

УДК 631.333:631.174

В.А. Кудря

(НПЦ «ИМЕСТ»,

п.г.т. Глеваха, Киевская обл., Украина)

А.Н. Калнагуз

(Сумской национальный аграрный

университет, г. Сумы, Украина)

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ЭНЕРГОЗАТРАТ АГРЕГАТА
ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ
ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ
С БОКОВЫМ ВЫБРОСОМ**

Введение

Одним из основных факторов, влияющих на экономическую эффективность работы агрегата, являются затраты энергии на выполнение технологической операции. В свою очередь, одним из основных факторов, от которого зависят затраты энергии, является тип рабочих органов машины, применяемых на разбрасывателях органических удобрений. Поэтому необходимо провести исследования в данном направлении, которые позволят более эффективно использовать различные рабочие органы, снижающие затраты энергии.

Анализ последних исследований и публикаций

Учеными Rainer Frick, Jakob Heusser и Matthias Schick из европейского сертификационного центра «Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft»

была определена потребляемая мощность разбрасывателей органических удобрений с различными типами рабочих органов. Исследования проводились с применением разбрасывателей Jeantil EP 2060 Epandor-2; Jeantil Ep Epandor-3; Jeantil EVV Epandor-5; Bergmann M 700 SX; Gafner 5.5 A-Vario [1, 2, 3, 4]. В качестве технологического материала использовали полуперепревший навоз с нормой внесения 30 м/га (М), компост с нормой внесения 25 м/га (К) и сапропели (D) с нормой внесения 12 м/га . На рисунке 86 представлены результаты этих испытаний, которые свидетельствуют о том, что цепочно-планчатый транспортер потребляет от 1,5 до 2,0 кВт. Затраты мощности разбрасывающими аппаратами с горизонтальными и вертикальными распределительными органами (Jeantil Epandor 2, Jeantil Epandor 5 и Bergmann M 700 SX) составляют не более 42 кВт. На привод измельчающих шнеков и дисковых распределительных органов разбрасывателем Jeantil Epandor 3 расходуется до 65 кВт. Затраты мощности на привод подающего шнека и распределительного органа разбрасывателем Gafner 5.5 A-Vario составляют до 77 кВт.

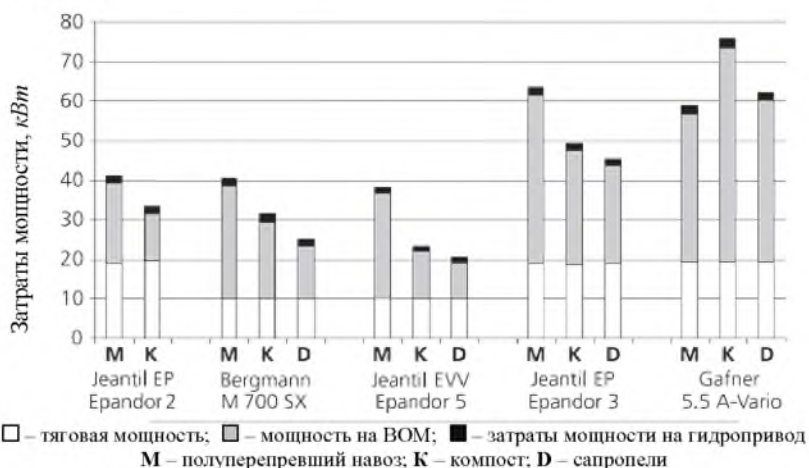


Рисунок 86 – Расходы мощности при внесении органических удобрений

Вопросами энергоемкости разбрасывателей занимались также Cz. Celmerowski [5], Н.М. Марченко и В.П. Краснов [6], они определили экспериментальным путем потребляемую мощность разбрасывателей органических удобрений отечественного машиностроения. Энергетические показатели определялись при внесении торфонавозного компоста плотностью 780 кг/м^3 с нормой 45 м/га . Так, для внесения удобрений разбрасывателем РОУ-5 затраты мощности на привод транспортера составляют 1,8 кВт, на привод распределительных барабанов – от 20,2 до

23,0 кВт. На привод транспортера разбрасывателей ПРТ-10 и ПРТ-16 тратится 3,1 и 3,2 кВт, а на привод распределительных барабанов – 29,2–40,4 кВт и 32,7–47 кВт соответственно.

Целью исследований было определение затрат энергии экспериментальным образом технического средства для внесения органических удобрений с боковым распределением и сравнение с ведущими аналогами машин для внесения.

Результаты исследований

В ННЦ «ИМЕСГ» было разработано модульно-адаптивное техническое средство к серийным разбрасывателям органических удобрений типа ПРТ, МТО для бокового внесения органических удобрений и дефеката в малых дозах [7]. При движении разбрасывателя по полю удобрения в кузове с помощью двух цепочно-планчатых транспортеров подаются к двум измельчающим барабанам. Последние подают удобрения на барабаны-сепараторы, которые отделяют крупные включения, одновременно измельчая удобрения и равномерно загружая их на ленточный транспортер. Ленточный транспортер подает измельченную массу удобрений к распределительному ротору с трапецевидными лопатками, который распределяет ее по поверхности почвы.

За счет двух стадий дробления разбрасыватель органических удобрений обеспечивает качественное измельчение и равномерное распределение органических удобрений.

Для получения энергетических показателей экспериментальный образец навесного модуля агрегатировали с тензотрактором Т-150К. Приборы и процесс распределения представлены на рисунке 87.



а)



б)



в)

- а) блок приборов;
б) общий вид расходомера топлива;
в) распределение удобрений

Рисунок 87 – Приборы и процесс распределения удобрений

Испытания навесного модульно-адаптивного технического средства проводились с нормой внесения 10 т/га , технологический материал – птичий помет, скорость движения агрегата – $4,5$ и 10 км/ч .

