

Н. Д. Лепешкин, В. В. Микульский, В. В. Мижурин

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: mehposev@mail.ru*

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И ПРИБОРЫ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ДОЗИРОВАНИЯ
ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА К СОШНИКАМ МЕХАНИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ
С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ БУНКЕРОМ**

Аннотация. В статье дано техническое описание конструкции и порядок работы экспериментальной установки для исследования процесса двухступенчатого дозирования посевного материала к сошникам механической сеялки с централизованным бункером, а также приведено описание измерительных приборов, которые позволяют оценить качественные показатели процесса высева.

Ключевые слова: экспериментальная установка, высев, зазор, катушка, измерительные приборы.

N. D. Lepeshkin, V. V. Mikulsky, V. V. Mizhurin

*RUE “SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization”
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: mehposev@mail.ru*

**SOIL CULTIVATION AND SEEDING COMPLEX OF MACHINES FOR RESOURCE-SAVING
TECHNOLOGIES OF GRAIN PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

Abstract. The article provides a technical description of the design and operating procedure of an experimental setup for studying the process of two-stage dosing of seed material to the coulters of a mechanical seeder with a centralized hopper, and also provides a description of measuring instruments that allow one to evaluate the quality indicators of the seeding process.

Keywords: experimental setup, seeding, gap, coil, measuring instruments.

Введение

По результатам исследований [1, 2] предложена конструктивно-технологическая схема перспективной широкозахватной механической сеялки с централизованным бункером, реализация которой позволяет повысить производительность на посеве зерновых культур как за счет увеличения ширины захвата, так и за счет сокращения непроизводительных потерь рабочего времени на ее загрузку посевным материалом и быстрого перевода в транспортное положение. Отличительной особенностью предложенной конструкции сеялки является то, что осуществляемый ею технологический процесс высева предусматривает двухступенчатую подачу посевного материала из централизованного бункера в сошники. На первой ступени посевной материал через отверстия в централизованном бункере по материалопроводам самотеком поступает в посевные ящики. На второй ступени – из посевных ящиков с помощью установленных в них распределительного и обратного шнеков – семена поступают в дозаторы и далее в сошники. В связи с этим основными элементами системы высева данной сеялки, от параметров которых зависят качественные показатели процесса высева (норма высева, устойчивость высева, неравномерность распределения по сошникам и дробление), являются бункер с отверстиями для подачи посевного материала, посевные ящики с установленными в них распределительными и обратными шнеками и катушечные дозаторы. Поэтому для проведения экспериментальных исследований по обоснованию технологических, конструктивных и режимных параметров данных элементов необходимо разработать экспериментальную установку, имитирующую собой высевающую систему широкозахватной механической сеялки.

Основная часть

Экспериментальная установка с централизованной двухступенчатой подачей семян и удобрений к сошникам, имитирующая высевальную систему широкозахватной механической сеялки, и ее схема представлены на рисунках 1 и 2.

В соответствии с рисунком 1 экспериментальная установка состоит из двух частей – бункера с блоками дозаторов зерна и удобрений 2 и шнеко-катушечного распределителя семян и удобрений 1, которые имитируют работу сеялки соответственно на первой и второй ступенях дозирования посевного материала. Первая часть представляет собой как бы централизованный бункер сеялки и состоит из бункера 3, в котором установлена шиберная заслонка 4, регулирующая подачу посевного материала из бункера 3 во вторую часть установки 1. Вторая часть установки состоит из разделенного на две половины посевного ящика 5, в котором установлены распределительный шнек 6, обратный шнек 7 и катушечные дозаторы 8 с соответствующими приводами 9 и 10. Для загрузки посевного материала в бункер 3 предусмотрена подставка 11.

