

УТИЛІЗАЦІЯ ЗОЛИ БІОМАСИ

Семірненко С.Л., к.т.н., Семірненко Ю.І., к.т.н., СНАУ, м. Суми

Великі об'єми золи, які утворюються при спалюванні біомаси в котлах створюють екологічну небезпеку. Для сталого використання біопалива дуже важливо замкнути цикл обігу мінералів і включити золу в природні цикли. Одним із доцільних способів утилізації золи при спалюванні біомаси є використання її в якості добрива. Особливо це актуально при обмеженому внесенні в ґрунт органічних і мінеральних добрив.

Основними елементами, які виносяться з ґрунту при зростанні сільськогосподарських рослин є азот, фосфор і калій. При цьому калій, фосфор і магній є поживними речовинами, що відіграють важливу роль при використанні біомаси та її золи в якості біологічних добрив. Зола має великий вміст калію. Фосфор, який утворюється в золі при спалюванні біомаси, може лише частково підтримувати стабільний рівень в ґрунті, оскільки в такій золі він є в незначній кількості і слабо розчиняється в ґрунті. Проте, вміст фосфору в золі соломи вищий, ніж в золі деревини. Золу, одержану при спалюванні деревини, слід використовувати в лісах або в посадках, в той час як золу, одержану при спалюванні соломи або злакових, слід використовувати на сільськогосподарських землях [1, 2].

Окрім великої кількості поживних речовин, зола має у своєму складі і небезпечні для довкілля важкі метали. В табл. 1 зведені дані з різних джерел для порівняння середнього значення вмісту важких металів у золі соломи з гранично допустимим вмістом. В результаті порівняння можна зробити висновок, що середнє значення вмісту важких металів в золі соломи не перевищує гранично допустимої концентрації важких металів в сухій золі по більшості показників різних країн. У міру збільшення обсягів золи, вирішенням проблеми буде фракціонування золи.

Усю золу, яка утворюється при згоранні соломи, розділяють на зольний залишок (подова зола) і летку золу (циклонну і фільтраційну). Концентрація органічних забруднюючих речовин в подовій і циклонній золі, що одержана в установках для спалювання хімічно необробленої біомаси, невисока і екологічно безпечна. Фільтраційна зола містить значну кількість органічних забруднюючих речовин, її доля складає приблизно 10 %. Таку золу можна утилізувати шляхом промислової переробки за певних умов в дорожньому будівництві або додаванням в незначній кількості до органічних добрив за умови недопущення граничного значення.

Склад золи значною мірою залежить не лише від виду біомаси, але і від агротехнічних чинників, таких як кількість опадів, обробка посівів отрутохімікатами, внесення додаткових добрив. Тому перед внесенням золи в ґрунт необхідно не лише проводити аналіз ґрунту, але і аналіз самої золи. Кількість золи повинна розраховуватися щорічно по балансу поживних речовин та ґрунтуватися на «принципі кругообігу».

Таблиця 1 – Середній вміст і гранично допустима концентрація важких металів в золі, (мг/кг) [2]

Показники	Cu	Zn	Cr	Pb	Ni	Cd
Середній вміст важких металів у золі соломи						
Жито	18,2	83,2	9,2	3,8	1,3	0,1
Ячмінь	34,2	147,7	41,7	16,5	10,9	2,8
Пшениця	20,2	61,5	8,7	4,6	7,3	1,1
Гранично допустима концентрація важких металів в сухій золі						
Данія	1000	4000	100	120	30	0,8
Австрія	500	2000	500	500	100	10
Швейцарія	150	600	100	100	90	3
Фінляндія	700	4500	300	150	150	17,5
Швеція	400	7000	100	300	70	30

Важкі метали потрапляють в сільськогосподарські ґрунти різними шляхами, одним з основних є внесення штучних добрив. Тобто загальне зменшення обсягу внесених штучних добрив дозволить знизити навантаження з боку важких металів. Якщо біомаса не використовується для вирощування худоби або отримання енергії, вона, зазвичай, заорюється в ґрунт безпосередньо після збирання врожаю. Оскільки в соломі міститься така ж кількість важких металів, що й потім в золі, навантаження з боку важких металів на ґрунт істотно не змінюватиметься в залежності від того, чи вноситься солома в ґрунт, чи зола після її спалювання. Прийом прямого внесення на поля соломи як добрива не є технологічним, оскільки вимагає попереднього подрібнення соломи, і до того ж її мінералізація знижує кількість доступного азоту в ґрунті, що обумовлює додаткове внесення мінеральних добрив. Отже, даний напрямок використання соломи так само є обмеженим з точки зору внесення важких металів.

Відповідальність за переробку золи не визначена. Одним з можливих варіантів є відповідальність виробника за переробку і якість золи, в той час як сільськогосподарський виробник відповідатиме за правильне внесення золи на відповідних ділянках і в потрібний час.

Список літератури

1. Билинска Е.Я. Возможности утилизации золы биомассы / Е.Я. Билинска, Е. Меллер, С. Станковски // Золошлаки ТЭС: материалы III научно-практического семинара, 22-23 апр. 2012 г.: тезисы доповідей. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – С. 106–109.
2. Утилизация золы котельных, работающих на древесном топливе / Программа развития ООН (ПРООН), Глобальный экологический фонд (ГЭФ), Департамент по энергоэффективности Государственного Комитета по Стандартизации; [составитель Норберт Вильдбахер]. – Минск, 2007. – 28 с.