**Шишко Юлія Вікторівна. Енергозберігаюча технологія отримання паливного газу з біомаси та його спалювання в пічних агрегатах: дис... канд. техн. наук: 05.14.06 / Національна металургійна академія України. - Д., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Шишко Ю.В. Енергозберігаюча технологія отримання паливного газу з біомаси та його спалювання в пічних агрегатах. Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика і промислова теплоенергетика. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2004.  Дисертацію присвячено створенню енергозберігаючої технології одержання висококалорійного газу з біомаси та його спалювання в енерготехнологічних агрегатах з метою часткової заміни основного вида палива – природного газу. Виконано аналіз ефективності енергетичного використання біомаси в Україні та за рубежем. Експериментальним шляхом досліджено процес піролізу відходів біомаси при різних режимах. Розроблено технологічні схеми сумісної роботи нагрівальної печі і піролізера, а також проведено оцінку ефективності роботи схем при частковій заміні природного газу на піролізний. Визначено властивості відходів біомаси (тирса, лузга соняшника) як палива, необхідні для створення устаткування і розробки технології одержання високотемпературного піролізного газу. Розроблено математичні моделі процесів теплообміну і піролізу часток біомаси у вільному падінні та у потоці гарячого повітря. Проведено чисельні дослідження теплотехнологічних процесів термічної обробки біомаси, розроблено рекомендації з вибору основних режимних параметрів ведення процесів. Розроблено і досліджено спосіб завантаження відходів біомаси в установку піролізу, який забезпечує герметичність робочої камери, безперервність і рівномірність подачі біопалива. Розроблено технічне завдання на дослідну установку для піролізу відходів біомаси в потоці гарячого повітря. | |
| |  | | --- | | У дисертації вирішено науково-технічну задачу створення енергозберігаючої технології одержання висококалорійного газу з біомаси та його спалювання в енерготехнологічних агрегатах з метою часткової заміни викопного палива – природного газу. На основі дослідження властивостей відходів біомаси і математичного моделювання процесів теплообміну та піролізу відходів розроблено двохстадійні процеси термічної переробки біомаси у зваженому шарі, визначено їхні технологічні параметри, а також розроблено конструкції основних вузлів установок піролізу. Проведені дослідження дозволяють зробити наступні узагальнення та висновки:  1. Порівняння способів термічної переробки відходів біомаси (пряме спалювання, газифікація і піроліз) показали, що технологія піролізу має певні переваги, а саме:  процес піролізу вимагає більш низьких робочих температур і зовнішнього підведення теплоти тільки у початковій стадії процесу;  теплота згоряння піролізного газу вдвічі перевищує аналогічний показник для генераторного газу;  технологія «повільного» піролізу з використанням летючих продуктів у гарячому стані дозволяє використовувати їх енергетичний потенціал у повному осязі, а також виключити енерговитрати на очищення газу.  2. Розроблено технологічні схеми роботи нагрівальної печі з частковою заміною природного газу продуктами піролізу відходів біомаси з розміщенням піролізера до і після рекуператора, а також схему піролізу відходів біомаси в потоці гарячого повітря (патент України № 471212А).  3. Експериментально досліджено властивості відходів біомаси як палива для енерготехнологічних агрегатів. У результаті отримано: регресійну залежність інтегрального розподілу часток лузги соняшника по еквівалентному діаметрі; значення насипної і дійсної щільності лузги соняшника: (НАС = 90 ± 2,3 кг/м3, ДІЙСН = 390 ± 55 кг/м3); уточнену залежність для розрахунку динамічного коефіцієнта форми часток лузги соняшника, що дозволило знизити погрішність розрахунків швидкості витання з 20 до 7 %; температуру запалення відходів біомаси в потоці гарячого повітря (370 – 420 С).  4. Розроблено методику оцінки ефективності економії природного газу підчас спільної роботи нагрівальної печі і піролізера. Встановлено, що максимальна величина заміни природного газу при розміщенні піролізера після нагрівальної печі перед рекуператором може досягати 80 – 90%, при розміщенні піролізера за рекуператором – до 30 %, при використанні процесу піролізу в потоці гарячого повітря – до 60 %.  5. На основі математичного моделювання роботи печі і піролізера із вільнопадаючим шаром і піролізу в потоці гарячого повітря розроблено двохстадійну схему процесу використання відходів біомаси: нагрів біомаси в зваженому шарі протягом 5–10 с та подальше розкладання відходів біомаси в щільному шарі тривалістю 20 –30 с.  6. Визначено граничні значення питомих витрат біомаси, що забезпечують реалізацію процесу піролізу в потоці гарячого повітря, які складають 0,084 – 0,347 (кг біомаси)/(кг повітря) в залежності від температури повітряного потоку (350 – 500 С) і вологості біомаси.  7. Розроблено спосіб завантаження дрібнодисперсної біомаси в енергетичні агрегати, що утворює герметичність робочої камери за рахунок ущільнення шару матеріалу, який завантажується, та забезпечує безперервність і рівномірність його подачі.  На підставі експериментальних досліджень аеродинамічного опору шару біомаси в широкому діапазоні порозності шару 0,2 – 0,73 і закономірностей ущільнення біомаси підчас руху в каналі отримано регресійну залежність зусилля ущільнення шару відходів біомаси від діаметра каналу, надлишкового тиску в апараті та припустимого рівню витоків.  8. Оцінка економічної ефективності запропонованих технологічних схем показала, що зниження витрат при заміні природного газу на піролізний забезпечує окупність капітальних вкладень менш ніж за 1 рік.  Результати досліджень, які було отримано в дисертаційній роботі, було використано підчас розробки технічного завдання на дослідну установку ВАТ «Дніпротехнологія» для піролізу відходів біомаси в потоці гарячого повітря. | |