

Усовершенствование методов удаления фосфора из бытовых сточных вод
А.Н.Коваленко, КП КХ «Харьковкоммуночиствод», г. Харьков
Т.А.Шевченко, Харьковская национальная академия городского хозяйства

Известно, 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.

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

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 ввиду вероятность повышения выноса ионов металлов реагента в очищенных сточных водах, и принимать соответствующие технологические приемы для исключения нежелательного эффекта. 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.

В современной практике 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. Сочетание биологической очистки сточных вод от фосфора с химической обработкой экономично и эффективно в том случае, если химической осадение используется для удаления остаточного количества фосфатов. Усовершенствованный процесс биологической очистки сточных вод от фосфора с одновременным осаднением 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 проводились на Комплексе биологической очистки «Диканевский», г. Харьков. По результатам исследований получен патент Украины.

Качественная характеристика биологически очищенных сточных вод, которые брались для исследований из 7-го вторичного отстойника, приведена в табл. 1.

Таблица 1 - Качественная характеристика биологически очищенных сточных вод

№ отстойника	Период исследований	Температура, °С	Содержание взвешенных веществ, мг/л	БПК ₅ , мг O 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.

Авторами разработана технологическая схема доочистки сточных вод от соединений фосфора, представленная на рис. 1.

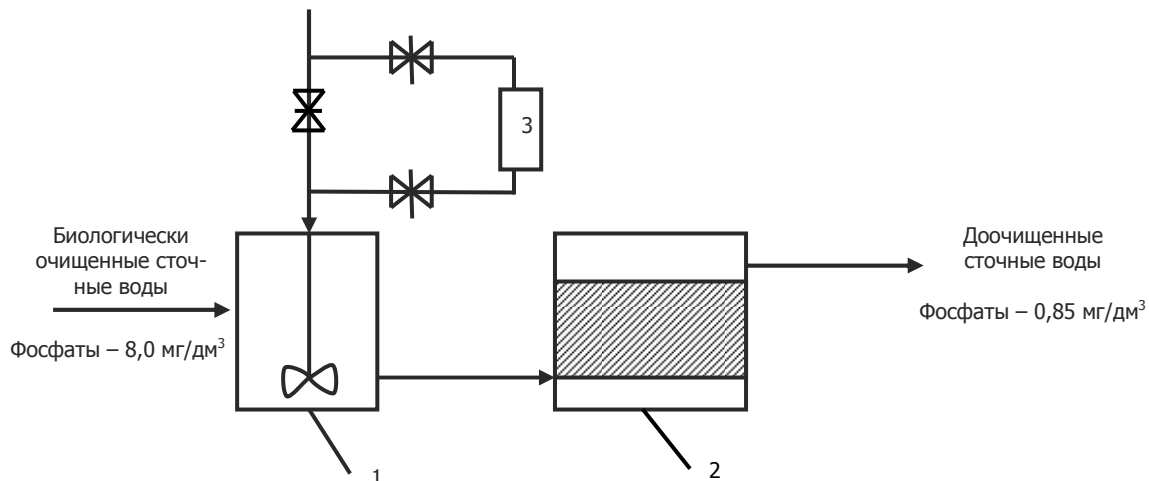


Рис. 1 – Технологическая схема доочистки сточных вод от соединений фосфора:
1 – смеситель; 2 – контактный осветлитель; 3 – активатор реагентов

Проведенные исследования показали, что доочистка сточных вод по данной технологической схеме позволяет снизить содержания фосфатов в очищенной сточной воде до $0,85 \text{ мг/дм}^3$.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что наиболее перспективным является применение комбинированного метода удаления фосфатов из бытовых сточных вод, который совмещает биологическую и реагентную очистку. Авторами 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 $0,8\text{--}1,5 \text{ мг/л}$.