

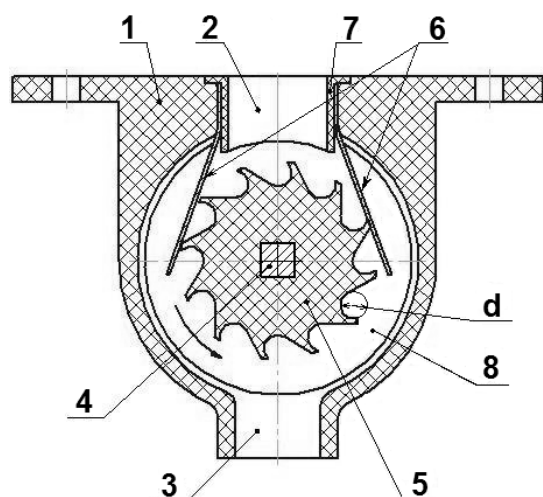
ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ КАТУШЕЧНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

А. В. Захарова, С. Ф. Сороченко, В. В. Пенькасов, С. А. Ходаков
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Важнейшей операцией в процессе возделывания зерновых культур является посев, зачастую определяющий уровень будущего урожая. Одним из основных требований, предъявляемых к высевальным аппаратам, является обеспечение заданной нормы высева, т.е. высева определенного количества семян на единицу поля.

У наиболее распространенного катушечного высевального аппарата неравномерность дозирования, оцениваемая коэффициентом неравномерности общего высева (всеми секциями), может достигать 10 % при допустимом уровне 3 % [1].

С целью повышения равномерности и непрерывности дозирования высеваемого материала на посевном агрегате, разработан высевальный аппарат [2], с индивидуальным электроприводом, с измененной формой желобков катушки, позволяющий обеспечить быструю настройку нормы высева семян различных культур и равномерное поступление зерен из высевального аппарата (рисунок 1).



1- корпус; 2- входное окно; 3- выходное окно; 4 – вал; 5 - катушка; 6 - эластичные шторки, 7- воронка из эластичного материала, 8 - диск

Рисунок 1 – Высевальный аппарат по патенту №2400042

В соответствии с установленной нормой высева семян и скоростью сеялки, блоком управления подается сигнал на шаговый двигатель, что приводит к вращению вала и катушки с частотой, зависящей от уровня поступившего сигнала. Семена поступают в верхнее окно из бункера, направляются эластичной воронкой в камеру, образованную шторками, дисками и катушкой, захватываются желобками катушки и перемещаются к нижнему окну.

Смещение ребер желобков относительно дна в сторону вращения катушки и применение эластичной шторки приводит к более полному заполнению желобков и, следовательно, к повышению равномерности дозирования семян.

Анализ работы высевального аппарата выявил необходимость снижения пульсации потока семян за счет изменения конструкции желобков катушки. В связи с этим исследовался также высевальный аппарат с измененной формой катушки, которая имела шевронные желоба с диаметром вписанной окружности $d=4$ и 8 мм.

Для изучения качественных показателей работы высевального аппарата разработана и изготовлена лабораторная установка (рисунок 2).



1 - бункер; 2 - высевальные аппараты; 3 - электродвигатель; 4 - муфта; 5 - блок управления; 6 – весы

Рисунок 2 - Общий вид лабораторной установки

ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ КАТУШЕЧНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

Управление частотой вращения приводного вала осуществляется блоком 5. Для измерения массы высеянного материала применялись электронные весы MW – 1200.

Проводились исследования высевяющих аппаратов с шевронной катушкой и одним выходным окном (ВА №1), с шевронной катушкой и двумя выходными окнами (ВА №2), причем оценивались высев левой (Л) и правой (П) частями катушки, а так же высевящий аппарат по патенту №2400042 (ВА №3)

Опыты проводили на семенах пшеницы (сорт Алтайская 530, масса тысячи семян 39,4 г, чистота 99,2%, влажность 14,6 %).

Оценивалась работа аппаратов путем взвешивания массы высеваемого материала каждого аппарата за 60 секунд на весах MW-1200 с точностью 0,01 г при различной частоте вращения электродвигателя.

Оценку качества работы высевяющих аппаратов производили с помощью производительности аппарата (г/с), технологической подачи за 1 оборот катушки (г/об) и коэффициента вариации высеянной массы за 10 опытов (%).

Результаты лабораторных исследований высевяющих аппаратов приведены на рисунках 3- 7. Как видно из рисунков 3, 4, коэффициент вариации в исследуемых аппаратах не превышал 1% (по агротребованиям не более 3 %), но при делении катушек на две части (ВА №2) коэффициент вариации был выше, чем в ВА №1. Причем это повышение наблюдалось как для желобка с диаметром вписанной окружности $d=4$ мм, так и $d=8$ мм. Это можно объяснить неустойчивостью разделения семян разделительной перегородкой, установленной в корпусе высевяющего аппарата. Коэффициент вариации массы семян ВА №1 и ВА №3 был примерно на одном уровне, менее 0,4 %.

Производительность высевяющих аппаратов, как и ожидалось, увеличивается с увеличением частоты вращения вала (рисунки 5 и 6). Вследствие установки разделительной перегородки подача каждой половины уменьшена примерно в 2 раза. Производительность ВА №3 была выше вследствие лучшего заполнения прямых желобков. Однако в аппаратах ВА №1 и ВА №2 не наблюдалось порционности высеянных семян, которая была в ВА №3.

