

геолого-технічних заходів, а також виключити помилки при оцінці ефективності заходів. При цьому для прийняття рішень по розробці родовищ використовується моніторинг поточних показників розробки, даючий можливість додатково включити в процес прийняття рішень значимі обсяги поточної геолого-промислової інформації, що підвищує достовірність і якість прийняття рішень. Сам же процес розробки при цьому стає адаптивним, т.е. його можна неперервно коригувати і нарешті, оптимізувати в залежності від результатів проведення заходів і природних змін в роботі родовища.

Сучасний математичний апарат дозволяє аналізувати зміни дебіта скважини, тиску, температури. Зводити їх в одне ціле і робити остаточний висновок. Все більше кількість компаній цікавиться в дослідженнях динаміки роботи скважини. Можливість створення інтелектуальної скважини підігриває інтерес до даної проблематики, так як це перший крок до створення інтелектуального родовища. Саме тому необхідно інтенсифікувати дослідження особливостей нелінійно-динамічних процесів, при експлуатації скважин

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мирзаджанзаде А.Х. Моделирование процессов нефтегазодобычи / А.Х. Мирзаджанзаде, Р.Н. Бахтизин, М.М. Хасанов. - М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. – 368 с.
2. Мирзаджанзаде А.Х. Динамические процессы в нефтегазодобыче: Системный анализ, диагноз и прогноз / А.Х. Мирзаджанзаде, А.Х. Шахвердиев. -М: Наука, 1997. - 254 с.
3. Добыча тяжелых и высоковязких нефтей. / И.М. Аметов, Ю.Н. Байдинов, Л.М. Рузин, Ю.А. Спиридонов, - М.: Недра, 1985. - 205с.
4. Байков И.Р. Анализ временных рядов как метод прогнозирования и диагностики в нефтедобыче / И.Р.Байков, Е.А. Смородов, В.Г. Деев // Нефтяное хозяйство, 2002 - №2. - с. 71-74.
5. Murtha J., Ross J. Uncertainty and the Volumetric liquation // Journal of Petroleum Technology. 2009. № 9. - p. 20-22.
6. Карпов В.Б. Интеллектуальная скважина - будущее многопластовых месторождений/ В.Б. Карпов // Нефтяное хозяйство, 2007 - №2. - с. 28-30.
7. Крылов Н.А. Геолого-экономический анализ освоения ресурсов нефти / Н.А. Крылов, Ю.Н. Батулин. - М.: Недра, 1990. - 154 с.

УДК 628.35

Горносталь С.А., Петухова О.А.,

Національний університет цивільного захисту України

Айрапетян Т.С.

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Для запобігання збільшенню забрудненості водних об'єктів стічними водами розглядаються різні шляхи поліпшення якості вод, що скидаються після очищення [1-4]. Основними напрямками є вдосконалення технологічного процесу в існуючих очисних спорудах або радикальна зміна їх

конструкції. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду показує, що з усіх можливих шляхів удосконалення технологічного процесу біологічного очищення реалізована лише менша їх частина, відомі ж спроби управління роботою споруд пов'язані з регулюванням окремих елементів

технологічного процесу і, як правило, відрізняються незадовільним інженерним виконанням.

Сучасними напрямками розвитку керування процесів біологічного очищення стічних вод, які отримали поширення в даний час, є управління якістю середовища, що надходить на очищення; управління системою подачі стічних вод; управління технологією процесу очищення. Велика увага приділяється підвищенню ефективності діючих споруд шляхом визначення оптимального навантаження на активний мул і раціонального розподілу стічних вод по довжині аеротенку з подальшою оптимізацією роботи споруд [5-10]. Таким чином, розробка нових технологічних методів управління системою подачі суміші для забезпечення максимальної ефективності біологічного очищення стічних вод є актуальною.

