

УДК 631.362.36; 621.928.9

К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ИСПЫТАНИЯМ ВОРОХООЧИСТИТЕЛЯ СВС–15 С РАЗРАБОТАННЫМ ПНЕВМОСЕПАРИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

Слипченко М.В., аспиp.

(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко)

В статье приведены результаты производственных испытаний сепаратора–ворохоочистителя СВС–15 ОАО "Вибросепаратор" (г. Житомир) с разработанным веерно–кольцевым конусно–каскадным пневмо–сепарирующим устройством.

Актуальность темы. Согласно агротехническим требованиям к зерноуборочным комбайнам, чистота получаемого от них зерна составляет: при прямом комбайнировании - не ниже 95%, при раздельном - не ниже 96%. Т.е., содержание легких примесей зерновой смеси не должно превышать $\delta = 5\%$ [1].

Чистота зернового вороха, поступающего на послеуборочную обработку, зависит от таких факторов как погодные условия и состояние посевов в момент уборки, способ уборки, влажность и т.д. и изменяется по данным многолетних наблюдений в пределах 74...99 % [2].

При этом в зерновом ворохе по данным исследований [3], содержание зерновой примеси составляет $3,75 \pm 1,52\%$, в том числе легкой фракции $0,37 \pm 0,19\%$, а содержание сорной примеси $7,13 \pm 2,14\%$, в том числе легкой фракции $3,75 \pm 1,31\%$. Таким образом, содержание легкой фракции может достигать 50 % общего содержания примесей, и их удаление является важным этапом очистки зерновых смесей.

Применяемые в настоящее время сепараторы–ворохоочистители ОВП–20, ОВВ–20, ОВС–25, СВС–5, СВС–15 не удовлетворяют возрастающим требованиям производства по очистке зерновых смесей.

Цель исследования. Для интенсификации процесса очистки зерновой смеси (ЗС) от легких примесей разработана новая конструкция пневмосепарирующего устройства сепаратора–ворохоочистителя СВС–15 ОАО "Вибросепаратор" (г. Житомир)

(рис.1,б). Целью испытаний является подтверждение эксплуатационной эффективности разработанного пневмосепарирующего устройства.

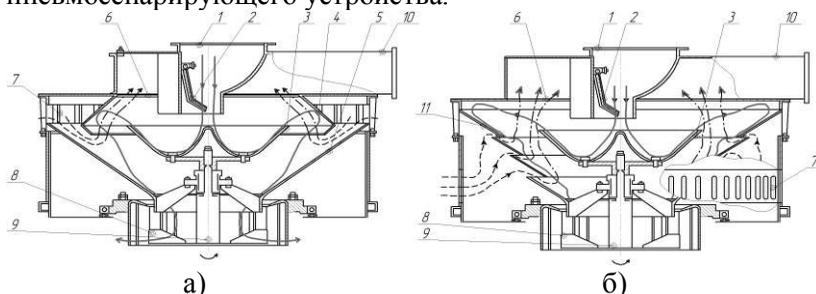


Рис. 1. Серийное а) и разработанное б) пневмосепарирующие устройства: 1 – патрубок загрузочный; 2 – клапан; 3,8 – разбрасыватели; 4 – отражатель; 5 – конус; 6 – диафрагма; 7 – воздухозаборники; 9 – вал; 10 – патрубок отводной; 11 – конус каскадный; - - - - - движение воздушного потока; ······ – легких примесей; ——— – зерновой смеси

Разработанная конструкция представляет собой веерно-кольцевое конусно-каскадное пневмо-сепарирующее устройство (ПСУ). В отличие от серийного, конус 5 выполнен каскадным, составным из четырех конусов с образованием между ними кольцевых щелей. Для увеличения зоны продувки, поступающей с тарельчатого разбрасывателя 3, ЗС отражатель 4 удален. Воздухозаборники 7 смещены вниз, что обеспечивает движение воздушного потока снизу и через щели каскадного конуса 11.