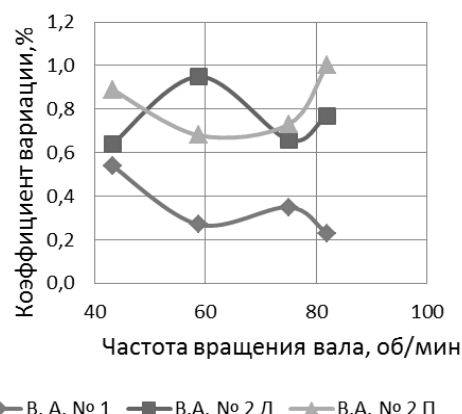


Рисунок 3 – График зависимости коэффициента вариации от частоты вращения электродвигателя (желобок 4 мм)

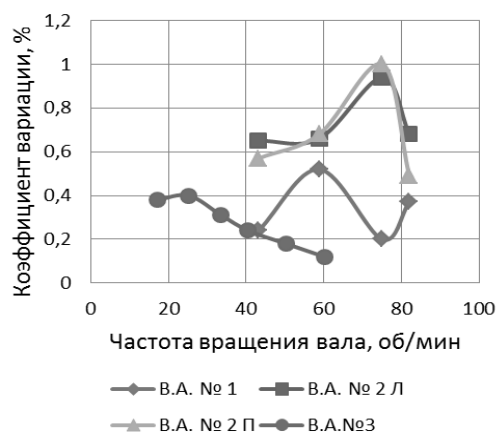


Рисунок 4 – График зависимости коэффициента вариации от частоты вращения электродвигателя (желобок 8 мм)

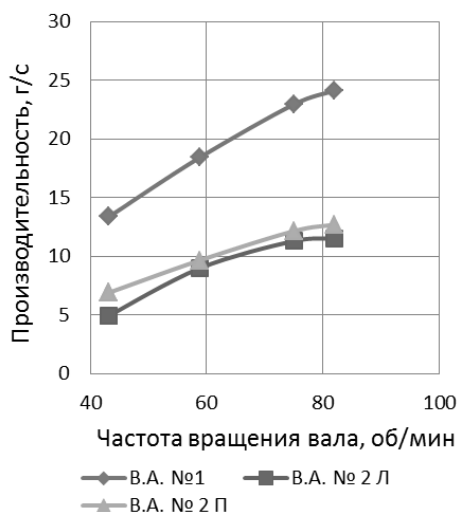


Рисунок 5 – График зависимости производительности от частоты вращения вала (желобок 4 мм)

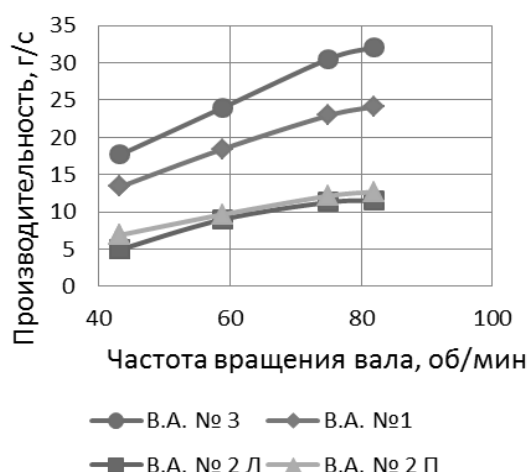


Рисунок 6 – График зависимости производительности от частоты вращения вала (желобок 8 мм)

Технологическая подача за один оборот катушки (рисунок 7) в исследуемых высеваящих аппаратах с увеличением частоты изменялась незначительно, но некоторое снижение наблюдалось при частоте более 75 об/мин. Это происходит из-за неполного заполнения желобков. Постоянство технологической подачи подтверждает возможность точного изменения производительности высеваящего аппарата и, следовательно, точного дозирования семян.

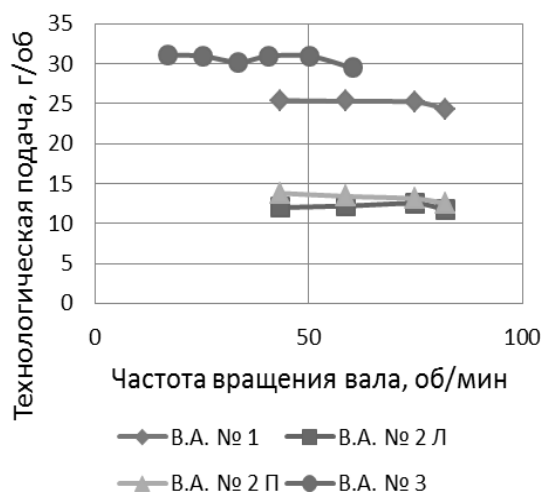


Рисунок 7 – График зависимости технологической подачи от частоты вращения вала (желобок 8 мм)

Выводы:

- 1) Коэффициент вариации массы в предлагаемых конструкциях высеваящих аппаратах не превышал значения 1 %, то есть значительно ниже уровня агротребований.
- 2) Технологическая подача в предлагаемых высеваящих аппаратах изменяется незначительно, что подтверждает возможность точного регулирования производительности высева семян.
- 3) Использование шевронной катушки снижает порционность высева семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сеялки тракторные. Общие технические требования. Государственный стандарт [Текст]: ГОСТ 26711 – 89 – Введ. 1990 – 01 – 01. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – IV, 10 с.
2. Высеваящий аппарат [Текст]: пат. 2400042 Рос. Федерация: МПК A01C 7/12 (2006.01) Нефедов Е.Н., Дрюк В.А., Ковалев С.Г., Сороченко С.Ф., Ситников А.А., Одинова А.В. – 2009118766/12; заявл. 18.05.09; опубл. 27.09.10, Бюл. № 27 – 7 с.: ил.