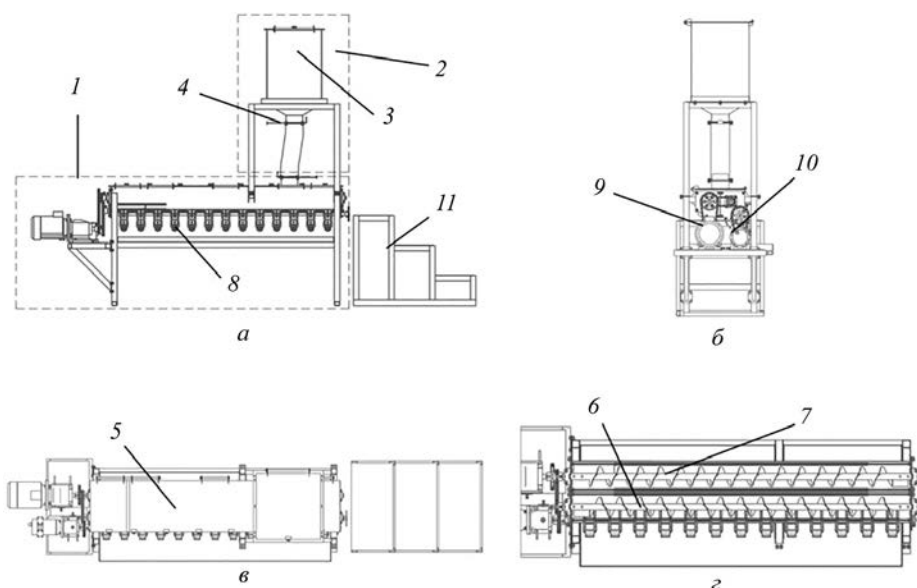


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки с централизованной двухступенчатой подачей семян и удобрений к сошникам: а – вид спереди; б – вид сбоку; в – вид сверху; г – посевной ящик вид сверху; д – шнеко-катушечный распределитель семян и удобрений; 2 – бункер с блоками дозаторов зерна и удобрений; 3 – бункер; 4 – шиберная заслонка; 5 – посевной ящик; 6 – распределительный шнек; 7 – обратный шнек; 8 – катушечный дозатор; 9 – привод шнеков; 10 – привод катушечного дозатора; 11 – подставка

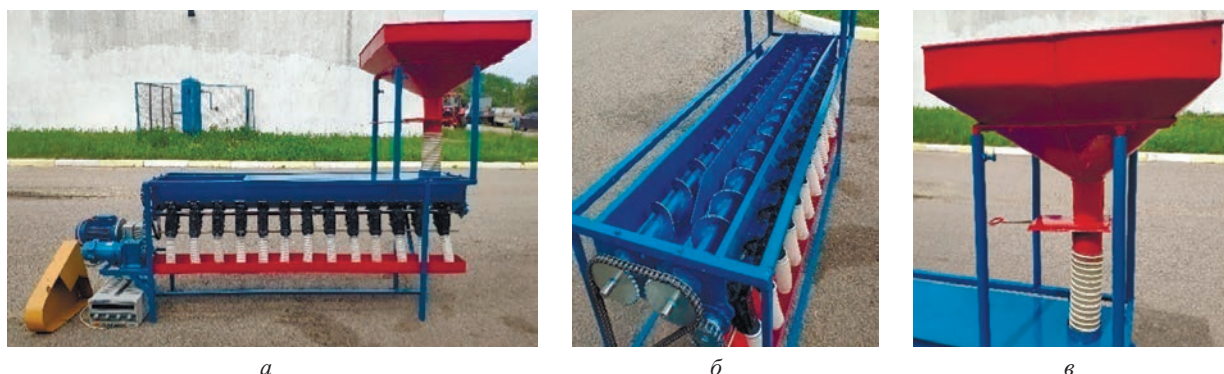


Рисунок 2 – Экспериментальная установка с централизованной двухступенчатой подачей семян и удобрений к сошникам: а – экспериментальная установка централизованной двухступенчатой подачи семян и удобрений к сошникам; б – макетный образец шнеко-катушечного распределителя семян и удобрений; в – макетный образец бункера с блоком дозатора зерна и удобрений

Подготовка и работа экспериментальной установки осуществляется следующим образом:

- устанавливается заданная норма высева посевного материала катушечными дозаторами 8 (частота вращения катушки);
- устанавливается заданная частота вращения распределительного и обратного шнеков 6, 7;
- заполняется бункер 3 посевным материалом;
- открывается шиберная заслонка 4 на величину, обеспечивающую подачу посевного материала в соответствии с заданной нормой высева, и самотеком производится подача посевного материала из бункера 3 в посевной ящик 5;
- одновременно производится запуск привода 9 шнеков 6, 7, которые транспортируют посевной материал вдоль посевного ящика;
- после того, как с помощью шнеков произойдет полная загрузка посевным материалом посевного ящика 5, включается привод 10 катушечных дозаторов 8;
- посевной материал из желобков катушек дозаторов поступает в мерные емкости, т. е. производится отбор проб;
- после отбора проб привод шнеков и катушечных дозаторов отключается и производится их взвешивание.

Для изучения влияния зазора между стенками ящика и витками шнеков на показатели качества высева в посевном ящике установлены пластины. Внешний вид посевного ящика с пластинами для регулировки зазора между стенками ящика и витками шнеков представлен на рисунке 3.

Для изменения частоты вращения катушки высевающего аппарата, а, следовательно, и нормы высева, в цепи питания электродвигателя ее привода установлен источник питания Mastech HY 3030E с регулятором мощности (рисунок 4).

