

2. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. – 2-е изд., перераб. и доп. / Н.И.Лихачев, И.И.Ларин, С.А.Хаскин и др. / Под общ. ред. В.Н.Самохина. – М.: Стройиздат, 1981. – 639 с.

3. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности / С.М.Шифрин, Г.В.Иванов, Б.Г.Мишуков, Ю.А.Феофанов. – М.: Лег. и пищ. промышленность, 1981. – 272 с.

4. Полищук Н.И. Водопользование на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989. – 127 с.

5. Пархомец А.П., Сергиенко В.И. Биологическая очистка сточных вод сахарных заводов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 112 с.

6. Надысев В.С. Очистка сточных вод предприятий масложировой промышленности. – М.: Пищевая пром-сть, 1976. – 183 с.

7. Вода и сточные воды пищевой промышленности: Пер. с польск. под ред. В.М.Каца. – М.: Пищевая пром-сть, 1972. – 383 с.

8. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М., 1986. – 72 с.

9. S.Judd, C.Judd. The MBR book: principles and applications of membrane bioreactors in water and wastewater treatment. – Elsevier, 2006. – 325 p.

10. Ковальчук В.А. Очистка сточных вод пищевых предприятий // *Материалы I междунар. симпозиума „Водное и коммунальное хозяйство Украины – пути решения проблем”*. – Ровно: НУВХП, 2005. – С.10-28.

11. Ковальчук В.А. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности // *Материалы IV междунар. конф. «Сотрудничество для решения проблемы отходов»*. – Харьков, 2007. – С.248-252.

Отримано 15.01.2010

УДК 628.33

А.Н.КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук

Коммунальное предприятие канализационного хозяйства «Харьковкоммуночиствод»

Т.А.ШЕВЧЕНКО

Харьковская национальная академия городского хозяйства

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УДАЛЕНИЯ ФОСФОРА ИЗ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Приведены исследования авторов по совершенствованию методов удаления фосфора из бытовых сточных вод с применением активированного раствора коагулянта.

Наведено дослідження авторів щодо вдосконалення методів видалення фосфору з побутових стічних вод з використанням активованого розчину коагулянту.

In article authors researches on improvement of removal methods of phosphorus from household sewage with application of the solution coagulant are resulted.

Ключевые слова: эвтрофикация, биогенные элементы, физико-химические методы, биологические методы, реагентное удаление соединений фосфора.

В исследованиях [1- 3] установлено, что причиной массового развития сине-зеленых водорослей, вызывающих эвтрофикацию водных объектов, является высокое содержание в водоемах азота и фосфора, поступающих с городских очистных сооружений канализации.

При поступлении питательных веществ (биогенных элементов) вместе со сточными водами скорость протекания процессов фотосинтеза резко увеличивается, приводя к бурному развитию водорослей и высшей водной растительности.

Повышение уровня трофности сопровождается изменением состава фитопланктона – начинают преобладать сине-зеленые водоросли (90-95% от общей численности), прибрежные мелководные зоны зарастают высшей водной растительностью. Буйное развитие водорослей затрудняет работу водозаборных сооружений и рыбный промысел, уменьшает гидравлические параметры потока (скорости береговых течений), цветение водоемов также приводит к снижению органолептических показателей воды.

Самыми негативными последствиями эвтрофикации является ухудшение качественных показателей питьевой воды и массовый замор рыб. Главенствующая роль в лимитировании процесса эвтрофирования водоемов принадлежит фосфору [1].

Основные методы удаления соединений фосфора из бытовых сточных вод подразделяются на физико-химические, биологические и комбинированные [2].

Основным методом при физико-химической очистке является реагентное удаление соединений фосфора, этот метод предусматривает использование химических реагентов на различных стадиях очистки. Установлено, что к числу основных факторов, влияющих на процесс реагентной дефосфатизации, можно отнести следующие:

- доза и тип коагулянта;
- режим смешивания коагулянта со сточными водами;
- влияние коагулянта на гидравлическую крупность взвешенных веществ, находящихся в сточных водах;
- влияние коагулянта на остаточное содержание взвешенных веществ в сточных водах.

