

## МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ ВІДКЛАДЕННЯ СМОЛ В ЕЛЕМЕНТАХ КОТЛІВ

**Ольга Дахновська**, аспірантка кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Україна

**Лілія Боднар**, к.т.н, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Україна

**Станіслав Ткаченко**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Україна

При газифікації деревини, торфу, бурого вугілля, а також деяких видів кам'яного вугілля виділяється значна кількість смолянистих речовин, які конденсуються при охолодженні газу. Смолянисті речовини важко виділити з газу, оскільки їх дрібні частинки являють собою заповнені газом бульбашки, що легко відносяться. Якщо відсутні спеціальні пристрої для уловлювання смол, то по мірі проходження газу по довгих газопроводах і охолодження його, смоли осідають, засмічуючи газопроводи, клапани і пальники.

В літературі вкрай обмаль інформації по експериментальних дослідженнях ефективних методів запобігання відкладення смол в теплогенерувальному обладнанні. Крім того немає математичних моделей процесів утворення смол та їх конденсації.

Смолянисті відкладення погіршують теплообмінні процеси в котлі. Тому дослідження в цьому напрямку є **актуальними**.

В роботі [2] проведено дослідження процесів газифікації різних видів палива, переважно біомаси. Показано, що концентрація смол в генераторному газі за різних способів газифікації палив коливається в межах від 0 до 7,24 г/м<sup>3</sup>.

Таблиця 1

**Характеристики деяких видів біопалива [2]**

Паливо	Концентрація смол у генераторному газі, г/м <sup>3</sup>	Зольність, %	Шлакування поверхонь
Люцерна	2,33	6	Відсутнє шлакування.
Лушпиння квасолі	1,97	10,2	Значне утворення шлаку.
Солома ячменю	0	10,3	Утворюється шлак.
Качани кукурудзи	7,24	1,5	Відмінне паливо. Немає шлаку.
Стебла пшениці	-	9,3	Значне утворення шлаку.
Дерев'яні поліна	3,24	0,2	Відмінне паливо.
Стружка деревини	6,24	6,26	Значне утворення шлаку.

На етапі охолодження продуктів газифікації для очищення генераторного газу від смол використовують механічні смоловідділювачі – дезінтегратори, дія яких заснована на випаданні частинок під дією удару і центробіжної сили та електрофільтри, де частинки смоли відділяються під дією електричного струму.

Найбільш дієвими методами зменшення кількості смолянистих речовин є організація процесу газогенерації при якому смоли догорають ще в установці [3].

Аналіз літературної інформації показав, що досягти зменшення кількості смол в генераторному газі можна такими методами:

1. плануванням відкладення смоли в елементах котла для доступного очищення;
2. організація дуття донизу з V – подібною конструкцією горловини;
3. стадійна газифікація де піроліз, газифікація чи/і зони горіння розділені;
4. додавання каталізатора в реактор;
5. видалення смоли за допомогою скрубера чи абсорбції;
6. видалення смоли і повернення її в зону газифікації;
7. рециркуляція генераторного газу;
8. створення зон високих температур;
9. використання електрофільтрів;

В роботі вчених [4] з Національної металургійної академії України розроблено технологію двостадійного процесу газифікації. В результаті застосування цієї технології відхідні гази мають вміст смол 6,5...7,1 мг/м<sup>3</sup>. Зазначені показники відповідають технічним умовам експлуатації двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), тому генераторний газ може бути використаний в когенераційних установках без додаткового очищення. При цьому ККД газифікації коксового залишку дорівнює (96 – 97)%.

Для остаточного прийняття рішення потрібно зробити техніко-економічне порівняння цих підходів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Д. Б. Гинзбург. Газификация твердого топлива / Гинзбург Д. Б. – М. : Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. – 1958 г. – 256 с.
2. Biomass Gasification [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://www.zetatal3.com/docs/Gasifiers/Biom-ass\\_Gasification\\_1986.pdf](http://www.zetatal3.com/docs/Gasifiers/Biom-ass_Gasification_1986.pdf).
3. Степанов Д. В. Методи запобігання конденсації смол в котлах малої потужності на нетрадиційних паливах / Д. В. Степанов, Л. А. Боднар // Енергетика та електрифікація. – 2010. – № 12. – С. 48 – 51.
4. Кремнева К. В. Підвищення ефективності двостадійного процесу газифікації дрібнодисперсної біомаси для когенераційних установок малої потужності : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.14.06 / Кремнева К.В. ; Нац. металург. акад. України. – Дніпропетровськ, 2015. – 20 с.