

Експериментальні дослідження процесу вивантаження консервованих кормів пило- гвинтовим робочим органом

В роботі наведені результати експериментальних досліджень робочого органу для вивантаження стеблових кормів. Отримано залежності продуктивності і енергоємності від технологічних і конструкційних параметрів процесу.

пило-гвинтового відокремлювача, питома енергоємність, площі фрезерування, ширина захвату

У зв'язку з напруженістю паливно-мастильних матеріалів, дефіцитом кормозбиральної техніки в умовах господарств відбувається збільшення ступеня подрібнення закладеної на зберігання силосної маси, тому потрібне впровадження сучасної технології вивантаження корму із обов'язковим додатковим подрібненням з використанням машин і робочих органів з електроприводом. Такі машини доцільно використовувати при вивантаженні корму при вертикальному переміщенні робочого органу.

Аналіз експериментальних і теоретичних досліджень [1, 2], взаємодії робочих органів із матеріалом буртів консервованого корму, (щільність яких змінюється за висотою і шириною траншеї) показав, що суттєвим фактором при роботі пило-гвинтового відокремлювача є залежність між розподіленістю щільності за висотою бурта від середньої довжини часток корму [3], так як це пов'язане із недостатністю роботи робочого органу.

Метою роботи є кількісна оцінка показників призначення робочого органу від конструктивних і технологічних параметрів робочого органу.

При дослідженнях використано експериментальну установку, схема наведена в [4].

При дослідженнях визначалися показники залежності роботи пило-гвинтового відокремлювача від технологічних параметрів, а саме, висоти розташування вивантажувального корму H , глибини врізання L , і швидкості вертикальної подачі $V_{\text{п}}$ і кількість ножів на кроці гвинта n .

Інтервали варіювання досліджуваних факторів наведені в табл. 1.

На рис.2 наведено фото виробничих випробувань.

У результаті проведення експериментальних досліджень, виконаних по трирівневій матриці оптимального плану Бокса другого порядку для чотирьох факторів (B_4).

Під час випробувань було проведено вивантаження силосу з терміном зберігання 4-5 місяців вологістю до 78 % і з середньою довжиною часток 50-60 мм. У процесі роботи за допомогою замірів було визначено продуктивність вивантаження і потужність приводу та, виходячи з них, розраховано енергоємність процесу.

Таблиця 1 - Інтервали варіювання досліджуваних факторів і середні значення функцій відгуку

Рівні й інтервали варіювання	Кодоване значення	Фактори і їхні позначення			
		висота розташування шару H, м	глибина врізання, L м	швидкість вертикальної подачі, U_n м/с,.	кількість ножів на кроці гвинта, п
		X_1	X_2	X_3	X_4
Верхній рівень	+1	3,2	0.7	0.04	10
Основний рівень	0	1,6	0.5	0.03	5
Нижній рівень	-1	0	0.3	0.02	0
Інтервал варіювання	ε	1,6	0.2	0.01	5

У результаті обробки даних отримано математичні залежності функцій відгуку, представлені виразами (1) (3)

$$Q = 0.031 + 0.8756H - 0.1111L - 6.3194V_n + 0.0822n + 0.0104HL + 0.625HV_n + 447.9167LV_n - 0.0125L_n - 3.3333V_n - 0.225H^2 - 25HLV_n, \quad (1)$$

$$N = 17.3475 - 8.3822H - 32.7581L + 10.1273V_n + 0.2328n + 20.9219HL + 269.5313HV_n + 97.9167LV_n + 0.2125Ln + 0.8750V_n n + 0.5887H^2 - 842.1875HLV_n, \quad (2)$$

$$E = 9.6741 - 0.3756H - 17.866L - 217.781V_n + 0.22n + 1.6727HL + 13.1839HV_n + 57.9375LV_n - 0.1579L_n + 0.135H^2 - 78.765HLV_n. \quad (3)$$

Одною з головних характеристик відокремлювачів є їхня питома енергоємність, яка визначається відношенням споживаної потужності до продуктивності вивантаження. На основі отриманих даних ця залежність визначається виразом (4)

$$E = 6.9403 - 1.046Q + 0.0487Q^2. \quad (4)$$

За отриманими формулами не складно підрахувати показник енергоємності при вертикальній подачі (наприклад при продуктивності 10 кг/с енергоємність сягає 1,35 (кДж/кг). На рисунку 1 наведено поверхні відгуків продуктивності і споживаної потужності робочих органів від конструктивних та технологічних параметрів пило-гвинтового вивантажувача.

Аналіз взаємодії ширини захвату робочого органа і швидкості подачі показує, що продуктивність вивантаження збільшується як із зростанням першого, так і другого фактора, причому ці залежності майже однакові.

Залежність потужності приводу від ширини захвата виявлена інтенсивніше ніж швидкість подачі, що пояснюється зростанням площі фрезерування.

При цьому питома енергоємність при менших ширинах захвату і менших швидкостях подачі зменшується, а при збільшенні цих факторів зростає більш інтенсивно.

