

8.3. ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

При водозаборе из поверхностных источников особое внимание уделяется бесперебойному качественному водоснабжению населения независимо от времени года. При этом особое значение приобретают правильный выбор места расположения водозаборных сооружений в плане и по глубине, тип и конструкция.

Место расположения водозаборного сооружения в плане выбирают как можно ближе к потребителю, в устойчивом, наименее загрязненном участке водоема, выше населенных пунктов, промышленных предприятий и участков сброса сточных вод по течению рек. Также его устраивают вне очагов возможного образования шуги, ледяных заторов, вне областей интенсивного движения донных наносов и с учетом возможности организации зоны сани-

тарной охраны. Водозаборное сооружение на реках устанавливается с учетом характера изменения русла с течением времени. Глубинное положение места забора воды на реке определяют из условия, что расстояние от низа ледяного покрова (в зимний период) до верха водозабора должно быть не менее 0,2...0,3 м. Порог между дном реки и его низом, необходимый для исключения попадания в водозаборное сооружение вместе с забираемой водой донных наносов, должен составлять не менее 0,7...1 м. В предледоставный период вода, переохлажденная до температуры $-0,02...-0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$, кристаллизуется на взвешенных частицах грунта, образуя глубинный лед (шугу), переносимый течением. Такие потоки часто создают аварийные ситуации на водозаборных сооружениях, полностью закупоривая их приемные отверстия. Для защиты водозаборных сооружений от глубинного льда нужно принимать специальные меры. Водозаборные сооружения на реках по конструкции подразделяют на следующие типы:

- береговые (раздельные или совмещенные с насосной станцией);
- русловые (с самотечными линиями);
- специальные (ковшовые, инфильтрационные, из горных рек, передвижные, плавучие и др.).

Водозаборное сооружение берегового типа устраивают при сравнительно крутых берегах рек. Оно состоит из водоприемного берегового колодца и насосной станции. По фронту водоприемный колодец разделяется на отдельные секции, число которых принимается равным двум или числу всасывающих линий. Каждая секция водоприемного колодца разделена перегородкой на две камеры: приемную и всасывающую. Верх водоприемного колодца должен располагаться выше самого высокого уровня воды не менее чем на 0,5 м. Над колодцем располагают сооружение с блоком управления оборудованием.

Водозаборное сооружение руслового типа устраивают при сравнительно пологих берегах, слабых грунтах и малых глубинах воды в реке. Водозабор состоит из оголовка, который служит для закрепления концов самотечных линий и приема воды из источника, расположенного на дне русла реки, самотечных линий к заглубленному береговому колодцу и насосной станции. Самотечные линии (не менее двух) устраивают из стальных, железобетонных труб, а также в виде железобетонных галерей и др. Скорость движения воды в самотечных линиях во избежание их засорения следует принимать не менее 0,7...0,9 м/с.

Специальные водозаборы применяют в особых случаях. При образовании в реке глубинного льда или при высокой мутности воды целесообразно забирать воду не непосредственно из реки, а из искусственного залива, так называемого ковша, который может быть вырыт в русле реки или вдаваться в ее берег. Размеры ковшей определяют из условия всплывания глубинного льда или выпадения взвесей. Проточная скорость в них принимается $0,2 \dots 0,5$ м/с. Конструкция сооружений для забора воды из ковшей аналогична конструкции обычных речных водозаборных сооружений.

Инфильтрационные водозаборные сооружения представляют собой скважины, шахтные колодцы или горизонтальные водозаборы, располагаемые вдоль реки с песчаными или песчано-гравелистыми берегами. Их целесообразно применять при необходимости получения хорошо осветленной воды и на реках с интенсивным образованием глубинного льда.

Для временных водопроводов устраивают передвижные или плавучие водозаборы. Передвижной водозабор представляет собой насосную станцию легкого типа, которая может передвигаться соответственно изменению уровня воды в реке по наклонному рельсовому пути, проложенному на берегу. При плавучих водозаборах насосные агрегаты размещаются на плавучих средствах: баржах, понтонах и т.п. Достоинствами таких сооружений являются независимость приема воды от колебания уровня воды в реке и возможность быстрого их устройства. Существенные недостатки — необходимость применения гибких соединений трубопроводов, тяжелые условия эксплуатации зимой и в период паводков.

