

В настоящее время вода оборотного цикла ДП № 9 периодически (восемь часов в сутки, кроме выходных дней) подщелачивается гидроксидом натрия (каустической содой). Если в течение длительного времени подщелачивание воды не осуществляется, то рН осветленной воды, подаваемой на газоочистку, снижается до 5, а после нее составляет 3,5. Поэтому подщелачивание воды необходимо.

Понижение рН в значительной мере определяется растворением в воде диоксида углерода, среднее содержание которого в доменном газе составляет 20% от общего объема. Из результатов проведенных исследований можно заключить, что наиболее заметное понижение рН наблюдается в воде после труб Вентури и каплеуловителей, а также в газоходе. Поэтому для более эффективного и экономного использования гидроксида натрия рекомендуется дозировать его только в воду, подаваемую на отмеченные узлы, – на трубы Вентури, каплеуловитель и третий ярус форсунок скруббера, поскольку именно капли воды, разбрызгиваемой этими форсунками, попадают в газоход, соединяющий скруббер с трубами Вентури, вызывая его коррозию.

Перераспределением в дозировании гидроксида натрия можно довести водородный показатель воды, подаваемой на трубы Вентури и каплеуловитель, до 8 и тем самым повысить рН воды в узлах, наиболее подверженных коррозии.

Для повышения рН воды, подаваемой на газоочистку, с одновременным снижением расхода каустической соды рекомендуется нейтрализовать воду, поступающую после газоочистки на радиальные отстойники, известковым молоком ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Образующийся при этом карбонат кальция выпадет преимущественно в радиальных отстойниках, что предотвращает образование карбонатных отложений.

На основании проведенных исследований предложены мероприятия по снижению интенсивности коррозии в узлах газоочистки ДП № 9.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА УКРУПНЕНИЯ КАПЕЛЬ МАСЛА И НЕФТЕПРОДУКТОВ В КОАЛЕСЦИРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКЕ

С.И. ЭПШТЕЙН, канд. техн. наук, **Е.А. МИЛЛЕР**

*Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр металлургической промышленности «Энергосталь»
пр. Науки, 9, г. Харьков, 61166, Украина*

С.Е. НИКУЛИН, канд. техн. наук, **Н.Г. ОНИЩЕНКО**

*Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова,
Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина*

В настоящее время в практике очистки сточных вод от неэмульгированных масел широко используется коалесцирующие зернистые фильтры. При пропускании через такой фильтр очищаемой воды капельки масла,

находящиеся в воде, укрупняются, после чего их с достаточно высокой эффективностью можно выделить с помощью отстаивания или фильтрования.

Физическая картина этого процесса не вполне ясна, что затрудняет построение его математической модели, которая позволила бы прогнозировать процесс очистки. Можно предложить несколько гипотез по поводу физических процессов, происходящих в коалесцирующей фильтрующей загрузке.

Один из возможных физических процессов укрупнения капель в коалесцирующем фильтре – градиентную коагуляцию.

Градиентная коагуляция – это процесс укрупнения частиц, происходящий при сближении их в потоке жидкости и газа за счет градиента скорости.

При течении жидкости через зернистую загрузку имеют место потери давления по ходу движения жидкости, т.е. потери энергии

Потери энергии E_1 единицы объема протекающей жидкости, обусловленные силами трения в жидкости и отнесенные к единице свободного объема, можно определить из соотношения

$$E_1 = \frac{\Delta P_1}{\varepsilon}. \quad (1)$$

где ΔP_1 – потери давления;

ε – порозность коалесцирующей загрузки.

Полная потеря энергии E в единицу времени при протекании жидкости, отнесенная к единице свободного объема (т.е. объема пор), называется диссипацией механической энергии и равна:

$$E = \frac{\Delta P_1 \cdot W}{\varepsilon}. \quad (2)$$

Градиент скорости мелкомасштабных турбулентных пульсаций, которые способствуют сближению частиц при градиентной коагуляции равен

$$G = \sqrt{\frac{E_1}{\mu}} = \sqrt{\frac{E}{\mu \cdot V}}, \quad (3)$$

где V – рассматриваемый объем (это может быть объем сооружения или часть объема фильтрующей загрузки и т.п.);

E – энергия, теряемая в данном объеме.

