

УДК 631.31:631.331.001.4

Кравчук В., д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААНУ, Рожанський О., зав. лаб., Громадська В., ст. наук. співроб. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

## Оцінка експлуатаційно-технологічних показників білоруських та українських ґрунтообробних і посівних машин, агрегованих з енергонасиченими тракторами РУП «МТЗ», у різних системах обробітку ґрунту

У статті наведено результати оцінки широкозахватних ґрунтообробних та посівних машин в роботі з енергонасиченими тракторами “Беларус 3022.ДЦ.1” і “Беларус 3522” у різних системах обробітку ґрунту традиційній, консервувальній, мульчувальній та no-till.

**Ключові слова:** експлуатаційно-технологічні показники, ґрунтообробні та посівні агрегати, системи обробітку ґрунту.

**Вступ.** На сьогодні в Україні, окрім традиційної системи обробітку ґрунту (на базі оранки), застосовують ще три види мінімальних систем: консервувальну на базі глибокого розпушування (25-40 см), мульчувальну, що передбачає розпушування та мульчування ґрунту рослинними рештками на глибину 10-12 см, а також систему no-till (пряма сівба) – без попереднього обробітку та з повним збереженням рослинних решток на поверхні поля або ж її різновидність – підсистему mini-till, що передбачає розпушування ґрунту на глибину залягання насіння. Визначено, що в конкретному сільськогосподарському підприємстві України у структурі систем обробітку ґрунту на традиційну систему припадає 50-60%, консервувальну – 20-30%, мульчувальну і no-till чи mini-till – 10-20% від загальної площі ріллі.

Тому оцінка роботи ґрунтообробних і посівних

машин, наданих білоруськими та українськими виробниками для агрегування з енергонасиченими тракторами “Беларус 3022 ДЦ.1” та “Беларус 3522”, оцінювали в контексті ефективності їх застосування в зазначених системах обробітку ґрунту. При цьому критерієм ефективної роботи агрегатів слугувало забезпечення ними вихідних вимог щодо систем обробітку ґрунту, які включають також і вимоги в частині якості виконання машинами технологічного процесу з обробітку ґрунту та сівби.

**Основна частина.** Так, під час роботи за традиційною системою плуги повинні забезпечувати глибину обробітку 20-32 см та повне загорання рослинних решток на глибину 8-12 см. В цьому сегменті був представлений білоруський причіпний обертовий плуг ППО.9.30/45, що агрегувався з трактором “Беларус 3522” (рис. 1).



Рис. 1 – Причіпний обертовий плуг ППО.9.30/45, агрегований з трактором “Беларус 3522” під час оранки (традиційна система обробітку ґрунту)

Для **консервувальної системи**, що передбачає обробіток верхнього шару з перемішуванням рослинних решток зі збереженням їх на поверхні ґрунту до 70% та безполицевий основний обробіток на глибину 25-40 см, від українських виробників сільськогосподарської техніки були представлені глибокорозпушувачі: ГР-5,4 і БДВП-4,2 в агрегаті з трактором “Беларус 3522” та наданий білоруською стороною агрегат універсальний комбінований АДУ-6АК з трактором “Беларус 3522” (рис. 2-4).



Рис. 2 – Глибокорозпушувач ГР-5,4 (Україна), агрегований з трактором “Беларус 3522”, під час глибокого розпушування ґрунту (консервувальна система обробітку ґрунту)



Рис. 3 – Глибокорозпушувач БДВП-4,2 (Україна), агрегований з трактором “Беларус 3522”, під час глибокого розпушування ґрунту (консервувальна система обробітку ґрунту)



Рис. 4 – Агрегат універсальний комбінований АДУ-6АК (Білорусь), агрегований з трактором “Беларус 3522”, під час глибокого розпушування ґрунту (консервувальна система обробітку ґрунту)

Для **мульчувальної системи**, що передбачає обробіток ґрунту на глибину 10-12 см мульчування його подрібненими рослинними рештками із збереженням їх на поверхні ґрунту не менше 30% була представлена українськими машинами: агрегатом ґрунтообробним комплексним АГК-5,4 + “Беларус 3022 ДЦ.1” та бороною важкою модернізованою БДВПА-4,2 МОЗ + “Беларус 3022 ДЦ.1” (рис. 5-6).

Для **підсистеми mini-till** агрегати повинні забезпечувати максимальне збереження рослинних решток на поверхні поля, і загортання насіння на задану глибину. Для реалізації цієї системи білоруською стороною був наданий агрегат ґрунтообробний посівний АПП-6Д, з трактором “Беларус 3022 ДЦ.1” (рис. 7).

