

Конструктивні особливості формування гранул при виробництві ОМД на основі сапропелю

У статті поданий аналіз існуючих засобів та способів гранулювання в технологічному процесі виробництва ОМД на основі сапропелю, визначені їх недоліки та запропонована нова конструкція пристрою для формування гранул методом обкочування.

гранулювання методом обкочування, органо-мінеральні добрива, сапропель, вологість

Одним з основних багатств держави є родючі землі сільськогосподарського призначення. Підвищення родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур є однією із найважливіших проблем сільського господарства. Адже зменшення гумусу в ґрунтах в 2–3 рази за останні десятиріччя може привести до різкого погіршення ситуації в агропромисловому комплексі [1]. Такий стан виник в результаті безсистемного використання іноземних технологій, без врахування умов господарювання в Україні, відсутністю науково обґрунтованих регіональних сівозмін та технологій вирощування сільськогосподарських культур.

У зв'язку з цим особливого значення набуває проблема рівномірного використання поживних елементів із ґрунту та добрив рослинами, при якому втрати біофільних елементів були б зведені до мінімуму.

Такого явища можна досягти створенням добрив із покращеними фізико-механічними властивостями, у яких швидкість розчинення у ґрунтах була б регульованою. До таких відносять полімерні синтетичні повільнодіючі добрива.

Але висока вартість їх виробництва вимагає пошуку створення нових добрив сповільненої розчинності.

Не дивлячись на важливість та беззаперечність доцільності використання органічних добрив, недостатньо просто їх внести в ґрунт в первинному вигляді, без відповідної підготовки. Застосування ж поширених методів підготовки та використання органічних добрив без відповідної системи при відсутності досить жорсткого контролю над виконанням відповідних природоохоронних вимог, негативно впливає на основні компоненти природного середовища.

© В.В. Тарасюк, В.Ф. Дідух, І.В. Тараймович, 2010

У зв'язку із цим, особливу увагу слід звернути на виробництво та застосування органо-мінеральних добрив (ОМД); органо-мінеральних комплексів (ОМК); органо-мінеральних сумішей (ОМС).

Такі добрива забезпечують максимальне використання рослинами мінеральної складової та хорошу післядію за рахунок наявності органіки. При цьому покращуються фізико-механічні властивості ґрунтів, зменшується водопроникність, збільшується вбираюча здатність ґрунтового комплексу. Внесення таких добрив в ґрунт покращує динаміку мікробіологічних процесів навколо та в самих гранулах, органічна речовина в складі гранул дозволяє знизити поглинання поживних речовин, особливо фосфорної кислоти, ґрунтом та перехід її в малорухомі форми, що створює сприятливі умови для

взаємодії добрив, ґрунту та рослин і, як наслідок, забезпечує високий врожай сільськогосподарських культур.

Для використання у якості органічної компоненти використовують різні матеріали, серед яких на увагу заслуговує сапропель. Сапропель – це цінний природний ресурс органічної сировини для використання у різних галузях народного господарства.

Використання сапропелю у якості компонента у приготуванні ОМД включає наступні операції:

- підготовка компонентів за гранулометричним складом;
- дозування, змішування та грануляцію;
- сушіння, сепарація, затарювання та складування добрив.

Серед вказаної кількості технологічних операцій, операція формування гранул досліджена не достатньо. Так як природна вологість сапропелю сягає 98%, то існують різні твердження у напрямках його зневоднення, підготовки до гранулювання, а також підходи до вибору способів і методів формування гранул.

Присутність значної кількості вологи у сапропелі вимагає пошуку раціонального способу формування гранул та вибору технологічної схеми процесу виготовлення ОМД на основі сапропелю.

Мета. На основі аналізу існуючих засобів та способів формування гранул в технологічному процесі виготовлення ОМД на основі сапропелю обґрунтувати конструкцію пристрою для формування гранул методом обкочування.

