

Становище

за дисертационен труд на на тема „*Повишаване на устойчивостта и енергоефективността на производствени системи с периодични процеси на примера на система за автотермално термофилно аеробно пречистване (ATAD) на отпадъчни води*”

от проф. д-р Наташа Гр. Ваклиева-Банчева, научен ръководител на редовен докторант Райка Кирилова Владова

Инженер Райка Владова е зачислена за редовен докторант в ИИХ-БАН на 03.01.2014 г. За периода на обучение тя изпълни образователната и изследователска програми и в края на 2016 бе отчислена с право на защита. В началото на 2017 е назначена на длъжност асистент в ИИХ, включена е в изследователския план на института и е участник в проекта “Устойчиви процеси, устойчиви системи, устойчива околна среда”, № ДН0714/15.12, финансиран от ФНИ-МОН.

Дисертационният труд е свързан със създаването на научно обоснован системно-ориентиран подход за подобряване на енергийната ефективност и устойчивост на производствени системи с периодични процеси в условията на стохастично променящи се параметри, чрез утилизацията на вътрешните енергийни ресурси на системите. Обект на изследването е конвенционална система за пречистване на битови отпадъчни води чрез автотермално термофилно аеробно разграждане (ATAD) на утайките.

В работата, на 180 стр., последователно са описани основните етапи на подхода и свързаните с тях задачи. Най-напред е осъществен анализ на възможностите за енергийна интеграция на потоците в ATAD системи. Предложена е, подходяща за включване в стохастична оптимизационна рамка, схема за топлинна интеграция на потоците в ATAD системата с използване на един топлинен резервоар. Изведено е аналитично математическо описание. Направен е анализ на ефективността на енергийната интеграцията на границите на стохастичното пространство и е определена долната граница на ефективност на интеграционната рамка, която трябва да влезе като ограничение в стохастичния оптимизационен проблем.

На тази база са дефинирани и решени основните задачи на системно-ориентирания подход за оптимална реконструкция на енергийно-интегрирана ATAD система за редуциране на въздействията на стохастичните параметри. За дискретизацията на пространството на стохастичните параметри е използван метод от литературата за редуциране на броя на сценариите. Върху дискретизираното пространство е дефинирана задачата на двустадийното мултисценарийно стохастично програмиране. За решаването ѝ е използван **BASIC** генетичен алгоритъм, който позволява да бъде представена идеята за декомпозиция на сценарии чрез структурата на хромозомата. Дефинираният стохастичен проблем е решен многократно за всяко едно от получените множества от сценарии. Показано

е, че дори и в рамките на едно множество от сценарии решенията не са еднозначни. Вземането на решение кое от тези решения трябва да бъде избрано се осъществява с помощта на т.н. Индекс на гъвкавост. Предложен е приблизителен метод за оценка на Индекса на гъвкавост на получените решения, който се характеризира с това, че в скалираното хиперпространство на изменение на несигурните параметри, без да се нарушават ограниченията за осъществимост на процеса за дадено решение, получено с помощта на семейство от сценарии, да се впише хиперправоъгълник, чийто обем отнесен към общия обем на скалираното стохастично пространство да има най-голяма стойност. Получените резултати показват, че най-ниските капиталови и експлоатационни разходи на оборудването не винаги са най-доброто решение, което гарантира устойчива работа на АТАД системата.

Накрая е осъществена верификация на предложения системно-ориентиран подход и са определени оптималните и устойчиви работни условия на енергийно интегрирани АТАД системи в условията на несигурност, чрез използване на реални данни за два 15 дневни периода за зимен и летен периоди. За целта е създаден модел на индустриален АТАД биореактор с използване на подхода на Изкуствените невронни мрежи (Artificial Neural Network - ANN), който заедно с интеграционната рамка, е включен в рамка за числено симулиране на енергийно интегрирана АТАД система. Осигурено е подходящо предаване на данните между модулите. Верификацията чрез численото симулиране на енергийно-интегрирана АТАД система с реалните данни и сравнението на получените резултати с измерените стойности за съществуващата система потвърждава факта, че чрез подходяща енергийна интеграция може да се преодолее въздействието на несигурните параметри на зареждащия поток и да се установят устойчиви работни температури в АТАД биореакторите, както и да се достигне по-висока степен на разграждане на летивите твърди компоненти при обработване на отпадъчните води.

Приносите на дисертационния труд точно отразяват постигнатите резултати.

От публикуваните по темата на дисертацията 4 научни съобщения 2 са в списания с SJR и две са в сборници от международни научни конференции в пълен текст. Забелязан е и един цитат.

Отчитайки цялостната работа на докторант Райка Кирилова Владова в периода на обучението ѝ подготовката на дисертационния труд, аз ѝ давам положителна оценка и подкрепям присъждането на научната степен Доктор на инженер Райка Кирилова Владова.

12.06.2017



.....
/ проф. д-р Наташа Ваклиева-Банчева/