Для забора воды из водохранилищ можно использовать водозаборные сооружения двух типов: совмещенные с плотинами, водоспусками или водосбросами и отдельно стоящие.

Перед началом использования водозаборная система должна быть подвергнута технической проверке. После испытания перед пуском в эксплуатацию водопроводные линии промывают водой с большой скоростью (не менее 1 м/с). Линии хозяйственно-питьевых водопроводов, кроме того, подвергают дезинфекции раствором, содержащим 40 мг активного хлора на 1 л воды. Хлорная вода должна находиться в трубопроводах одни сутки.

8.4. ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ И РЕЗЕРВУАРЫ

Водонапорные башни служат для достижения соответствия водопотребления и подачи воды насосной станцией, для подъема

8.5. ВОДОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Водозаборные сооружения включают в себя водоподъемные устройства, основным компонентом которых являются насосы. Насосы преобразуют механическую энергию приводного электрического двигателя в гидравлическую энергию движущейся жидкости. С помощью насосов можно поднять воду на определенную высоту, переместить ее на значительные расстояния по горизонтальной плоскости, заставить циркулировать в замкнутой системе, что и является основой функционирования водопроводной сети. Насосы располагаются в насосных станциях.

Насосные станции конструируются и оборудуются в зависимости от производительности, напора, мощности и коэффициента полезного действия (КПД) насосных агрегатов. Наиболее распространенным типом является центробежный насос. Его достоинства — плавная и непрерывная подача воды, несложное устройство, высокая надежность, долговечность, высокий КПД. В поме-

щении водопроводной насосной станции размещаются насосы и электродвигатели, трубопроводы, задвижки, контрольно-измерительные приборы (водомеры, манометры, вакуумметры), электро-распределительные устройства и приборы автоматизированного регулирования.

Насосные станции подразделяются на станции первого подъема, второго подъема, повысительные и циркуляционные. Насосные станции первого подъема поднимают воду из источника водоснабжения на очистные сооружения или направляют к потребителю. Насосные станции второго подъема подают воду с очистных сооружений к потребителю. Повысительные насосные станции предназначены для повышения напора в водопроводной сети. Циркуляционные насосные станции устраиваются в замкнутых системах.

Разветвленные водопроводные сети применяют для объектов, отдаленных друг от друга, допускающих перерывы водоснабжения. Кольцевые водопроводные сети обеспечивают бесперебойное водоснабжение, так как в них гарантировано питание водой всех подключенных потребителей с двух сторон. Кольцевые водопроводные сети дороже и надежнее. Их применяют для хозяйственно-питьевых и производственных целей и обязательно в расчете на пожаротушение.

Водопроводы выполняют из двух и более ниток трубопроводов, укладываемых параллельно друг другу. Для экстренного подключения к водопроводным сетям в случае пожара в смотровых колодцах на расстоянии 100...200 м друг от друга на наружной водопроводной сети в 5 м от зданий и в 2,5 м от края проезжей части устанавливают пожарные гидранты. Они бывают надземные и подземные. Для использования гидранта на него навинчивают специальное приспособление — стендер. При вращении его рукоятки открывается водозапорный клапан и вода под напором направляется в пожарные рукава.

8.7. ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ

Качество воды характеризуется физическими, химическими и бактериологическими свойствами. *Физические свойства* воды — температура, цветность, мутность, привкус, запах. *Химические свойства* воды — активная реакция (рН), жесткость, окисляемость, содержание растворенных солей. *Бактериологические свойства* воды определяются степенью загрязненности бактериями, которые попадают в нее из сточных вод, с осадками, от животных и т.д.

Различают бактерии патогенные (болезнетворные) и сапрофитные (неопасные).

Загрязнение патогенными бактериями оценивают по наличию количества кишечной палочки. Для этого пользуются следующими показателями:

- *коли-титр* — объем воды, в котором содержится одна кишечная палочка (см^3);
- *коли-индекс* — число кишечных палочек в 1 л воды.

К качеству питьевой воды предъявляются требования, обязательные для всех хозяйственно-питьевых систем централизованного водоснабжения и для прочих систем водоснабжения при наличии в них очистных сооружений. К качеству производственной