

ISSN 0453-8307

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

ХVІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2016 р.)

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**



ОДЕСА 2016

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2016 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2016р. – 95 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам:
теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки;
енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

З точки зору викидів парникових газів (CO_2), їх можна порівняти з викидами при використанні традиційного палива, але вуглекислого газу в вихлопі стільки, скільки споживається з атмосфери тими ж рослинами, з яких отримується біодизель; тобто стільки, скільки повернулося б в атмосферу в процесі природного циклу CO_2 .

Біодизель, потряпляючи в довілля, дуже швидко піддається біологічному розкладанню мікроорганізми, в той час як один літр мінерального палива здатен забруднити 1 млн л питної води і привести до загибелі водяної флори і фауни.

До недоліків можна віднести:

Залишковий метанол в паливі (не більше 0,2%) є потужним розчинником і буде викликати не лише розбухання гумових деталей, а й розчиняти забруднення в паливній системі. Тому в паливній системі необхідно використовувати вироби зі спеціальної гуми.

Зберігати біодизель понад три місяці не рекомендується, оскільки він розкладається.

Фінансовані виробниками нафтопродуктів дослідження доводять, що для двигунів, звичайне дизельне паливо є кращим за біодизель. Але це заперечують незалежні організації, які помітили що біодизель зменшує спрацювання двигуна.

На думку авторів, збільшення виробництва та використання біодизеля в Україні є дуже перспективним. Це зменшить залежність країни від поставок палива з інших країн, покращить екологічну ситуацію. Але основною проблемою є правильне використання аграрних ресурсів для виробництва сировини.

Науковий керівник: доц. Хлієва О.Я., ОНАХТ

УДК-62-03

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ГРАНУЛЬОВАНИХ НАСАДОК ТЕПЛООБМІННИКА-УТИЛІЗАТОРА

Солодка А.В., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

Підвищення ефективності виробництв, що характеризуються значним споживанням теплової енергії, може бути досягнуто шляхом утилізації теплоти - вторинних енергоресурсів (ВЕР). Найбільшого поширення в системах утилізації теплоти отримали регенеративні теплообмінники різних конструкцій [1]. Одним з типів таких теплообмінників є регенератор з циркулюючої гранульованої насадкою, в якому потік сипучого матеріалу спочатку проходить через камеру нагріву, сприймаючи теплоту гарячого газу і нагріваючись, потім - камеру охолодження, де віддає отримане тепло холодному повітрю, нагріваючи його, а потім знову елеватором подається в камеру нагрівання. Безперечними перевагами такого апарату є відсутність необхідності перемикає потоки гарячого газу і холодного повітря, як це має місце в регенераторах з нерухомою насадкою, відсутність масивних обертових частин при високій температурі.

Метою даного дослідження є оптимізація роботи теплообмінника-утилізатора регенеративного типу шляхом вибору ефективного матеріалу для застосування в якості дисперсної (гранульованої) насадки, яка є визначальним елементом регенераторів-утилізаторів. Для досягнення даної мети вирішуються наступні завдання: отримання порівняльної характеристики матеріалів, що застосовуються в якості дисперсних насадок; складання схеми установки для експериментальних досліджень процесу теплообміну між повітрям і гранульованим матеріалом, аналіз методики теплового конструкторського розрахунку і оцінка визначають геометричних характеристик.

Об'єктом дослідження є регенеративний теплообмінник-утилізатор безперервної дії з дисперсною насадкою. Оскільки матеріал для насадки визначає ефективність роботи такого

теплообмінника, для його правильного вибору необхідно вивчити властивості наявних і експериментально оцінити ефективність застосування різних матеріалів за характеристиками теплопереносу. Розглянутий теплообмінник містить вертикальну шахту, в яку з верхнього бункера надходить сипучий матеріал, що рухається вниз під дією гравітаційних сил. Рух у вигляді щільного шару, необхідна витрата і відведення матеріалу забезпечуються випускним пристроєм. Продування газу (нагрітим повітрям) здійснюється за схемою протитечії.

В шарі дисперсного матеріалу, через який безперервно фільтрується потік газу, розрізняють кілька видів перенесення теплоти: перенесення з однієї точки шару в іншу, між шаром і зануреними в нього твердими поверхнями, від газового потоку до поверхні частинок і перенесення теплоти всередині самих частинок. В даний час досить добре вивчені матеріали, що застосовуються в теплообмінниках-утилізаторах для високотемпературних процесів. Наприклад, у хімічній промисловості, виробництві будівельних матеріалів та інших галузях втрати теплоти при випалюванні цементного клінкеру, вапна, керамічних виробів, виробництві скла, цегли, вогнетривів і інших виробів іноді досягають 40 ... 50% від підводиться теплоти, а загальний потенціал ВЕР даних галузей оцінюється в кілька мільйонів тонн умовного палива. При цьому найбільш перспективним є використання теплоти відхідних продуктів згоряння палива для підігріву повітря, що подається в камеру згоряння [2]. Для промислових підприємств з меншим рівнем теплових викидів, що спеціалізуються, наприклад, на виробництві харчових продуктів, теплообмінники-регенератори знаходяться в стадії розробки. Одним із завдань є вибір ефективної насадки, призначеної для акумуляції теплоти продуктів згоряння, температура яких не перевищує 170 °С.

