

МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ РІВНЯ ШУМУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ОПЕРАТОРА ПРИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНОГО ПОДВІЙНОГО СУПЕРФОСФАТУ З ФОСФОРИСТОГО БОРОШНА

*Ковтун І. М., канд. техн. наук, доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Тирик С. О., студентка (гр. ЛА-81м.п., ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Гранульований подвійний суперфосфат – це високоцінне добриво, котре використовується у сільському господарстві для підвищення врожайності та якості різноманітних культур.

Сировиною для виготовлення подвійного суперфосфату слугують дві речовини: фосфористе (фосфатне) борошно та фосфорна (ортофосфорна) кислота. Обидва продукти мають фосфатне походження, проте жоден з них не є високоефективним для покращення врожаїв сільського господарства [1].

Подвійний суперфосфат – це неорганічне фосфоровмісне добриво, що при нормальних умовах має вигляд сіруватого порошку або круглих гранул, які не в діаметрі не перевищують декількох міліметрів.

Технологічну схему процесу виробництва гранульованого подвійного суперфосфату з фосфористого борошна представлено на рис. 1 [1].

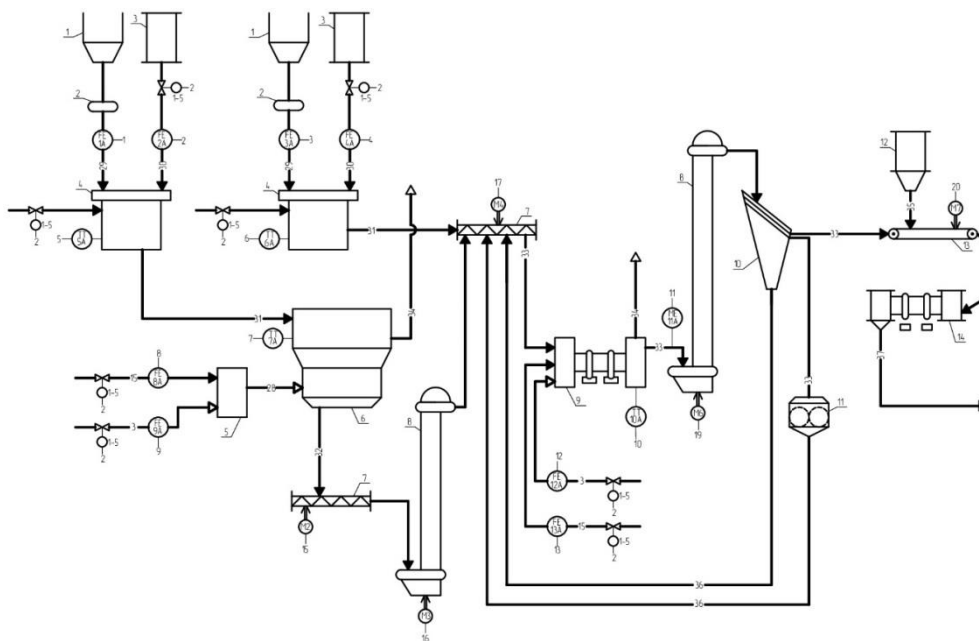


Рис.1. Технологічна схема процесу виробництва гранульованого подвійного суперфосфату з фосфористого борошна.

1 – бункер для фосфоритного борошна (2); 2 – масовий дозатор (2); 3 – напірний бак для фосфорної кислоти (2); 4 – реактор (2); 5 – топка; 6 – розпилювальна сушарка; 7 – шнековий змішувач-гранулятор (2); 8 – елеватор (2); 9 – барабанна сушарка; 10 - грохот; 11 - дробарка; 12 – бункер для меленої крейди; 13 – стрічковий транспортер; 14 – барабанний нейтралізатор.

Подвійний суперфосфат можна отримати за технологічною схемою аналогічною схемі отримання звичайного суперфосфату. Такий метод отримання подвійного суперфосфату називається камерним. Його недоліком є дуже довге складське дозрівання продукту, яке супроводжується неорганізованими виділеннями шкідливих сполук фтору в атмосферу, і необхідність застосування концентрованої фосфорної кислоти.

Більш прогресивним і екологічним є потоковий метод виробництва подвійного суперфосфату [3].