Метою дослідження є розробка алгоритму практичного використання результатів математичного моделювання процесу біологічного очищення стічних вод для забезпечення на виході зі споруд біологічного очищення показників якості води не вище гранично допустимих значень.

В [11] запропонована математична модель процесу біологічного очищення стічних вод в системі «аеротенк-вторинний відстійник» (рис. 1), згідно якої процес біологічного очищення в аеротенку розбивається на окремі складові, в яких відбуваються певні етапи очищення. Такий розподіл дозволяє контролювати стан очищення стічних вод на різних етапах очищення в аеротенку і на виході зі споруд біологічного очищення; використовувати в якості контролюючих параметрів показники якості та витрату стічних вод, що надходять на очищення; показники якості та витрату активного мулу; отримані дані використовувати для прийняття рішення про зміну режиму подачі стоків на очищення.

При роботі споруд біологічного очищення постійно змінюються такі параметри як витрата стічних вод, що надходять на очищення, концентрація забруднень в стічних водах. При цьому на виході зі споруд необхідно отримувати певне, строго

регламентоване нормативними документами значення концентрації забруднень в очищених стічних водах. Вибір технологічного режиму роботи аеротенків зводиться до вирішення наступних завдань:

- виконання лабораторних досліджень основних показників роботи споруд біологічного очищення;
- аналізу отриманих результатів;
- прийняття рішення про необхідність внесення змін в технологічний регламент роботи аеротенку.

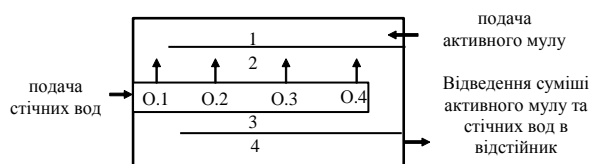


Рис. 1. Схема секції аеротенку: 1 – перший коридор, 2 – другий коридор, 3 – третій коридор, 4 – четвертий коридор; O.1, O.2, O.3, O.4 – впускні вікна

Вибір пропонується виконувати, використовуючи алгоритм (рис.2). При цьому треба враховувати, що одним з критеріїв ефективності роботи споруди є концентрація забруднень в очищеній воді на виході зі споруд біологічного очищення, тобто ефект очищення за органічними забрудненнями. Додатково пропонується врахувати можливість варіювання параметрами подачі повітря, яка біла розглянута в [12]. Це надасть можливість не тільки забезпечити необхідну якість очищення, але й більш економічно використовувати електроенергію, що витрачається на роботу обладнання.

Послідовність розв'язання задачі.

1. Визначаються характеристики стічних вод (концентрація забруднень в стічних водах L_{ex} , що надходять на очищення, їх витрата q_{cv}), і активного мулу (доза мулу a_{ex} та його витрата $q_{мула}$). - Блок 1 (рис.2).

2. Отримані дані вводяться в спеціально розроблену комп'ютерну програму, яка імітує процес біологічного очищення. Додатково змінюються параметри подачі повітря. Розрахунок параметрів проводиться для різних варіантів подачі стічних

вод в аеротенк: через чотири вікна на розподільчому каналі; через одне вікно; через два вікна; через три вікна одночасно. - Блок 2 (рис. 2).

3. Фіксуються значення концентрації забруднень на виході з аеротенку $L_{вих}$, концентрації складових активного мулу:

пластівців $X_{вих}$ і дисперсних бактерій $Z_{вих}$ та градієнту швидкості G . Крім того визначається час знаходження суміші стічних вод і активного мулу в аеротенку $t_{аер}$. - Блок 3 (рис.2).