В результате исследований получены диаграммы крутящего момента ВОМ трактора (рисунок 88) и тягового усилия на крюке (рисунок 89) во время работы экспериментального образца модульно-адаптивного технического средства и при холостом ходе.

Установлено, что пиковая нагрузка возникает при включении ВОМ и не превышает $31,8 \text{ кВт}$. Среднее значение потребляемой мощности ВОМ трактора, затраченной во время стабильной работы агрегата, составляет $8,4$ и $10,6 \text{ кВт}$ при скорости движения соответственно $4,5$ и 10 км/ч .

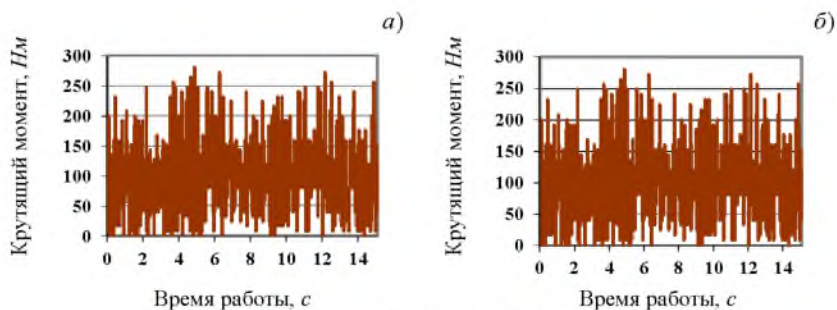


Рисунок 88 – Диаграмма изменения крутящего момента при скорости движения агрегата $4,5$ (а) и 10 км/ч (б) в рабочем режиме

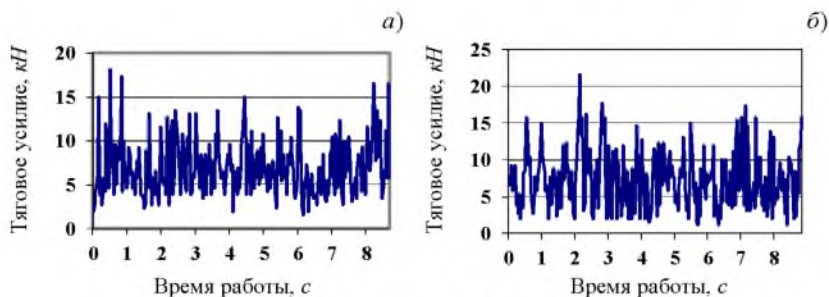


Рисунок 89 – Диаграмма изменения тягового усилия при скорости движения агрегата $4,5$ (а) и 10 км/ч (б) в рабочем режиме

Установлено, что максимальное тяговое усилие также наблюдается в начале движения агрегата и не превышает 30 кН , а среднее значение тягового усилия составляет $9,2 \text{ кН}$ при скорости движения 10 км/ч и $7,3 \text{ кН}$ при $4,5 \text{ км/ч}$.

Результаты исследований по расходу топлива агрегатом приведены в таблице 17.

Таблиця 17 – **Расход топлива**

Передача	Длина гона, м	Время, с	Расход топлива	
			граммов	л/ч
Рабочий ход				
2/1	43,26	33	137,9	15,04
2/1	53,04	41	177,3	15,55
2/2	91,3	33	177,3	19,33
2/2	94,2	34	177,3	18,77
Холостой ход				
2/1	41,6	30	106,38	12,78
2/2	92,7	32	137,9	15,52

Расход топлива трактора Т-150К составил 19,05 л/ч. Общие затраты мощности при скорости 4,5 и 10 км/ч составили 18,6 и 33 кВт соответственно.

По результатам экспериментальных исследований также определено, что распределение удобрений по поверхности поля удовлетворяет агротехническим требованиям равномерности распределения по ширине захвата и равно 21 % при перекрытии смежных проходов 1 м. Производительность агрегата составила 1,7–1,9 га/ч эксплуатационного времени.

Выводы

Результаты исследований показали, что предложенная конструкция экспериментального разбрасывателя органических удобрений позволяет в 2,4 раза снизить энергозатраты при внесении органических удобрений по сравнению с Gafner 5.5 Vario.

10.07.13

Литература

1. Frick, R. Mattihias schick Ausbringtechnik abfalldunger und laufstallmist / Rain Frick, Jakob Heusser // Fat Berichte. – 2001. – № 560. – С. 1–32.
2. Prüfbericht 4959 Grobraum-Universalstreuer Annaburger HTS 22.04 / DLG. – Anerkennung gultig. – 2001. – P. 39.
3. Prüfbericht 4963 Stalldungstreuer Samson SP 12 / DLG. – Anerkennung gultig. – 2001. – P. 40.
4. Prüfbericht 4968 Univer – und Industriestreuwagen Bergmann TSW 2016S / DLG. – Anerkennung gultig. – 2001. – P. 41
5. Celmerowski, Cz. Wpliw predkosci podawania obornika na zuzycie energii przez bebnny rozrzu / Cz. Celmerowski // Roczniki nauk rolniczych. – Warszawa: Panstwowe wydawnictwo naukowe, 1983. – Tom 75–1. – С. 129–137.
6. Марченко, Н.М. Энергоемкость процесса работы машин для внесения органических удобрений / Н.М. Марченко, В.П. Краснов, Б.П. Черников // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1986. – № 7. – С. 11–13.
7. Ліннік, М.К. Модульно-адаптивні технічні засоби для виробництва і внесення органічних добрив / М.К. Ліннік, Г.А. Голуб, В.О. Кудря, В.В. Висовень, М.С. Шаблій // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2004. – Вип. 21. – С. 123–129.