Введение реагента вызывает повышенное удаление органических веществ из сточной воды, что может явиться как благоприятным, так и отрицательным фактором.

Обработка сточных вод реагентами приводит к образованию дополнительного количества осадка, что всегда нежелательно. Минимизация дополнительного количества осадка обусловлена выбором оптимальной точки введения реагента. При применении реагента всегда необходимо иметь в виду вероятность повышения выноса ионов металлов реагента в очищенных сточных водах, и принимать соответствующие технологические приемы для исключения нежелательного эф-

фекта.

Недостатком этого метода является то, что несмотря на высокий эффект очистки и возможность применения в качестве реагентов отходов производства, применение реагентных методов усложняет технологию очистки сточных вод и увеличивает её себестоимость.

Традиционная биологическая очистка позволяет изъять основную массу органически загрязняющих веществ, но не может обеспечить достаточную, по требованиям настоящего времени, глубину удаления соединений азота и фосфора, а также органических веществ. В процессе очистки происходит трансформация и частичное (20-40%) изъятие аммонийного азота и фосфора.

При применении биологического удаления соединений фосфора из бытовых сточных вод на действующих очистных сооружениях обеспечивается удаление общего фосфора в очищенных сточных водах не более 30-40%.

В современной практике [4] применяется большое количество различных методов биологического удаления фосфора, их особенностью является комбинирование трех рабочих зон: аэробной, анаэробной и аноксидной. В этих зонах культивируются специальные виды бактерий, которые способны извлекать соединения фосфора для построения собственных клеток. Но основным недостатком биологических методов дефосфатизации сточных вод является необходимость устройства многочисленных рециклов, большого количества сооружений (или их большого объёма) и невозможность обеспечения высокой эффективности очистки от фосфора.

В последнее время широкое распространение получили комбинированные методы удаления биогенных элементов из сточных вод. Они представляют собой совмещение биологического удаления фосфора и химического осаждения. Сочетание биологической очистки сточных вод от фосфора с химической обработкой экономично и эффективно в том случае, если химическое осаждение используется для удаления остаточного количества фосфатов. Усовершенствованный процесс биологической очистки сточных вод от фосфора с одновременным осаждением позволяет существенно увеличить содержание фосфата в сухом остатке.

Харьковской национальной академией городского хозяйства (ХНАГХ) совместно с КП КХ «Харьковкоммуночиствод» были проведены исследования по усовершенствованию технологии удаления соединений фосфора из бытовых сточных вод с применением активированного раствора коагулянта сульфата алюминия. Исследования проводили на Комплексе биологической очистки «Диканевский»,

г.Харьков. По результатам исследований получен патент Украины [5].

Качественная характеристика биологически очищенных сточных вод, которые брались для исследований из 7-го вторичного отстойника, приведена в таблице.

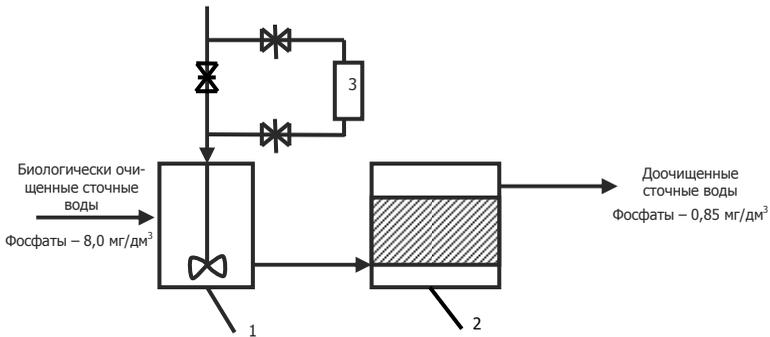
Качественная характеристика биологически очищенных сточных вод

