

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ НАСИПНИХ СЕРЕДОВИЩ В ЄМНОСТЯХ

В. А. Мардзявка, асистент;

А. Ю. Руденко, асистент;

Миколаївський національний аграрний університет

Розроблено структурну схему електротехнологічної установки для вібраційної обробки насипних середовищ в ємностях типу бункерів, силосів, цистерн.

Ключові слова: вібраційна обробка, налиплих, примерзлих матеріалів, генерує потужний імпульс, очищення поверхні бункера.

Одним з головних завдань підприємств агропромислового комплексу є збереження великих обсягів (мільйони тон) сільськогосподарської продукції. Це досягається їх утриманням насипним способом в контейнерах, силосах, бункерах протягом сезону сільськогосподарських робіт.

Протягом часу насипна продукція злежується, тертя між елементами насипної маси зростає і виникає проблема вивільнення десятків і сотень тон продукції з великих ємностей, наприклад, з бункерів, крізь засувки. Проблема, яка не вирішена вчасно, загрожує виробничій діяльності підприємства зупинкою виробничого процесу.

Тому метою роботи є розробка електротехнологічної установки вібраційної обробки насипних середовищ в ємностях.

Електротехнологічна установка для вібраційної обробки призначена для виконання функцій очищення налипань, запобігання та усунення зависань матеріалів в металевих бункерах, очищення стінок металевих бункерів, силосів, різних перевантажувальних пристроїв і інших поверхонь від завислих, налиплих, примерзлих сипучих матеріалів, (руди, шихти, концентрату, комбікормів, цементу,

борошна, сухого молока інших дрібнодисперсних речовин і матеріалів), а також для струшування рукавів і електродів рукавних та електрофільтрів з метою регенерації фільтрів.

Склад електротехнологічної установки є наступним: (рис.1): силовий блок (1), пульт керування (2), кабель керування (3), високовольтні коаксіальні кабелі (4), комплект виконавчих механізмів (5), з'єднувальні коробки (6).

Силовий блок виконаний у вигляді пило- та вологонепроникної шафи і призначений для формування потужних імпульсів струму. В якості імпульсного джерела енергії використовується батарея конденсаторів.

Силовий блок складається з зарядного пристрою (ЗП), ємнісного накопичувача енергії (ЄНЕ), блоку тиристорних комутаторів (БТК), систем керування та захисту. Також він виконаний багатоканальним, при цьому до кожного каналу можуть підключатися через сполучні коробки і високовольтний коаксіальний кабель один або два виконавчих механізми.