Літературний аналіз показав, що розмір часток насадки, що дозволяє здійснити найбільш повний теплообмін між газовою і твердою середовищем, багато в чому залежить від теплофізичних властивостей твердої насадки. Сам гранульований матеріал повинен мати наступні властивості: високу теплопровідність, твердість, опір стирання, жаро - і хімічну стійкість. Важливим аспектом при виборі матеріалу насадки є його вартість.

Як дисперсних матеріалів пропонується до розгляду гранули кварцу, корунду, цеолітів і інших мінералів, кераміки, полімерних матеріалів, пісок. При цьому слід враховувати умови роботи теплообмінного апарату. При використанні щільного рухомого шару пісок не підходить в якості насадки, оскільки продати його складно, а для псевдозрідженого шару гранули з мінералів неприйнятні [3]. Насипна насадка з кварцу або базальту розміром гранул 4-14 мм. Характеристики насадок: питома площа поверхні; щільність насадки; еквівалентний діаметр; питома вільний обсяг. Середній вільний обсяг і щільність дисперсних кам'яних насадок практично не залежить то розміру гранул і приблизно рівні 0,42 м³ / м³ і 1740 кг / м³ [4]. Питома площа насадки, що є функцією середнього діаметра гранул, може бути знайдена за допомогою експериментально встановленої залежності.

Насадку для апарату з нерухомим або падаючим шаром виконують з крихти або кульок розміром 6 ... 12 мм, виконаних з каоліну, оксидів алюмінію, магнію, цирконію. Матеріал такої насадки повинен володіти високою питомою теплоємністю, бути жаро - і хімічно стійким, що не тріскатися при різких змінах температури, що не випаровується, що не стирається і витримує ударне навантаження. Для підвищення теплоємності таку насадку виготовляють у вигляді гранул з плавиться ядром.

Отримані експериментальні дані використовуються як основа для проведення теплових розрахунків, метою яких є визначення коефіцієнта міжкомпонентного теплообміну. Його величина визначає ефективність роботи дисперсної насадки. В даний час є залежності, що дозволяють оцінити коефіцієнт міжкомпонентного теплообміну, однак умови їх застосування обмежена певним видом поверхні матеріалу і температурним діапазоном, тому їх застосування при проведенні конструкторських розрахунків для низькопотенційних теплообмінників призводить до похибки. У той же час, вид і форма подання залежностей не повинна змінитися [4].

Розмір частинок визначається для полідисперсних матеріалів як середньозважений по поверхні:

$$\bar{q} = \left(\sum_{i=1}^n \frac{q_i^3}{q} \right)^{-1}, \quad (1)$$

Коефіцієнт, Φ_i що характеризує відхилення форми частинок від сферичної, для кульок дорівнює одиниці, а для частинок іншої форми може бути знайдений за рекомендаціями [3]. Для теплообмінника-утилізатора з дисперсної насадкою, призначеного для утилізації теплоти відпрацьованих газів на підприємствах харчової промисловості, доцільно застосовувати гранульований кварцит і базальт. З метою оцінки їх енергетичної ефективності слід вивчити регенеративний процес в теплообміннику з рухомою гранульованою насадкою, досліджувати цикли нагрівання й охолодження насадки, вплив конструктивних і режимних параметрів регенератора на температурний режим, а також визначити оптимальний ефективний діаметр гранул насадки регенератора.

Інформаційні джерела:

1. Календерьян В.А., Гаппасов В.Р. Теплоперенос в повітроохолоджувачі з щільним рухомих шаром проміжного теплоносія. IV Мінський Міжн. форум з тепломасообміну, Мінськ, 2000. Тези доповідей і повідомлень. т.6. - С.175-182.
2. Медведєв В. Б. Моделювання та розрахунок теплових процесів в регенеративних утилізаторах теплоти з циркулюючої гранульованою насадкою / Автореф дисс.к.т.н. Іваново: Іванівський державний хіміко-технологічний університет, 2009. - 17 с.
3. Горбіс З.Р., Календерьян В.А. Теплообмінники з проточними дисперсними теплоносіями. - М: Енергія, 1975.-294с
4. Григор'єв В.А., Крохин Ю.І. Тепло- і масообмінні апарати кріогенної техніки. Навчальний посібник для ВНЗ. - М.: Енергоіздат, 1987. - 312с.

