

В.Г. Михайленко, канд. техн. наук, доц. (*ХГУПП, Харьков*)
О.И. Князева, вед. инж. (*ИПМаш НАН Украины, Харьков*)
З.П. Гиль, вед. инж. (*ИПМаш НАН Украины, Харьков*)
А.В. Антонов, ассист. (*ХГУПП, Харьков*)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ОЧИЩЕННОЙ ВОДЕ

Одним из условий продвижения пищевой продукции на международный рынок является управление качеством воды на пищевых предприятиях. Качество воды, используемой в пищевой промышленности, влияет на вкусовые качества конечного продукта, а также на их годность и сроки хранения.

Для управления качеством воды необходим постоянный контроль регламентируемых показателей пригодности воды. Наряду с бактериологической, токсической загрязненностью требуется контроль показателя ХПК, который характеризует общее количество содержащихся в воде органических и неорганических восстановителей, реагирующих с сильными окислителями.

На сегодняшний день в странах Европы, Японии и США содержание органических веществ в воде измеряют путем определения содержания общего органического углерода. Метод позволяет с большой точностью определить даже незначительную концентрацию в воде органических веществ. К сожалению, оборудование для выполнения таких анализов стоит очень дорого. Мелкие предприятия пищевой промышленности не могут позволить себе контролировать наличие органических веществ таким методом. Актуально использовать более доступные и в тоже время точные методы контроля.

На сегодняшний день на предприятиях пищевой промышленности используется метод оценки количества органических веществ в воде при помощи определения химического потребления кислорода (ХПК) перманганатным методом. Указанная методика не требует использования дорогого оборудования или дорогих реактивов. Она заключается в окислении органических веществ раствором перманганата калия в присутствии средних концентраций серной кислоты. Однако перманганат калия – недостаточно сильный окислитель и не в состоянии более-менее полно окислить присутствующие в воде органические вещества. Поэтому перманганатный метод определения ХПК непригоден для анализа очищенной воды пищевой промышленности.

Наиболее полное окисление органических веществ достигается кипячением с раствором бихромата калия в присутствии концентрированной серной кислоты и катализатора окисления – сульфата серебра. Однако, метод классической бихроматометрии (так называемый арбитражный метод определения ХПК), когда остаток бихромат-ионов оттитровывается солью Мора, не может использоваться для определения малых концентраций органических веществ, поскольку приходится оттитровывать назад практически весь введенный бихромат. В случае определения малых концентраций органических веществ, когда результат получается путем вычитания двух сопоставимых величин, он не может быть достоверным.

Специалистами Украинского научно-исследовательского института экологических проблем (г. Харьков) была сделана попытка разработать методику фотометрического определения соединений

трехвалентного хрома, образующихся при восстановлении бихромата органическими веществами. Указанный способ заключается в определении оптической плотности раствора, образующегося при окислении бихроматом калия органических веществ в присутствии концентрированной серной кислоты. Однако, наличие в растворе большого количества бихромат-ионов (а это – необходимое условие достаточно полного проведения процесса окисления органических веществ), которые также окрашены, существенно снижает точность определения ХПК. Авторы методики рекомендуют использовать ее для измерения ХПК от 10 мг/дм³ и более. Таким образом, и эта методика непригодна для использования при аналитическом определении содержания органических веществ в очищенной воде для пищевой промышленности.

Нами разработана методика определения малых концентраций органических веществ в очищенной воде бихроматометрическим методом. Она заключается в окислении органики хромовой смесью, как и по классической арбитражной методике. Затем проба нейтрализуется, при этом образовавшиеся соединения трехвалентного хрома переводятся в нерастворимое состояние. После этого остаток соединений шестивалентного хрома отмывается от осадка, осадок растворяется, и фотоколориметрическим путем определяется концентрация в пробе трехвалентного хрома в присутствии динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, образующей с Cr (III) комплекс, окрашенный в сиренево-фиолетовый цвет. Методика позволяет без концентрирования определять примеси органических веществ от 2 мг/дм³. Кроме того, возможно концентрирование пробы упариванием в 10 раз.