

УДК 628.3.034.2:664

## ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Сатыбалдиева Джаркын Касенакуновна к.т.н., доцент КГУСТА им.Н.Исанова Кыргызстан 720020 г. Бишкек ул. Малдыбаева 34Б*

*Таштанбаева Венера Орозбековна магистрант, ст. преподаватель КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан 720044, г. Бишкек пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [tashtanbaeva.venera@mail.ru](mailto:tashtanbaeva.venera@mail.ru)*

**Цель статьи** - анализ основных проблем очистки сточных вод и пути их решения. В статье рассматриваются основные проблемы очистки сточных вод. Проведены исследования эффективности удаления из сточных вод органических веществ при обработке их регенерированным осадком фруктозного производства.

**Ключевые слова:** очистка, сточная вода, коагуляция, сорбция, пищевая промышленность, фруктозное производство, эффект очистки.

## WASTEWATERTREATMENT IN THE FOOD INDUSTRY

*Satybaldiyeva Djarkyn Kasenakunovna Ph.D., associate professor KSUCTA named after N.Isanova Kyrgyzstan 720020 Bishkek street. Maldybaev 34B*

*Tashtanbaeva Venera Orozbekovna undergraduate, senior lecturer KSTU named after I.Razzakova, Kyrgyzstan 720044 Bishkek prospect Aitmatov 66, e-mail: [tashtanbaeva.venera@mail.ru](mailto:tashtanbaeva.venera@mail.ru)*

**The purpose of the article** - the analysis of the main wastewater treatment problems and their solutions. The article discusses the main challenges of wastewater treatment. Researches removal efficiency of wastewater treatment of organic substances in the regenerated sludge their fructose production.

**Keywords:** purification, wastewater, coagulation, sorption, food, fructose production, purification effect.

Одним из эффективных путей защиты водоемов от загрязнений сточными водами является разработка новых совершенных физико –химических методов очистки промышленных сточных вод. Большой интерес к физико - химическим методам очистки сточных вод обусловлен рядом преимуществ этих методов по сравнению с механической и биологической очисткой. Физико – химические методы очистки требуют минимальных площадей для размещения, обеспечивают более высокую надежность и глубину очистки. Кроме того, удаляются токсичные и биохимические трудно окисляемые вещества, такие как поверхностно – активные вещества, углеводороды и другие.

Методы коагуляции широко распространены для очистки сточных вод фруктозного производства и других отраслей промышленности. Выбор коагулянта зависит от его состава, физико – химических свойств и стоимости, концентрации примесей в воде, от рН и солевого состава воды. При введении коагулянта, в воду происходит его диссоциаций и одновременно начинается процесс гидролиза коагулянта. Образующихся коллоидные растворы гидроксидов металла коагулирует под действием анионов, содержащихся в воде.

Соли железа как коагулянты имеют ряд преимуществ перед солями алюминия: лучшее действие при низких температурах воды, более широкая область оптимальных значений рН среды, большая прочность и гидравлическая крупность хлопьев; возможность

использовать для вод с более широким диапазоном солевого состава; способность устранять вредные запахи и привкусы, обусловленные присутствием сероводорода. Однако имеются и недостатки: образование при реакции катионов железа с некоторыми органическими соединениями сильно окрашивающих растворимых комплексов; сильные кислотные свойства, усиливающие коррозию аппаратуры; менее развитая поверхность хлопьев.

Процесс очистки сточных вод коагуляцией состоит из следующих стадий: дозирование и смешение реагентов со сточными водами, хлопьеобразование и осаждение хлопьев (рис.)

