

УДК 631.361:631.53.01

ГРАВІТАЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТЕР ЗІ СТУПІНЧАСТИМ НАПРЯМНИМ ЖОЛОБОМ

Іванов О.М., доцент, Сімонов К.В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

(Полтавська державна аграрна академія)

Зерно злакових культур – є ключовим продуктом, що не тільки забезпечує продовольчу безпеку країни, але й визначає суттєву частку вітчизняного продовольчого експорту. Для виконання окреслених функцій якість зерна повинна відповідати за цілим переліком показників чинним державним стандартам та вимогам якості країн імпортерів. При цьому ключову роль відіграє технологія зберігання зернової маси.

Класичним підходом у технології зберігання зернової маси є використання бункерного типу зберігання, що передбачає використання металевих силосів великої ємності. Але їхнє практичне застосування стикається з проблемою фізичного травмування зерна з утворенням суттєвої частки малопродатної сировини. Причиною цьому є неконтрольований рух зерна всередині силосу від завантажувального патрубку до нижньої частини конструкції, де, стикаючись з жорсткими елементами конструкції (днище, бічні поверхні, розпірний каркас), зерно отримує значні ударні навантаження з виникненням критичних деформацій та послідуєчим руйнуванням [1-2].

Для зменшення або максимального нівелювання представленої постає актуальна задача розробки та дослідження засобів транспортування зерна, принцип дії яких передбачає використання гравітаційної сили Землі при умові дотримання контрольованості та безпечності заповнення об'єму силосу без травмування зерна.

До таких засобів можна віднести гравітаційні транспортери з ступінчастими напрямними жолобами [3], що мають розрізнені ділянки по прискоренню та гальмуванню потоку зерна.

Лабораторний зразок такого транспортера було розроблено в Полтавській державній аграрній академії, спрощена схема якого представлена на рисунку 1.

Натурним дослідженнями даної установки передбачалось визначити часову тривалість переміщення зерна по різних ділянках в залежності від кутів (α , β) їх нахилу до горизонту.

Дослідження проводились з зерном різних культурних рослин, а саме: пшениці, кукурудзи, соняшника.

Дослідження проводились за умови сталості величини подачі зерна з досягненням ламінарності руху зерна, недопущення бічного сходу зерна з ділянок та однаковості довжини різнопланових спускних ділянок.

За результатами експериментів та проведеного їхнього регресійного аналізу було сформовано апроксимовані рівняння часу від кута нахилу α розгінної ділянки:

для зерна пшениці

$$t_n = -0,291 \cdot \alpha + 16,33; \quad (1)$$

для зерна кукурудзи

$$t_k = -0,265 \cdot \alpha + 14,87; \quad (2)$$

для зерна соняшнику

$$t_c = -0,308 \cdot \alpha + 18,40. \quad (3)$$

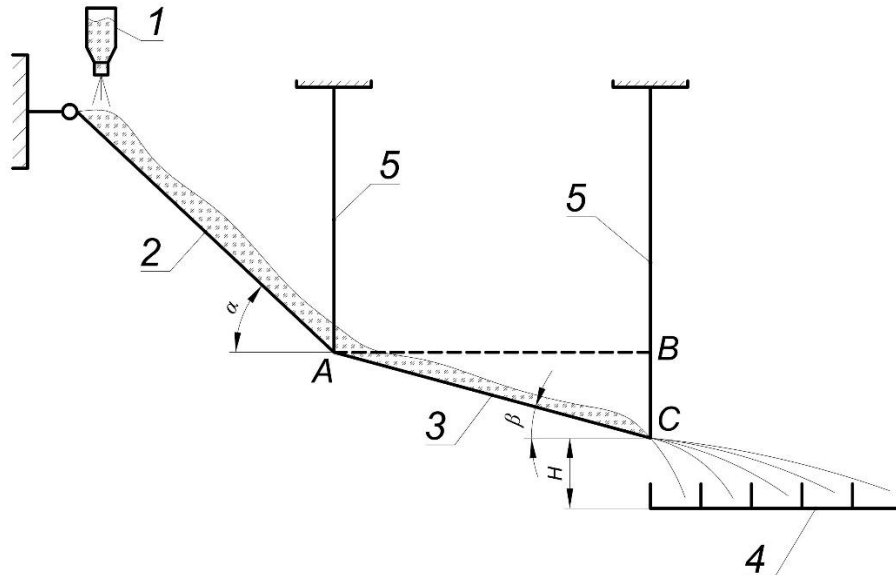


Рисунок 1 – Гравітаційна установка з розгінною (2) і гальмівною ділянкою (3).

Також у ході проведення досліджень було виявлено, що для нормальної роботи гравітаційної установки зі змінними кутами нахилу спускних ділянок необхідно, щоб кути нахилу розгінної і гальмівної ділянки були більші від кутів природного відкосу певного зернового матеріалу. При цьому слід, щоб кут нахилу розгінної ділянки був набагато більшим від кута природного відкосу зернового матеріалу. Тоді як, кут нахилу гальмівного лотка повинен бути в 1,22 рази більшим від кута природного відкосу зерна. Зменшення кута нахилу гальмівної ділянки приводить до інтенсивного гальмування зернового потоку, внаслідок чого різко починає збільшуватися об'єм зерна в лотках. Збільшення зерна в лотках приводить до пересипання зерна через краї лотків.

Список літератури:

1. Арндаренко В.М., Самойленко Т.В. Математичне моделювання процесу завантаження силосів зерном. Вісник ПДАА. №2, 2018. С.158– 161.
2. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Воронеж, 2003. – 331с.
3. Арндаренко В.М., Самойленко Т.В. Способи завантаження силосів зерновим матеріалом. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів. Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, 11-14 травня 2020 р. Полтава, 2020. С. 52 – 54.