Сапропелеві добрива володіють рядом переваг відносно іншими видами добрив, а саме:

- *Відносно торфу* – містить значно більш обширний перелік органічних речовин, необхідних рослинам. Сапропелі виключно багаті азотом. Жодна копалина, ні торф, ні сланці, не мають такого високого вмісту азоту, як сапропель. Сапропелі відрізняються вищою теплоємністю, ніж торф (до 0,95 кал/г град.).

- *Відносно до інших компостів тваринного походження* сапропель містить менше засмічених рослин, не заражений хвороботворними бактеріями і флорою. При тривалому зберіганні в упаковці втрат азоту не спостерігається.

- На відміну від *хімічних добрив*, екологічно чистий сапропель не надає шкідливої токсичної дії на людей і тварин, а навпаки, скорочує вміст нітратів, нітриту, солей, важких металів.

- Терміни внесення і способи закладення сапропелю в ґрунт не відрізняються від термінів і способів внесення інших органічних добрив, але є і переваги: при внесенні сапропелю "врозкид" за площею перед оранкою втрат азоту не спостерігається навіть при тривалій затримці оранки.

- Термін дії добрива просліджується до 14 років. Сапропелеве добриво застосовують для санації і рекультивациі ґрунту.

- При внесенні до ґрунту – покращує її механічну структуру, вологопоглинальну і вологоутримуючу здатність, на 2 – 3 роки дає збільшення в ґрунті гумусу, активує ґрунтові процеси. Завдяки повільній розчинності речовин, що діють в продукті, забезпечується збалансоване харчування рослин всіма елементами живлення.

- Слід зазначити, що при спільному використанні мінеральних добрив з сапропелем поріг шкідливості важких металів падає, бульби залишаються чистими і не нагромаджують важкі метали.

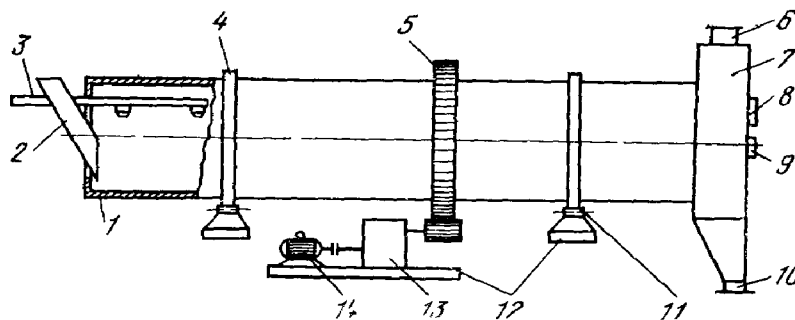
Проаналізувавши всі існуючі методи гранулювання, можна зробити висновок, що для формування гранул органо-мінеральних добрив на основі сапропелів доцільно застосовувати метод обкочування як найбільш простий та економічний.

Процес гранулювання методом обкочування складається із чотирьох стадій: змішування вихідного порошку з частинками ретурта та зв'язуючим компонентом; утворення гранул з дрібних частинок й подрібнення грудочок; обкочування та

ущільнення гранул в результаті їх переміщення по поверхні апарату; зміцнення зв'язків в результаті переходу рідкої фази в тверду, тобто стабілізація гранули.

На всіх стадіях відбувається зміна розподілу частинок по розмірам, тобто відбувається процес гранулоутворення, інтенсивність якого залежить від технології, апаратного забезпечення процесу та властивостей продукту.

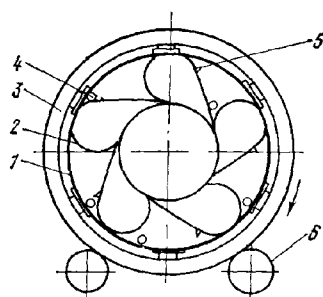
Гранулятори, в яких відбувається обкочування матеріалу, за типом руху поверхні діляться на ротаційні, стрічкові та вібраційні. Ротаційні апарати бувають барабанні (рис. 1), тарілчасті (дискові), відцентрові, лопатеві.



