

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

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.: тези 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.