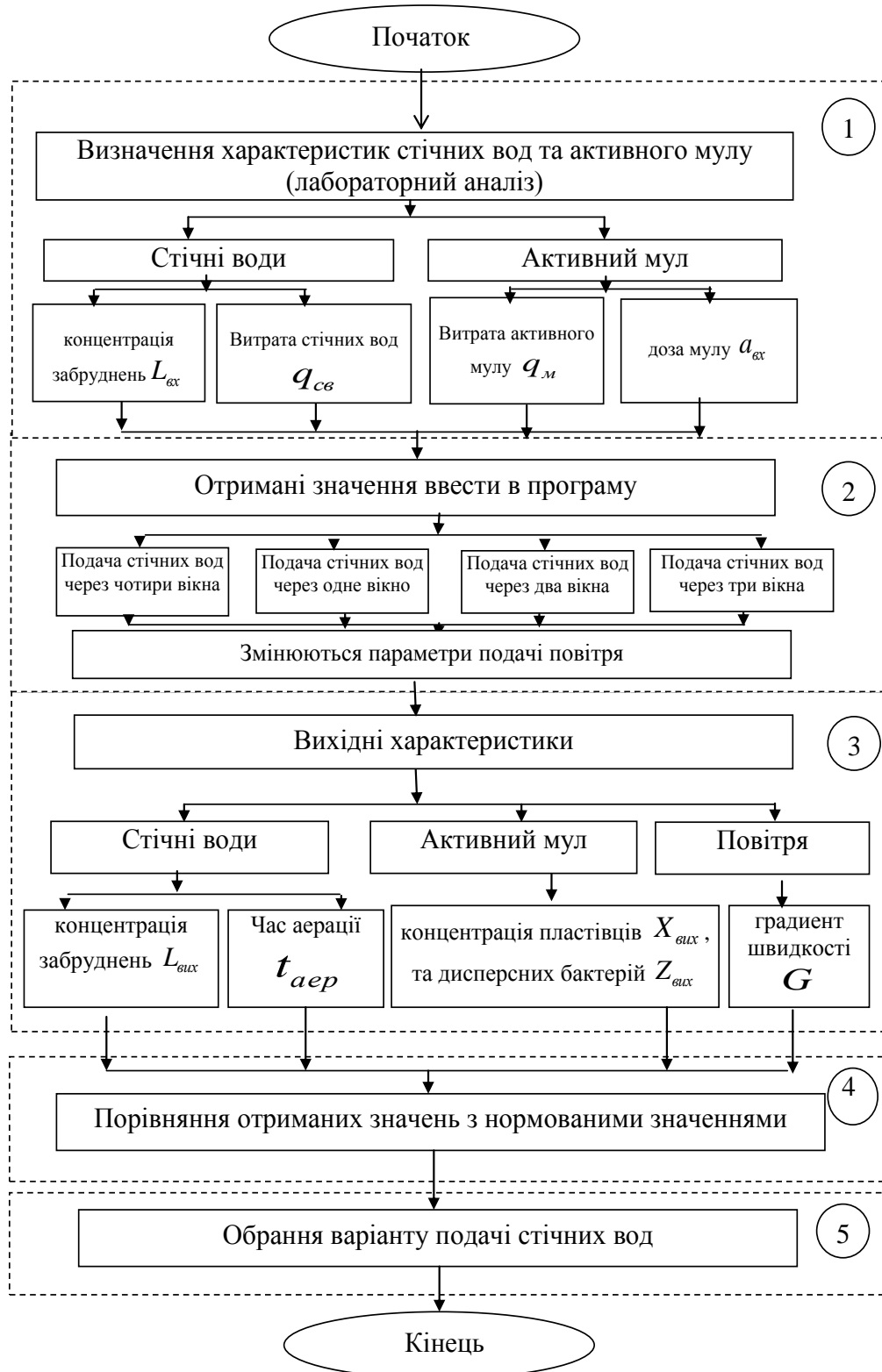


Рис.2 - Алгоритм вибору варіанту подачі стічних вод

4. Отримані значення концентрацій для всіх варіантів порівнюються з нормативними величинами. При цьому необхідно врахувати, що сума значень $X_{вих}$ і $Z_{вих}$ і є значенням дози мулу $a_{вих}$. - Блок 4 (рис. 2).