1 – обичайка; 2 – лійка для завантаження порошку; 3 – розподільник зв'язуючого компоненту; 4 – бандаж; 5 – шестерня; 6 – патрубок для відсмоктування парів; 7 – вивантажувальна камера; 8 – вікно для підсвічування; 9 – оглядове вікно; 10 – патрубок для вивантаження гранул; 11 – опорний ролик; 12 – бетонна основа; 13 – редуктор; 14 – електродвигун

Рисунок 1 - Гранулятор барабанного типу

Для створення нормальних умов обкочування і підйому матеріалу на задану висоту зазвичай достатньо тертя об гладкі стінки барабана. Проте коефіцієнт заповнення барабана при хорошому перемішуванні невеликий, а габарити апарату є значними. Тому з метою збільшення коефіцієнта заповнення у роботах [2] запропоновані різні конструктивні рішення (рис. 2).



1 – обичайка барабану; 2 – стінки секції; 3 – бандаж; 4 – кулі; 5 – упор; 6 – опорний ролик

Рисунок 2 - Багатосекційний гранулятор

Ступінчасте переміщення матеріалу до місця вивантаження дозволяє збільшити площу обкочування в порівнянні з площею обкочування в гладкому барабані (рис. 3).

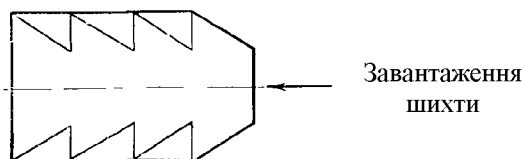
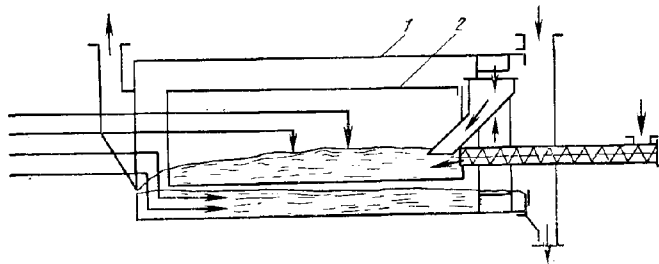


Рисунок 3 - Схема багатоконусного барабану

У виробництві нітроамофоски використовують апарат, що складається з двох концентричних барабанів (рис. 4). В результаті багаторазового проходження по двох барабанах збільшується час перебування матеріалу в грануляторі і виключається складна схема зовнішнього транспорту рециркуляції [3].

