

## Деякі особливості підвищення продуктивності зернозбирального комбайна і покращення родючості ґрунту

У статті наведено результати досліджень з підвищення продуктивності зернозбирального комбайна і покращення родючості ґрунту.

**Ключові слова:** зернозбиральний комбайн, подрібнення рослинних решток, родючість ґрунту.

**Суть проблеми.** Відповідно до агротехнічних вимог збирання зернових повинно відбуватися за 8-10 днів з допустимими втратами зерна, але фактично цей строк збільшується до 30-40 днів. Причиною цього є недостатня кількість комбайнів і, відповідно, загальна продуктивність збирання зернових.

Продуктивність комбайнів визначається пропускнуою здатністю, а втрати зерна залежать від конструкційних особливостей комбайнів, які в цій статті не розглядаються. Пропускна здатність комбайна залежить від потужності двигуна і системи обмолоту.

Продуктивність зарубіжних комбайнів досягається за рахунок застосування двигунів потужністю 220 – 367 кВт (300-500 к.с.) та регулювання технологічного процесу, а саме:

- висоти положення жнивarki;
- налаштування швидкості мотовила залежно від швидкості руху комбайна;
- нахилу жниварок для роботи на схилах до 20 %;
- висоти стерні, висоти зрізу;
- тиску на ґрунт.

Також важливе значення для підвищення продуктивності має застосування таких конструкційних рішень:

- різних систем обмолоту;
- збільшення площі обмолоту;
- планетарного приводу різального апарата;
- попереднього обмолоту і сепарації зерна в похилій камері;
- регулювання підбарабання електроприводом;
- лазерного контролю за невимолоченими колосками, що дозволяє точніше відрегулювати комбайн;
- відокремлення каміння від зерна в подавальному бітері;
- вивантаження зерна з бункера 12300 л. за 1,2 – 1,5 хвилини;
- водіння комбайна по краю стерні з допомогою лазерних датчиків;
- мостів з регульованими колесами;
- роботи турбосепараторів з керованим електроприводом, що дає можливість одержати чисте зерно в бункері та інше [1-3].

Із наведеного випливає, що використання вище перелічених факторів дає можливість збільшити продуктивність і зменшити втрати зерна.

На поточний час виробництво вітчизняних комбайнів в Україні не налагоджено і не проводиться удоско-

налення старих комбайнів.

**Мета досліджень.** Визначити шляхи і методи підвищення продуктивності зернозбиральних комбайнів і покращення родючості ґрунту.

**Методи досліджень.** Розрахунково-статистичні.

**Результати досліджень.** На цей час способи збирання зернових культур включають скошування стебел рослин на максимально допустимій низькій висоті, обмолот зрізаних стебел, подрібнення незернової частини урожаю і розкидання подрібнених частинок на поверхні поля.

За такого способу комбайнового збирання зернових через молотарку комбайна проходить зернова і незернова частини урожаю, що обумовлює зниження пропускнуої здатності комбайна, а відповідно і продуктивності. Причому на подрібнення незернової частини урожаю установленим на комбайні подрібнювачем витрачається близько 10 – 15 % потужності двигуна, що додатково знижує продуктивність комбайна.

Продуктивність комбайна можна збільшити за рахунок зрізання тільки колоскової частини урожаю, а високу стерню подрібнювати подрібнювачем, обробляти подрібнену масу біодеструкторами і загорнути її у верхній шар ґрунту (15-16 см), тобто одночасно збільшити вміст органічної речовини з прискореним її розкладанням.

Пропускна можливість комбайна залежить від швидкості руху, висоти стерні і технічного рівня комбайна. Розглянемо інші складові, а саме висоту стерні, швидкість руху комбайна і роботу без подрібнювача. Для цього урожайність озимої пшениці приймаємо 50 ц/га. Співвідношення зернової і незернової частини урожаю приймаємо 50/50, маса зерна в колоску 0,5 грам і незернової частини 0,5 грам, висота стебла пшениці 1 м. Густота рослин 5,0 млн. шт/га. За цих умов питома маса, яка надходить до жнивarki комбайна виражається залежністю:

$$\Pi_m = f(h_{ст}, V), \quad (1)$$

де –  $\Pi_m$  питома маса, яка надходить до жнивarki комбайна з ширини захвату 1 метра, кг:

- $h_{ст}$  – висота стерні, см;
- $V$  – швидкість комбайна, м/с (км/год).

