

ДОСЛІДЖЕННЯ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ, ПРАЦЮЮЧОГО ЗА СХЕМОЮ «PUSH-PULL»

В. Т. Надикто

д.т.н.

О. Д. Кістечок

інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет

Наведені показники роботи орного машинно-тракторного агрегату, який працює за схемою «push-pull». Згідно отриманих експериментальних даних робоча ширина захвата агрегату, який працював в складі трактора ХТЗ-16131 за схемою «push-pull» – «2+4» була на 20,9% більше, ніж в агрегату, працюючого за схемою «0+5». Незважаючи на те, що робоча швидкість руху першого агрегату виявилася на 1,5% нижчою, через перевагу в ширині захвату продуктивність його роботи була вищою на 19,5%. У силу цього питома витрата палива агрегатом, працюючим за схемою «2+4» виявилася навпаки нижчою. В умовах польового експерименту економія палива склала 11,5%. Середньо квадратичне відхилення глибини оранки для обох порівнюваних агрегатів не перевищувала агротехнічних вимог (± 2 см) і окремо становила: для агрегату за схемою «0+5» – 1,98 см, а для агрегату за схемою «2+4» – 1,52 см. Застосування орного машинно-тракторного агрегату, працюючого за схемою «push-pull» – «2+4» забезпечує обробіток ґрунту із кращою рівномірністю ходу корпусів плугів по глибині.

Ключові слова: обробіток ґрунту, оранка, агрегатування, схема «push-pull», рівномірність ходу, продуктивність.

Приведены показатели работы пахотного машинно-тракторного агрегата, который работает по схеме «push-pull». Согласно полученным экспериментальным данным рабочая ширина захвата агрегата, который работал в составе трактора ХТЗ-16131 по схеме «push-pull» – «2+4» была на 20,9% больше, чем у агрегата, работающего по схеме «0+5». Несмотря на то, что рабочая скорость движения первого агрегата оказалась на 1,5% ниже, из-за преимущества в ширине захвата производительность его работы была выше на 19,5%. В силу этого удельный расход топлива агрегатом, работающим по схеме «2+4» оказался наоборот ниже. В условиях полевого эксперимента экономия топлива составила 11,5%. Среднеквадратическое отклонение глубины пахоты для обоих сравниваемых агрегатов не превышает агротехнических требований

(± 2 см) и отдельно составляет: для агрегата по схеме «0+5» – 1,98 см, а для агрегата по схеме «2+4» – 1,52 см. Применение пахотного машинно-тракторного агрегата, работающего по схеме «push-pull» – «2+4» обеспечивает возделывание почвы с лучшей равномерностью хода корпусов плугов по глубине.

Ключевые слова: обработка почвы, пахота, агрегатирование, схема «push-pull», равномерность хода, производительность.

Нами був складений і досліджений новий орний машинно-тракторний агрегат, що працює за схемою «2+4» і складається із трактора ХТЗ-16131, фронтального двохкорпусного й задньоначіпленого чотирьохкорпусного плугів (рис. 1).



Рис. 1. Орний машинно-тракторний агрегат, що працює за схемою «push-pull» – «2+4»

Для проведення польових експериментальних досліджень та порівняння був застосований інший орний машинно-тракторний агрегат у складі також агрегатуючого трактора ХТЗ-16131 та задньоначіпленого п'ятикорпусного плуга ПЛН-5-35, тобто фактично орний машинно-тракторний агрегат, працюючий за схемою «0+5». Дослідження проводили на полі, вологість ґрунту якого становила 16,5%, а щільність – $1,26 \text{ м}\cdot\text{см}^{-3}$. За результатами проведених попередньо експериментальних досліджень коливання нерівностей профілю поверхні поля були високочастотними.

У процесі польових експериментальних досліджень для обох агрегатів реєстрували наступні параметри: вологість і щільність ґрунту, повздовжньо-вертикальний профіль поверхні поля, тяговий опір і робочу ширину захвата (B_p) плугів, швидкість руху

(V_p) агрегатів, буксування коліс (δ) і годинну витрату палива (G_h) тракторів, глибину оранки (h).

За результатами вимірів дійсна ширина захвату машино-тракторного агрегату, працюючого за схемою «push-pull» (тобто «2+4») була на 20,9% більше, ніж в орного агрегату, працюючого за схемою «0+5». Що стосується робочої швидкості руху, то для машино-тракторного агрегату з одним п'ятикорпусним плугом за рахунок меншої ширини захвату, а значить і меншого тягового опору агрегатованого знаряддя, вона була більшою на 1,5% (табл. 1).

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень орних машино-тракторних агрегатів на базі трактора ХТЗ-16131

Схема машино-тракторного агрегату	Робоча швидкість руху, V_p , м·с ⁻¹	Робоча ширина захвату B_p , м	Продуктивність роботи агрегату за годину W_a , га·год ⁻¹	Глибина оранки h , см	Буксування коліс трактора δ , %	Тяговий опір плуга $P_{сп}$, кН	Годинна витрата палива G_h , кг·год ⁻¹	Питома витрата палива агрегатом G_a , кг·га ⁻¹
«0+5»	2,01	1,77	1,28	24,9±0,3	13,8	27,4	21,2	16,5
«2+4»	1,98	2,14	1,53	25,1±0,1	14,4	33,1	22,3	14,6

У результаті продуктивність роботи за 1 годину для агрегату, працюючого за схемою «2+4» виявилася на 19,5% більшою, ніж у машино-тракторного агрегату з одним задньоначіпленням п'ятикорпусним плугом.

