

УДК 628.3

Новые инженерные решения по очистке сточных вод, разработанные на кафедре «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Ксенофонтов Борис Семенович^(*)

ksenofontov@bmstu.ru

SPIN-код: 1733-9911

Козодаев Алексей Станиславович

kozodaev@bmstu.ru

SPIN-код: 7802-8001

Таранов Роман Александрович

taranov@bmstu.ru

SPIN-код: 8758-2382

Виноградов Максим Сергеевич

vinogradov@bmstu.ru

SPIN-код: 4390-4854

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены исторические аспекта развития водного направления на кафедре «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Отмечено, что по мере развития новых инженерных решений по очистке сточных вод были достигнуты существенные результаты повышения качества очистки сточных вод. Установлено, что для глубокой очистки сточных вод необходимо использование комплексных технологий водоотведения и очистки сточных вод.

Ключевые слова: сточные воды, очистка сточных вод, кафедра «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана, внедрение новых инженерных решений

Введение. На кафедре «Экология и промышленная безопасность» более 25 лет развивается направление физико-химической очистки сточных вод и почвогрунтов, преимущественно с использованием комбинированной техники. На начальной стадии преимущественно использовались комбинированный флотомашин, сочетающие несколько различных узлов, как правило, аэрацию очищаемой среды и зону флотации флотокомплексов с переходом их в пенный слой. Предварительное кондиционирование очищаемой воды или суспензии почвогрунтов осуществлялось вне флотационной машины, хотя эта операция имеет существенное значение в технологии флотационной очистки. Объединение в одном корпусе аппарата как кондиционирования, так и зон аэрации и флотации имеет важное значение. В этом случае имеем примерно 5–6 зон с различным гидродинамическим режимом. В первых зонах, в которых проходит кондиционирование очищаемой сточной воды или суспензии почвогрунтов, необходимо создание турбулентной обстановки [1, 2].

Методы и материалы; результаты. Значение скорости движения очищаемой сточной воды или суспензии почвогрунтов в этих зонах может в несколько раз превышать рекомендуемые значения скорости жидкости в зоне флотации. Для расчета оптимального гидродинамического режима в этой, как

и в других зонах, целесообразно использовать программный продукт «Ансис». При этом наряду с распределением скорости необходимо получить и данные по распределению градиента скорости во всех технологических зонах. Это позволяет более точно выполнить расчетные рекомендации для получения наилучших технологических результатов.

Таким образом, использование комбинированной флотационной техники, изготовленной с учетом модели многостадийной флотации, позволяет повысить степень извлечения взвешенных частиц до 96 %, а также уменьшить энергозатраты в 1,8–2,0 раза, а материальные затраты в 1,2–1,3 раза.

Заключение. Достигнутые в процессе испытаний и внедрения новые инженерные решения позволили создать оригинальные установки для очистки воды, в частности, включающее узел реагентной обработки — флотирование — фильтрацию с использованием песчаной (или АС-сорбент) и адсорбционной (активированный уголь) загрузки.

Получение указанных выше нормативных показателей удастся достигать при выполнении необходимых требований к реагентам в виде коагулянтов и флокулянтов, а также выполнение технологических условий проведения флотационного процесса, механической фильтрации и адсорбционной доочистки сточных вод. Опыт реализации указанных инженерных решений показал, что при выполнении определенных требований, достигается выполнение нормативных требований по всем необходимым показателям, указанных в Постановления Правительства РФ № 644 и № 728.

Список источников

- [1] Ксенофонтов Б.С. *Флотокомбайны для очистки сточных вод типа КБС общего и специального назначения и режимы их работы*. Москва, Инфра-М, 2025, 308 с.
<https://doi.org/10.12737/2170637>
- [2] Ксенофонтов Б.С., Козодаев А.С., Таранов Р.А. и др. Разработка инженерных решений по модернизации очистных сооружений машиностроительного предприятия. *Экология и промышленность России*, 2025, т. 29, № 4, с. 4–8.
<https://doi.org/10.18412/1816-0395-2025-4-4-8>