У таблиці 1 наведено залежність питомої маси (зернової і незернової частини урожаю) від швидкості комбайна.

Із табл. 1 випливає, що зі збільшенням висоти стерні питома маса урожаю, яка доставляється до жнивар-

Таблиця 1

**Залежність питомої маси (зернової і незернової частини урожаю) від швидкості комбайна**

Висота стерні, см	Маса зерна і соломки, кг/м <sup>2</sup>	Питома маса кг/с, на швидкості комбайна, м/с (км/год)					
		1,0 (3,6)	1,5 (5,4)	2,0 (7,2)	2,5 (9,0)	3,0 (10,8)	3,5 (12,6)
0	1,0	1,0	1,50	2,00	2,50	3,00	3,500
10	0,95	0,95	1,425	1,90	2,375	2,850	3,325
20	0,90	0,90	1,350	1,80	2,250	2,700	3,150
30	0,85	0,85	1,275	1,70	2,125	2,550	2,975
40	0,80	0,80	1,200	1,60	2,000	2,400	2,800
50	0,75	0,75	1,125	1,50	1,875	2,250	2,625
60	0,70	0,70	1,050	1,40	1,750	2,100	2,450
70	0,65	0,65	0,975	1,30	1,525	1,950	2,275
80	0,60	0,60	0,900	1,20	1,500	1,800	2,100
90	0,55	0,55	0,825	1,10	1,375	1,650	1,925
100	0,50	0,50	0,750	1,00	1,250	1,500	1,750

ки зменшується. За умови збирання урожаю з висотою стерні 20 см взяти за 100 %, то збирання урожаю з висотою стерні 70-80 см, питома маса урожаю з ширини захвату 1 метр зменшується на 27,8 – 33,4 % і, відповідно, збільшується продуктивність комбайна.

У разі подрібнення незернової частини урожаю в комбайні, основна подрібнена маса рослинних решток розподілена по ширині молотарки, а до країв жниварки на 0,75-1,0 м практично немає подрібненої маси, що створює нерівномірне розподілення по ширині захвату жниварки.

Прямоточне і якісне розподілення подрібненої маси здійснюють молоткові подрібнювачі з горизонтальною віссю обертання (MU-FARMER 280-830 F) [4], які подрібнюють залишки зернових і технічних культур (кукурудза, соняшник та інш.) по довжині в межах 2,0 – 2,5 см. Загортання такої подрібненої маси в ґрунт дає можливість знизити щільність ґрунту.

Із даних табл. 2 випливає, що для зниження щільності ґрунту в межах 0,1 – 0,5 г/см<sup>3</sup> в шарах ґрунту 5 – 30 см, виходячи зі співвідношення зерна до соломки 50/50, головним чинником є маса подрібнених решток і в шарах ґрунту 5 – 10 см достатньо подрібненої маси, в шарі ґрунту 15 см можна знизити щільність ґрунту на 0,3 г/см<sup>3</sup>, у шарі ґрунту 20 см щільність ґрунту можна знизити на 0,2 г/см<sup>3</sup>, у шарі ґрунту 25 см – на 0,2 г/см<sup>3</sup> і у шарі ґрунту 30 см – на 0,1 г/см<sup>3</sup> за умови, що под-

Таблиця 2

**Залежність кількості (т/га) подрібненої соломки для зниження щільності в шарах ґрунту від величини, на яку необхідно знизити щільність**

№ з/п	Величина щільності, на яку її необхідно знизити в шарах ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Шари ґрунту, в яких необхідно знизити щільність, см					
		5	10	15	20	25	30
1	0,1	0,675	1,350	2,025	2,700	3,375	4,050
2	0,2	1,350	2,700	4,050	5,400	6,750	8,100
3	0,3	2,025	4,050	5,075	8,100	10,125	12,150
4	0,4	2,700	5,400	8,100	10,800	13,500	16,200
5	0,5	3,375	6,750	10,125	13,500	16,875	20,250

рібнена рослинна маса буде якісно перемішана в цих шарах. Практично цю операцію можуть виконати машини з активними робочими органами, а пасивні дискові робочі органи можуть виконати цю операцію в межах 12 – 15 см.