Работает разработанное ПСУ следующим образом. Через загрузочный патрубок 1 и клапан 2 ЗС поступает на вращающийся тарельчатый разбрасыватель. ЗС сходит с разбрасывателя 3 по веерообразным траекториям и продувается воздушным потоком. Воздушный поток поступает через воздухозаборники 7 и проходит между щелями каскадного, сборного конуса, образуя три дополнительные зоны очистки. Затем направляется в основную зону очистки, ограниченную разбрасывателем и составным конусом. Легкие примеси направляются к отводному патрубку 10, а ЗС по конусу поступает на дисковый разбрасыватель 8 и в решетный блок сепаратора.

Результаты испытаний и их анализ. На базе опытного поля "Центральное" Харьковского национального технического

университета сельского хозяйства им. П. Василенко проведены производственные испытания.

На первом этапе испытаний проводили оценку работы ПСУ. ЗС представляла собой смесь озимой пшеницы сорта "Селянка" первой репродукции, поступившей на послеуборочную обработку из-под комбайна. Испытания проводили на пшенице урожая 2008 и 2009 гг. (натура 750 и 730 г/л, масса тысячи зерен 41 и 34 г, соответственно). Состав ЗС, определенный согласно ДСТУ 4138–2002 и ГОСТ 28419–97 представлен в табл. 1. Также определяли состав удаляемых легких примесей.

Таблица 1
Фракционный состав естественной ЗС (чистота 88,4%)

Фракция	Содержание, %
Крупная примесь (сход с решета Ø 7,5 мм)	0,6
Мелкие примеси (проход решета 1,7x20 мм)	8,0
Легкие примеси	3,0
Зерна, не вымолоченные из оболочек	3,0
Зерно основной культуры	85,4

Испытания на естественных ЗС показали эффективность очистки от легких примесей разработанным ПСУ в пределах 73 – 87%, в зависимости от регулировок сепаратора.

Таблица 2
Состав легких примесей, выделенных из естественной ЗС

Компоненты		Содержание, %	
Солома (длиной 20...100 мм)		1	
Пленки	крупные (размеры более 2,0x3,0 мм)	10	40
	мелкие, ости	30	
Семена сорняков, битое зерно (частицы размером 1,0 – 1,5 мм)		14	
Пылевидные частицы, труха (частицы размером менее 1,0 мм)		45	

Так как в процессе послеуборочной обработки состав зернового вороха может колебаться в широких пределах, то для

дальнейших испытаний проводили испытания на составных, искусственных ЗС. В связи с затруднениями, возникающими при приготовлении больших объемов ЗС, изготовили бункер для проведения дальнейших испытаний (рис. 2).



Рис. 2. Модернизированный СВС–15 с бункером для испытаний на искусственно–составленных ЗС

Для испытаний готовили 120–130 кг смеси, и во избежание погрешностей из–за неоднородности ЗС, отбирали пробы из бункера и из массы очищенного зерна после проведения каждого эксперимента. Массу легких примесей в пробе определяли при помощи цифровых весов AD-1000 фирмы "AXIS" (Польша) 3 класса точности, отвечающим требованиям ГОСТ 24104–88.

Согласно паспортных данных [4], ворохоочиститель должен обеспечивать очистку зерна засоренностью до 20%, Поэтому количество легких примесей может достигать до 10%, (соломистых до 5% от массы ЗС). По данным опытов получены зависимости, приведенные на рис. 3.

Как видно из рис. 3, с увеличением засоренности ухудшается эффективность очистки. При этом у разработанного устройства эффективность очистки выше на 25 – 40% по сравнению с серийным.

В конструкции сепаратора предусмотрены регулировки, которые могут обеспечивать изменение загрузки сепаратора, скорости воздушного потока. Это в значительной мере отражается на эффективности очистки.

