

& L Hermite, P., Odour and Ammonia Emissions from Livestock farming, Proceedings of a seminar held in Silsoe – Commission of the European Communities: UK, March 26-28, 1990. - С. 132 - 139.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Представлена информация о состоянии механизации применения жидких удобрений и представлены результаты новой инжекторной системы распределения.

Ключевые слова: жидкие удобрения, распределительная система, внутривспашечного внесения, модуль, штанга.

TECHNICAL MEANS FOR INTRODUCTION LIQUID FERTILIZER AND PROSPECTS THEIR DEVELOPMENT

The information on the state of mechanization use of liquid fertilizer and presents the results of the new injector system of distribution.

Key words: liquid fertilizer, distribution system, intrasoil introduction, module, crossbar.

УДК 631.333

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗАВАНТАЖУВАЧІВ ЗЕРНА І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ

Ю.Г.Вожик, канд.техн.наук, **А.С.Сікун**, наук.співр.

І.П.Прокоп'єв, мол.наук.співр.

ННЦ „ІМЕСГ”

Обґрунтовано контейнерний спосіб завантаження польових машин зерном і мінеральними добривами та наведені параметри контейнера.

Ключові слова: зерно, мінеральні добрива, навантаження, продуктивність, контейнер, масова місткість.

Проблема. Одним з головних резервів підвищення врожайності сільськогосподарських культур є своєчасне і максимально швидке виконання операцій посіву і внесення добрив, особливо при підживленні

© Ю.Г.Вожик, А.С.Сікун, І.П.Прокоп'єв.

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

посівів озимої пшениці. Важливою складовою цього є якісне і високопродуктивне виконання операції завантаження сівалок і машин для внесення мінеральних добрив. У даний час операції завантаження цих машин, особливо начіпних і сівалок з вузькими бункерами, виконуються вручну, що при роботі з протруєним насінням і мінеральними добривами, які мають пилоподібну фракцію, може стати небезпечним для здоров'я обслуговуючому персоналу через можливість потрапляння в органи дихання парів отрутохімікатів та пилу мінеральних добрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виконаними нами раніше дослідженнями [1] встановлені беззаперечні переваги використання при внесенні мінеральних добрив перевантажувальної технологічної схеми, яка у порівнянні із прямою дає можливість підвищити продуктивність машин у залежності від умов їх праці в 1,5 - 6 разів (рис.1).

Тому завантаження машин виконується винятково за перевантажувальною схемою, коли робочий матеріал (насіння і мінеральні добрива) доставляється в поле спеціальним транспортом.

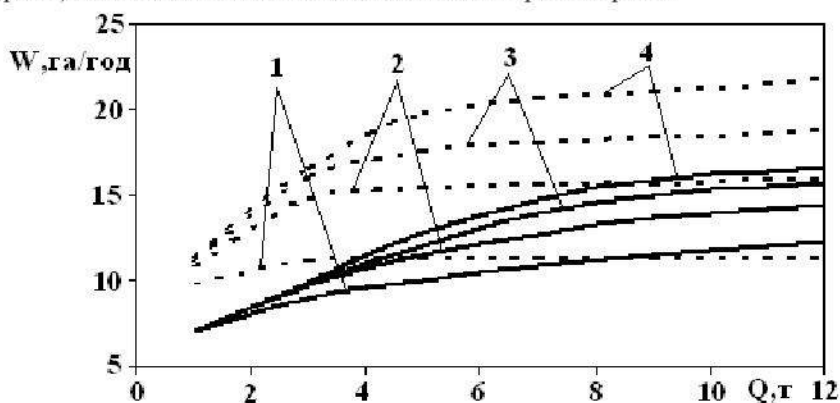


Рис.1. Залежність змінної продуктивності машин від масової місткості її бункера: 1, 2, 3, 4 – робоча ширина захвату машини відповідно 10, 20, 30, 40 м; —, — — — — - відповідно для прямої та перевантажувальної технологічної схеми

Проте широке застосування перевантажувальної схеми в Україні стримується нестачею засобів для навантаження насіння мінеральних добрив в польові машини. При роботі за перевантажувальною схемою значна частина завантажувальних операцій виконується вручну, а для

роботи з м'якими контейнерами використовуються дорогі автомобільні крани.

Відсутні засоби механізації для навантаження мінеральних добрив у начіпні машини з місткістю бункера до 1 т і пневматичні зерно-тукові сівалки з загальною місткістю бункера до 15 т та завантажувальною висотою до 3,5 м. Останні завантажуються власними шнековими конвеєрами, які потребують спеціальних перевантажувачів і пошкоджують при своїй роботі насіння і мінеральні добрива.

Мета досліджень. Підвищити продуктивність завантаження польових машин зерном і мінеральними добривами контейнерним способом шляхом оптимізації продуктивності навантажувача і місткості контейнера.