Подрібнені рослинні рештки необхідно обробити біодеструкторами і перемішати в шарах не менше 12 – 15 см (БДВП – 4,2-01 та інші), що дає можливість створити прискорений процес розкладання рослинних решток, знизити щільність ґрунту, пригнітити збудників хвороб [5 – 6].

Таблиця 3

**Залежність глибини шару ґрунту, в якому можна знизити щільність ґрунту на 0,3 г/см<sup>3</sup>, від маси неосновної частини урожаю в сівозміні на площі 1000 га**

№ з/п	Культура	Площа, га	Урожай основної частини, т/га	Урожай не основної частини, т/га	Маса неосновної частини урожаю, тонн	Глибина шару ґрунту, в якому можна знизити щільність на 0,3 г/см <sup>3</sup> , см
1	Соя	200	2,5	6,5	1300	16
2	Пшениця оз.	200	4,0	5,0	1000	12,3
3	Пшениця яр.	100	3,0	3,3	330	4,1
4	Цукровий буряк	100	30,0	4,5	450	5,5
5	Ячмінь оз.	50	3,5	4,0	200	2,5
6	Ячмінь яр.	50	3,0	3,2	160	1,9
7	Кукурудза на зер.	200	6,0	11,0	2200	27,0
8	Соняшник	100	2,5	4,5	450	5,5
РАЗОМ		1000	54,5	42	6090	
Середня на 1 га					6,09	

У табл. 3 наведено залежність глибини шару ґрунту, в якому можна знизити щільність ґрунту на 0,3 г/см<sup>3</sup> від маси неосновної частини урожаю в сівозміні на площі 1000 га.

Із таблиці 3 випливає, що в сівозміні на площі 1000 га основними культурами, за рахунок яких можна знизити щільність на 0,3 г/см<sup>3</sup>, а відповідно і покращити родючість ґрунту, в умовах відсутності гною є кукурудза, соя і озима пшениця.

**Висновки.** Збирання озимої пшениці (та інших культур) на високій стерні (70 – 80 см) дає можливість, порівняно зі збиранням на стерні 20 см, підвищити продуктивність комбайна на 27,8 – 33,4 % та ще додатково за рахунок вивільнення потужності двигуна на подрібнення незернової частини урожаю.

Застосування молоткових подрібнювачів з горизонтальною віссю обертання MU-FARMER дає можливість якісно подрібнити і рівномірно розподілити подрібнені рештки зернових і технічних культур по ширині захвату та знизити щільність ґрунту під час їх загортання у ґрунт.

Загортання в ґрунт на глибину 12-15 см подрібненої маси незернової частини урожаю, обробленої біодеструктором, дає можливість прискорити розкладання рослинних решток, пригнітити збудників хвороб та покращити родючість ґрунту.

### Список літератури

1. Каталог техніки NOVO FARM.- 2011. – С. 18 – 26.
2. Каталог техніки и оборудованія. – Амако. – 2012. – С. 1 – 7.
3. Каталог техніки. – Агротехсоюз. – 2011.- С. 8 – 19.
4. Відкрийте для себе систему MU-FARMER. – Muthing. – 2012. – 12с.
5. Патент на корисну модель № 94684.
6. Біодеструктори стерні – запорука родючості ґрунтів. – БТУ ЦЕНТР. – 2012. – 12с.

**Аннотація.** *В статье рассмотрены результаты*

*исследований по повышению производительности зерноуборочного комбайна и улучшению плодородия почвы.*

**Summary.** *In the article the results of research harvester of productivity soil and fertility.*

Стаття надійшла до редакції 31 серпня 2015 р.