

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И  
т а   п р о г р а м а**

*III Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

**ЧАСТИНА 2**

*Конференція присвячена Дню науки в Україні*

Суми  
Сумський державний університет  
2014

## РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ З КОМПОСТУ

*Петріяко Н. В., студент, Будьоний О. П., доцент, СумДУ, м. Суми*

Компостування - це природний аеробний процес розкладання органічних відходів в аеробних умовах за участю біологічних організмів. Компост утворюється як результат часткового розкладання окремих продуктів, які містять органічну речовину й неорганічні баластові речовини. Процес компостування представляє собою складну взаємодію між органічними відходами, мікроорганізмами, вологою і киснем.

Компост як кінцевий продукт компостування містить найбільш стабільні органічні сполуки, продукти розпаду, біомасу мертвих мікроорганізмів, деяка кількість живих мікробів і продукти хімічної взаємодії цих компонентів.

Основні групи організмів, які беруть участь у компостуванні: мікрофлора - бактерії, гриби, дріжджі, водорості; мікрофауна - найпростіші; макрофлора - вищі гриби; макрофауни - багатоніжки, кліщі, хробаки, мурашки, павуки, жуки.

Ці види можна поділити на групи за температурним інтервалом, в яких кожна з них активна, отже: для психрофілів краща температура нижче 20 градусів Цельсія, для мезофілів – 20-40 градусів Цельсія, для термофілів - понад 40 градусів Цельсія.

Компостування – комплексний, багатостадійний процес. Кожна з стадій компостування характеризується різними консорціумами організмів. Виділяють наступні фази компостування:

1. лаг-фаза (lag phase),
2. мезофільна фаза (mesophilic phase),
3. термофільна фаза (thermophilic phase),
4. фаза визрівання (final phase).

Кожній з цих фаз властиві свої співтовариства мікроорганізмів. У процесі початкового розкладання беруть участь мезофільні мікроорганізми, які розкладають швидкорозчинні компоненти. Тепло, яке вони виробляють під час цього процесу, змушує компост сильно нагріватися.

Коли температура сягає 40 градусів за Цельсієм, мезофільні мікроорганізми припиняють свою діяльність і поступаються місцем термофільних, теплолюбним мікроорганізмам.

Інгредієнти зрілого компосту (%): Нітроген 0,35 - 1,5; Фосфор 0,1 - 0,8; Калій 0,3 - 0,8; Магній 0,1 - 2,0; вапняк 1,0 - 1,2; органічні речовини 20 – 40.

Так як для компосту підходять майже всі органічні відходи наших присадибних ділянок (листя, відходи фруктів та овочів, трава), то є дуже доцільним не накопичувати їх, а перетворювати в корисний продукт - біогаз.

Компост використовують у сільському господарстві, у садівництві й у формуванні ландшафтів як альтернативу для торфу.

В анаеробному процесі розкладання органічних (сільськогосподарських, харчових) відходів утворюються газова суміш (її називають біогаз). Залежно від якості сировини й технології обробки, біогаз містить 55-75% метану, двоокис вуглецю 30-40%, водень 5-10%, азот 1-2% і сірководень <1%.

Процес метаногенезу відбувається в анаеробних умовах. Розрізняють 3 етапи метаногенезу: перша стадія (гідроліз), друга стадія (бродиння), третя стадія (утворення метану).

До складу природної популяції мікроорганізмів, які здійснюють процес метаногенезу, входять різні види анаеробів ті, що руйнують клітковину і зброджують прості вуглеводи, розщеплюючи білки, пептиди і амінокислоти, ліпіди, завдяки чому біомаса різного походження може бути вихідною сировиною для одержання біогазу.

Анаеробне збродження здійснюється в герметичній ємності - реакторі (метантенк) зазвичай циліндричної форми горизонтального або вертикального розташування. Для ефективного збродження в порожнині реактора необхідно підтримувати постійну температуру у відповідності з прийнятим режимом бродиння: мезофільного або термофільного й здійснювати регулярне перемішування зброджуваної сировини.

Технологічний процес отримання біогазу з компосту проходить в реакторі – метантенці, який містить резервуар з патрубками завантажування, розвантажування та виходу біогазу; люки обслуговування, які мають знімні кришки; засіб перемішування; пристрій для підігріву, який додатково оснащений зовнішнім теплоізолюючим шаром, що забезпечує ефективний прогрів сировини та зменшення енерговитрат; засіб перемішування виконаний у вигляді валу з пластинами і розташований горизонтально в центральній частині резервуару; система підігріву виконана у вигляді U-подібної трубки в середині резервуару. В процесі анаеробного перероблення відходів отримують наступні продукти: біогаз; твердий залишок; вода з вмістом органіки.

Співвідношення проміжних і кінцевих продуктів у процесі метанового бродиння залежить від хімічного складу біомаси, умов ферментації і наявності мікрофлори.

Так як в наш час утворюються великі об'єми органічних відходів, то є актуальним використання цих відходів заради користі для людей без шкоди навколишньому середовищу. Процес компостування є одним з найбільш вивчених і широко використовуваних біологічних способів переробки органічних відходів.

Отже, процес отримання біогазу з органічних відходів є дуже ефективним, адже сировину для технологічного процесу знайти зовсім не важко. У свою чергу переробка органічних відходів дозволяє вирішити ряд екологічних проблем, таких як забруднення ґрунтів нітратами, бактеріальне забруднення та інші.