

Література

1. Кретинин А. А. Хранилища радиоактивных отходов в Украине. Монография / А. А. Кретинин, О. К. Авдеев, Л. И. Бернадина, А. А. Шахов и др.; под. общей редакцией А. А. Сельского – К.: Форест-А, 2008. – 320 с.
2. Белоблоцкий Л. Ф. Тритий / Л. Ф. Белоблоцкий, В. К. Гаевой, В. И. Гришмановский – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 231 с.
3. Ленский Л. А. Тритий во влагосодержащих системах. – М.: Энергоиздат, 1981. – 75 с.
4. Эванс Э. Тритий и его соединения. – М.: Атомиздат, 1970. – 309 с.
5. Ровинский Ф. Я. Поведение оксида трития: модельные эксперименты в природных условиях / Ф. Я. Ровинский, И. А. Колосков, М. П. Гречушкина, А. Ф. Некозырев // Атомная энергия – Т. 62. – Вып. 4, Апрель, 1987. – с.243-247.
6. Фрид Ж. Загрязнение подземных вод. М.: Недра, 1981. – 302 с.
7. Гольдберг В. М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В. М. Гольдберг, С. Газда – М.: Недра, 1984. – 328 с.
8. Лукнер А. Моделирование миграций подземных вод / А. Лукнер, В. М. Шестаков – М.: Недра, 1986. – 208 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ ПОБУТОВИХ СТИЧНИХ ВОД

Сангінова О. В., Кулевський Є. О.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Сангинова О. В., Кулевский Е. А.

SIMULATION OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PROCESS

Sanginova O., Kulevskiy E.

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ, Україна
evhenyi.kulevskiy@gmail.com

У роботі представлено результати моделювання процесу біологічного очищення побутових стічних вод у програмному середовищі STOAT. Розглянуто можливості застосування отриманих результатів для визначення оптимальних режимів роботи очисних установок та прогнозування обсягів рідких відходів.

Ключові слова: моделювання, біологічне очищення, стічні води

В работе представлены результаты моделирования процесса биологической очистки бытовых сточных вод в программной среде STOAT. Рассмотрены возможности применения

полученных результатов для определения оптимальных режимов работы очистных установок и прогнозирования объемов жидких отходов.

Ключевые слова: моделирование, биологическая очистка, сточные воды

The results of simulation of the municipal wastewater treatment process in the STOAT software environment presented. The possibilities of applying the obtained results to determine the optimal operating conditions for treatment plants and predict the volumes of liquid wastes are considered.

Keywords: simulation, biological wastewater treatment, sewage

Вступ

За даними Міжнародної асоціації з якості, кожен день людина витрачає більше 200 літрів води, при цьому щороку доступ до прісної води ускладнюється. Моделювання процесів очищення побутових вод дозволить підібрати оптимальні схеми очищення стічних вод різного походження, визначити оптимальні режими роботи очисних установок, прогнозувати обсяги відходів тощо.

Відомо, що під стічними водами розуміють різні за походженням, складом і фізико-хімічними властивостями води, які використовуються людиною для побутових і технологічних потреб. Стічні води різноманітні за складом і за своїми властивостями та походженням можуть бути поділені на такі основні категорії: господарсько-побутові, промислові, атмосферні.

Побутові стічні води утворюються в житлових, адміністративних і комунальних будинках, а також у побутових приміщеннях промислових підприємств. До цієї категорії відносяться стічні води, які надходять у водовідвідну мережу від санітарних приладів: умивальників, раковин або мийок, ванн, унітазів і трапів. Вони містять фізіологічні виділення людей, а також господарські відходи: залишки продуктів харчування, пісок, мило і пральні засоби, тканину, папір тощо. Очищення вод проводять механічними, фізико-хімічними і біологічними методами.

Найбільш відомими програмними засобами моделювання процесів водопідготовки та водоочищення є програми WEAP, STOAT, AIBS-Тиса та ін. На відміну від більшості подібних систем, STOAT використовується для моделювання процесів очистки стічних вод. Детальна перевірка результатів моделювання очистки стічної води у середовищі STOAT підтвердила, що точність отриманих результатів даної програми близька до точності даних, отриманих при дійсних вимірюваннях. Все це дозволяє застосовувати програму STOAT для моделювання процесів очищення стічних вод.

