

- минимальное остаточное содержание алюминия – $< 0,2$ мг/л;
- большой диапазон рабочих температур, вплоть до $0,5$ °С;
- отсутствие изменения рН.

Их большая стоимость окупается указанными преимуществами, и они являются наиболее перспективными коагулянтами.

К физико-химическим методам также можно отнести флотацию.

Флотация – это метод очистки воды, основанный на прилипании взвешенных в ней примесей к пузырькам воздуха и всплывании их на поверхность.

Метод химической флотации основан на обработке сточной воды реагентами. В результате химических реакций образуются пузырьки газа: кислород, углекислый газ, хлор и другие, которые флотируют примеси из воды. Конструкции установок для химической флотации чаще всего состоят из двух камер. В первой камере, снабженной лопастной мешалкой, происходит смешивание очищаемой воды и реагента. Во второй камере – флотореакторе происходят химические реакции с образованием флококомпонентов. Образовавшийся шлам с помощью скребка удаляется в шламоприемник.

Кроме того, при флотации происходит аэрация сточных вод, снижение концентрации поверхностно-активных веществ и многочисленных микроорганизмов. Достоинства флотации является высокая степень очистки (до 95 процентов), большая скорость процесса, простая аппаратура.

За рубежом накоплен значительный опыт по эксплуатации установок напорной флотации. Высокий эффект очистки сточных вод при использовании напорной флотации достигается за счет того, что выделение пузырьков газа во флотокамере происходит непосредственно на частицах загрязнений. В этом случае вероятность слипания частиц загрязнений с пузырьком газа или воздуха близка к теоретически возможной. При этом эффективность процесса существенно повышается при использовании газов, по-разному растворяющихся в воде. Так, последовательное введение в воду воздуха и углекислого газа ускоряет флотационный процесс в 2...3 раза. Сущность интенсификации этого способа заключается в том, что вводимый сначала воздух под давлением $0,4...0,6$ МПа выделяется во флотокамере в виде пузырьков размером $0,2...0,5$ мм, а затем происходит их укрупнение за счет выделения углекислого газа. Если исходная концентрация нефтепродуктов в сточной воде невелика и не превышает 50 мг/л, то регулируя продолжительность очистки или расход реагентов можно добиться конечной концентрации нефтепродуктов ниже 3 мг/л.

Более высокая степень очистки достигается при применении реагентов (хлорида железа, сульфата алюминия и др.) и с использованием флокулирующих веществ, особенно при очистке сточной воды от эмульгированных нефтепродуктов, масел и жиров.

Литература.

1. Д.Н.Смирнов, Очистка сточных вод в процессах обработки. Водохозяйственный комплекс России: понятие, состояние, проблемы// [Текст]/ Водные ресурсы, 2010, N5. -с. 617-632.
2. Беспаятнов Г.П., К.К.Рихтер Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде, //Химия 1987.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ АЛЮМИНИЙОКСИДНОГО КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

В.Ф. Торосян, к.пед.н., В.П. Юшков, ст. гр. 17Г30

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: torosjaneno@mail.ru

Сточные воды молокоперерабатывающих заводов содержат высокие концентрации органических загрязнений (жир, белок, лактоза), загрязнены также неорганическими соединениями и синтетическими поверхностно-активными веществами (моющие вещества). Отходы мясомолочных предприятий отличаются более насыщенным и разноплановым составом органических соединений.

В настоящее время наличие на предприятиях локальных очистных систем (ЛОС) всячески приветствуется. Стоки молокоперерабатывающей и др. отраслей пищевой промышленности, поступающие в городской коллектор, не должны превышать определенных норм по БПК, ХПК, но, в силу невозможности привести показатели в соответствие с нормативами, многие заводы предпочитают платить штрафы, а не выделять средства на очистку сточных вод

Для обработки стоков молочных заводов применяются различные методы, выбор которых зависит от количества и характеристики загрязнений сточных вод, а также условий их сброса.