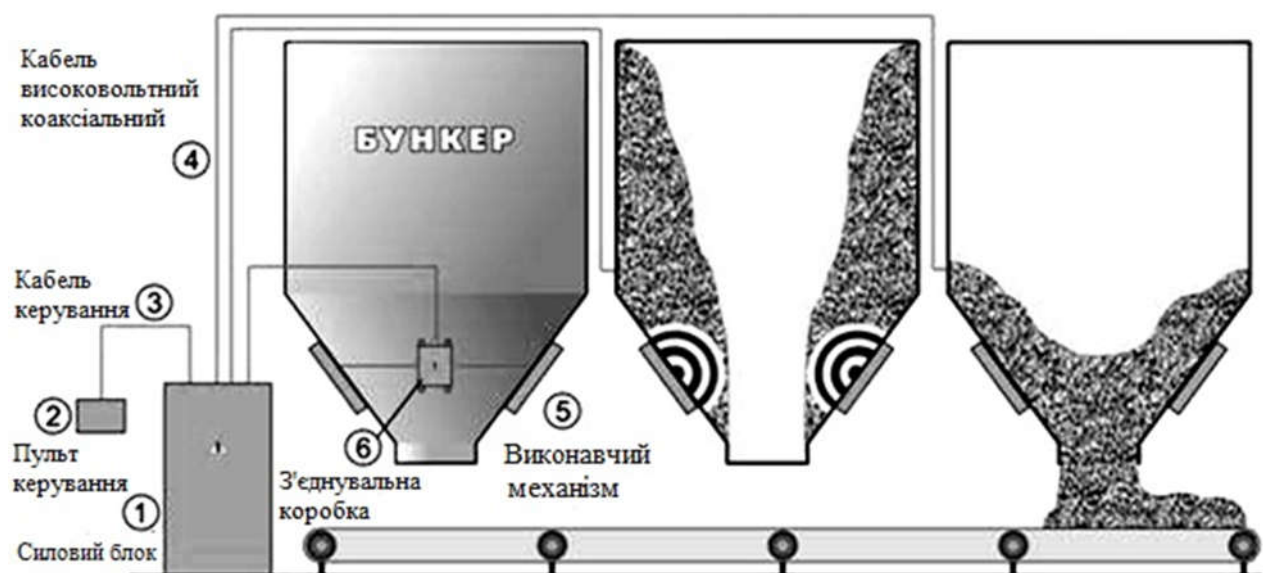


Рис.1. Оснащення бункерів електротехнологічною вібраційною установкою для очищення скопичених насипих матеріалів

Виконавчий механізм складається з індуктора і сталелегированої або сталемідної плити. Пульт керування (ПК) підключається до силового блоку за допомогою кабелю керування.

Структурна схема установки показана на рис. 2.

Принцип дії електротехнологічної установки полягає в наступному. Силовий блок генерує потужний імпульс струму в обмотку індуктора. Магнітне поле індуктора, створене цим струмом, індукує імпульс струму в плиті, встановленій поблизу індуктора. В результаті взаємодії імпульсних струмів, що протікають по обмотці індуктора і наведеної в плиті, плита надає імпульсний механічний вплив на

поверхню, що очищається, що призводить до виникнення локальної пружної деформації в поверхні, що очищається, а в товщі налиплого матеріалу - до виникнення напружень зсуву. Спільна дія цих процесів порушує цілісність шару налиплого матеріалу, руйнує адгезію матеріалу до поверхні, що очищається і призводить до її очищення. Сила механічного впливу і кількість імпульсів регулюються і вибираються достатніми для гарантованого обвалення налиплих матеріалів.



Рис. 2. Структурна схема установки

При очищенні поверхні (стілки бункера) послідовно на кожний задіяний канал установки (пару виконавчих механізмів) подається серія імпульсів, кількість імпульсів у серії та інтервал між ними регулюються, звичайно $3 \div 6$ імпульсів в серії з інтервалом $3 \dots 8$ секунд між імпульсами. Після послідовної подачі серій імпульсів на всі задіяні канали установка переходить в режим очікування. Наступна подача імпульсів у виконавчі механізми відбувається згідно встановленим режимом роботи (або від ручного сигналу, або від сигналу датчика, або за встановленою програмою).

В залежності від ємності та конструкції бункера, товщини очищаються стінок і поверхонь, наявності ребер жорсткості, фізико-хімічних властивостей і вологості завантаженого матеріалу можливі різні варіанти конструкцій кріплення та розміщення виконавчих механізмів на поверхнях, призначених для очищення.

При високій жорсткості стінок (велика товщина, наявність близько розташованих ребер жорсткості) бункера з внутрішньої сторони оснащуються

додатковими плоскими листами (вібролістами), що мають у порівнянні зі стінкою меншу твердість, до них і прикладається імпульсна дія індуктора (рис.3).