5. Приймається рішення про вибір варіанту подачі стічних вод в аеротенк для розглянутих умов. - Блок 5 (рис. 2).

6. Визначається ефективність очищення за органічними забрудненнями.

За допомогою запропонованого алгоритму рекомендується обирати режим очищення стічних вод, при якому на виході зі споруд будуть отримані значення концентрації забруднень не вище гранично допустимих значень, доза мулу відповідає нормативній.

Остаточне рішення щодо вибору технологічного режиму роботи аеротенку залишається за технологом підприємства. При цьому фахівець буде володіти вичерпною інформацією про характер протікання процесів в аеротенках на різних етапах очищення, в різних коридорах; про процес біологічного очищення в цілому при різних варіантах його перебігу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Василенко О.А., Епоян С.М., Смірнова Г.М., Корінько І.В., Василенко Л.О., Айрапетян Т.С. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: Навчальний посібник.- Київ-Харків, КНУБА, ХНУБА, ТО Ексклюзив, 2012.- 540 с.
2. Айрапетян Т.С. Напрямки підвищення ефективності роботи споруд біологічної очистки стічних вод / Т.С. Айрапетян // Досягнення та перспективи розвитку водогосподарської галузі: до 100-річчя від дня народження Гаркуші М.А.- першого міністра меліорації і водного господарства України: міжнар. наук.- практич. конф., 11-12 вересня 2014р., м. Київ: матер. конф.- К.: ДУЕВР, 2014.- С. 31-33.
3. Гіроль А.М. Актуальність та методи доочищення стічних вод / А.М. Гіроль // Науковий вісник будівництва // Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ. – 2012. – Вип. 68. – С.261-266.
4. Похил Ю.Н. Наилучшие доступные технологии в очистке коммунальных сточных

- вод / Ю.Н. Похил, Е.И. Пупырев, Ю.Г. Багаев // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. - № 8 (44). – 2011. – С.4-8.
5. Жмур Н.С. Управление процессом и контроль результатов очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур.- М.: Луч, 1997.- 172 с.
6. Олійник О.Я. Аналіз моделей біологічного очищення стічних вод в аеротенках / О.Я. Олійник, Т.С. Айрапетян // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2014.- Вип. № 3 (77).- С. 198-201.
7. Панкратова С.А. Математическое моделирование и управление качеством сточных вод / С.А. Панкратова, В.М. Емельянов, А.С. Сироткин, М.В. Шулаев // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 6. – С. 76-85.
8. Багдасарова Ю.А. Повышение эффективности очистки сточных вод на НПС биологическим методом / Ю.А. Багдасарова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – Вып.2(24). – 2013. – С.21-24.
9. Толстой М.Ю. Очистка сточных вод катализаторами типа «Катан» при разной степени аэрации и различной массовой концентрации активного ила / М.Ю. Толстой, Э.Э. Василевич, А.А. Лапковский, А.А. Васильева // Вестник Иркутского государственного технического университета. - № 8 (55). - 2011.- С. 66-71.
10. Эпоян С.М. Повышение эффективности биологической очистки и доочистки сточных вод в закрытых циркуляционных окислительных каналах / С.М. Эпоян, И.Ю. Штонда, Ю.И. Штонда, А.Л. Зубко, Я. Лешенарова // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2014.- Вип.№ 1 (75).- С. 106-108.
11. Горносталя С.А. Исследование процесса биологической очистки сточных вод в системе «аэротенк – вторичный отстойник» / С.А. Горносталя // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – Белгород. – 2013. – № 4. – С. 164-167.
12. Горносталя С.А. Усовершенствование метода выбора режима работы аэротенка / С.А. Горносталя, Е.А. Петухова, Ю.В. Уваров // Проблемы надзвичайних ситуацій. - 2014. – Вип.20. - С. 33-37. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol20/gornostal.pdf>.