Известен способ очистки сточных вод, в частности сточных вод молочных заводов, включающий предварительное введение собирателя, затем коагулянта, отстаивание и отделение осадка флотацией [1].

Способ физико-химической очистки СВ молокоперерабатывающих предприятий с использованием в качестве коагулянта хлорида магния и флокулянта (ПАА) с последующим отстаиванием, включает стадию предварительного разбавления СВ промывными или оборотными водами до концентрации взвешенных веществ 8-15 г/л и рН=9,5 и выше перед введением коагулянта в сточные воды. [2]

Известен способ очистки масло- и жиросодержащих сточных вод путем обработки совместно азотной кислотой и флокулянт «Флокатор ВС-854» с последующим разделением фаз флотацией [3].

При этом важно отметить, что при очистке стоков молокоперерабатывающих заводов коагуляционным методом эффективность удаления органических загрязнений определяется активностью взаимодействия молочного белка и добавленного коагулянта. Степень активности белка зависит от площади поверхности жировой фазы, т.к. в молоке жир и белок связаны друг с другом. Чем больше содержание жира, тем больше площадь адсорбции для белковых молекул. Адсорбция сопровождается разворачиванием пептидных цепей белка с высвобождением дополнительных активных функциональных групп. Чем больше соотношение жира и белка в гомогенизированном молоке, тем больше высвобождено активных функциональных групп белка для контакта с коагулянт, и тем меньше требуемая доза коагулянта.

При выборе дозы коагулянта для очистки сточных вод молочных заводов с несколькими видами производств учитывается влияние состава (соотношение жира и белка, обозначенное Кж) сточных вод, образующихся от разных производств, на величину эффективности очистки. Дозу коагулянта подбирают на основании зависимости (1), полученной эмпирически по экспериментальным данным. Уравнение (1) характеризует зависимость дозы коагулянта от эффективности очистки и состава сточных вод. Данная формула справедлива в области значений D от 30 до 180 мг•л-1 и Кж от 0,17 до 13,2.

$$D = e^{\frac{3,33,19-14,5K_{ж}^{0,5}}{2,37}} + 25, \quad (1)$$

где D - доза ОХА, мг/л;

Э - эффект очистки по ХПК, %;

К_ж - соотношение массовой концентрации жиров и белков, содержащихся в сточных водах.

Научно-исследовательским институтом сахарной промышленности IRIS (Франция) разработан и внедрен на сахарном заводе способ метанового сбраживания влажных растительных субстратов: свекловичного жома и отходов свекломоечного отделения. Способ метанового сбраживания сточных вод используется также на фабрике по производству картофельных хлопьев и чипсов (хрустящий картофель) в процессе бланширования картофеля. Он позволяет при образовании 1400 м³/сутки сточных вод со средним уровнем загрязнения по ХПК до 11 т обеспечить эффективность очистки стоков по ХПК - 90%.

В настоящее время для очистки сточных вод молокоперерабатывающих предприятий применяются электрохимические методы, основанные на осаждающих свойствах солей железа и алюминия. При этом образование гидроксида алюминия и последующее выпадение осадка является результатом электрокоагуляции - воздействия электрического тока на ионы воды и алюминия. Реакция в этом случае протекает быстрее, чем при использовании в аналогичной установке железосодержащих электродов.

Однако в современной практике очистки сточных вод предпочтение отдается комбинированным безреагентным способам, позволяющим в одном аппарате осуществить обеззараживание воды. В нашем исследовании мы применяли трехмерную электродную систему (TDES) [4] В такой системе части электродов в виде гранул помещены в область между обычными двумерными электродами (межэлектродное пространство). При этом, вследствие небольшого расстояния между засыпанными гранулами, может быть достигнута высокая производительность электрохимического процесса очистки.