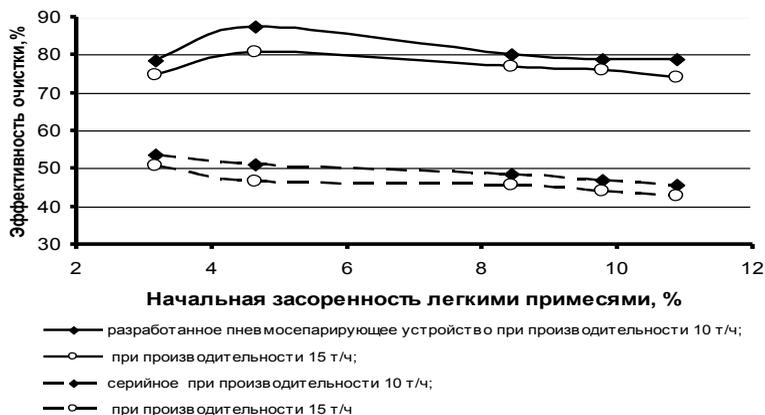


Рис. 3. Зависимости эффективности очистки ЗС пневмосепарирующим устройством от засоренности легкими примесями

Скорость воздушного потока регулировали путем перекрытия клапана в пылесадочной камере и задвижкой, установленной перед вентилятором, достигая требуемых значений. На рис. 4 приведены зависимости эффективности очистки ЗС от легких примесей (при начальной засоренности 5%)

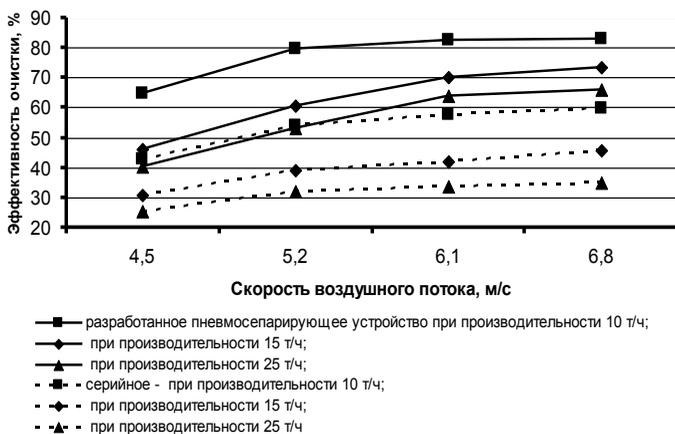


Рис. 4. Зависимости эффективности очистки ЗС от скорости воздушного потока в зоне основного отбора

Как видно из рис. 4, 5, при прочих равных условиях разработанное пневмосепарирующее устройство обеспечивает эффективность очистки ЗС от легких примесей на 30–35% выше, чем серийное. Это существенно влияет на работу сепаратора в целом.

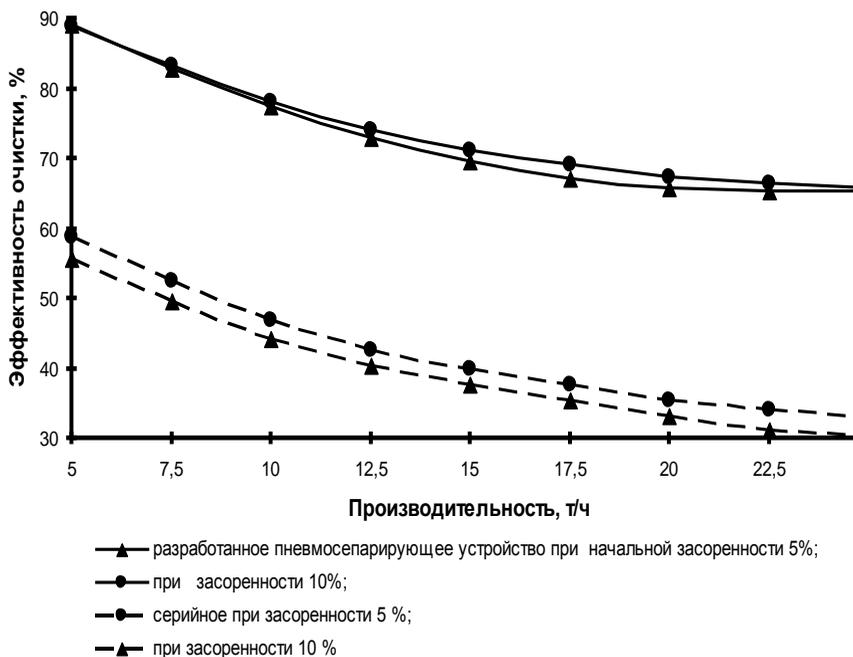


Рис.5. Зависимости эффективности очистки от производительности сепаратора–ворохоочистителя

К пневмосепарирующим устройствам, помимо требований к качеству очистки, предъявляются и требования к потерям полноценного зерна в отходы. Потери полноценного зерна не должны превышать 0,2% [5]. Это обеспечивается как на серийном, так и на разработанном пневмосепарирующем устройстве (рис.6).

