

данным Н.А. Торопова [3], комплексная добавка 5,6%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  + 4,2%  $\text{Na}_2\text{O}$  стабилизирует  $a$ -форму  $\text{C}_2\text{S}$  и снижает температуру модификационного превращения с 1425 до  $1175 \pm 10^\circ\text{C}$ , а добавка 3,6%  $\text{CaO}$  + 3,8%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  + 2,8%  $\text{Na}_2\text{O}$  - до  $1180^\circ\text{C}$ , т.е. ниже температуры кристаллизации клинкерной жидкой фазы. В связи с этим, если модификационный переход задерживается до низких температур, когда жидкая фаза частично или полностью закристаллизована, то превращение  $a - \text{C}_2\text{S}$  в  $a^I - \text{C}_2\text{S}$  может приводить к внутренним напряжениям и разрушению гранул.

Для проверки данного предположения готовили смеси из расчета 20 весовых частей  $\text{C}_2\text{S}$  и 5 весовых частей эвтектики без добавок и с указанными выше комплексными добавками-стабилизаторами. Смеси обжигали в лабораторной силитовой печи с выдержкой при температуре  $1450^\circ\text{C}$  в течение 30 минут. Полученные клинкера охлаждали по двум режимам: резкое охлаждение в воде со льдом от температуры  $1450^\circ\text{C}$  и охлаждение в печи до температуры превращения  $a \rightarrow a^I - \text{C}_2\text{S}$ , затем резкое в воде со льдом. Образцы, подвергнутые резкому охлаждению в воде со льдом от температуры  $1450^\circ\text{C}$ , разрушились. Прочность на сжатие бездобавочных образцов и образцов с добавками, резко охлажденных от температур ниже температуры превращения  $a \rightarrow a^I - \text{C}_2\text{S}$ , находилась в пределах 12-25 МПа. Рентгенофазовым анализом установлено, что двухкальциевый силикат представлен во всех образцах  $\beta$ -модификацией. Существенные различия в прочности образцов обусловлены следующим. При резком охлаждении от  $1450^\circ\text{C}$  расплав фиксируется в стеклообразном состоянии, а превращение  $a \rightarrow a^I - \text{C}_2\text{S}$ , которое проходило после затвердевания расплава, привело к возникновению деформаций вследствие существенного уменьшения объема кристаллической решетки  $\text{C}_2\text{S}$  и разрушению образцов. В том случае, когда указанное превращение происходило в присутствии расплава, оно не вызвало напряжений и разрушения образцов. Указанные деформации, связанные с превращением  $a \rightarrow a^I - \text{C}_2\text{S}$  в присутствии примеси  $\text{Na}_2\text{O}$ , приводящие к снижению прочности клинкерных спеков, могут иметь место и при обжиге цементного клинкера в промышленных печах. Кроме того, вследствие повышенной растворимости оксидов алюминия и железа в решетке  $a - \text{C}_2\text{S}$  уменьшается количество жидкой фазы, что также приводит к нарушению процесса агрегирования клинкера и появлению клинкерной пыли.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Регур М., Гинье А. Кристаллохимия компонентов поргланцементного клинкера//Шестой международный конгресс по химии цемента. Т.1. Химия цементного клинкера. – М.: Стройиздат. – 1976. – С.28-34.
2. Нэрс Р. Фаза двухкальциевого силиката//Третий конгресс по химии цемента. – М. – 1958. – С.27 – 45.
3. Торопов Н.А. Химия цементов. – М.: Промстройиздат. – 1956. – 270с.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОАГУЛЯЦИИ И ФЛОКУЛЯЦИИ ПРИ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Гумеров Т.Ю., Файзуллина Г.Г., Добрынина А.Ф.  
*Казанский государственный  
технологический университет,  
Казань*

Сточные воды предприятий пищевой и лёгкой промышленности представляют собой высокодисперсные, состоящие из веществ органического и неорганического происхождения. Возникающие межмолекулярные взаимодействия лежат в основе большинства процессов, происходящих в такого рода системах. Они являются первопричиной происходящих в системах различной природы. К числу наиболее часто встречающихся процессов относятся процессы гидролиза, характеризующиеся рядом квазиравновесных состояний, процессы комплексообразования с участием ионов металлов.

Анализ данных по применению технологий очистки жир и белоксодержащих производственных стоков показывает, что применяемые технологии отличаются разнообразием. Это продиктовано как химическим и микробиологическим составом стоков, так и существующими санитарно-эпидемиологическими нормами.

Необходимо отметить, что большинство предлагаемых технологий включают в себя реагентный способ очистки как основополагающую стадию. Применение коагулянтов, композиций коагулянтов с флокулянтами, а также соединений со смешанными свойствами типа коагулянт - флокулянт помогает существенно снизить энергетические затраты, стоимость технологии и приблизиться к существующим нормам предельно – допустимых концентраций выбросов.

Авторами публикации разработаны методики подбора коагулянтов и композиций коагулянтов с флокулянтами на примере высококонцентрированных стоков в предприятиях мясной, майонезной и др. отраслей промышленности.

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ «БЕЗКАВИТАЦИОННОГО» КАТОДА В ЗАДАЧАХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА

Котляр Л.М., Миназетдинов Н.М., Хайруллин А.Х.  
*Камский политехнический институт,  
Набережные Челны*

При проектировании электродов для электрохимической обработки металлов считается, что электролит в межэлектродном промежутке протекает плавно. Среди комплекса принимаемых мер можно выделить операцию скругления кромок катода при обтекании которых, как правило, возникают каверны. Полностью избавиться от кавитации невозможно, но ее влияние тем меньше, чем лучше обтекание профиля электрода. Для этого граница сглаженной кромки катода должна иметь такую форму, при которой скорость течения электролита на этом участке границы