Цель данной работы – исследование влияния наложения переменного электрического тока на слой алюминийсодержащего катализатора в процессе очистки модельной сточной воды от органических загрязнений (жир, белок, лактоза). В качестве объекта исследования использовалась модельная сточная вода с молочного завода различного состава:

1. От производства нежирного кефира, имеющая соотношение жира и белка 0,33 и ХПК 337 мг/л, при рН=6,5;

2. От производства молока средней жирности, соотношение жира и белка которых 1,25, ХПК 418 мг/л;
3. От производства обезжиренного молока, в которых соотношение жира и белка равно 0,17, при pH=6,5.
4. Соотношение жира и белка равно 3,78.

Для осуществления процесса очистки алюминийоксидный катализатор методом пропитки был нанесен на активированный уголь с размером гранул 0,5-1 мм. Процесс пропитки активированного угля осуществлялся в растворе хлорида алюминия при перемешивании и нагревании до 80⁰С. Затем гранулы высушивались при 100-150⁰С в течение часа и прокаливались при 350⁰С 10-20 мин. Сточная вода подвергалась очистке в реакторе проточного типа, в котором между сетчатыми электродами размещался катализатор. На сетчатые электроды подавалось переменное напряжение.

Результаты эксперимента показали, что наложение переменного электрического поля на слой катализатора при пропускании модельного раствора позволяет осуществить очистку воды от органических загрязнителей на 60-85%. (по ХПК).

Литература.

1. Патент РФ №2104963, МПК C02F 1/52, опубл. 20.02.1998 г.
2. Патент РФ №2234463, МПК C02F 1/52, C02F 1/56, опубл. 20.08.2004 г.
3. Патент РФ №2228301, МПК C02F 1/52, C02F 1/56, опубл. 10.05.2004 г
4. I.Jiang Ch. Zhang J. Progress and prospect in electro-Fenton process for wastewater treatment// J. Zhejiang. Univ.Sci.A,2007, 8(7),1118-1125.
5. З.М. Дхан Исследование электрокаталитической очистки воды от формальдегида на железоксидном катализаторе. // Материалы Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Химия/Новосиб.гос. университет, Новосибирск, 2010.-С 12.

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ПРИМЕР РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Я.Ю. Орлова, маг.2 ГО

Башкирский государственный университет, г.Уфа

450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. ЗакиВалиди, 32, тел.: 8(965)6560049

E-mail: orlyana93@mail.ru

На сегодняшний день, более чем в восьмидесяти странах мира в той или иной мере используется энергия Земли - геотермальное тепло. Утилизация данного вида природного тепла достигла такого уровня развития, что его применяют развития при строительстве теплиц, бассейнов, а также используют в целях оздоровления населения, открывая геотермальные спа-курорты. ГеоТЭС имеются примерно в двадцати пяти странах. Геотермальная энергетика является возобновляемой, и может быть использована в интересах устойчивого развития. Кроме того, это один из самых дешевых способов получения альтернативной энергии.

Развитие такого типа энергетически экономически эффективно в тех районах, где горячие воды максимально приближены к поверхности земной коры – это районы активной вулканической деятельности, с многочисленными гейзерами (полуостров Камчатка, Курильские острова, острова Японского архипелага, остров Исландия, Новая Зеландия и другие) [5].

Международное энергетическое агентство (МЭА), согласно своей классификации, выделяет пять основных источников геотермальной энергии:

- Месторождения геотермального сухого пара. Легкие в разработке, но довольно редко встречаются. Около половины всех действующих в мире ГеоТЭС использует тепло этих источников;
- Источники влажного пара (или же смеси горячей воды и пара). При их разработке и использовании возможна угроза возникновения коррозии оборудования, а также загрязнение окружающей среды;
- Месторождения геотермальной воды (содержат горячую воду или пар и воду), которые образуются в результате наполнения подземных пустот водой атмосферных осадков, затем нагреваемой близко расположенной к этим пустотам магмой;
- Сухие горячие скальные породы, разогретые магмой (на глубине более 2 км), которые считаются лидирующими по выработке энергии;
- Магма, представляющая собой нагретые до 1300 °С расплавленные горные породы[1].

Выделяется две основные области применения геотермальной энергии –для выработки электроэнергии на ГеоТЭС и для обогрева домов, учреждений и промышленных предприятия, то есть в