

8. *Чепурной А.И., Козлов В.В.* Перспективные кормоуборочные комбайны и технологии// Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005.– №6. – С. 14 – 18
-

АНАЛИЗ ДОИЗМЕЛЬЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Проанализированы конструкции доизмельчающих устройств кормоуборочных комбайнов, установлено направления их развития и основные параметры и режимы работы доизмельчающих устройств.

Ключевые слова: кормоуборочный комбайн, доизмельчающие устройства, валец, рекатер.

ANALYSIS DOPODRIBNYUVALNYH DEVICES PROPELLED FORAGERS

Analyzed the design of devices shredding forage harvesters, set directions for their development and the main parameters and modes shredding devices.

Key words: harvester, shredding device, waltz, rekater.

УДК 631.363.2

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ПРИСКОРЮВАЧІВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

В.Ф. Кузьменко, канд. техн. наук,

В.В. Максименко, мол. наук. співр, **С.М. Ямпольський**, мол. наук. співр.
ННЦ “ІМЕСГ”

Розкрито особливості прискорювачів кормозбиральних комбайнів, визначено основні параметри та режими їх роботи, встановлено напрямки досліджень конструкції прискорювача кормозбирального комбайна.

Ключові слова: прискорювач різаної маси, транспортувальний канал, основні параметри конструкцій прискорювачів, високопродуктивні кормозбиральні комбайни.

Проблема. Робота кормозбирального комбайна повинна забезпечувати якісну різку та подрібнення кормів для подальшого їх ущільнення при зберіганні, що в кінцевому результаті призводить до кращого за-

© В.Ф. Кузьменко, В.В. Максименко, С.М. Ямпольський.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.

своєння кормів тваринами і відповідно до збільшення продуктивності.

На жаль, на даний момент в Україні великий відсоток кормозбиральної техніки займають машини, які морально застаріли, масово не виробляються і лише частково виконують вимоги щодо подрібнення стеблової маси. На ринку сільськогосподарської техніки в Україні відсутні самохідні кормозбиральні вітчизняні комбайни, що дозволяють заготовляти якісні корми. Цю нішу займають кормозбиральні комбайни іноземних фірм-виробників, що суттєво впливає як на ціну кормозбиральних машин, так і на створення робочих місць.

Іноземні комбайни вирізняються високою встановленою потужністю, наявністю у вивантажувальному каналі доподрібнювальних вальців та прискорювача різаної маси. Це дає змогу збільшити ступінь подрібнення, висоту та дальність вантаження і покращувати ущільнення маси у кузові вантажного автомобіля, що сприяє більш ефективному використанню транспортних засобів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для отримання якісного корму при заготівлі кукурудзи на силос потрібно застосовувати високопродуктивну кормозбиральну техніку [8]. Машини, які були виготовлені в сімдесяті-вісімдесяті роки ХХ століття, і на сьогодні використовуються у деяких господарствах України (рис. 1а) і не можуть забезпечити якісну різку та доподрібнення зерна кукурудзи для заготівлі високоякісного силосу.

Для формування потоку маси після доподрібнення її вальцями, використовують прискорювачі. Прискорювачі різної модифікації застосовували ще з середини минулого століття. Основи теорії процесу, що реалізується прискорювачем різаної маси, викладено у Н.Е. Резника [1]. Однак, вдосконалюючись, технічні засоби для заготівлі кормів знали змін. Це стосується проходження через транспортувальний канал різаної маси та кращого завантаження транспортних засобів як за рахунок збільшення висоти транспортування, так і швидкості різаної маси [2].

На заготівлі силосу використання прискорювача різаної маси є важливим і необхідним елементом конструкції транспортувального каналу. Прискорювач встановлюють у транспортувальному каналі одразу за доподрібнювальними вальцями. Така конструкція транспортувального каналу та розміщення його елементів є найбільш ефективним [3] (рис.1 б).

Використання раціональних параметрів прогресивних рішень прискорювача різаної маси дає можливість використовувати робочі орга-

ни кормозбирального комбайна з максимальною віддачею. У прискорювача різаної маси з V – подібним розташуванням лопаток присутня безперервна подача маси у кузов вантажного автомобіля незалежно від культури та умов збирання [5].

На заготівлі сінажу, коли вальцевий доподрібнювальний апарат виводиться з каналу, виникає значна відстань між барабаном і прискорювачем. Відстань зменшується на 60% за рахунок переміщення ротора прискорювача до різального барабана. Завдяки поворотному механізму переміщення доподрібнювача та прискорювача, зберігається швидкість проходження і зменшується вірогідність зависання різаної маси [4].