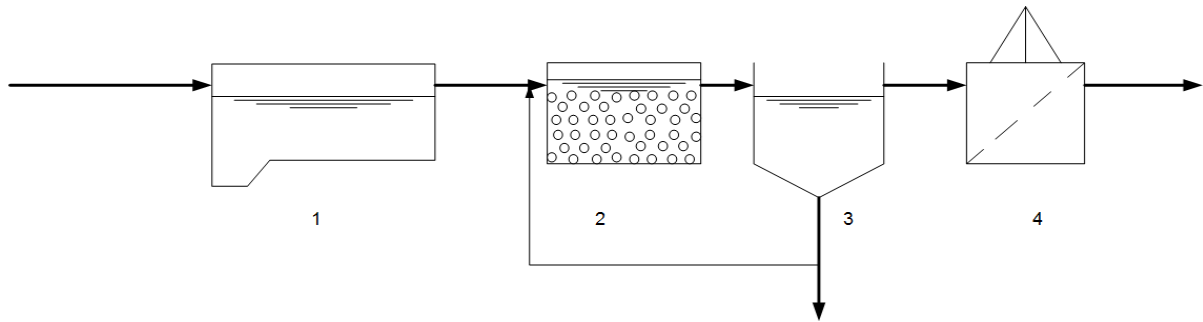
Постановка задачі

Метою даної роботи є моделювання процесу біологічної очистки побутових стічних вод у програмному середовищі STOAT.

Аналіз досліджень

Процес біологічного очищення стічних вод можна подати у вигляді певної послідовності технологічних стадій (рис. 1), більшість яких є спільними незалежно від походження стічної води та режимів обробки.

На першому етапі забруднена вода потрапляє в первинний відстійник, в якому осідає частина забруднюючих речовин; далі вода подається до аеротенку, де відбувається очищення від біологічних домішок, і на заключному етапі здійснюється освітлення у вторинному відстійнику 3 та біофільтрі 4.



1, 3 – відстійник, 2 – аеротенк, 4 - біофільтр
Рис. 1. Схема біологічного очищення побутових стічних вод

Результати моделювання процесу біологічного очищення побутових стічних вод у програмному середовищі STOAT представлені на рис. 2 та 3.

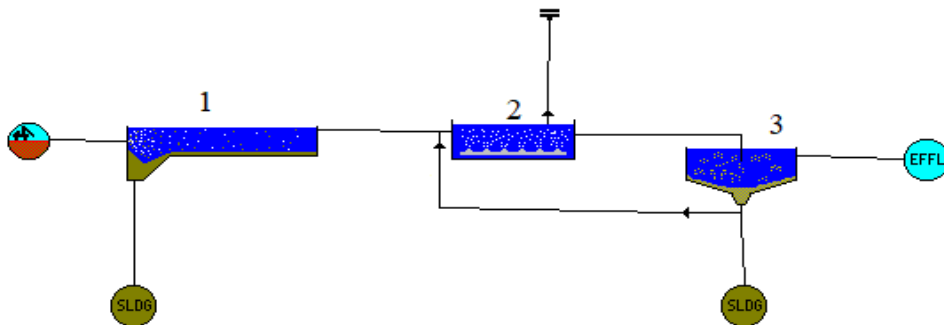


Рис. 2. Схема біологічного очищення побутових стічних вод у середовищі STOAT

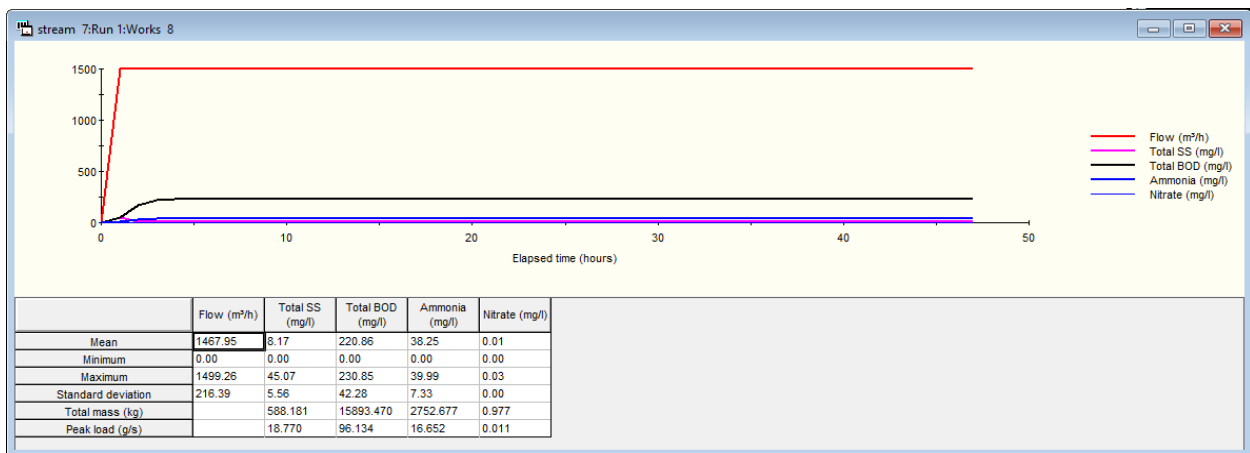


Рис. 3. Результати моделювання у середовищі STOAT

Висновки

В роботі розглянуто особливості застосування програмного середовища STOAT для моделювання процесу біологічного очищення побутових стічних вод. Результати моделювання можуть бути використані для розрахунку матеріального балансу схеми та визначення оптимальних режимів процесів очищення побутових стічних вод.

Література

1. *Water Quality Association*, WQA [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.wqa.org/>.