Результати досліджень. На даний час мінеральні добрива в Україні поставляються з заводів трьома способами: безтарно (насіпом), у поліетиленових мішках з масою добрив 25-50 кг і в так званих м'яких контейнерах з масою добрив 500-1000 кг. Завантаження машин у полі, особливо сівалок, добривами, що поставляються першими двома способами, виконується зараз переважно вручну, а для м'яких контейнерів використовуються переважно автокрани.

Слід зазначити, що м'які контейнери мають високу ціну і використовуються одноразово, і при їх застосуванні виникають проблеми з завантаженням вузьких бункерів сівалок і тоді, коли ємність бункера польової машини менша, ніж ємність контейнера.

Одним з перспективних варіантів вирішення проблеми доставки зерна і мінеральних добрив від складу до поля і завантаження ними польових машин є такий, який базується на застосуванні жорстких контейнерів багаторазового використання.

Така система застосовується в країнах Європи [2]. При цьому існує декілька варіантів. За одним з них контейнери з добривами встановлюють на пересувну платформу, завантажують у складі, доставляють в поле і перекидним способом перевантажують у машини для внесення мінеральних добрив. За іншим варіантом контейнери також встановлюють на платформу з підвищеною висотою, доставляють їх у поле, польові машини під'їжджають під їх випускні горловини і завантажуються добривами самопливним способом. Проте такі варіанти потребують дорогих спеціалізованих машин.

Для механізації робіт з завантаження сівалок і машин для мінеральних добрив необхідно розробити універсальний технічний засіб, який би міг транспортувати контейнери з зерном або мінеральними добривами.

вами від складу до поля і вивантажувати їх в польові машини.

Однією з складових частин такого засобу повинен бути завантажувальний пристрій для роботи з зерном або мінеральними добривами, затареними як в м'які, так і в жорсткі контейнери.

В останній час в країнах Європи для цієї мети набувають поширення конструкції завантажувального пристрою, який встановлюють безпосередньо на рамі польової машини [3]. Він являє собою гідравлічний маніпулятор, який при власній вазі 273 кг здатний піднімати штучні вантажі масою до 1000 кг на висоту до 4 м. Його недоліком є те, що він є приналежністю польової машини і значну частину року простоює. Значно доцільніше використовувати такий пристрій на транспортному засобі з кузовом 10-15 т, які б доставляли робочий матеріал до поля і перевантажували його в польові машини.

В даному випадку виникає питання про оптимальну масову місткість універсального контейнера. Для вирішення цього питання використовуємо отриманий нами раніше вираз для змінної продуктивності машини [4], з допомогою якого проаналізуємо вплив продуктивності навантажувача на змінну продуктивність польової машини:

$$W_3 = \frac{0,85 - 0,000019L_3}{\frac{1}{B_p V_p} + \frac{H}{Q} \left(300 + \frac{Q}{W_n} \right) + \frac{2}{L_4}}, \quad (1)$$

W_3 - продуктивність машини за годину змінного часу, м²/с; L_3 - відстань від поля до машинного двору, м; L_4 - довжина гону, м; B_p - робоча ширина захвату, м; V_p - робоча швидкість агрегату, м/с; W_n - продуктивність навантажувача, кг/с; Q - масова місткість бункера машини, кг.

Приймаючи середні значення $L_3 = 4000$ м, $L_4 = 1000$ м; $B_p = 20$ м; $V_p = 3$ м/с, отримаємо графічну інтерпретацію вищезгаданої залежності при різній масовій місткості бункера машини (рис.2). Для зручності змінну продуктивність виражено в га/год.

Як свідчить рисунок 2, при масовій місткості бункера машини до 15000 кг підвищувати продуктивність навантажувача більше 8 кг/с (28,8 т/год) практично недоцільно.

Проаналізуємо фактори, які впливають на продуктивність контейнерного навантажувача і взаємозв'язок між останньою і масовою місткістю контейнера.

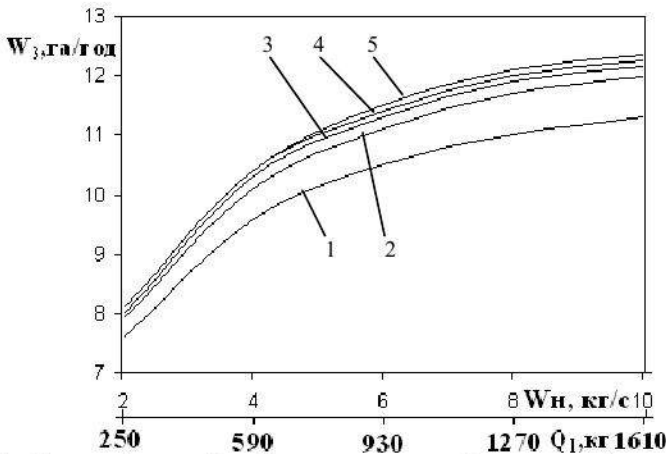


Рис. 2. Залежність змінної продуктивності машини від продуктивності навантажувача (масової місткості контейнера): 1, 2, 3, 4 - масова місткість бункера машини відповідно 3000, 6000, 9000, 12000, 15000 кг

Принцип дії такого навантажувача наступний: встановлений у кузові транспортного засобу (краще всього всюдихідного багатотоннажного (10-15т) автомобіля) кран-маніпулятор з допомогою водія-оператора доставляє контейнер з кузова навантажувача до бункера польової машини, де оператор останньої відкриває шибер контейнера і висипає матеріал з нього в ємність польової машини. Після цього стріла маніпулятора повертається у вихідне положення і цикл повторюється до повного завантаження ємності польової машини.