Робота агрегатів проходила в умовах наведених в табл. 1 за наявності сидеральної культури висотою 30-50 см (маса 1,4 кг/м<sup>2</sup>), що могло вносити певні труднощі під час загортання рослин в ґрунт та спонукати забиванню робочих органів агрегатів.

Вологість ґрунту характеризувалась посередніми значеннями (16-18%), тобто була сприятливою для роботи, а твердість ґрунту – помірно твердою (2,6-3,2



Рис. 5 – Агрегат ґрунтообробний комплексний АГК-5,4 (Україна), агрегований з трактором “Беларус 3022 ДЦ.1”, під час мілко розпушування ґрунту (мульчувальна система обробітку ґрунту)



Рис. 6 – Борона важка модернізована БДВПА-4,2 МОЗ (Україна), агрегована з трактором “Беларус 3022 ДЦ.1” під час мілко розпушування ґрунту (мульчувальна система обробітку ґрунту)



Рис. 7 – Агрегат ґрунтообробний посівний АПП-6Д (Білорусь), агрегований з трактором “Беларус 3022 ДЦ.1”, під час сівби по необробленому сидерату (підсистема обробітку ґрунту mini-till)

Таблиця 1

**Умови роботи ґрунтообробних машин, агрегатів з енергонасиченими тракторами «Беларус»**

Показник	Значення показника	
	за вихідними вимогами	за даними випробувань
Дата	-	11-13.09.2012
Місце випробувань	-	УкрНДІПВТ ім. Л. Погорлого, Київська область
Рельєф поля	Схил до 8°	Рівний
Тип ґрунту і назва за механічним складом	-	Чорнозем середньосуглинковий
Вологість ґрунту в шарі 0-30 см, %	Не більше 25	16-18
Твердість ґрунту в шарі 0-30 см, МПа	Не більше 3,5	2,6-3,2
Фон поля	-	Гірчиця на сидерат
Висота сидеральної культури, см	-	30-50
Маса сидеральної культури, г/м <sup>2</sup>	-	1420

МПа), що можна оцінювати, як переважно сприятливу для роботи.

Експлуатаційно-технологічні показники білоруських та українських ґрунтообробних і посівних машин, агрегованих з тракторами РУП «МТЗ», наведені в табл. 2.

Порівнюючи значення одержаних показників роботи машин з вихідними вимогами, можна сказати, що агрегування з тракторами РУП «МТЗ» забезпечує роботу всім машинам у швидкісному діапазоні 8,7-13,3 км/год, та реалізувати закладений в них кон-

струкційний та технологічний потенціал. Забивання робочих органів машин сидеральною культурою не спостерігалось, а повнота її загортання в ґрунт була задовільною.

Аналіз роботи плуга показує, що він забезпечує вихідні вимоги щодо основного обробки ґрунту за традиційною системою: глибоке розпушування ґрунту (31,8 см), практично повне загортання сидерату (98,4%), задовільне кришіння ґрунту (грудок до 50 мм – 86%) та гребенистість дна борозни і поверхні поля (відповідно 2 см і 3,5 см).

Що стосується агрегатів, призначених для роботи в консервувальній системі обробки ґрунту, то слід відзначити, що всі глибокорозпушувачі: ГР-5,4, БДВП-4.2, АДУ-6АК в цілому задовольнили вимоги системи щодо глибини безполицевого розпушування та якості кришіння ґрунту.

Проте щодо збереження рослинних решток на поверхні ґрунту (до 70%) не була досягнута жодною машиною, а найкращим цей показник виявився в агрегаті АДУ-6АК білоруського виробництва – 33%.

Вимоги до мульчувальної системи: мілкий обробіток ґрунту на глибину 10,7-11,2 см, задовільне кришіння та вирівняність дна борозни і поверхні поля забезпечили задіяні на ньому українські машини АГК-5,4 та БДВПА-4,2 МОЗ, проте збереження рослинних решток на поверхні поля (не менше 30%) забезпечила лише остання.