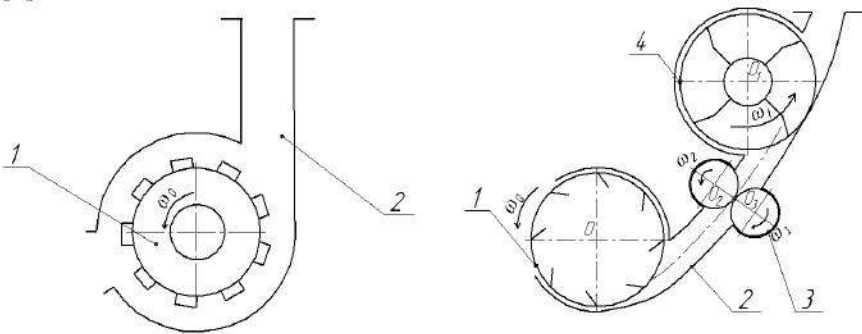


Рис. 1. Схеми розташування робочих органів у транспортувальному каналі кормозбиральних комбайнів: *а* – схема транспортувального каналу кормозбирального комбайна КСК-100; *б* – схема транспортувального каналу кормозбирального комбайна “Jaguar-980”. 1-різальний барабан; 2- транспортувальний канал; 3- доподрібнювальні вальці; 4- прискорювач різаної маси

Мета досліджень – зниження енергомосткості прискорювачів різаної маси, шляхом визначення основних параметрів його робочих органів та їх удосконалення.

Результати досліджень. Прискорювачі в кормозбиральних комбайнах – це роторні найчастіше чотирилопатеві кидалки діаметром 500-700 мм. У високопотужних комбайнах ротори виконано дво- або трисекційними. Частота їх обертання співрозмірна із частотою обертання різальних барабанів, для забезпечення рівності швидкостей часток кормів (табл.).

На сучасному етапі розвитку кормозбиральних комбайнів використовують прямоточну схему транспортування кормів(рис.2). Маса

без перешкод, потужним потоком проходить мінімальний шлях від різального барабана до дефлектора. Така схема не лише сприяє високій пропускній спроможності, але і надійності технологічного процесу. Основні фірми-виробники кормозбиральних комбайнів виготовляють прискорювач різаної маси двосекційним по чотири лопатки на секції з V – подібним розташуванням лопаток(рис.3).

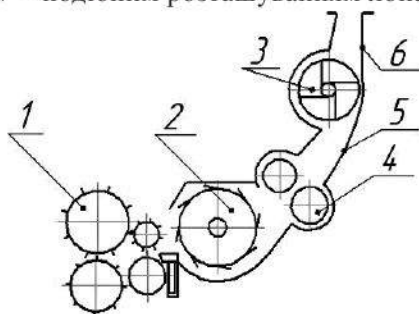


Рис. 2. Схема різально-транспортного каналу кормозбирального комбайна: 1 - живильні вальці; 2- різальний барабан; 3- прискорювач різаної маси, 4- доподрібнювальні вальці; 5- канал; 6- дефлектор

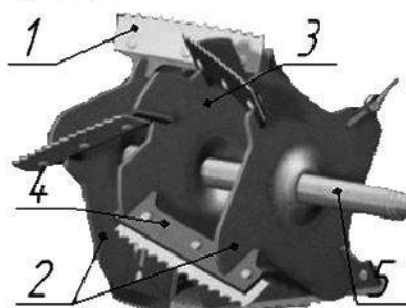


Рис. 3. Загальний вигляд прискорювача різаної маси: 1 - лопатка; 2- диск боковий; 3- диск центральний; 4- тримач лопатки; 5- вал прискорювача

Вивантажувальні силосопроводи комбайнів забезпечують подачу маси на висоту 3,75 – 6,4 м, що дозволяє заповнювати транспортні засоби з високими надставними бортами. Кут повороту силосопроводу понад 180° (190° - 210°), сприяє роботі з великоваговим транспортом, що має довжину кузова понад 6 м.

Прискорювач різаної маси з регулюванням швидкості викидання дозволяє змінювати його коефіцієнт корисної дії.

Якщо потрібно збільшити швидкість кидання, відстань між ротором і задньою стінкою каналу зменшують. Для зменшення швидкості кидання відстань збільшують. Регулювання прискорювача на необхідну швидкість викидання різаної маси виконується під час руху кормозбирального комбайна з робочого місця оператором.

В таблиці представлені основні параметри прискорювачів кормозбиральних комбайнів провідних фірм-виробників.

Таблиця. Основні параметри прискорювачів кормозбиральних комбайнів основних фірм-виробників

