

ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛООБМІНУ В СКЛАДНИХ СУМШАХ В РЕАЛЬНИХ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На сьогодні діючі вітчизняні системи переробки органічних відходів (СПОВ) характеризуються низькою продуктивністю, значними енерговитратами на власні потреби, високою матеріаломісткістю, що призводить до підвищення техногенного навантаження на навколишнє середовище в процесі виготовлення, експлуатування та утилізації таких систем. Існуючі методи створення теплотехнологічних систем не дозволяють усунути ці недоліки.

Для прогнозування інтенсивності теплообміну в натурних об'єктах СПОВ пропонується застосовувати удосконалений експериментально-розрахунковий метод ЕРМ, в якому, поряд із обов'язковим проведенням багатоваріантних базових експериментальних досліджень на портативному оригінальному стенді, передбачено нетрадиційне використання теорії подібності. Планується оснастити експериментального стенду оригінальною системою електронагріву та розширити діапазон інтенсивності перемішування дослідної речовини.

Ключові слова:

Біогаз, утилізація відходів, інтенсивність теплообміну, експериментально-розрахунковий метод, системи електронагріву, інтенсивність перемішування.

Abstract

Today, the current domestic organic waste processing system characterized by low productivity, significant energy consumption for its own needs, high raw materials intensity, which leads to increased anthropogenic impact on the environment during the manufacturing process, exploiting and utilization of such systems. Existing methods of producing thermal heating systems do not allow you to eliminate these drawbacks.

To predict the intensity of heat transfer in natural objects organic waste recycling system is proposed to use the advanced experimental calculation method, which, along with the mandatory multivariate basic experimental research on the original portable stand are using unconventional similarity theory. It is planned to equip the original experimental stand electric heating system and expand the range of research intensity mixing substances.

Keywords:

Biogas, waste management, intensity of heat transfer, experimental calculation method, electric heating system, the intensity of mixing.

Проблеми реології привертають до себе все більшу увагу дослідників, що займаються питаннями пластичності і повзучості, а також фахівців з фізико-хімічної механіки матеріалів, теплотехнологічних процесів, медицини, полімерних матеріалів, проблеми реології нафти і підвищення нафтовіддачі та інших галузей господарства [1].

Потреби сучасного виробництва - енергетика (високотемпературні теплоносії на основі полімерів і суспензій, пасти і суспензії ядерного пального, висококонцентровані наповнені ракетні палива і паливні суміші), масове виробництво і переробка синтетичних та природних матеріалів (зокрема, будівельних), нафтовидобуток і нафтохімія, фармацевтичне, харчове, паперове, лакофарбове виробництва стимулюють дослідження та інженерні розробки по реодинаміці і тепломасообміну реологічно складних середовищ [1].

На даний момент відчувається брак досліджень процесів конвективного теплообміну в складних рідинах з урахуванням температурного чинника та градієнтів зсуву, вплив яких особливо позначається на в'язкості неньютоновських середовищ. Отже, не існує надійних і достовірних критеріальних залежностей для теплогідравлічних розрахунків в розглянутих середовищах. Навіть для ньютонівських рідин з високою в'язкістю в режимі змішаної конвекції досі коректно не враховується залежність фізичних

властивостей їх від температури, а при постійних теплофізичних властивостях рідини до сьогоднішнього дня відсутні критеріальні рівняння для коефіцієнта тертя.

Компанія TA Instruments (США) активно займається проблемами реології і в даний час є абсолютним світовим лідером з розробки та продажу аналітичних приладів для термічного аналізу та реологічних досліджень. У процесі свого розвитку фірма придбала багатющий досвід у розробці обладнання для аналізу полімерних матеріалів і композитів. Реометри компанії TA Instruments (США) створені для дослідження в'язкопружних властивостей різних матеріалів та можуть використовуватись в різних областях (наука, харчова промисловість, нафтохімія і нафтопереробка, фармацевція, хімічна промисловість) [2].

Описані вище методи і засоби дослідження реологічних речовин використовуються і мають право на існування, але через ряд недоліків та високу вартість вони мають обмежену область застосування. Математичне моделювання та розробка критеріального рівняння теплообміну [1, 3, 4] зазвичай можливе тільки для чітко визначеної і дослідженої реологічної рідини і не має загальнозживаного характеру. Тому актуальним є розвиток і вдосконалення експериментально-розрахункового методу (ЕРМ) [4] для оцінки інтенсивності теплообміну в складних сумішшах з обмеженою інформацією по теплофізичними властивостями.

Запропонована в рамках ідеї ЕРМ експериментальна установка, в якій нагрів певної маси суміші здійснюється еластичним електронагрівачем з фіксацією потужності в процесі експерименту. Передбачено в установці можливість збільшувати число обертів пропелерної мішалки в 2-3 рази.

Результати досліджень, що будуть виконані на дослідній установці, можуть служити науково-технічною основою нових технологічних рішень в промисловій теплоенергетиці, хімічній та нафтохімічній промисловості. Отримані результати можна використовувати для розробки методів теплового і гідравлічного розрахунків з метою вибору раціональних технологічних схем переробки складних рідких середовищ.

Висновки

Обґрунтовано актуальність дослідження складних тиксотропних рідин в умовах реального технологічного процесу. Запропонована нова конструкція дослідної установки в експериментально-розрахунковому методі для оцінки інтенсивності теплообміну в складних сумішшах з обмеженою інформацією по теплофізичними властивостями.

Conclusions

Actuality thixotropic study of complex fluids in a real process. A new design of the pilot plant in experimentally – calculated method for evaluation of the intensity of heat transfer in complex mixtures limited information on the thermal properties.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузьмин С. И. Теплообмен и трение в реологических системах с учетом переменной вязкости жидкости : дис. канд. техн. наук / С. И. Кузьмин.- Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2005.- 160 с.
2. Бел-АЯВР. Лаблаторное аналитическое оборудование [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bvr.by/oborudovanie/termoanalyzes/>
3. Маяк О. А. Удосконалення апарату для виробництва пастоподібних концентратів напоїв на основі овочевої сировини: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук / О. А. Маяк .- Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2008.- 20 с.
4. Ткаченко С. Й. Метод визначення інтенсивності теплообміну в реонестабільних сумішшах / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2012.–№2. – с. 78-87.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д. т. н., професор, завідувач кафедри теплоенергетики.

Ищенко Ксенія Олександрівна – здобувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: doc13energee@gmail.com.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д. т. н., професор, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: stahit@mail.ru.

Stanislav Tkachenko – Dc. Sc., Professor, Head of the power system.

Ishchenko Ksenia – Researcher of the Department of thermal power, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsya, E-mail: doc13energee@gmail.com.

Stanislav Tkachenko – Dc. Sc., Professor, Head of the power system, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsya, E-mail: stahit@mail.ru.