

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОКОВ В РЕАКТОРАХ ТИПА SBR

Яромин-Глень К., магистр-инженер, университет Люблинская Политехника, г. Люблин, Польша; Бабко Р. В., ст. науч. сотрудник, Институт зоологии НАНУ, г. Киев, Кузьмина Т. Н., ст. преподаватель СумГУ, г. Сумы

Технологии очистки стоков предполагают поиск оптимального соотношения между качеством процесса и затратами на его реализацию. При этом очевидно, что любые вмешательства в технологический цикл могут существенно влиять не только на эффективность процесса очистки, но и приводить к превышению предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в сбрасываемых в окружающую среду сточных водах. На сегодня очевидно, что многолетняя работа над повышением эффективности процессов очистки на основе усовершенствования технологических схем вышла на уровень потребности в математическом моделировании. Применение математических моделей позволяет системно предвидеть и предотвращать различного рода нарушения и тем самым существенно снижать себестоимость очистки [1]. Активизация таких разработок привела к созданию Международной ассоциации по исследованиям в области водных ресурсов и контроля загрязнения (IAWPRC). Начиная с 1982 года, в рамках Международной водной ассоциации (IWA) математическое моделирование активно применяется как метод исследования процессов очистки сточных вод от органических веществ и углерода. В последние годы были созданы многочисленные компьютерные программы, среди которых можно отметить такие как канадские BioWin и GPSX, немецкую SIMBA, датскую EFOR, британскую STOAT, а также бельгийскую WEST. В отличие от специализированных программ, содержащих базы процессов очистки стоков или обработки осадков, программы общего пользования позволяют вписывать модель, которую предполагается использовать для симуляции процесса [2, 3, 4].

В работе рассматривается пример использования программы «Environmental Software Solutions» канадской компании «Hydromantis», для моделирования процессов в лабораторном SBR с объемом камер 10 дм³. Данная программа выбрана в частности и по причине того, что GPS-X этой программы позволяет моделировать процессы с учетом использования как поточной, так и порционной технологий.

Разработка модели была осуществлена на основе результатов измерений в лабораторном эксперименте. Расчеты направлены на поиск оптимальных параметров процесса очистки стоков, при которых максимально эффективно реализуется устранение загрязнений [5; 6]. Основные параметры, используемые в данной модели, представлены в таблице. Построенная модель достаточно хорошо отражает работу лабораторного SBR. Таким образом, построение модели, имитирующей

работу реальных очистных сооружений, позволяет достаточно точно предвидеть возможные последствия изменений, внесенных в технологическую схему, а также предсказать реакцию системы на изменения физико-химических условий.

Таблица – Исходные данные, использованные для построения модели

Данные моделирования:	Исходные данные:
Тип баз	CNPLib (углерод– азот– фосфор)
Модули построения модели	Приток, Реактор SBR, Отстойник, Отток
Тип моделей, используемый в модулях:	Приток – COD фракции, SBR – ASM2d, Отстойник – Nogaact (отсутствие реакции) Отток– Дефолт
Показатели загрязнений на входе:	ХПК, соединения фосфора, соединения азота, взвешенные вещества
Показатели содержащихся веществ на выходе:	
Количество циклов	2
Продолжительность фаз в цикле	в соответствии с графиком работы SBR
Значения переменных и состояний	Основной источник – прикладная программа GPSX

Научная работа профинансирована из бюджетных средств республики Польша, выделенных на науку в 2012-2013 гг. в рамках программы «Diamentowy Grant».

Список литературы

1. Dymaczewski Z., Oleszkiewicz J. A., Lozański M. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków / Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Oddział w Poznaniu, Poznań 1997.
2. Olsson G., Newell B. Wastewater Treatment System. Modeling, Diagnosis and Control, IWA Publishing, London 1999.
3. Melcer H. Methods for Wastewater Characterization In Activated Sludge Modeling, Water Environment Research Foundation, Alexandria 2003.
4. Montusiewicz A., Łagód G., Piotrowicz A. Modelowanie systemów oczyszczania ścieków / Red. L. Pawłowski, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN vol. 74, Lublin, 2010.
5. Jaromin K. Laboratory sequencing batch reactor for purification of wastewater with activated sludge / Інноваційні технології в водогосподарському комплексі, Вип. 6, Рівне, 2011. – 301-303.
6. Jaromin K., Szaja A., Łagód G. System napowietrzania w zestawie laboratoryjnym do procesów oczyszczania ścieków / Materiały konferencyjne III Lubelski Kongres Studenckich Kół Naukowych, Tygiel 2011. – 274-28.