

УДК 662.513.5:54.061/.062]:[628.474+628.812

АНАЛІЗ КІЛЬКІСНО-ЯКІСНОГО СКЛАДУ ДИМОВИХ ГАЗІВ ПРИ СПАЛЮВАННІ
КОМПОЗИЦІЙНОЇ СУМІШІ НА ОСНОВІ ГОРЮЧИХ ФРАКЦІЙ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ І
ТОРФУ

Серга Т.М., аспірант, асистент, **Голік Ю.С.**, к.т.н., доцент,
Кутний Б.А., д.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
tetjanaserga@gmail.com

Сучасні тенденції у сфері управління відходами стимулюють використання відходів як альтернативного виду палива, що зменшує навантаження на полігони та в певній мірі заміщує викопне паливо. Досліджено, що суміш побутових відходів (далі – ПВ) на основі горючих фракцій має високу калорійність (рис. 1), однак при її спалюванні утворюються викиди димових газів із значним питомим вмістом таких речовин як: оксид вуглецю (CO), оксиди азоту (NO_x) та діоксид сірки (SO₂). Торф (далі – Т), як біогенна складова, здатний покращувати стабільність горіння та зменшувати сумарний вуглецевий слід паливної композиційної суміші [1].



Рис. 1 – Твердопаливний котел Альтеп DUO PLUS

Дослідження якісного та кількісного складу димових газів є важливим аспектом для оцінки екологічних ризиків при застосуванні відходів як альтернативного виду палива та для вибору відповідних систем газоочищення димових газів.

Для визначення кількісного складу димових газів, що утворюються при спалюванні композиційної суміші на основі горючих фракцій побутових відходів і торфу здійснено експериментальне дослідження, яке проводилося на підприємстві ТОВ «Понори» Прилуцького району Чернігівської області із застосуванням універсального котла Altep DUO PLUS (рис. 1).

Вимірювання концентрацій CO, NO, NO_x та SO₂ проводилося за допомогою газоаналізатора OKSI 5M безпосередньо в димоході, в центрі його діаметра, застосовуючи вимірювальний зонд.

Отримані дані вимірювань порівнювалися з нормами гранично допустимих концентрацій пароподібних і газоподібних неорганічних сполук, що надходять із стаціонарних джерел викидів в атмосферу в процесі спалювання [2]. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Усереднені результати вимірювань вмісту досліджуваних забруднюючих речовин в димових газах при спалюванні різних зразків композиційної суміші з горючих фракцій побутових відходів і торфу

№ з/п	Вид палива	Нижча температура згорання, МДж/кг	Викиди, мг/м ³				Норматив, мг/м ³			
			CO	NO	NO _x	SO ₂	CO	NO	NO _x	SO ₂
1	100%ПВ	26,916	5102	245	302	315	250	500	500	500
2	25%Т + 75%ПВ	25,315	4250	212	263	374				
3	50%Т + 50%ПВ	22,871	3081	247	284	386				
4	75%Т + 25%ПВ	19,702	2227	271	321	401				
5	100%Т	14,301	1980	310	342	413				

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що концентрації CO для всіх досліджуваних зразків перевищують нормативні значення. Це пояснюється ефектом неповного згорання, коли бракує кисню в процесі горіння або недостатньо висока температура горіння. Крім того, в результаті експерименту була виявлена залежність: при збільшенні відсоткового вмісту торфу у суміші зменшується утворення викидів монооксиду вуглецю, але підвищується концентрацію NO, NO_x та SO₂.

Отже, в результаті проведеного експериментального дослідження було встановлено: кількісний склад димових газів, що надходять в атмосферу в процесі спалювання композиційної суміші, суттєво залежить від співвідношення в суміші горючих фракцій побутових відходів й торфу, а також параметрів горіння та способу підготовки палива. Тому для зниження концентрації CO рекомендованими заходами можуть бути: забезпечення стабільної подачі кисню в зону горіння композиційної суміші та використання вторинного повітря, підтримання температури горіння на рівні 850–1100 °С, застосування технологічних рішень з очищення димових газів та/або каталітичного доочищення газів.

Література:

1. Голік Ю.С., Серга Т.М. Застосування торфу з родовищ Полтавщини як компоненту композиційного палива на основі горючих фракцій побутових відходів. *Науковий Журнал Метінвест Політехніки*. Серія: Технічні науки, № 4. 2025. С. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2025-4-2>.

2. Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел Мінприроди України; Наказ, Інші, Нормативи від 27.06.2006 № 309. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0912-06#Text>