Підтверджена ефективність використання ґрунтообробно-посівного агрегату АПП-6Д під час сівби ячменю за системою обробки ґрунту mini-till при

Таблиця 2

**Експлуатаційно-технологічні показники білоруських та українських ґрунтообробних і посівних машин, агрегованих з тракторами РУП «МТЗ», в різних системах обробки ґрунту**

Показник	Значення вихідних вимог	Значення показника за даними випробувань в розрізі систем обробки ґрунту						
		Традиційна на базі оранки	Консервувальна на базі глибокого розпушування		Мульчувальна на базі мілкового розпушування		mini-till (розпушування на глибину загортання насіння)	
Склад агрегату	-	“Беларус 3522” + Плуг обертовий ППО 9.30/45	“Беларус 3522” + Глибоко розпушувач ГР-5,4	“Беларус 3522” + Глибоко розпушувач БДВП-4,2	“Беларус 3522” + Агрегат комбінований АДУ-6АК	“Беларус 3022 ДЦ.1” + Агрегат комплексний АГК-5,4	“Беларус 3022 ДЦ.1” + Борона БДВПА-4,2 МОЗ	“Беларус 3022 ДЦ.1” + агрегат ґрунтообробний посівний АПП-6Д
Швидкість руху агрегата, км/год	Не менше 8	9,0	11,0	8,7	9,5	11,2	13,3	9,5
Ширина захвату, м	-	4,1	5,4	4,0	5,6	5,1	4,1	6,0
Глибина спушеного шару, см	8-40	31,8	33,6	32,8	23,3	11,6	10,5	8,3
Якість кришіння ґрунту, частка грудочок розміром до 50 мм %	Не менше 80	86	96	89	97	97	98	100,0
Гребенистість дна борозни, ±см	Плуги та мілкорозпушувачі – не більше 2, глибокорозпушувачі – до 5	2,0	2,3	3,3	2,6	1,9	2,0	2,0
Збереження рослинних решток, %	Оранка – не більше 2, консервувальна – до 70, мульчувальна – не менше 30, mini-till – до 100	1,6	22	26	33	23	33	26
Гребенистість поверхні поля після проходу агрегата, ±см	Глибокорозпушувачі і плуги не більше 5, інші до 3	3,5	4,5	2,5	1,9	1,8	2,0	0,9
Витрати палива, л/га	-	18,2	14,0	16,0	12,9	11,2	10,7	8,6
Продуктивність за годину основного часу, га/год	-	3,7	5,9	3,5	5,3	5,7	5,4	5,7
Продуктивність за годину змінного часу, га/год	-	2,9	4,3	2,6	4,1	4,4	4,0	3,8

наявності на полі сидеральної культури. Так, насіння було загорнене на встановлену глибину, а його частка в потрібному шарі – задовільною (82%). При цьому якість кришіння ґрунту та гребеністість поверхні поля також відповідали вихідним вимогам.

Витрати палива у варіанті з системою mini-till найменші і становлять 8,6 л/га, у варіанті з мульчувальною та консервувальною – середні (10,7-16,0 л/га), а у варіанті з оранкою – найбільші (18,2 л/га).

Завдяки високому технічному рівню ґрунтообробних та посівних машин, відсутності технологічних забивань, високій робочій швидкості та надійності забезпечується висока продуктивність за годину основного і змінного часу часу (3,5-5,7) та (2,6-4,4) га/год., відповідно.

#### **Висновки.**

Трактори РУП «МТЗ» «Беларус 3522» та «Беларус 3022 ДЦ.1» забезпечили роботу представлених ґрунтообробних і посівних машин в оптимальному швидкісному діапазоні, що реалізує їх конструкційний потенціал, дозволяє добре виконувати технологічний процес, навіть за наявності на полі сидеральної культури масою 1,4 кг/м<sup>2</sup> та задовольняти вихідні вимоги відповідно до систем обробітку ґрунту, на яких вони задіяні.

Завдяки високому технічному рівню і надійності

тракторів РУП «МТЗ» «Беларус 3522» і «Беларус 3022 ДЦ.1» та агрегатованих з ними машин, а також відсутності технологічних збоїв і проектної швидкості забезпечується висока продуктивність агрегатів за годину основного змінного.

Пришвидшена окупність досліджуваних тракторів РУП «МТЗ» та агрегатів може бути забезпечена високими обсягами робіт та зменшенням витрат палива, що досягається при запровадженні диференційованого підходу до застосування систем обробітку ґрунту.

**Анотація.** В статті приведена інформація о результатах оцінки широкозахватних почвообробаючих і посівних машин в роботі з енергонасиченими тракторами «Беларус 3522» та «Беларус 3022. ДЦ.1» при реалізації традиційної, консервуючої, мульчируючої і mini-till систем обробки ґрунту.

**Summary.** The article presents the performance quality assessment results of tillage and sowing machinery in implementing traditional, conserving, mulching and no-till tillage systems.

Стаття надійшла до редакції 27 вересня 2012 р.