

УДК 631.362.3

**ВИБРОПНЕВМОСОРТИРОВАНИЕ – ОДИН ИЗ МЕТОДОВ
ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН**

Владимир Михайлович Поздняков¹

кандидат технических наук, доцент

Сергей Анатольевич Зеленко²

старший преподаватель

sergey-zelenko@mail.ru

¹Федерация профсоюзов Беларуси, «Международный университет
«МИТСО»

²Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты исследований процесса сортирования семян по удельному весу на разработанном сепараторе вибропневматического принципа действия. Обоснована высокая эффективность применения вибропневматического способа для предпосевной подготовки семян.

Ключевые слова: вибропневмосепаратор, сортирование, удельный вес, семена, урожайность.

Одним из главных приоритетов Республики Беларусь является обеспечение продовольственной безопасности как важнейшего условия сохранения независимости, экономической стабильности и социальной устойчивости государства.

Повышение качества семенного материала – один из ключевых вопросов в семеноводстве. Проведенные исследования [1-5] показали, что посевные качества семян во многом определяются их удельным весом. Чем выше удельный вес, тем выше содержание в семени протеина, который влияет на энергию прорастания, а также крахмала, расщепление которого обеспечивает питание зародыша в процессе прорастания семени. Наиболее экономичным способом повышения качества семенного материала на стадии предпосевной подготовки является сортирование семян по удельному весу в псевдооживленном слое на установках вибропневматического принципа действия.

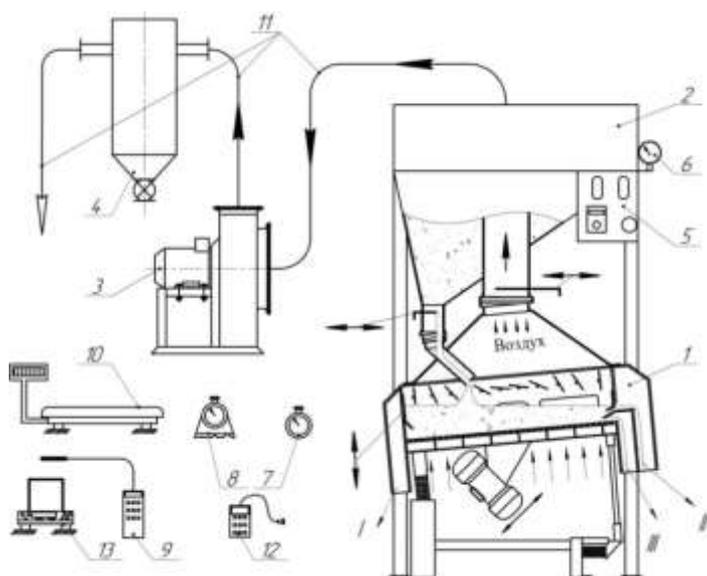
Для проведения экспериментальных исследований процесса сортирования семян по удельному весу на базе лаборатории послеуборочной обработке зерна и семян БГАТУ разработан и изготовлен экспериментальный стенд, позволяющий исследовать основные закономерности процесса вибропневмосортирования [4, 5]. Схема экспериментального стенда представлена на рисунке 1.

Главным звеном экспериментального стенда является разработанный прямоточный вибропневматический сепаратор (рисунок 2) [4, 5] для сортирования семян по удельному весу. Новые технические решения, реализованные в сепараторе, защищены патентами Республики Беларусь.

Принцип действия разработанного вибропневматического сепаратора с прямоточным разделением фракций для сортирования семян сельскохозяйственных культур основан на избирательном транспортировании отличающихся удельным весом семян в псевдооживленном слое [4-6].

В процессе сортирования на вибропневматическом сепараторе семена не травмируются, т.к. обработка производится в псевдооживленном слое, что

позволяет при необходимости повторно направлять на сортирование фракцию семян при необходимости.



I – легкая фракция (легковесные и низконатурные семена); *II* – средняя фракция (основная партия семян); *III* – плотная фракция (семена с высоким потенциалом урожайности); 1 – лабораторный вибропневматический сепаратор; 2 – загрузочный бункер; 3 – вентилятор ВР 132-30; 4 – осадочная камера; 5 – панель управления лабораторной установкой; 6 – манометр КМВ-22Р; 7 – секундомер; 8 – угломер маятниковый ЗУРИ-М; 9 – анемометр ТКА-ПКМ-50; 10 – весы; 11 – воздухопровод; 12 – виброанализатор СД-21; 13 – влагомер МАХ 50

Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда



1 – вибропневматический сепаратор; 2 – загрузочный бункер; 3 – вентилятор ВР 132-30; 4 – панель управления лабораторной установкой; 5 – воздухопровод; 6 – персональный переносной компьютер ASUS X550C; 7 – виброанализатор СД-21; 8 – анемометр ТКА-ПКМ-50; 9 – угломер маятниковый ЗУРИ-М; 10 – весы ВК-3000; 11 – влагомер МАХ 50; 12 – литровая пурка ПХ-2

Рисунок 2 – Общий вид лабораторного вибропневматического сепаратора с прямооточной декой

Конструкция лабораторного вибропневматического сепаратора с прямооточной декой позволяет изменять и регулировать следующие режимно-конструктивные параметры:

- амплитуду и частоту колебания деки;
- угол наклона деки;
- скорость и распределение воздушного потока в камере сортирования;
- количество семян, поступающих на сортирование;
- процентное соотношение средней и плотной фракций после сортирования по удельному весу;
- вибрационные параметры сетчатой деки (виброперемещение, виброускорение, виброскорость).