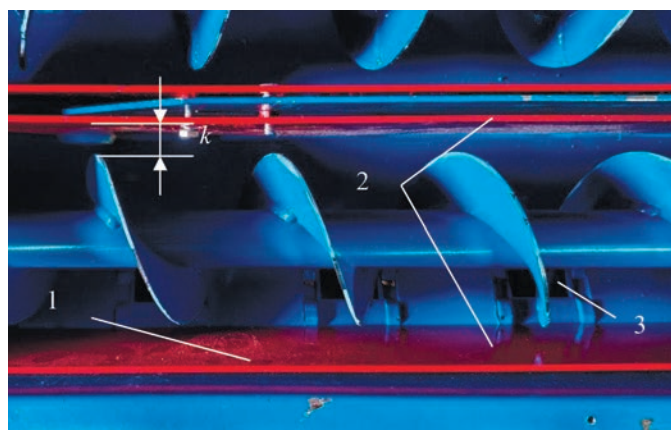
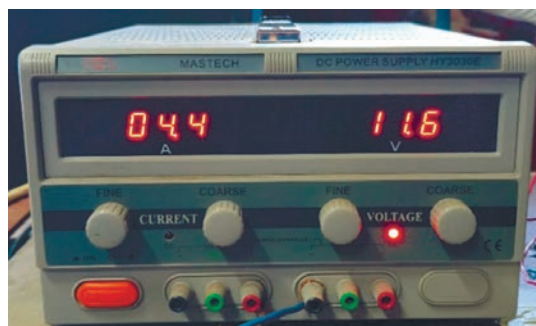


Рисунок 3 – Посевной ящик с распределительным шнеком и пластинами для регулировки зазора (k) между стенками ящика и витками шнека: 1 – распределительный шнек; 2 – пластина для регулировки зазора; 3 – катушечный высевающий аппарат



а



б

Рисунок 4 – Привод дозирующего устройства:
а – регулятор мощности; б – источник питания Mastech HY 3030E

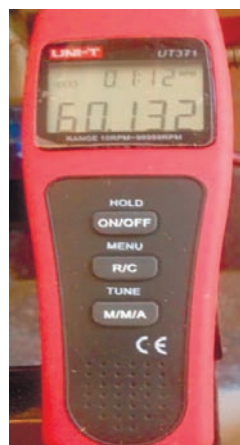
Для изменения частоты вращения распределительного шнека в цепи питания электродвигателя его привода установлен преобразователь частоты векторный M680 фирмы Oni (рисунок 5).

Для измерения параметров и контроля за процессом дозирования установка комплектуется следующими приборами: для определения частоты вращения катушки, а также частоты вращения распределителя шнекового предусмотрен тахометр электронный UT 370 фирмы Uni-T (рисунок 6, а).

Для определения веса отобранных проб посевного материала предусмотрены электронные весы ВЭУ-6-1/2 (ТУ 25–7724–010–98) с точностью до 0,01 грамм (рисунок 6, б). Для определения дробленого посевного материала – электронный микроскоп Andostar AD209 с 13–80 кратным увеличением (рисунок 6, в). Для определения веса проб посевного материала для изучения дробления – электронные весы MAX 50 Radwag с точностью до 0,001 грамм (рисунок 6, г).



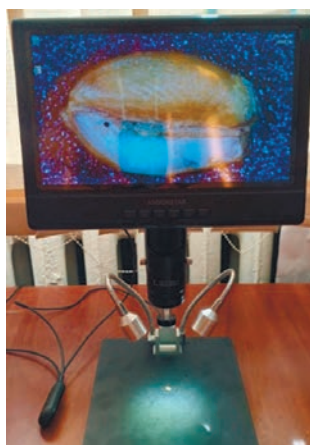
Рисунок 5 – Преобразователь частоты векторный M680



а



б



в



г

Рисунок 6 – Приборы: а – тахометр электронный UT 370; б – электронные весы ВЭУ-6-1/2 (ТУ 25–7724–010–98); в – электронный микроскоп Andostar AD209; г – электронные весы MAX 50 Radwag

Заключение

Разработана и укомплектована измерительными приборами экспериментальная установка, позволяющая исследовать процесс двухступенчатого дозирования посевного материала к сошникам механической сеялки с централизованным бункером.

Список использованных источников

1. Лепешкин, Н. Д. К обоснованию конструктивно-технологической схемы широкозахватной зерновой сеялки / Н. Д. Лепешкин, В. В. Микульский, В. В. Мижурин // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. темат. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Мн., 2025. – Вып. 58. – С. 126–131.
2. Полезная модель ВУ 13634. Сеялка механическая широкозахватная универсальная : № u 20240165 : заявлено 18.07.2024 : опубл. 20.01.2025 / Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Микульский В. В. ; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – 7 с.