Лабораторная работа

- **Тема: «**Методы очистки воды. Определение дозы коагулянта»**.**
- **Цель работы:** изучить методы очистки воды и определить дозу коагулянта.
- **Приборы и оборудование:** конические колбы, пробирки, бюретки для титрования, 1 % водного раствора метилоранжа, 0,1н раствор соляной кислоты (HCl), щелочная смесь, трилон Б, сульфат магния, амиачно-буферный раствор, индикатор.

В зоогигиене коагулянты применяют для очистки воды, используемой для поения животных, от взвешенных частиц и цветности. Доза коагулянта — величина переменная, которая зависит от множества факторов. Её определяют экспериментально, так как расчётные методы дают лишь ориентир.

От чего зависит доза

На необходимую дозу коагулянта влияют:

- **pH воды.** При гидролизе коагулянтов (например, сульфата алюминия $Al_2(SO_4)_3$ или хлорида железа $FeCl_3$) среда закисляется, что может тормозить процесс.
- **Карбонатная жёсткость (временная).** Один градус жёсткости соответствует 10 мг оксида кальция и влияет на расход реагента.
- **Мутность и цветность воды.** Чем выше содержание взвесей и гуминовых веществ, тем больше коагулянта потребуется.
- **Температура воды.** Влияет на скорость химических реакций.
- **Щелочной резерв воды.** Если его недостаточно, для нейтрализации образующихся кислот может потребоваться дополнительное подщелачивание.

Диапазон доз обычно составляет **от 30 до 300 мг/л**.

- **Ход определения**

Мутные воды очищают коагуляцией. Для коагуляции чаще всего используют такие коагулянты, как сернокислый алюминий ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 8H_20$), сернокислое железо ($FeSO_4$), хлоридное железо ($FeCl_3$), смесь глинозема (Al_2O_3) и хлорного железа и др. В процессе коагуляции сульфат алюминия в воде гидролизуется и вступает в реакцию с бикарбонатами Са и Mg, определяющими временную (устранимую)жёсткость.

Образующийся гидрат окиси алюминия осаждается на дне в виде хлопьевидного осадка, увлекая за собой муть, окрашивающие воду примеси, взвешенные в воде вещества.

Необходимо правильно определять дозу коагулянта, так как коагуляция происходит активнее, если коагулянта больше, чем бикарбоната.

Для определения дозы коагулянта пользуются данными карбонатной жёсткости воды (один градус временной жесткости соответствуют 10 мг оксида кальция и обуславливает протекание реакции с 20 мг безводного сульфата алюминия).

Доза коагулянта может быть различна в зависимости от pH воды, её температуры, мутности, цветности и колеблется от 30 до 300 мг на 1л воды.

Коагулянт добавляют в воду в виде порошка или 2-5 % водного раствора. Для ускорения процесса коагуляции мягкую воду, которая содержит мало бикарбонатов Са и Mg, следует подщелачивать гашёной известью или содой.

В настоящее время применяют для подщелачивания высокомолекулярные вещества (флокулянты), например полиакриламид в дозе 0,5-1 мг на один литр воды.

Осаждение происходит на очистных сооружениях в течение 2-3 часов. Для определения ориентировочной дозы коагулянта необходимо на 200 мл

воды на 1 градус карбонатной жёсткости (предварительно определенной в воде) взять 0,8 мл 1% раствора сульфата алюминия.

В 3 стакана наливается 200 мл воды: в 1-ый стакан добавляют раствор сульфата алюминия в зависимости от градусов (жесткости воды), во 2-ой стакан на 1 градус меньше, в 3-ий стакан на 2 градуса меньше.

Пример: временная жесткость исследуемой воды составила 5^0. В первый стакан добавляют сернокислого алюминия из расчета 0,8мл 5^0= 4,0 мл, во второй из расчета 0,8мл 4^0= 3,2 мл и в третий – 0,8мл 3^0= 2,4 мл.

Перемешивают воду в стаканах и оставляют на 10 минут до образования хлопьев. Выбирают наименьшую дозу 1% раствора сульфата алюминия, при которой через 10 минут будут образовываться в воде малозаметные хлопья.