водохранилищ и его колебания зависят от состава речных, талых, дождевых и грунтовых вод участвующих в образовании водохранилищ. Характерной особенностью является постепенное повышение концентрации минеральных солей, происходит это в связи с испарением воды с поверхности водохранилища.

Также наблюдаются явления стратификации – неравномерное, послойное распределение растворенных солей на различных глубинах (на поверхности – менее минерализованная вода).

Другая особенность – летнее цветение воды, в результате бурного разрастания водорослей (в основном сине-зеленых). В последующем массовое отмирание водорослей приводит к обогащению воды разлагающейся органической материей, появлению сероводорода, понижению содержания растворимого кислорода и замору рыб. Такие водоросли (попадая на водопровод) забивают фильтры, осложняя этим его эксплуатацию. Вода в водохранилищах в большинстве случаев обладает хорошими бактериологическими качествами.

**Пруды (запруды)** строятся для водоснабжения населенных мест. Если пруды используются для хозяйственно - питьевого водоснабжения, то они должны располагаться выше заселенной черты населенного пункта и на водосборной площадке не должно быть источников загрязнения.

При использовании для отдыха и купания они могут находиться в черте города. Ложе пруда должно быть очищено. Вокруг пруда создается полоса зеленых насаждений и зона санитарной охраны. Место для водопоя скота необходимо отводить ниже плотины.

**Каналы:** в ряде мест построены для подводки воды из рек в маловодные районы. Доступ к ним и иное использование запрещено. Вдоль канала прокладывается особая инспекторская магистраль. Серьезные осложнения вызывает цветение, появления запахов и привкусов воды.

Санитарная охрана водоемов.

Под санитарной охраной водоемов понимают систему мер, обеспечивающих такое состояние водоема, которое позволяет использовать его в санитарных интересах населения для водоснабжения, купания, физической культуры, лечебно – оздоровительных целей, а так же сохраняет за ними положительную роль в микроклимате населенных мест и в их архитектурном облике.

**Источники загрязнения водоемов**: сточные воды канализованных населенных мест; сточные воды промышленных предприятий; поступление дождевых и талых вод с прибрежных территорий и заселенных районов; пассажирские, грузовые пристани и суда; забор песка и другие работы в русле реки; замачивание волокнистых растений; загрязнение вследствие массового отмирания водных животных и растительных организмов, особенно осенью; сплав леса.

**Самоочищение водоема наступает**: частично в результате механического выпадения осадка, за счет разведения загрязнений до степени, когда их присутствие делается незаметным на фоне природных свойств воды. Бактерии, чуждые обычной водной флоре, погибают под воздействием солнечных лучей, не благоприятной температуры и конкуренции с водными микробами. Самоочищению способствуют биохимический распад органических веществ бытовых или близких к ним по характеру промышленных сточных вод.

**Очистка сточных вод.**

Сточные воды бытовой канализации образуются в результате использования населением водопроводной воды для различных бытовых и хозяйственных целей и поступления использованной воды в канализационную систему через домовые приборы.

Очистка и обеззараживание сточных вод осуществляется на станциях очистки сточных вод (очистные сооружения).

Весь процесс очистки делится на два этапа а) механическая очистка – выделение из сточной воды взвешенных частиц; б) биологическая очистка - минерализация органических веществ, находящихся в коллоидном и растворенном состоянии.