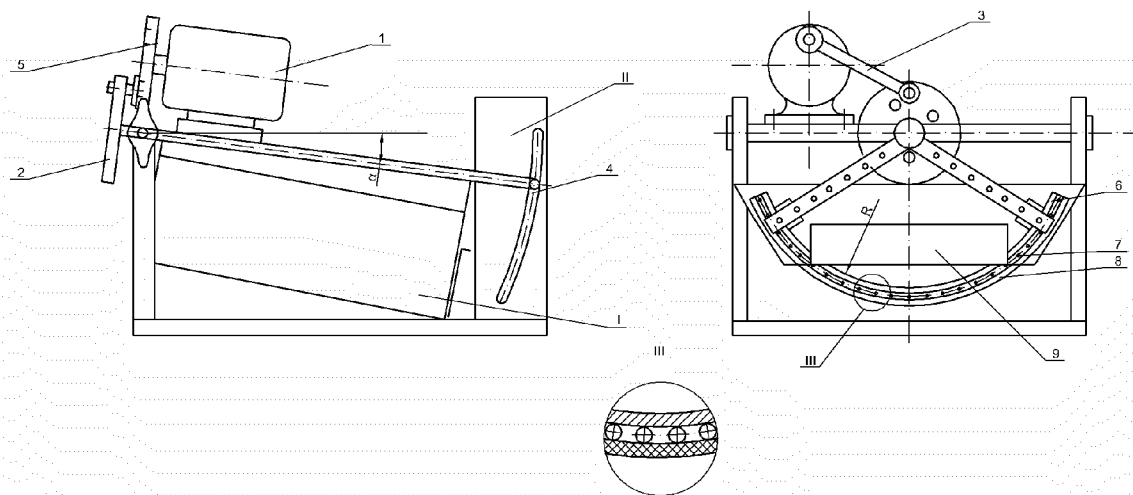


1 – зовнішній барабан; 2 – внутрішній барабан

Рисунок 4 - Схема двохбарабанного гранулятора

Всі описані конструкції дозволяють при тих же габаритах гранулятора збільшити поверхню обкочування, а отже підвищити питому продуктивність, але при цьому значно зростає як енерго-, так і матеріаломісткість конструкції.

Пристрій для формування гранул складається з таких основних вузлів: рама II, камера обкочування I, пристрою зміни кута нахилу камери 4 та елементів приводу.



1 – електродвигун, 2 – привідний шків, 3 – шатун, 4 – пристрій регулювання кута нахилу камери обкочування, 5 – ведучий шків, 6 – робоча поверхня камери обкочування, 7 – нагрівальний елемент камери обкочування, 8 – ізоляційний елемент камери обкочування, 9 – заслінка, I – камера обкочування, II – рама

Рисунок 5 - Пристрій для формування гранул

У запропонованому пристрої камера обкочування I складається з робочої поверхні камери обкочування 6, нагрівального елемента 7, ізоляційного елемента 8 та заслінки 9. Коливний рух камери обкочування I здійснюється за допомогою електродвигуна 1 через привідний шків 2, шатун 3 та шків 5.

Технологічний процес пристрою наступний: для формування гранул частинка ОМС попадає на поверхню робочого органу 6, що з'єднана з нагрівальним елементом 7, який здійснює попередній нагрів робочої поверхні і починає котитись по складній траєкторії, яка утворюється коливним рухом поверхні циліндричної форми, що розміщена під кутом до горизонту. При цьому частинка потрапляє в вентильоване середовище з температурою повітря до 120⁰ С, де вона буде одночасно втрачати вологу та набувати форми кулі з більшою твердістю та щільністю.

Запропонована конструкція пристрою для формування гранул дозволяє зменшити енерго- та матеріаломісткість процесу гранулювання при виробництві органо-мінеральних добрив на основі сапропелю.

Список літератури

1. Сисолін П.В. З бажанням зберегти родючість української землі та допомогти селянину: Зб. статей, виступів та коментаріїв (1997 – 2008рр.). – Кіровоград, 2009. – 160с.
2. Классен П.В. Гранулирование./ П.В. Классен, І.Г. Гришаев, И.П. Шомин – М.: Химия, 1991. – 240с.
3. Бодак В.І. Розробка і дослідження механізмів для добування сапропелів: Дис...канд. техн. наук: 05.20.01. – Луцьк, 1996. – 209с.
4. [http: www.saprex.ru](http://www.saprex.ru)
5. [http: www.sapropek.narod.ru](http://www.sapropek.narod.ru)
6. Кочергин С.А. Повышение эффективности производства сложных минеральных удобрений путем оптимизации процессов гранулирования и сушки: Дис...канд. техн. наук: 05.17.08 – Процессы и аппараты химимеских технологий.– Иваново, 2008.

В. Тарасюк, В. Дидух, І. Тараймович

Конструктивные особенности формирования гранул при производстве ОМД на основе сапропеля

В статье представлен анализ существующих средств и способов гранулирования в технологическом процессе производства ОМД на основе сапропеля, определены их недостатки и предложена новая конструкция устройства для формирования гранул методом окатывания.

V. Tarasyuk, V. Didukh, I. Taraymovich

Structural features of forming of granules at the production of OMF on basis to the sapropel

In the article analysis of existing means and ways of granulation in technological process of manufacture of organic mineral fertilizers on basis of sapropel is presented, are determined them lacks and new design of device for formation of granules is offered with method of pelletizing.

Одержано 23.11.09