Аналіз парних взаємодій факторів ширини захвату робочого органа і кількості зубів на кроці гвинта показує, що продуктивність вивантаження при малій ширині захвату майже не залежить від кількості ножів, але із її збільшенням і збільшенням ширини захвату знижується, що пояснюється зменшенням транспортуючих можливостей гвинтів.

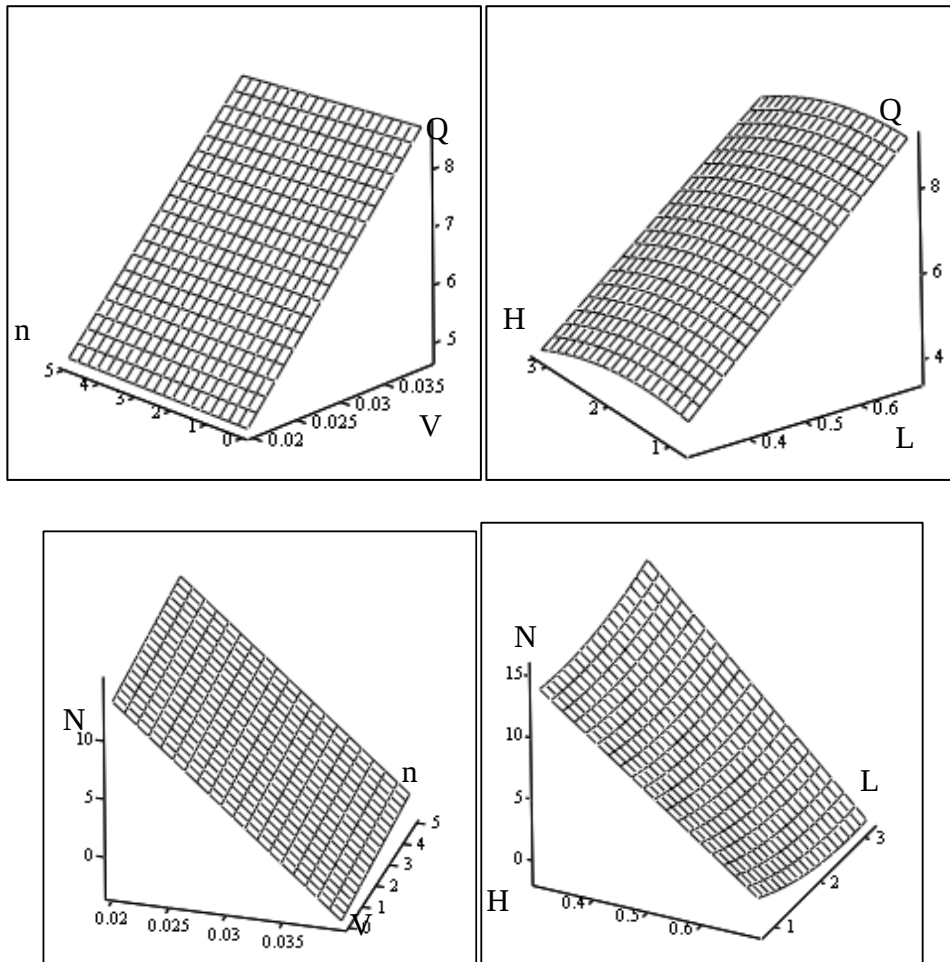


Рисунок 1 - Поверхні відгуків продуктивності вивантажувача Q та споживаної енергії N від технологічних параметрів n, V, L, H

Питома енергоємність, пов'язана зі зміною продуктивності і потужності, вона зростає зі зниженням ширини захвату, що можна пояснити характеристиками зміни потужності і продуктивності процесу.

Список літератури

1. Ткач В.Д. Исследование и обоснование основных параметров рабочих органов и режимов фрезерования для погрузчиков грубых кормов: Автореф. дис. канд.техн.наук: 05.410 /Укрсельхозакадемия. -К., 1968.-27 с.
2. Киселев А.В. Теоретический анализ воздействия шнека на монолит консервированного корма. - Сб.: Научно-технический бюллетень по механизации и электрификации животноводства. - Запорожье: ЦНИПТИМЗЖ, 1981, Выш.16, С.43-46.
3. Болтянский Б.В. Обґрунтування процесу вивантаження силосу та параметрів кидального пило-гвинтового робочого органу позиційного навантажувача: Дис. канд.техн.наук:05.20.01./ТДАТА. - Мелітополь, 1999. - 173 с.

В работе приведены результаты экспериментальных исследований рабочего органа для выгрузки стеблистых кормов. Получены зависимости продуктивности и энергоёмкости от технологических и конструктивных параметров процесса

Work is devoted to researches of saw — screw separator at an unloading of preserved forage in conditions of the real farm. In a test processes by measurements were determined productivity of an unloading and capacity of a drive and proceeding from them power consumption of process have been calculated.

Одержано 10.07.05