

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СПАЛЮВАННЯ ГРАНУЛ БІОПАЛИВА В ВИСХІДНОМУ ПОВІТРЯНОМУ ПОТОЦІ

Давиденко Борис Вікторович, Басок Б.І., Новіков В.Г., Гончарук С.М.,
Кужель Л.М., Бєляєва Т.Г.

*Інститут технічної теплофізики НАН України
тел. (044) 424-96-44, e-mail: bdavydenko@ukr.net*

Мета роботи полягає у визначенні теплотехнічних характеристик процесу спалювання гранул біопалива у висхідному повітряному потоці. Гранули з соломи зернових культур вважаються перспективним паливом. Складність в реалізації процесу їх спалювання пов'язана з відносно низькою температурою плавлення золи. Одним з можливих варіантів вирішення цієї проблеми може бути організація процесу горіння гранул у висхідному повітряному потоці. Для одержання відповідних даних стосовно протікання цього процесу виконується чисельне моделювання аеродинаміки і тепломасопереносу у висхідному повітряному потоці з твердими частинками біопалива в процесі їх спалювання.

Результати роботи. Чисельне моделювання виконується на основі розробленого алгоритму скінчено-різницевого розв'язання системи рівнянь для повітряного потоку з твердими частинками. До цієї системи входять рівняння динаміки турбулентної повітряної течії, а також рівняння теплопереносу і масопереносу для газової фази. Рух твердих частинок описується в координатах Лагранжа. Для кожної частинки складаються рівняння збереження імпульсу, маси та енергії. Висхідна двохфазна течія розглядається в модельному призматичному каналі зі змінним поперечним перерізом. Дослідження проводилися для різних значень швидкості повітря у вхідному перерізі каналу. За їх результатами одержано поля швидкості в повітряному потоці, а також траєкторії і швидкості частинок біопалива. Чисельна модель горіння частинок біопалива враховує процеси випаровування вологи, вихід газоподібних летючих речовин та їх горіння у висхідному повітряному потоці. Вуглецевий залишок, що утворюється в результаті розкладання біомаси, також згоряє у висхідному газовому потоці. За результатами чисельних досліджень визначався температурний режим в модельній камері згоряння. Знайдено розподіли в камері згоряння температури та концентрації газоподібних речовин, що утворюються в результаті піролізу рослинної сировини та горіння летючих речовин і вуглецевого залишку.

Висновок. З результатів чисельних досліджень спалювання гранул біопалива з соломи випливає, що за певних значень швидкості повітряного потоку в камері згоряння можливе встановлення температури, що забезпечує стабільне горіння гранул біопалива і значення якої нижче, ніж температура розплавлення золи.

Дослідження проведені при грантовій підтримці Держаного фонду фундаментальних досліджень за проектом №Ф73\108-2016.