Параметри	Фірми - виробники кормозбиральних комбайнів								Середнє значення \bar{L}	Сер. квадрат. відх. $\sigma_{\bar{L}}$	Коеф. варіації $V_s, \%$
	JOHN DEERE	CLAAS	KRONE	NEW HOLLAND	FENDT	ROMELT-MASH	ROSTSEL MASH	ЕНИСЕІ			
Діаметр прискорювача, мм	560 405	540	560	525	550	н.д.	510	550	525	75,6	14
Ширина прискорювача, мм	632 506	680	660	780	770	н.д.	680	750	682,5	112,8	17
Кількість лопаток на колі, шт	4x3	4x2	4x3	4x3	4x2	4x2	4x2	4x2	4	0	0
Кількість секцій, шт	3	2	3	3	2	2	2	2	2,25	0,4	18
Число обертів прискорювача, об/хв	1603 1800 (2000)	1800	2188; 2300; 2420	2119	2100	н.д.	2160	2450	2085,4	266,7	13
Потужність двигуна, кВт	597; 458; 409; 372; 352; 281	610; 537; 458; 372; 333; 303	750; 607; 480; 375	605; 503; 425; 367; 311	480	330	294	290	438,6	127,3	29
Моделі комбайнів	JD 7950; 7750; 7550; 7450; 7350; 7250	Jaguar 980; 970; 960; 950; 940; 930	Big X 500; 650; 800; 1000	FR 9040; 9050; 9060; 9080; 9090	Katana 65	FS 80	RSM 1401	K3K 324	-	-	-
Швидкість кінців лопаток, м/с	47,0; 38,2 (42,4)	50,9	64,1 67,4 70,9	58,2	60,4	-	57,7	70,5	-	-	-

Максимальне значення коефіцієнта варіації (29%) має величина потужності комбайнів, причому розмах потужності складає 469 кВт від 281 кВт (JD 7250) до 750 кВт (Big X 1000) при середньому значенні 438,6 кВт. Вдвічі менший коефіцієнт варіації має діаметр прискорювача (14%) та число його обертів (13%), однак при цьому швидкість кінців лопаток змінюється майже вдвічі від 38,2 м/с (JD) до 70,9 м/с (Big X). Діаметр прискорювача коливається в межах 405-560 мм, причому ці розміри характерні для комбайнів інших фірм-виробників, розміри діаметра знаходяться в межах 525-560 мм, що на 10-18% менше за діаметр різального барабана комбайна.

Ширина прискорювача відповідає ширині різального барабана і коливається в межах 506-780 мм при середньому значенні 682,5 мм і коефіцієнт варіації 17%. Практично всі прискорювачі двосекційні з чотирма лопатками в кожній секції, розташованими рівномірно по колу. Відносно як напрямку руху маси (вісь матеріалопроводу), так і радіуса ротора лопатки мають відхилення, що сприяє як швидкому сходженню прискорюваної маси з лопатки, так і концентрації маси по центру силосопроводу.

У вказаних межах параметрів та режимів роботи прискорювач надійно виконує процес транспортування маси для комбайнів різної потужності.

Висновки. 1. В результаті аналізу літературних джерел встановлено, що параметри робочих органів прискорювача кормозбирального комбайна знаходяться в діапазонах:

- діаметр ротора 540 – 550 мм;
- ширина ротора 660 – 780 мм;
- V – подібне розташування лопаток;
- 2-секційні, з чотирма лопатками в кожній секції;
- лопатки з нахилом назад відносно радіального напрямку;
- висота лопатки 80 – 150 мм;
- краї лопатки виконано зубчастими;
- швидкість прискорювача в межах 1800 – 2400 об/хв.

2. Питання зменшення витрат енергії прискорювачами, із напрямком подачі маси, що співпадає з напрямком її прискорення в літературі не розкрито. В зв'язку з цим подальші дослідження будуть спрямовані на розв'язання цього питання. Намічені наступні шляхи зменшення витрат енергії: регулювання (збільшення) зазору між краями лопаток ротора і стінкою каналу; зміною конструкції прискорювача, виконання прискорювача закритого типу; зменшення висоти лопаток.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Резник Н.Е.* Кормоуборочные комбайны. – М.: Машиностроение. 1980, 375с.
2. *Рекламний проспект* фірми “Krone” (ФРН)
3. *Рекламний проспект* фірми “Claas” (ФРН)
4. *Рекламний проспект* фірми Белагросельхозснаб (РФ)
5. *Рекламний проспект* фірми Fendt (ФРН)
6. *Рекламний проспект* фірми ГОМСЕЛЬМАШ (Білорусія)
7. *Рекламний проспект* фірми РОСТСЕЛЬМАШ (Росія)
8. *Особов В.И.* *Механическая технология кормов.* – М.: Колос, 2009, –С.15-17

УСКОРТЕЛИ КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ, ИХ ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Раскрыты особенности ускорителей кормоуборочных комбайнов, определены основные параметры и режимы их работы, установлены направления исследований конструкции ускорителя кормоуборочного комбайна.

Ключевые слова: *ускоритель резаной массы, транспортирующий канал, основные параметры конструкций ускорителей, высокопроизводительные кормоуборочные комбайны.*

ACCELERATING OF HARVESTERS COMBINES, THEIR FEATURE AND BASIC PARAMETERS

The features of accelerating of forage harvesters are exposed, basic parameters and their office hours are certain, directions of researches of construction of accelerating of forage harvesters are set.

Key words: *accelerating of the cut mass, basic parameters of constructions of accelerating, highly productive forage harvesters.*