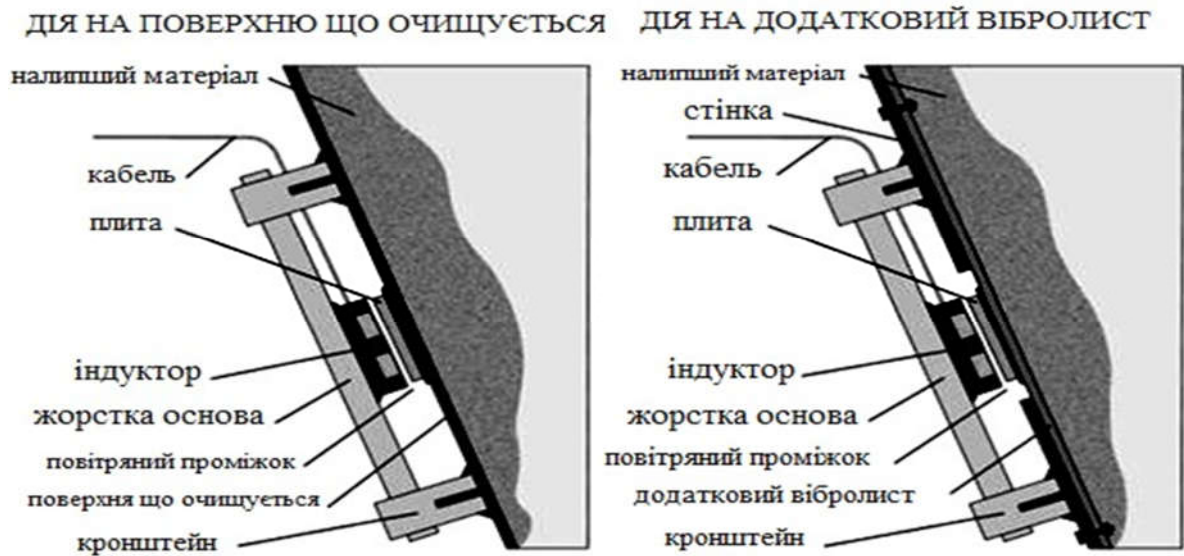


Рис. 3. Принцип дії індуктора на поверхню, що очищується

Завдяки перерахованого складу функціональних модулів електротехнологічної установки, що входять в її структурну схему, при її функціонуванні забезпечуються наступні технологічні переваги.

- Більш висока ефективність очищення, в порівнянні з іншими системами (механічні ударні вібратори, пневмообвалення) завдяки можливості узгодження амплітудно-частотних характеристик в резонансному режимі імпульсів з фізико-топологічними параметрами бункера і сипкого матеріалу і, як результат, досягнення гарантованого обвалення налиплого матеріалу з мінімальними енергетичними витратами;

- Низькі експлуатаційні витрати. Електротехнологія за своєю суттю є енергозберігаючою. Завдяки реалізації резонансного режиму функціонування із збільшеними амплітудами коливань потужність установок становить 0,4 ... 4 кВт.

- Підвищення продуктивності праці, обсягів продукції, що випускається за рахунок збільшення пропускної здатності бункерів, конвеєрних трактів, зменшення часу вимушеного простою, пов'язаного з ручним очищенням бункерів, течок, завантажувальних лотків, особливо в умовах використання шихтових матеріалів з високим вмістом вологи;

- Підвищення якості, зниження браку готової продукції завдяки своєчасному виходу матеріалів з бункерів, що сприяє дотриманню вимог технології виробництва;

- Забезпечення цілісності стінок бункерів при їх очищенні, на відміну від застосування ексцентрикових вібраторів чи ручної праці;

- Надійність і довговічність обладнання за рахунок відсутності у виконавчих механізмах соударяючихся, що обертаються і труться, застосування оригінальних схемних рішень, присутність низки захистів від позаштатних режимів.

- Можливість функціонування установок як в ручному, так і в автоматичному режимах, з реалізацією різноманітних алгоритмів роботи, в сполученні із сучасними автоматизованими системами управління технологічними процесами.

Висновок: В результаті була розроблена структурна схема електротехнологічної установки для вібраційної обробки сільськогосподарської продукції. Завдяки перерахованого складу функціональних модулів зазначеної установки, що входять в її структурну схему, при її функціонуванні забезпечуються певні технологічні переваги зберігання насипних продуктів підприємств агропромислового комплексу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Голенков Г.М., Бондар Р.П., Макогон С.А., Богаєнко М.В., Попков В.С. Моделювання роботи електричного вібратора з коаксіально-лінійним індукційним двигуном при різних законах регулювання. "Технічна електродинаміка". Інститут електродинаміки НАН України. Київ, 2007/2.– С. 54-59.

2. Бондар Р.П. Електромеханічні характеристики коаксіально-лінійного синхронного вібратора установки для безтраншейної проходки горизонтальних свердловин. "Технічна електродинаміка". Інститут електродинаміки НАН України. Київ, 2008/2. – С. 31-35.

3. Ряшенцев Н.П., Тимошенко Е.М., Фролов А.В. Теория, расчет и конструирование электромагнитных машин ударного действия. – Новосибирск: Наука, 1970. – 259 с.