

атмосферу через дымовую трубу. Продуктом процесса газоочистки является серная кислота средней концентрацией 80%.

В другом варианте этого метода в конвертированные на ванадиевом катализаторе дымовые газы вводят аммиак. Образующийся при этом аэрозоль сульфата аммония удаляют из обрабатываемых газов в электрофильтре, направляя обезвреженный газовый поток в дымовую трубу [6].

#### Библиографический список

1. Аппараты для физико-химической очистки воздуха: учеб. пособие. в 2-х частях. Ч.1. Абсорберы./ А.Г Аверкин. Пенза: ПГАСА, 2000. — 59 с.
2. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник/ Г.П. Беспаятнов, Ю.А. Кротов. -М.: Химия, 1985. — 528 с.
3. Ветопкин А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс]: Учебное пособие /А.Г. Ветопкин, К.Р. Таранцева. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Технол. Акад., 2004. – 267 с. – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
4. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. В 2 ч. Справочник /Под ред. С. Калверта и Г. М. Инглунда ; Пер. с англ. В. А. Загайнова и др. - М.: – Металлургия, 1988. – 758 с.
5. Очистка технологических газов: учебно-практическое пособие для студентов специальности 280201, 280202/ сост. Л.М. Смоленская, И.В. Старостина, Ю.К. Рубанов, М.М. Латышова – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. – 137 с.
6. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники / Н.В. Кельцев. 2-е изд. перераб. и доп. -М.: Химия, 1984. – 591 с.

УДК 628.3

Ляшенко Н.И., маг.,  
Акименко А.В., студ.,  
Латышова М.М., канд. хим. наук, доц.  
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г.Белгород, Россия)

### ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Исследованы сточные воды разных видов производств, определялись значения ХПК и соотношение жира и белка Изучен процесс коагуляции сточных вод коагулянтom – оксихлоридом алюминия (ОХА) с последующим разделением фаз флотацией.*

*Ключевые слова: сточные воды, коагуляция, флотация, жиры, белки.*

В молочном производстве образуются сточные воды разного состава в зависимости от конечного продукта: кефир различной жирности,

молоко (обезжиренное, 1-2,5, 3,5, 7% жира), сливки, творог, масло и др. Нами были исследованы сточные воды разных видов производств, определялись значения ХПК и соотношение жира и белка, в таблице 1 приведены результаты анализов.

Таблица 1 - Результаты анализов сточных вод различных молочных производств

Вид производства, % жирности	Показатель соотношения жира и белка	ХПК, мг/л
Нежирный кефир	0,33	337
Кефир (1%)	0,9	460
Кефир (2,5%)	1,15	500
Молоко обезжиренное	0,17	260
Молоко 1%	0,22	300
Молоко 2,5%	0,36	460
Молоко (3,5%)	0,4	520
Молоко (7%)	0,42	1420
Сливки (33%)	13,2	1560
Творог (9%) (сыворожка)	0,1	300
Масло (72,5%)	0,15	260
Сметана (3,5%)	9,8	1200
Смесь стоков	3,78	600

Был проведен полный анализ сточных вод предприятия молочной промышленности смешанного производства в течение 2 дней (1 день – производилась нежирная продукция; 2 день – жирная), результаты анализа приведены в таблице 2.

Целью нашего исследования являлось изучение процесса коагуляции сточных вод коагулянтом – оксихлоридом алюминия (ОХА) с последующим разделением фаз флотацией. Дозу коагулянта подбирали в зависимости от соотношения массовой концентрации жиров и белков, находящегося в пределах  $0,17 < K_{ж} < 13,2$  по формуле:

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

где D – доза ОХА,  $\varepsilon$  – эффект очистки по ХПК,  $K_{ж}$  – соотношение массовой концентрации жиров и белков.

При очистке стоков молокоперерабатывающих заводов коагуляционным методом эффективность удаления органических загрязнений определяется активностью взаимодействия молочного белка и добавленного коагулянта.

Таблица 2 - Анализ сточных вод предприятия молочной промышленности смешанного производства

№ п/п	Показатель	Значения сточных вод нежирной продукции	Значение сточных вод жирной продукции	Нормативный показатель
1	Взвешенные вещества, мг/л	350	350	Сф+0,25
2	Сухой остаток, мг/л	1500	2500	1000
3	Прокаленный остаток, мг/л	700	900	-
4	Фосфор общий, мг/л	8	11,5	0,05
5	Общий азот, мг/л	60	80	Нитрат-ион по азоту – 9,1; нитрит – 0,02; аммоний – 0,39
6	Жиры, мг/л	80	300	0,05
7	Хлориды, мг/л	150	150	300
8	ХПК, мгО/л	600	1200	Куль.-быт. – 30; Хоз-пит. – 15; Р-х – 0
9	БПК <sub>полн</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	1200	1500	3
10	рН	6,2	6,2	6,5-8,5
8	ХПК	мгО/л		Куль.-быт. – 30; Хоз-пит. – 15; Р-х – 0
9	БПК <sub>полн</sub>	мгО <sub>2</sub> /л		3
10	рН			6,5-8,5

При выборе дозы коагулянта для очистки сточных вод молочных заводов с несколькими видами производств учитывается влияние состава (соотношение жира и белка, обозначенное  $K_{ж}$  сточных вод, образующихся от разных производств, на величину эффективности очистки. Дозу коагулянта подбирают на основании зависимости, полученной эмпирически по экспериментальным данным. Уравнение характеризует зависимость дозы коагулянта от эффективности очистки и состава сточных вод. Нами установлено, что данная формула справедлива в области значений дозы от 30 до 180 мг/л и  $K_{ж}$  от 0,17 до 13,2.

#### Библиографический список

1. Гавриленков А. Ч. Экологическая безопасность пищевых производств. - С-Петербург: Гиорд, 2006. - 272 с.