

УДК 631.362

ЗАВАНТАЖУВАЛЬНІ ШНЕКОВІ ПРИСТРОЇ ЗЕРНОВОЇ МАСИ

**Теслюк В.В. д.с-г.н., професор, НУБіП України, Ікальчик М.І. к.т.н., доцент, ВП
НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут" Гордієнко О.В. студент, ВП
НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"**

При збереженні зернових культур на токах та сховищах втрати становлять 8–10% від зібраного врожаю (наукові данні), тому потрібно опанувати нюанси зберігання зернової продукції.

В процесі обробки зерна спостерігаються негативні явища, зумовлені застосуванням розповсюдженого способу заповнення бункерів, сховищ і ємкостей - компактним потоком. Частинки зернової маси, які мають різний розмір самовідсортовуються, що призводить до ефекту сегрегації [1]. Крім цього, компактний потік, падаючи з висоти, сильно ущільнює насип в ємності, що призводить до залежаності зерна і погіршення його якості. Так само, завантаження ємкостей компактним потоком знижує коефіцієнт використання корисного об'єму заповнюється ємності, а, в деяких випадках, і зовсім процес завантаження неможливий, наприклад, завантаження спеціальних ємкостей в деяких видах зерносушарок, таких як геліосушарки-зерносховища [2].

Перераховані негативні явища можуть бути зведені до мінімуму при правильно обраному способі завантаження, яка є початковою ланкою в процесі функціонування ємності і значно впливає на весь технологічний процес і на якість кінцевого продукту. Таким чином, конструктивно-технологічне вдосконалення процесу завантаження зернової масою ємкостей різного призначення, з позиції збереження якості зерна, залишається актуальним завданням.

Метою дослідження є обґрунтування параметрів і режимів роботи шнекового транспортера-розподільника зерна, що забезпечує рівномірний розподіл зернової маси по горизонтальній, а також похилій поверхнях завантажувальних ємкостей прямокутної форми.

Процес функціонування сховищ для сипучих матеріалів можна поділити на три етапи: завантаження матеріалу в ємність; зберігання; вивантаження матеріалу з ємності. На кожному етапі можливе поліпшення функціональних можливостей ємкостей.

У висотних силосах, розміщених в закритих приміщеннях, спосіб завантаження зерна компактним потоком недоцільний. Так як при завантаженні компактним струменем відбувається інтенсивне осідання частинок закладеного матеріалу, що призводить до збільшення об'ємної щільності в нижніх шарах сипучої маси.

При заповненні силосу методом дощу (розкидання) матеріал розподіляється по поперечному перерізі силосу з рівномірною щільністю. Це дозволяє уникнути ущільнення матеріалу і надалі витікання з силосу при вивантаженні буде проходити рівномірно.

Для запобігання негативним явищам при завантаженні ємкостей сипучими матеріалами використовуються спеціальні завантажувальні пристрої, які вимагають певних витрат на їх виготовлення і експлуатацію, але в цілому покращують функціональні параметри ємностей зберігання.

Для завантаження кузовів транспортних засобів методом компактного струменя застосовується завантажувальний рукав, що дозволяє збільшити зону дії і знизити втрату продукту при завантаженні. Він являє собою вісью з'єднані дві трубки: верхню і нижню. В середині верхньої трубки знаходиться шнековий транспортер. Недоліком такого пристрою є відсутність можливості рівномірного завантаження прямокутних ємкостей без додаткового застосування вирівнюючих засобів.

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі
природокористування»

Згідно з аналізом літературних джерел, були зроблені висновки, що пристрої з гравітаційним розподілом можуть забезпечити розподіл сипучої маси по площі, діаметр якої в три рази перевищує діаметр розподільного конуса. Для збільшення площі розподілу потрібно застосовувати приводні пристрої.

Нами запропонований шнековий транспортер-розподільник зерна, що дозволяє рівномірно заповнювати прямокутну ємність з усього її обсягу, в тому числі при розташуванні її дна під кутом до горизонту.

Шнековий транспортер-розподільник зерна складається з завантажувального бункера, шнека, розташованого усередині кожуха, висипного отвори внизу кожуха по всій його довжині, електродвигуна крутного шнека з певною частотою обертання.

Пристрій працює наступним чином. Зерно через завантажувальний бункер під дією сили тяжіння надходить всередину кожуха і під дією шнека, що приводиться в рух електродвигуном, переміщається уздовж кожуха. Проходячи над висипним отвором, зерно починає висипатися під дією сили тяжіння з кожуха шнека. Процес висипання відбувається рівномірно по всій довжині висипного отвори за рахунок його певної форми. Тим самим відбувається рівномірна подача зерна по всій довжині завантажувальних ємностей.

Висипний отвір шнекового транспортера-розподільника має мати таку ширину b , при якій за час t відбудеться повне вивантаження матеріалу і при цьому висипання матеріалу на кожній ділянці висипного отвори буде однаковим.

В ході експерименту було встановлено, що процес висипання зерна припиняється при малій ширині висипного отвору $b \leq 7$ мм, а при інтервалі значень величини b від 7 до 9 мм процес закінчення зерна через отвори нестабільний через наявність в зерновій масі різних домішок. Цей факт необхідно враховувати в роботі завантажувального пристрою і не використовувати значення ширини висипного отвору менше 9 мм.

В ході комп'ютерного експерименту для різних параметрів - діаметра шнека, довжини висипного отвори, частоти обертання шнека, отримали залежності початкової ширини висипного отвору від частоти обертання шнека, та інші залежності.

Для визначення конструктивно-технологічних параметрів шнекового транспортера-розподільника була виготовлена лабораторна установка.

Висновки. Рівномірний розподіл зернової маси шнековим транспортером-розподільником забезпечується за таких умов: коефіцієнт заповнення міжгвинтового простору шнека в зоні його завантаження повинен дорівнювати 0,4; довжина вихідного отвору завантажувального бункера повинна бути дорівнює подвоєному значенню величини кроку шнека; величина зміщення завантажувальних ємностей щодо початку висипного отвори в сторону його кінця при частоті обертання шнека 310 хв-1 - 140 мм; при 350 хв-1 - 160 мм. В результаті, відхилення від рівномірного розподілу зерна уздовж висипного отвору не перевищує 5% від середніх величин.

Визначено залежність діаметра шнека від довжини шнека при оптимальній частоті обертання шнека рівній 310 хв-1: при довжині шнека 4; 6; 8; 10 м діаметр шнека відповідно дорівнює 200; 250; 300; 350 мм. При цьому крок шнека дорівнює його діаметру.

Список використаних джерел:

1. Сипович С. Є. Аналіз конструкції пристроїв для завантаження зернових місткостей. Збірник студентських наукових праць «Сільськогосподарські науки» №2(2) С.173-179
2. Паладійчук Ю. Б., Кашпрук Ю. М. Технологічність конструкції гвинтових конвеєрів завантажувачів. Всеукраїнський науково-технічний журнал. Техніка, енергетика, транспорт АПК. №2 (90). 2015. С. 104–107.