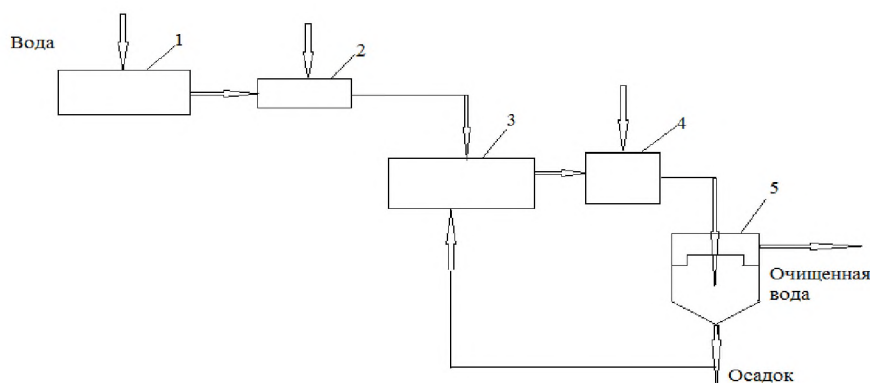


Рис. Схема установки для очистки вод коагуляцией

1 – емкость, 2 – дозатор, 3 – смеситель, 4 – хлопьеобразователь, 5 – отстойник.

На рисунке представлена технологическая схема очистки сточных вод фруктозного производства. Сточная вода после усреднения проходит в смеситель, в который подается коагулянт и поступает в камеру хлопьеобразования, куда вводится раствор извести. При этом вода подщелачивается до  $pH=10,5$ .

Далее вода с коагулировавшими частицами проходит смеситель, в который подается раствор флокулянта и поступает в осветитель.

Осветление воды производится в осветителях с взвешенным слоем осадка. Осветленная вода нейтрализуется оксидом углерода и направляется на повторное использования. Полученный осадок обезвоживается и направляется на использование.

Для смешения коагулянтов с сточной водой применяют гидравлические и механические смесители. В гидравлических смесителях смешение происходит вследствие изменения направления движения и скорости потока воды. В механических смесителях - аппаратах с мешалкой процесс перемешивания должен быть равномерным и медленным, чтобы частицы при сближении образования хлопья, которые т.е. разрушились бы вращении мешалки. После смешения сточных вод с реагентами воду направляют в камеры в хлопьеобразования. Используют перегородчатые, вихревые камеры с механическими мешалками. Образование хлопьев в камерах протекает медленно за 10-30 минут.

Нами проведены исследования эффективности удаления из сточных вод органических веществ при обработке их регенерированным осадком фруктозного производства. Предварительно проводили измельчение, карбонизации осадка, потом подвергали обработке водяным паром при высоких температурах, с целью получения сорбента в виде угля. Для сравнения сорбционных параметров названных образцов использовали сорбент на основе керамзита. Сорбционную способность данных сорбентов по отношению к органическим веществам исследовали статистическим методом.

Любая из находящихся в смесителе частиц в рассматриваемый момент времени может покинуть сборник, причем, это относится и к только что введенным частицам. Некоторая доля частиц находится в смесителе очень продолжительное время, следовательно, продолжительность пребывания частиц в реакторе будет случайной величиной, которая может принимать любые положительные значения.

При проведении адсорбции в аппарате периодического действия происходит изменение концентрации адсорбата в обоих фазах во времени согласно уравнение баланса

$$V_p[C_0 - C^*_{(t)}] = m \cdot a(t)$$

Количество абсорбента  $m$ , необходимое для очистки воды до заданной по технологическим условиям концентрации адсорбируемого вещества  $C^*_{(t)}$  в этом случае равно  $C_{пр}$ . Его можно найти по изотерме адсорбции, задавшись определенной степенью использования адсорбционной емкости активного угля и принимают в интервале 0,75-0,90. Поскольку при больших значениях резко возрастает требуемое время перемешивания адсорбента с раствором.

Для исследования адсорбционной емкости активного угля образцы дважды регенерированных осадков  $m$  массой 1г помещаем в конические колбы с притертыми пробками и добавляем 100 мл сточной воды.

Сорбенты оставляли в контакте на 24 ч, после чего твердую фазу отделяли декантацией и определяли прозрачность и химическое потребление кислорода (ХПК) (табл. 1). Мутность воды определяли по изменению оптической плотности, измеренной на фотоколориметре при длине волны 490 мм.

Эффективность процесса очистки оценивали степенью извлечения органических веществ из сточных вод по формуле:

$$\Theta = (C_{исх} - C_{кон}) * 100 / C_{исх}, \%$$

где -  $C_{исх}$  и  $C_{кон}$  исходная и конечная концентрации, в мг/л.