Оскільки тяговий опір плугів орного машино-тракторного агрегату, працюючого за схемою «2+4» більше, ніж в агрегату, що працює за схемою «0+5», то він, природно, мав більше буксування коліс агрегату чого трактора (див. табл. 1). В абсолютному вимірі – на 0,6%, а у відносному – на 4,3%.

Як показали результати проведених польових експериментальних досліджень робоча ширина захвату машинно-тракторного агрегату, який працював за схемою «push-pull» – «2+4» була на 20,9% більше, ніж у звичайного агрегату. Незважаючи на те, що робоча швидкість руху першого агрегату

виявилася на 1,5% нижчою, через перевагу в ширині захвату продуктивність його роботи була вищою на 19,5%. У силу цього питома витрата палива агрегатом за схемою «2+4» виявилася навпаки нижчою. В умовах польових експериментальних досліджень економія палива склала 11,5%. Середньо квадратичне відхилення глибини оранки для обох порівнюваних агрегатів не перевищувала агротехнічних вимог (± 2 см) і окремо становила: для звичайного агрегату – 1,98 см, а для агрегату, працюючого за схемою «2+4» – 1,52 см. Застосування орного машино-тракторного агрегату, працюючого за схемою «push-pull» – «2+4» забезпечує обробіток ґрунту із кращою рівномірністю ходу корпусів плугів по глибині.

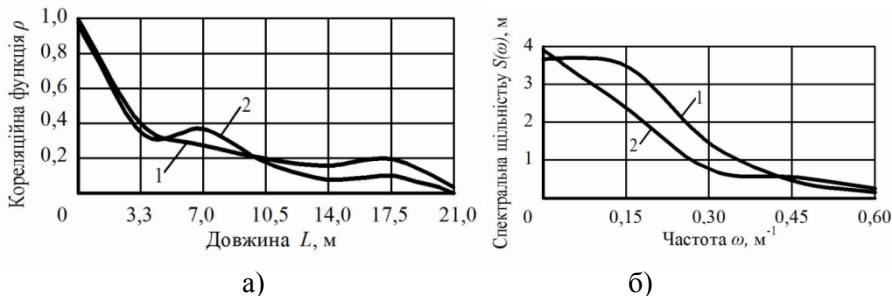


Рис. 2. Нормовані кореляційні функції ρ (а) та спектральні щільності $[S(\omega)]$ (б) коливань глибини оранки машино-тракторними агрегатами, працюючими за схемами: 1 – «0+5»; 2 – «2+4»

На підставі проведених польових експериментальних досліджень машино-тракторного агрегату, що працює за схемою «push-pull» можна зробити наступні висновки. Отримані результати експериментальних досліджень та випробувань показали наявні переваги фронтального агрегування орних знарядь із колісним агрегатуючим трактором і дозволяють створювати на його основі високоефективні машино-тракторні агрегати, що працюють за схемою «push-pull». Орний машино-тракторний агрегат такої схеми в складі трактора ХТЗ-16131, двохкорпусного фронтального й чотирьохкорпусного задньонавішеного плугів («2+4») у порівнянні із машино-тракторним агрегатом у складі цього ж енергетичного засобу й задньонавішеного п'ятикорпус-

ного орного знаряддя («0+5») має більшу на 19,5% продуктивність роботи й меншу на 11,5% питому витрату палива. Використання орного машино-тракторного агрегату, у складі трактора ХТЗ-16131, що працює за схемою «2+4» дозволяє обробляти ґрунт із більшою стабільністю ходу корпусів плугів по глибині.

Список використаних джерел

1. Надыкто В.Т. Агрегатирование МЭС с передненавесным плугом / В.Т. Надыкто // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1994, №7. – С. 18-21.
2. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков. – М.: КолосС, 2004. – 504 с.
3. Гуськов В.В. Тракторы: Теория: Учебник для студентов вузов по спец. «Автомобили и тракторы» / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов и др. – М.: машиностроение, 1988. – 376 с.
4. Кістечок О.Д. Дослідження стійкості руху орного МТА за схемою «push-pull» / О.Д. Кістечок та ін. // Механізація та електрифікація сільського господарства. – Глеваха, 2015. – Випуск №2 (101).– С. 99-105.
5. Кувачов В.П. Методика та результати оцінки нерівностей профілю ґрунтово-дорожніх фонів за допомогою ЕОМ / В.П. Кувачов, В.М. Кюрчев та ін. // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2008. – Вип. 6, т. 6. – С. 28–34.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Булгаков В.М. Агрегативання плугів / В.М. Булгаков, В.І. Кравчук та ін. – Київ: Аграрна освіта, 2008. – 134 с.
8. Василенко П.М. Методика построения расчетных моделей функционирования механических систем (машин и машинных агрегатов): Учебн. пособ. // П.М. Василенко, В.П. Василенко. – Киев: УСХА, 1980. – 137 с.
9. Гячев Л.В. Устойчивость движения сельскохозяйственных машин и агрегатов / Л.В. Гячев. – М.: Машиностроение, 1981. – 206 с.