

ДІАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ БІОКОНВЕРСІЇ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ ВІДНОШЕНЬ

Леонова О.В.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ларюшкін Є.П.

Технологічний процес біоконверсії (ТПБК) –це ланцюг біологічних, біохімічних, тепломасообмінних та інших робочих процесів, результатом якого є отримання енергоносія (біогазу) певної якості, а також якісного органічного добрива. При експлуатації реального процесу біоконверсії виникає потреба його діагностування для виявлення причин, що призводять до порушення якості його виконання. На сьогоднішній день теорія діагностування ТПБК відсутня. Запропоновано підхід до прогнозування ТПБК на основі причинно-наслідкових зв'язків між факторами впливу (причинами) і вихідними показниками (наслідками) за допомогою композиційного правила Заде:

$$\tilde{S} = \tilde{C} \cdot R,$$

де R -матриця нечітких відношень, елементи якої характеризують ступінь впливу причини на виникнення наслідку;

знак визначає операцію max-min композиції.

Розв'язується зворотна задача : по наслідках (порушеннях ТПБК), що спостерігаються, необхідно відновити причини цих порушень з метою прийняття відповідних рішень при управлінні ТПБК. По суті, це є загальна постановка задачі діагностування ТПБК.

Зважаючи на специфіку технологічного процесу біоконверсії, можна стверджувати, що основним критерієм якості його реалізації є кількісні та якісні показники виходу біогазу. При цьому зазвичай оцінюють як фактичний об'єм біогазу, що отримується в результаті біоконверсії, так і його якість через співвідношення частки метану та вуглекислого газу в одиниці об'єму. Відхилення того чи іншого показника від норми свідчить про загальне порушення якості реалізації ТПБК.

Таким чином, діагностика технологічного процесу біоконверсії на основі експертної матриці нечітких відношень для встановлення причин по наслідках, що спостерігаються, а також методика побудови цієї матриці з використанням методу парних порівнянь Сааті є оригінальною. Розв'язання системи нечітких логічних рівнянь передбачає постановку задачі оптимізації, кодування початкових варіантів розв'язків і виконання над ними операцій генетичного алгоритму, що дозволяє, на відміну від класичних методів, отримати кінцевий розв'язок, найбільш близький до оптимального. Запропонований метод дозволяє вирішувати задачу діагностики об'єктів, які не мають аналітичного опису.