Науковий керівник: проф., д.т.н. Бошкова І.Л., Одеська національна академія харчових ОНАПТ

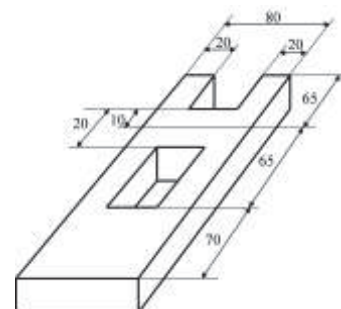
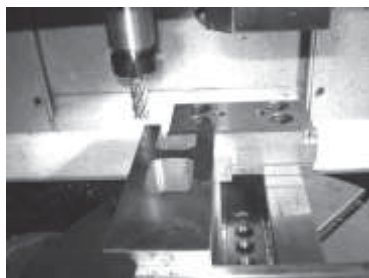
УДК 621.9.06.001.4

ИЗУЧЕНИЕ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗАГОТОВКИ ПО УРОВНЮ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Спильная Е.А., Соколюк А.В.

Одесский национальный политехнический университет

Поисковые исследования показали, что на уровень виброакустических колебаний существенное влияние оказывают упругие деформации обрабатываемых заготовок. Для учета влияния возможных комбинаций геометрических форм заготовок предложена конструкция заготовки (рис.1) с переменной жесткостью [1].



ГЛОСАРІЙ

<i>Алексеева В.А.</i>	3
<i>Агарков В.В</i>	94
<i>Андерсон О.Ю.</i>	4
<i>Архипова Л.М.</i>	59
<i>Банде Т.М.</i>	31
<i>Білоус І.Ю.</i>	72
<i>Богач В.В.</i>	83
<i>Боднар І. О.</i>	5
<i>Бочкова О. Ю.</i>	41
<i>Будниченко А. А.</i>	9
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	7
<i>Гарягдиев Б.</i>	10
<i>Гижко А. В.</i>	41
<i>Годунов П.А.</i>	12
<i>Горобченко Ю.С.</i>	30
<i>Григор'єв О. А.</i>	14, 16
<i>Гринюк В.І.</i>	38
<i>Гурбангельдиев Иляс</i>	19
<i>Двирный В.В.</i>	75
<i>Двирный Г.В.</i>	75
<i>Дідук К.А.</i>	77
<i>Евсюкова Д.Ю.</i>	50
<i>Єлгасєва М.О.</i>	74
<i>Жеплінська М.М.</i>	20
<i>Зайцев Д.В.</i>	52
<i>Іванов В.В.</i>	54
<i>Йоллыев К.</i>	22
<i>Карташова М.В.</i>	31
<i>Коваленко В.И.</i>	50
<i>Козаченко И. С</i>	23
<i>Крушенко Г.Г.</i>	75
<i>Кульгейко А. Н.</i>	39

<i>Лазарів І.Р.</i>	24
<i>Лещенко В. В.</i>	43
<i>Лук'янова О.С.</i>	56
<i>Мазуренко С.Ю.</i>	79
<i>Макеева Е.Н.</i>	57
<i>Манюк О.Р.</i>	59
<i>Морозов А.А.</i>	93
<i>Мельник Е.И.</i>	47
<i>Нгуєн Ван Фук</i>	61
<i>Нижников А.А.</i>	26
<i>Никитенко Д.А.</i>	27
<i>Озолин Н.Е.</i>	81
<i>Осадчук Е.А.</i>	83, 86
<i>Осипенко Н.С.</i>	63
<i>Павлів Л.В.</i>	65
<i>Петрикєєв М.М.</i>	4
<i>Полторацький М.И.</i>	29
<i>Помазкина А.Ю.</i>	63
<i>Привалова А.А.</i>	30
<i>Продан Я.М.</i>	33
<i>Радощ С.А.</i>	57
<i>Решетникова С.Н.</i>	75
<i>Савинков П.В.</i>	79
<i>Сенчук В.О.</i>	34
<i>Сирбул А. О.</i>	77
<i>Снятков М.В.</i>	71
<i>Соколюк А.В.</i>	69
<i>Солодка А.В.</i>	67
<i>Спільная Е.А.</i>	69
<i>Стоянов С.В.</i>	71
<i>Суходуб І.О.</i>	61
<i>Тіхоненко Р. О.</i>	43

<i>Тумбуркат К.</i>	90, 92
<i>Тодосенко А.В.</i>	33
<i>Триль А.</i>	95
<i>Федичина А.В.</i>	36
<i>Феськова В.П.</i>	27
<i>Хмура А.А</i>	88

<i>Шарана В.И.</i>	91
<i>Шевченко О.М.</i>	72
<i>Шеламов А.А.</i>	29
<i>Юфанова Т.С.</i>	45
<i>Юшкевич А.В.</i>	30
<i>Янчев И.С.</i>	81

НТБ ОНАХТ

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XVI ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА
СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2016 р.)**

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**

Підписано до друку 12.04.2016 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 25 прим.
Замовл. №.791
ВЦ «Технолог»