

Технология очистки

ВОДЫ



Основным источником водоснабжения г. Комсомольска-на-Амуре является р. Амур



Характеристика продукции

- * Вода питьевая, очищенная должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Качество питьевой воды должно соответствовать при поступлении в распределительную сеть, а также в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети

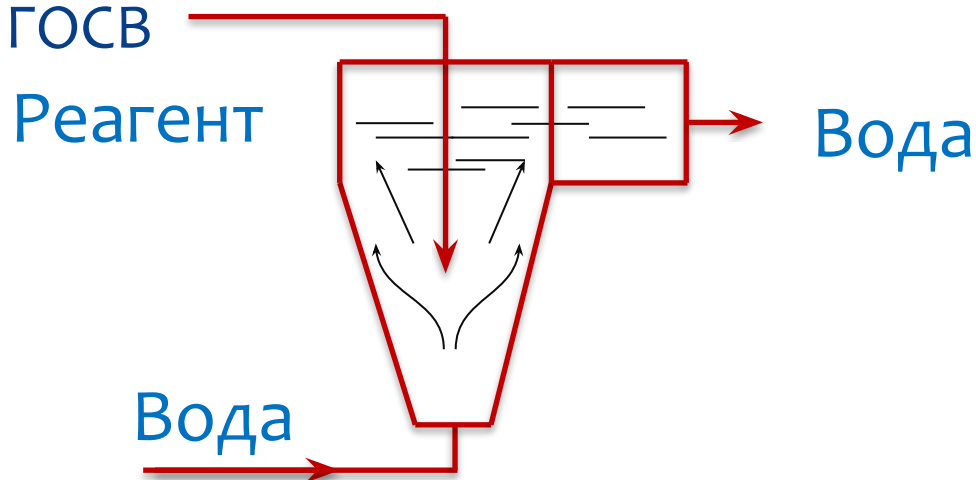
Этапы очистки воды

- * При поступлении речной воды на очистные сооружения, её смешивают с химическими реагентами: ОХА, флокулянт.
- * Раствор ОХА ($Al_2(OH)_nCl_{6-n}$, где $n = 4-5$) - густая вязкая жидкость, сероватого цвета без запаха, не летучая, не горючая, пожаровзрывобезопасная, прекрасно растворяется в воде.
- * Флокулянты: праестол 650 TR или полиакриламид (ПАА), Применяют для интенсификации хлопьеобразования и для агломерации грубодисперсных примесей относительно высокой дисперсности. Тогда прочность, плотность, а также адгезионная активность образующихся хлопьев увеличивается, а также и скорость их выпадения в осадок.



* Для автоматического управления дозированием ОХА в очищаемую воду в цехе флокулирования установлены два КИМ АДК (контрольно-измерительные модули автоматического дозирования коагулянта)

* Для того чтобы обеспечить быстрое и равномерное смешение реагентов во всей массе обрабатываемой воды на ГОСВ применяется вихревой смеситель.



Хлорирование воды

- * И так, после смешения воды с хим. реагентами происходит **хлорирование (обеззараживание) воды.**
- * Хлораторные установки очистных сооружений должны обеспечивать возможность двойного хлорирования воды: предварительного (первичного) хлорирования воды, поступающей на смесители, и вторичного хлорирования питьевой воды, поступающей в резервуары чистой воды.
- * Жидкий хлор представляет собой маслянистую жидкость, плохо растворяется в воде, поэтому обеззараживание воды производится только газообразным хлором.
- * В результате растворения хлора образуется хлорная вода, представляющая собой жидкость желтого цвета. При введении хлора в воду происходит его гидролиз с образованием хлорноватистой и соляной кислот.
- * $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$

Хлорирование воды

- * Хлорноватистая кислота подвергается диссоциации на ионы водорода и гипохлорит иона.
- * $\text{HOCl} \rightarrow \text{H}^+\text{OCl}^-$
- * При $\text{pH} = 5-6$ хлор пребывает в воде в виде хлорноватистой кислоты. С повышением pH концентрация гипохлоритных ионов возрастает, достигая 21% при $\text{pH} = 6$ и 75% при $\text{pH} = 7$. Хлорноватистая кислота и гипохлорит ион имеют высокий окислительный потенциал, в связи с чем они являются сильными обеззараживающими реагентами.
- * Сущность обеззараживания воды хлором объясняется взаимодействием хлорноватистой кислоты и гипохлорит ионов с веществами, входящими в состав протоплазмы клеток бактерий, в результате чего бактерии погибают.