Если в начальный момент в воде присутствуют только капли, которые имеют объем V_1 , то изменение с течением времени объемной концентрации частиц, каждая из которых имеет объем $V_2=2V_1$, $V_3=2V_2=4V_1$, ..., $V_i=2^{i-1} \cdot V_1$ описывается системой уравнений в безразмерном виде:

$$\frac{d\bar{C}_1}{dt} = -\bar{C}_1^2; \quad \frac{d\bar{C}_2}{dt} = -\bar{C}_2^2 + \bar{C}_1^2; \quad \frac{d\bar{C}_i}{dt} = -\bar{C}_i^2 + \bar{C}_{i-1}^2. \quad (4)$$

где $\frac{8}{\pi} \cdot G \cdot C_0 \cdot t = \bar{t}$, $\frac{C_i}{C_0} = \bar{C}_i$ – t – время от начала процесса градиентной коагуляции;

C_0 – общая объемная концентрация капель масла.

Система уравнений 4 решена численными методами, результаты решения представлены в графическом виде (рисунок 1).

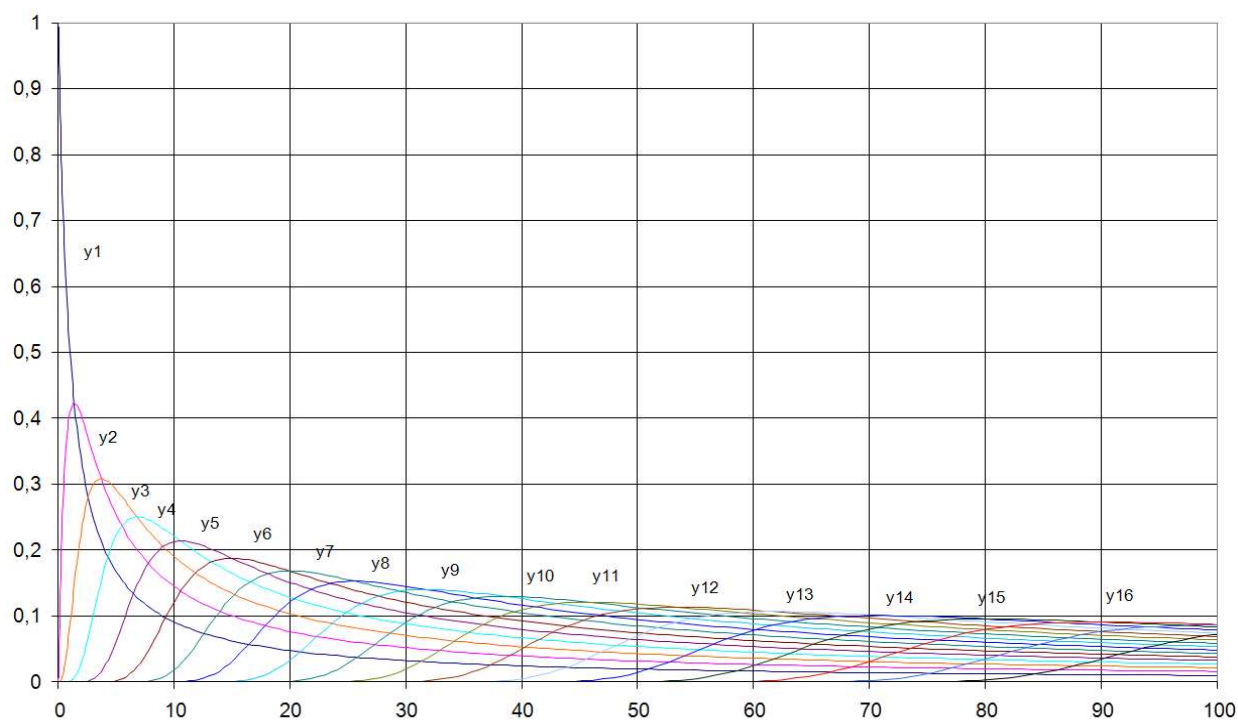


Рисунок 1 – Графики зависимости общего относительного объема капель C_i/C_0 различных фракций от времени

Рассмотрен пример течения воды, содержащей капли масла одного размера, через коалесцирующую загрузку (диаметр зерен загрузки $d=1$ мм, толщина слоя загрузки 0,5 м, скорость течения 7,2 м/ч, объемная концентрация масел 0,00011). Установлено, что в результате прохождения через коалесцирующую загрузку средний диаметр капель масла увеличится в 2 раза, а средняя скорость всплывания – в 4,5 раза, что позволит повысить эффективность очистки воды от масел в отстойном сооружении, оснащенный узлом коалесцирующей загрузки.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОБОРОТНЫХ ЦИКЛОВ ИХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Е.П.ГАЛКИНА

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина

e-mail: helen_smilka@mail.ru

На современном этапе развития Украины растет научный и общественный интерес к вопросам рационального использования замкнутых систем водоснабжения промышленных предприятий и оборотных циклов их водоснабжения. Рациональное использование водных ресурсов в промышленности ведется по пути создания замкнутых циклов оборотного