Таблица 1. Характеристика сточных вод фруктозного производства до и после очистки

Показатели	Концентрация загрязнений, мг/дм <sup>3</sup>		Эффект очистки, %
	До очистки	После очистки	
рН	5,7	7,4	-
Взвешенные вещества	680	210	69
ХПК, мгО/дм <sup>3</sup>	800	214	73
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	1420	520	63
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	360	150	58

Степень загрязненности сточной воды определяли бихроматным методом по значению ХПК. При обработке сточных вод сульфата алюминия и железа степень очистки составляет 47%, а регенерированным шламом 73%.

Таблица 2. Изменение ХПК сточных вод фруктозного производства при очистке их отходами при рН=5.9

Доза шлама, г/дм	Остаточная величина ХПК, кгО/м <sup>3</sup>	Остаточная щелочность, мгЭкв/м <sup>3</sup>	Степень осветления, %	Эффект очистки, %
0,1	0,420	3,2	96,0	38,0
0,2	0,340	3,1	96,1	50,0
0,3	0,320	3,0	96,3	52,9
0,4	0,300	2,9	96,5	55,9
0,5	0,290	2,8	96,7	57,3
0,6	0,270	2,0	97,1	60,3
0,7	0,246	1,8	97,4	63,8
0,8	0,214	1,2	97,7	68,5

Из табл.2 видно, что при обработке сточных вод, содержащих органические вещества регенерированным шламом эффект очистки увеличивается до 68,5% при рН=9,8. При этом окисляемость снизилась на 31,5%.

Требования к качеству технической и оборотной воды приведена в табл.3

Таблица 3 Требования к качеству технической и оборотной воды

Показатели	Техническая вода	Барометрическая вода	Аммиачная вода	Сточная вода	
				До очистки	После очистки
Сухой остаток, г/дм <sup>3</sup>	1,0	0,630	0,42	1,216	0,079
рН	7,2	8,2	8,5	5,9	7,1
ХПК, кгО/м <sup>3</sup>	0,002	0,21	0,076	0,340	0,021
Жесткость, 10 <sup>-3</sup> кгэquiv/м <sup>3</sup>	7,0	7,0	8,6	7,1	7,4
Хлориды, г/дм <sup>3</sup>	0,030	0,047	0,082	0,036	0,03
Сульфаты, г/дм <sup>3</sup>	0,035	0,062	0,029	0,06	0,034

Из табл.3 видно, что после обработки регенерированным отходом вода может быть использована требующей применения воды первой категории.

Таким образом, на основе анализа результатов проведенных исследований процессов коагуляции, можно сделать вывод о том, что сорбционный метод доочистки сточных вод регенерированным отходом дает:

- высокую степень очистки сточных вод;
- удаление из промстоков органических веществ;
- многократное использование сорбента и последующую утилизацию отходов;
- простота эксплуатации локальных очистных сооружений и возможность организации обратного водоснабжения.

#### Список литературы

1. Астрелина И.М., Ратнавиры Х. Физико-химические методы очистки воды. Управление водными ресурсами. Киев: Ника – Центр 2015-614с
2. Лоренц В.И. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности. – Киев: Будівельник, 1973-310с
3. Когановский А.М., Клименко Н.А. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. – М.: Химия, 1983-288с.
4. Гвоздев В.Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация. М.: Химия, 1988-112с

УДК 628.335:547.455.633

### ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ФРУКТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Сатыбалдиева Джаркын Касенакуновна к.т.н., доцент КГУСТА им.Н.Исанова Кыргызстан 720020 г. Бишкек ул. Малдыбаева 34Б*

*Таштанбаева Венера Орозбековна магистрант, ст. преподаватель КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан 720044, г. Бишкек пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: tashtanbaeva.venera@mail.ru*

**Цель статьи** - рассмотрение коагуляционного метода очистки сточных вод от органических веществ. При дозе коагулянта 0,3 г/дм<sup>3</sup> цветность сточной воды снижается на 60% при продолжительности коагуляции 30 мин. Эффективность очистки сточной воды по взвешенным веществам составляет 96%, по ХПК 78%.