Коагуляция воды

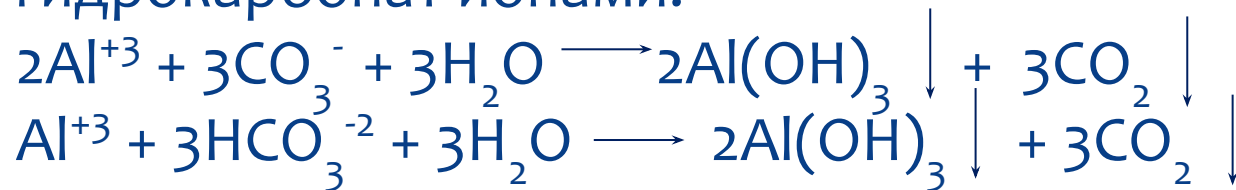
- * Далее происходит **Коагуляция воды**.
- * Для удаления из речной воды основных загрязняющих веществ на ГОСВ применяется коагулирование воды. Коагулянт (оксихлорид алюминия, глинозем) вводится в водоводы перед каждой секцией вихревого смесителя. Расход оксихлорида алюминия в зависимости от сезона года колеблется от 2-4,5 т. в сутки.

- * **Химизм коагуляции**

При введении оксихлорида алюминия в воду происходит его диссоциация: $Al_2(OH)_5Cl + H_2O \rightarrow 2Al^{+3} + 5OH^- + Cl^-$

Коагуляция воды

- * Далее ионы алюминия взаимодействуют с карбонат и гидрокарбонат ионами.



- * Одновременно происходит гидролиз избытка ионов алюминия, завершающийся образованием гидрооксида алюминия.
- * $\text{Al}^{+3} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
- * Ионы OH^- нейтрализуют ионы H^+ . Этим можно объяснить гораздо меньшее влияние величины pH на процесс коагуляции.

Флокуляция воды

- * Далее производится **Флокуляция воды** для интенсификации процесса коагулирования.
- * Применяются флокулянты праестол 650 TR, полиакриламид.
- * При введении растворов флокулянта в очищаемую воду происходит ускорение слипания агрегативно-неустойчивых частиц, повышается прочность хлопьев, образовавшихся в результате обработки воды оксихлоридом алюминия.

Хлопьеобразование

- * После смешения речная вода с коагулянтом, хлором, флокулянтом поступает по трубопроводам в камеры **хлопьеобразования (КХО)**, встроенные в горизонтальные отстойники.
- * Камеры (КХО) должны обеспечить во всем объеме очищаемой воды формирование устойчивых хлопьев, которые должны осаждаться в отстойниках.
- * Время пребывания воды в камерах КХО – 20-30 минут.
- * Удаление осадка с камеры ХО осуществляется под гидростатическим давлением воды в канализационную систему.
- * После хлопьеобразования в КХО вода отводится в отстойник через водослив с высоким порогом.

Отстаивание воды

- * **Горизонтальные отстойники со встроенной камерой хлопьеобразования.**
- * Отстойники предназначены для удаления из воды основной массы содержащихся в ней загрязнений.
- * Принцип работы горизонтального отстойника со встроенной камерой (КХО) состоит из 3-х этапов: хлопьеобразование в КХО, отстаивание образованных хлопьев в отстойнике, сбор и распределение осветленной воды.
- * Осадок удаляется гидравлическим способом, под давлением столба воды осадок затягивается в сборную систему и выпускается через канализационный трубопровод

Отстаивание воды

- * Для сбора осветленной воды на десяти поддерживающих балках в стенах отстойника смонтированы сборные желоба 1 и 2 очереди. Сбор воды – поверхностный, с глубины 20 см от верхнего уровня воды в отстойнике.
- * Вследствие малой скорости движения воды в отстойнике, под действием силы тяжести укрупненные частицы коагулированной взвеси осаждаются вертикально вниз, накапливаются и уплотняются. Скорость выпадения взвеси – 0,46 мм/сек. Время пребывания воды в отстойнике 1 очереди – 2,0 часа, в отстойнике 2 очереди 2,5 часа.
- * Концентрация взвешенных веществ в воде на выходе из отстойника составляет 8-12 мг/л.

Фильтрация воды

- * Вода с отстойников собирается в сборные карманы, а далее отводится по трубопроводам отдельно на каждый **фильтр**.
- * Отстойник должен обеспечить заданную степень предварительного осветления и обесцвечивания всего количества воды, перед ее подачей на фильтры.
- * Фильтр предназначен для окончательного задержания взвешенных веществ, микроорганизмов и микрофлоры.

Фильтрация воды

- * Скорый фильтр представляет собой железобетонный резервуар, загруженный гранодиоритом, который соприкасается с дренажной системой, представляющей собой систему полиэтиленовых перфорированных труб, уложенных по дну фильтра.
- * Назначение дренажной системы – сбор профильтрованной воды и равномерное распределение при промывке промывной воды по площади фильтра
- * Фильтрация воды осуществляется сверху вниз через гранодиоритовую загрузку. Сбор профильтрованной воды производится дренажной системой в сборный трубопровод каждого фильтра, затем фильтрат отводится в сборный фильтратный коллектор, после чего – в два резервуара чистой воды. Фильтратная вода должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая».