№ отстойника	Период исследований	Температура, °С	Содержание взвешенных веществ, мг/л	БПК ₅ , мг О ₂ /л	Фосфор фосфатов, мг/л (среднее значение за период)
Отстойник № 7	Зимний	14,5-14,8	10,0-14,2	10,0-11,4	8,96
	Весенний	17,0-19,0	10,0-14,0	8,6-9,0	8,54
	Летний	23,0-25,0	10,0-12,0	8,3-9,3	9,02
	Осенний	18,5-22,0	10,0-14,0	8,9-9,5	8,78

При проведении исследований на биологически очищенной сточной воде в качестве коагулянта брали 5%-ный раствор сульфата алюминия.

Исследования проводили параллельно на сточной воде с использованием обычного и активированного раствора коагулянта.

Нами разработана технологическая схема доочистки сточных вод от соединений фосфора, представленная на рисунке.



Технологическая схема доочистки сточных вод от соединений фосфора:

1 – смеситель; 2 – контактный осветлитель; 3 – активатор реактивов.

Проведенные исследования показали, что доочистка сточных вод по данной технологической схеме позволяет снизить содержания фосфатов в очищенной сточной воде до 0,85 мг/дм³.

Таким образом, наиболее перспективным является применение комбинированного метода удаления фосфатов из бытовых сточных вод, который совмещает биологическую и реагентную очистку. Нами

обоснована технологическая схема доочистки сточных вод от соединений фосфора, включающая контактные осветлители с применением активированного раствора коагулянта сульфата алюминия, которая позволяет снизить содержание фосфора до 0,8-1,5 мг/л.

1.Залетова Н.А., Исаева Н.В. Эффективные процессы удаления фосфора из городских сточных вод // Эффективные технологические процессы и оборудование для очистки сточных вод: Сб. науч. тр. АКХ. – М., 1988. – С.32-40.

2.Хенце М., Армозс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод: Пер. с англ. – М.: Мир, 2004. – 420 с.

3.Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

4.Саблій Л.А., Кононцев С.В. Глибоке біологічне очищення стічних вод // Вісник РДТУ: Зб. наук. праць. Вип.3(16). – Рівне, 2002. – 365 с.

5.Патент України на корисну модель № 45046 «Спосіб доочистки стічних вод від сполук фосфору». / Державний департамент інтелектуальної власності МОН України // Душкін С.С., Коваленко О.М, Шевченко Т.О., Благодарна Г.І., Ярошенко Ю.В., Линник Г.О. // Бюл. №20, 26.10.2009 р.

Получено 30.12.2009

УДК 628.162.5 : 541.183

Г.И.ТАРАСОВА, канд. хим. наук, В.В.ТАРАСОВ

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова
(Российская Федерация)*

ОЧИСТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ОРГАНОГЛИНЫ

Приведены результаты исследований по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты, с применением в качестве сорбента – глины, модифицированной кубовыми остатками дистилляции капролактама.

Наведено результати досліджень по очищенню стічних вод, що містять нафтопродукти, із застосуванням як сорбент – глини, модифікованої кубовими залишками дистилції капролактаму.

Results of researches on the sewage treatment, containing mineral oil, with application as a sorbent – the clay, modified by the rests of distillation kaprolaktam are resulted.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, нефтепродукты, модификаторы, органоглины.

Наиболее широко распространенными загрязнителями сточных вод являются нефтепродукты – неидентифицированная группа углеводородов нефти, мазута, керосина, масел и их смесей, которые вследствие их высокой токсичности, принадлежат, по данным ЮНЕСКО, к числу десяти наиболее опасных загрязнителей окружающей среды. Нефтепродукты могут находиться в растворах в эмульгированном, растворенном виде и образовывать на поверхности плавающий слой [1].