Продуктивність такого навантажувача (W_n) буде така:

$$W_n = \frac{Q_1 n}{3600}, \quad (2)$$

де Q_1 - масова місткість контейнера, кг; n - кількість циклів навантаження за годину, год⁻¹.

Враховуючи, що кількість циклів навантаження за годину дорівнює:

$$n = \frac{3600}{t_1 + t_2}, \quad (3)$$

де t_1 - цикл навантаження без врахування часу висипання матеріалу з бункера (час на стропування контейнера, доставки його до місця розвантаження і час на зворотні дії), с; t_2 - час вивантаження матеріалу з

контейнера в кузов польової машини, с. Приймаючи параметри вивантажувального вікна контейнера на досліджувальному інтервалі його масової місткості від 300 кг до 1500 кг незмінними 500 мм x 500 мм і зважаючи на те, що при цьому висота контейнера буде змінюватись неістотно, можна прийняти з певними припущеннями залежність між часом вивантаження контейнера і його масовою місткістю прямо пропорційною, тобто:

$$t_2 = kQ_1, \quad (4)$$

де k – час, потрібний на вивантаження 1 кг матеріалу з контейнера в кузов польової машини в секунду с/кг.

З експериментальних даних для контейнера з вищенаведеними параметрами $k = 0,025$ с/кг з врахуванням виразів (3) і (4) рівняння (2) набуде вигляду:

$$W_n = \frac{Q_1}{t_1 + kQ_1}, \quad (5)$$

Остаточна масова місткість контейнера через відповідну продуктивність навантажувача з виразу (5) буде така:

$$Q_1 = \frac{W_n t_1}{1 - kW_n}, \quad (6)$$

Приймаючи середнє з хронометражних даних значення $t_1 = 120$ с, з виразу 6 і з урахуванням даних рис. 2, отримаємо раціональну масову місткість контейнера $Q_1 = 1200$ кг, яка відповідає продуктивності навантажувача 8 кг/с (28,8 т/год.).

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що оптимальна продуктивність навантажувача становить 28,8 т/га, а масова місткість контейнера – 1200кг.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вожик Ю.Г., Сікун А.С.* Обґрунтування завантажувача польових машин зерном і мінеральними добривами// Механізація та електрифікація сільського господарства – Глеваха – 2007. Вип. 91. – С. 204-208.
2. *Верховский В.М., Поляченко В.П.* Механизация внесения удобрений.- М.: Колос, 1965.- С. 62-65.
3. *Прспект фірми Кuhn*, Німеччина. - 2010.
4. *Вожик Ю.Г.* Шляхи підвищення продуктивності машин для внесення мінеральних добрив //Механізація та електрифікація сіль-

ського господарства - К.: Урожай. - 1991. – Вип. 73.- С. 20-24.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАГРУЗЧИКОВ ЗЕРНА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА

Обоснован контейнерный способ загрузки полевых машин зерном и минеральными удобрениями, а также приведены параметры контейнера.

Ключевые слова: зерно, минеральные удобрения, погрузка, производительность, массовая вместительность.

SUBSTANTIATED IS A CONTAINER METHOD OF LOADING OF FIELD MACHINES WITH GRAIN AND MINERAL FERTILIZERS

Substantiated is a container method of loading of field machines with grain and mineral fertilizers, and also parameters of the container.

Key words: grain, mineral fertilizer, loading, production rate, container, capacity.

УДК 631.315:629.783:525

СУЧАСНИЙ СТАН МЕХАНІЗАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЯХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ПРИНЦИПИ КЕРУВАННЯ ЗМІННИМИ НОРМАМИ ВНЕСЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ*

О.М. Попович, наук. співр.
ННЦ «ІМЕСГ»

Проведено огляд стану механізації в технологіях точного землеробства та обґрунтовано теорію керування змінними нормами внесення технологічних матеріалів.

Ключові слова: точне землеробство, змінні норми внесення, технологічний матеріал.

Проблема. Внесення технологічних матеріалів (ТМ) значною мірою визначає стан майбутніх фітоценозів і є важливою складовою всього процесу вирощування продукції рослинництва. Як відомо, найбільш прогресивним способом внесення ТМ нині є застосування змін-

*Науковий керівник – докт. техн. наук, проф. **Л.В. Аніскевич**.

© О.М.Попович.

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