Практическое занятие 10

Исследование химических свойств воды

Цель и задачи: изучить методы определения химических свойств воды

Во всех случаях обнаружения колебания солевого состава воды необходимо установить его причину, усилить лабораторный контроль и принять меры для повышения надежности качества воды инженерными средствами.

На предприятиях молочной промышленности расходуется большое количество горячей воды. Вода, как правило, подготавливается на самом заводе; в некоторых случаях она может поступать по городским сетям горячего водоснабжения. Система горячего водоснабжения для технологических нужд на молочном заводе должна быть закрытой.

При повышенном содержании в воде железа и марганца вода может иметь желтую окраску или быть мутной в результате выпадения нерастворимых гидроксидов металлов при контакте воды с воздухом. В условиях молочного завода такие нарушения органолептических свойств играют косвенную неблагоприятную роль, затрудняя обеззараживание воды как препаратами хлора, так и бактерицидным излучением. Если дополнительное обеззараживание воды на самом заводе не производится, содержание в воде железа и марганца будет ограничиваться не столько из-за изменения ее органолептических свойств, сколько из-за осложнения эксплуатации водопроводной сети, связанного с отложением солей железа и марганца на внутренней поверхности труб и санитарно-технических приборов.

Критериями пригодности воды по жесткости служит образование молочного камня в пастеризаторах, образование осадка на стеклянной таре, а также в рециркуляционных системах в результате реакций солей жесткости со щелочами, применяемыми при мойке оборудования и тары. Высокое содержание в воде органических веществ, интегрально оцениваемое по показателю биохимического потребления кислорода (ВПК) или перманганатной окисляемости, является косвенным признаком возможного бактериального заражения. С другой стороны, повышение этих показателей осложняет обеззараживание, так как приводит к большому расходу окислителей, используемых для этой цели, и снижает эффект обеззараживания.

Химический состав и показатели воды зависит от источника водоснабжения. К числу наиболее важных показателей, обеспечивающих благоприятные свойства воды относят сухой остаток, хлориды, сульфаты,

железо, марганец, медь, алюминий, а также жесткость, реакцию (pH),окисляемость воды и биологическое потребления кислорода.

РН воды (активная реакция) обуславливается наличием в ней органических веществ животного и растительного происхождения, процессами их гниения, а также содержанием минеральных веществ. Вода хорошего качества чаще всего нейтральной реакции, а иногда слабощелочной (pH 6,5-8,5). Если в воде повышено содержание органических веществ животного происхождения, а тем более имеются процессы гниения или загрязнения сточными водами, то она приобретает кислую реакцию.

Плотность или сухой остаток- показатель, характеризующийся суммарным количеством минеральных и органических веществ, прежде всего хлоридов, сульфатов, корбонатов. Получает после выпаривания 1 л профильтрованной воды. Хорошая вода дает сероватый или белый остаток, а загрязненная органическими веществами — желтоватый или желтовато-бурый. В 1л питьевой воды не должно быть более 1000 мг плотного или сухого остатка.

Жесткость воды - суммарное количество всех солей Ca и Mg в 1л воды. Общая жесткость зависит в основном от содержания двууглекислых солей кальция и магния (Ca(HCO3)2 и Mg(CHO3)2). Различают временную или устранимую и постоянную жесткость. Устранимая связана в основном с наличием бикарбонатов Ca и Mg, которые выпадают в осадок в процессе часового кипячения постоянная с содержанием сульфатов. Вода с повышенной жесткостью при нагревании образует на стенках котлов накипь, что выводит их прежде времени из эксплуатации. В эндемичных зонах, где питьевая вода характеризуется высокой жесткостью, часто регистрирует мочекаменную болезнь. Мягкая вода тоже нежелательная, т.к. Мало в ней минеральных в-в и освежающего вкуса. Систематическое потребление дистиллированной и маломинерализованной воды приводит к нарушению водло-солевого равновесия, состоящему в повышенном выбросе натрия в кровь. В результате происходит перераспределение воды между внеклеточной и внутриклеточной жидкостями. Резкие перепады жесткости воды служат причиной заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Окисляемость воды выражается количеством мг кислорода, необходимого для окисления органических веществ, содержащихся в 1л. А.П. Онегов сообщает, что окисляемость артезианских, родниковых вод, и глубоких колодцев 1-2 мг/л, проточных водоемов — 4, а болотных вод — 8-20 мг/л.

Хлориды. Большое содержание хлоридов может быть обусловлено солями NaCl, KCl, $MgCl_2$, $CaCl_2$ и обусловлено засоленностью грунта. При концентрации хлоридов более 1% вода приобретает соленый привкус. Потребление такой воды может вызвать простое обезвоживание тканей с нарушением электролитического баланса в организме животных.

Сульфаты (соли серной кислоты) появляются в воде при разложении белковых веществ или при наличии гипса и других сернокислых солей. Сульфаты придают воде горький привкус и оказывают слабительное действие. Высокие концентрации сульфатов (1000 мг/л) могут вызывать нарушения секреторной деятельности желудка, процессов переваривания и всасывания.

Железо содержится практически во всех естественных водоемах. Повышенные концентрации его влияют на количество воды, придают ей мутность. Изменяют цвет и вкус, особенно сливкам, маслам неприятный привкус, а в сыре образуются ржавые пятна. Вода с большой концентрацией железа не пригодна для использования на молочных заводах.

Аммиак, нитриты. Процесс разложения белка в воде идет по исходящий линии NH3 — нитриты - нитраты. Если в воде обнаружен аммиак без нитритов и нитратов это говорит о свежем попадании сточных вод в питьевую воду. Если нитриты без NH3 и нитратов — об активной фазе разложении аммиака, если встречаются только нитриты без NH3 и нитритов — это говорит о конечном этапе разложения NH3.

Ответить письменно на следующие вопросы:

1. Какую реакцию pH должна иметь хорошая доброкачественная вода?
2. Назовите нормативы содержания хлоридов и сульфатов в воде
3. Укажите норму жесткости воды, пригодную для применения на молзаводах
4. Какими способами можно умягчить жесткую воду?
5. Почему на молзаводах нельзя использовать воду с повышенным содержанием железа?

В тетрадях написать ответ на каждый вопрос.