Как видно из графика, в разработанном пневмосепарирующем устройстве возможно использовать более высокую скорость воздушного потока, а значит и получать более чистое зерно.

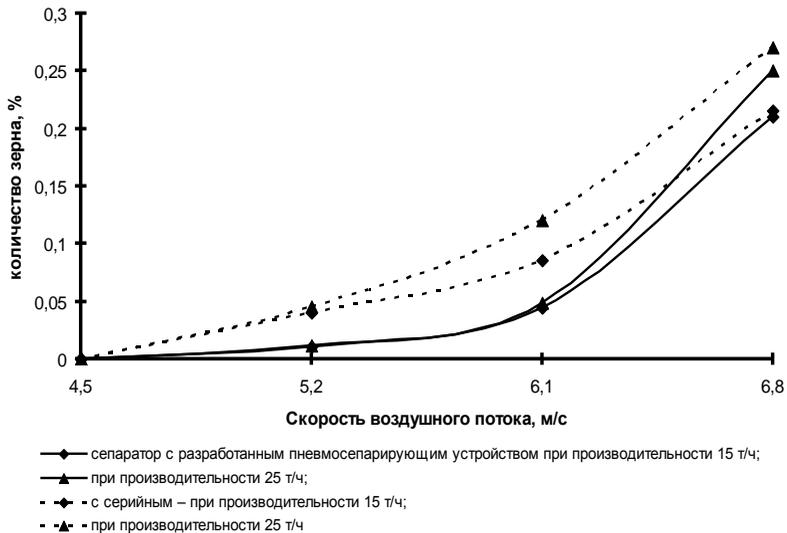


Рис. 6. Зависимости потерь зерна от скорости воздушного потока

Выводы. Производственные испытания подтвердили высокую эксплуатационную эффективность разработанного ПСУ. Установлено повышение на 30 – 40% качества очистки ЗС от легких примесей. Это позволяет рекомендовать разработанное вернокольцевое конусно-каскадное пневмосепарирующее устройство к использованию в сепараторах ОАО "Вибросепаратор" (г. Житомир).

Список литературы

1. Данільченко М.Г. Сільськогосподарські машини. - Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 272 с.
2. Олейников В.А., Кузнецов В.В., Гозман Г.И. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна. - М.: Колос, 1977. – 112 с.
3. Ямпиллов С.С. Технологическое и техническое обеспечение ресурсо-энергосберегающих процессов очистки и сортирования зерна и семян. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2003. -262с.
3. ДСТУ 4138 – 2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості.
4. ГОСТ 28419-97. Зерно. Метод определения сорной и зерновой примесей на анализаторе засоренности У1-ЕАЗ-М.

5. ГОСТ 5888-74. Машины зерноочистительные общего назначения. Типы и основные параметры.

6. Сепаратор виброцентробежный зерно-очистительный А1-БЦС-100. Паспорт. – Житомир: Облполиграфиздат, 1990. – 28с.

ДО ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ ВОРОХООЧИСНИКА СВС-15 З РОЗРОБЛЕНИМ ПНЕВМОСЕПАРУЮЧИМ ПРИСТРОЄМ

У статті приведені результати виробничих випробувань сепаратора-ворохоочисника СВС-15 ВАТ "Вібросепаратор" (м. Житомир) з розробленим віялово-кільцевим конусно-каскадним пневмосепаруючим пристроєм.

TO INDUSTRIAL TESTS SVS-15 WITH THE DEVELOPED PNEUMOSEPARATING DEVICE

In article results of industrial tests of separator-vorohoochistitelja СВС-15 Open Society "Вібросепаратор" (Zhitomir) with the developed veerno-ring konusno-cascade pneumo-separating device are resulted.