Технологічна схема потокового методу виробництва гранульованого подвійного суперфосфату з фосфористого борошна і неупареної екстракційної фосфорної кислоти зображена на схемі. В реактори подають фосфористе борошно і фосфорну кислоту. Протягом приблизно однієї години при 70...90 °C відбувається розкладення фосфоритів на 55...60 %. Пульпу, яка витікає із реакторів розділяють на два потоки. Частину її (приблизно половину) висушують топочними (димовими) газами у розпилювальній сушарці. Висушений дрібнозернистий матеріал піддають гранулюванню. Для цього його змішують в шнековому змішувачі-грануляторі з другою частиною пульпи. Потім гранули, які містять 20...22 % вологи, висушують в прямоточній барабанній сушарці до вологості 3...4 %. До барабанної сушарки також подають ретур (суперфосфат, гранули якого не відповідають нормам). В процесі сушки розкладення вхідної сировини продовжується і загальний ступінь розкладення сировини збільшується до 80...90 %.

Продукт, що виходить із барабанної сушарки, направляють на грохочення. Гранули розміром від 1 до 4 мм нейтралізують крейдою в барабанному нейтралізаторі. Частинки, більше 4 мм подрібнюють в дробарці, змішують із занадто маленькими частинками (менше 1 мм), які відсіюються у грохоті, і все разом повертають в шнековий змішувач-гранулятор, і потім назад до барабанної сушарки в якості ретуру.

Простий і подвійний суперфосфати мають у своєму складі P_2O_5 в легко засвоюваній рослинами формі. Проте в останні роки більше уваги стало приділятися випуску добрив з регульованим строком дії, зокрема, довготривалої дії. Для отримання таких добрив можна покрити гранули суперфосфату оболонкою, регулюючою вивільнення поживних речовин. Інший шлях – змішання подвійного суперфосфату з фосфоритним борошном.

Одним із важливих аспектів на будь-якому виробництві та при виконанні будь-якого виду діяльності є підтримання безпечних та комфортних умов праці для кожного члена обслуговуючого персоналу на всіх кроках роботи.

Як видно з опису і представлення технологічної схеми – на даному виробництві використовується багато апаратів та механізмів, які створюють потужний шумовий екран. Для інженерів та робітників подібного підприємства вище зазначені умови спричинюватимуть великі незручності, а в майбутньому можуть призвести до різноманітних захворювань. Саме тому задачею першої необхідності є зниження поточного рівня шуму до допустимого та комфортного для робітників підприємства.

Шум на даному виробництві генерує майже кожен механізм, але основними шумозабруднювачами виступають: два реактори, розпилювальна та барабанна сушарки, електродвигуни до різноманітних транспортерів та елеваторів, а також грохот і дробарка. При цьому рівень шуму досягає 95-105 дБА, що перевищує верхню допустиму межу в 75 дБА [2].

Персонал керує виробництвом із спеціально обладнаного приміщення – операторської, отже, необхідною задачею є зменшення рівня звукового забруднення у операторській згідно відповідних норм. Для цього потрібно вжити наступні заходи:

- розміщення операторської в умовно оптимальному місці найменшого розповсюдження шуму;
- побудова виробничого приміщення із шумопоглинаючих матеріалів і виконання додаткового штукатурення стін з обох боків. Встановлення звукових екранів і відбивачів шуму;
- своєчасний ремонт і заміна деталей устаткування. Змащування всіх поверхонь, що труться і спричиняють підвищення рівня шуму.

Після виконання та дотримання даних рекомендацій, рівень шуму в приміщенні управління, де працює оператор не повинен перевищувати 60 дБА, що відповідає необхідним вимогам закону ДСН 3.3.6.037-99 [2].

Крім загальних мір безпеки варто вдатися до засобів індивідуального захисту, таких як закриті протишумові навушники ПШН – Б та протишумові беруші «Беруши СТ – 1». А також постійно моніторити фактичний рівень шуму (наприклад за допомогою приладу ВШВ-003).

Література

1. Кутепов А. М. Общая химическая технология: Учеб. Для вузов/ А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. – 3-е изд., перераб. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2004. – 528 с. – Библиогр.: с. 453 – 455. – 1000 экз. – ISBN 5-94628-079-1.
2. Основи охорони праці [Текст]: Підручник / К. Н.Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін.; За ред. К. Н. Ткачука та М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2006. – 448 с. – Бібліогр.: с. 186-430. – ISBN 966–699–156–Х.
3. Тирак С. О. Постановка задачі математичного моделювання процесу виробництва гранульованого подвійного суперфосфату з фосфористого борошна [Текст] / С. О. Тирак, М. Г. Хібеба // Матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і студ. (АКІТ – 2018), м. Київ, 11-12 квіт. 2018 р. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 168 с. : іл. – Бібліогр.: в кінці тез. – С. 104. – ISBN 978-966-622-884-3.