Производственная апробация разработанного вибропневматического сепаратора на этапе предпосевной подготовки семян проходила:

– на базе участка «Лида» ОАО «Кореличи-Лен» (сорт льна «Левит-1») урожайность льнотресты увеличилась с 30 до 39 ц/га, общий выход льноволокна повысился с 23,51 % до 25,58 %, увеличился выход длинного льноволокна с 5,01 % до 9,33 % по сравнению с контрольным образцом семян (без обработки на прямоточном вибропневматическом сепараторе) [4];

– в условиях ОАО «Дворецкий льнозавод» (сорт льна «Сюзанна») по состоянию на 1.04.2021 г. фактическая наработка прямоточного вибропневматического сепаратора ПВС-500 составила 303 т (2020 г. – 40 т, 2021 г. – 263 т);

– на ЧУП КФХ «Родовое гнездо» урожайность семян рапса сорта «Водолей» увеличилась на 16,5 % по сравнению с исходными семенами (не прошедшими вибропневмосортирование);

– на экспериментальном участке РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (рапс сортов «Неман» (2017 г.) и «Топаз» (2019 г.)) урожайность увеличилась с 26,8 до 30,4 ц/га (13,4 %) и с 18,8 до 22,1 ц/га (17,6 %), соответственно, при повышении содержания масла в маслосеменах на 2,2 %, а также стабилизации содержания глюкозинолатов;

– на базе ФХ «Горизонт» и КФХ «Пакуша И.А.» всхожесть семян лука увеличилась на 25 %, что обеспечило повышение урожайности лука на 48 ц/га (20 %) и на 54 ц/га (18 %) соответственно.

Технологический эффект от использования прямоточного вибропневмосепаратора на этапе окончательной очистки семян состоит в: отборе семян с высокими посевными качествами; сепарирование трудноотделимых примесей, включая семена культурных растений; отделении из семенных материалов семян травмированных, пораженных насекомыми и инфицированных семян; уменьшении разнокачественности возделываемых растений.

Разработанный вибропневмосепаратор, по сравнению с аналоговым оборудованием, имеет ряд преимуществ: прямоочная дека, имеющая только продольный угол наклона, что упрощает конструкцию и настройку режимно-технологических параметров; применимость для различных культур, за счет настройки рациональных параметров; низкая стоимость по сравнению с аналогами и простота обслуживания [4, 5].

Проведённые производственные испытания доказали, что применение прямоочного вибропневмосепаратора позволяет увеличить посевные свойства различных технических, зернобобовых и овощных культур на 10 %–15 % (при условии соблюдения технологии возделывания). Вибропневматический сепаратор может применяться как отдельное оборудование для окончательной доработки семян, так и в составе поточной семяочистительной линии. В процессе обработки семена не травмируются так как отсутствует механическое воздействие, что также положительно влияет на посевные качества.

Список литературы:

1. Кузнецова Т.Е., Левштанов С.А., Серкин Н.В., Юсупов Р.Р. Посевные качества и урожайные свойства семян озимого ячменя в зависимости от фракций посевного материала // Зерновое хозяйство России. 2012. № 3. С. 47-51.
2. Фадеев Л.В. Отборные семена – на каждое поле. Первый этап получения отборных семян // Хлебопродукты. 2014. № 5. С. 31-33.
3. Галкин В.Д. Хавыев А.А., Хандриков В.А., Грубов К.А., Менгалиев И.П., Килин К.С. Козловский И.Ю. Исследование процессов движения и разделения компонентов семенной смеси в вибропневмооживленном слое // Пермский аграрный вестник. 2013. № 3. С. 20-23.
4. Поздняков В.М., Зеленко С.А., Ермаков А.И. Повышение эффективности подготовки семенного материала на основе совершенствования конструкции сепаратора вибропневматического принципа действия // Вестник БГСХА 2014. № 1. С. 163-167.

5. Шило И.Н., Поздняков В.М., Зеленко С.А. Анализ результатов экспериментальных исследований сортирования семян льна // Агропанорама. 2021. №5. С. 9-14.

6. Поздняков В.М. Зеленко С.А. Колесник Р.И. Определение оптимальных режимно-конструктивных параметров работы вибропневматического оборудования для предпосевной подготовки семян рапса // Агропанорама. 2020. №1. С. 6-10.

UDC 631.362.3

VIBROPNEUMOSORTING IS ONE OF THE METHODS OF IMPROVING THE QUALITY OF SEEDS

Vladimir M. Pozdniakov¹

Candidate of Engineering Science, lecturer

Sergei A. Zelenko²

senior lecturer

sergey-zelenko@mail.ru

¹Federation of trade unions of Belarus, International University «MITSO»

²Belarusian State Agrarian Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article presents the results of studies of the process of sorting seeds by specific gravity on the developed separator of vibropneumatic principle of operation. The high efficiency of the application of the vibro-pneumatic method for pre-sowing preparation of seeds has been substantiated.

Key words: vibro-pneumatic separator, sorting, specific gravity, seeds, yield.

Статья поступила в редакцию 27.04.2023; одобрена после рецензирования 05.06.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 27.04.2023; approved after reviewing 05.06.2022; accepted for publication 30.06.2023.