

Научная статья

УДК 631.362

EDN PURTOA

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0633-0-115-122>

Обзор машин для послеуборочной обработки зерна и семян сои

Алексей Алексеевич Кувшинов¹, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Алексей Иванович Зубенко², инженер-исследователь

Дмитрий Станиславович Котенко³, младший научный сотрудник, аспирант
^{1, 2, 3} Всероссийский научно-исследовательский институт сои

Амурская область, Благовещенск, Россия

^{2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kyaa@vniisou.ru, ² zubenko.18.18@mail.ru, ³ diman-99-sport@mail.ru

Аннотация. В статье представлен обзор машин для послеуборочной обработки зерна и семян сои. Авторами приведены их основные технические характеристики в целях обоснования дальнейшего развития процесса зерноочистки и технических устройств для его осуществления.

Ключевые слова: послеуборочная обработка, зерноочистительные машины, виды обработки зерна

Для цитирования: Кувшинов А. А., Зубенко А. И., Котенко Д. С. Обзор машин для послеуборочной обработки зерна и семян сои // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 115–122.

Original article

Overview of machines for post-harvest processing of grain and soybean seeds

Alexey A. Kuvshinov¹, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher

Alexey I. Zubenko², Research Engineer

Dmitry S. Kotenko³, Junior Researcher, Postgraduate Student

^{1, 2, 3} All-Russian Scientific Research Institute of Soybean

Amur region, Blagoveshchensk, Russia

^{2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kyaa@vniisou.ru, ² zubenko.18.18@mail.ru, ³ diman-99-sport@mail.ru

Abstract. The article provides an overview of machines for post-harvest processing of grain and soybean seeds. The authors present their main technical characteristics in order to justify the further development of the grain cleaning process and technical devices for its implementation.

Keywords: post-harvest processing, grain cleaning machines, types of grain processing

For citation: Kuvshinov A. A., Zubenko A. I., Kotenko D. S. Overview of machines for post-harvest processing of grain and soybean seeds. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 115–122), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Семена сои быстро портятся из-за высокого содержания белка и жира, а также их способности впитывать влагу. Даже сухие семена могут самонагреваться при наличии примесей. Поэтому после сбора урожая семена тщательно очищают от не полностью созревших, поврежденных и других нежелательных зерен и при необходимости подвергают дополнительной сушке до оптимальной влажности 12–14 %. Очистка урожая сои происходит на специальных зерноочистительных комплексах, оснащенных машинами для очистки и транспортировки, а также на мобильных семяочистительных установках.

Ниже представлены некоторые стационарные очистительные машины производства России и Республики Беларусь, которые могут применяться для очистки зерна сои, и могут производить несколько типов операций.

Машина V-120 серии Vario (ООО «Воронежсельмаш», Россия) предназначена для высококачественной очистки зернового вороха колосовых, зернобобовых, крупяных, технических и масличных культур [1]. Машина может использоваться для предварительной, первичной и семенной очистки. Высокое качество очистки достигается благодаря комбинации решетной части и системы аспирации (рис. 1, табл. 1) [1].

Преимущества машины:

1) машина обладает большой пропускной способностью даже при работе

с влажным и сильно загрязненным поступающим материалом;

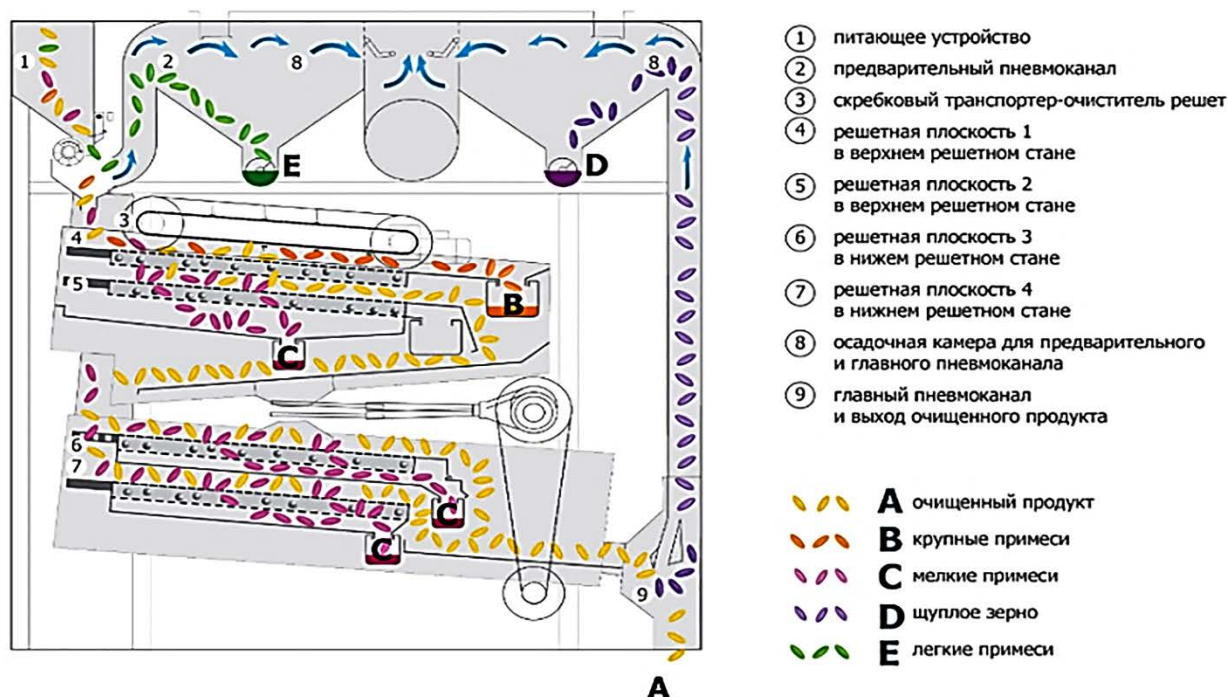


Рисунок 1 – Технологический процесс машины тонкой очистки семян V-120 (серия Vario)

Таблица 1 – Технические характеристики V-120 (серия Vario)

Характеристики	Значение
Суммарная установленная мощность, кВт, не более	9,35
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	3 750
ширина	1 700
высота	3 700
Масса изделия с комплектом рабочих органов, кг, не более	4 000
Номинальная производительность на пшенице, т/ч, не менее:	
при предварительной очистке	70
при товарной (первичной) очистке	35
при семенной очистке	12
Расход воздуха на аспирацию, м ³ /ч, не более	9 000
Суммарная площадь решет, м ²	10,1
Количество решетных плоскостей, шт.:	
верхний решетный стан	2
нижний решетный стан	2

2) два сбалансированных решетных стана обеспечивают низкую вибрацию, что увеличивает срок эксплуатации;

3) решета имеют двойную эффективную систему очистки: шариками и

скребковым транспортером, который способствует равномерному распределению материала по рабочей ширине решетных станов;

4) съемные решетчатые рамки позволяют быстро заменить износившиеся шарики;

5) отдельная регулировка пневмосепаратора позволяет быстро и точно настроить скорость воздушного потока на входе и выходе.

Универсальная решетчатая зерноочистительная машина ВЕТА (ООО «Воронежсельмаш», Россия) предназначена для очистки зерновых, зернобобовых, масличных культур. Долговечность и надежность обеспечивается использованием высококачественной оцинкованной стали, проверенных мотор-редукторов, а также простотой привода, конструкцией на болтовых соединениях и усиленной рамой (рис. 2, табл. 2) [1].

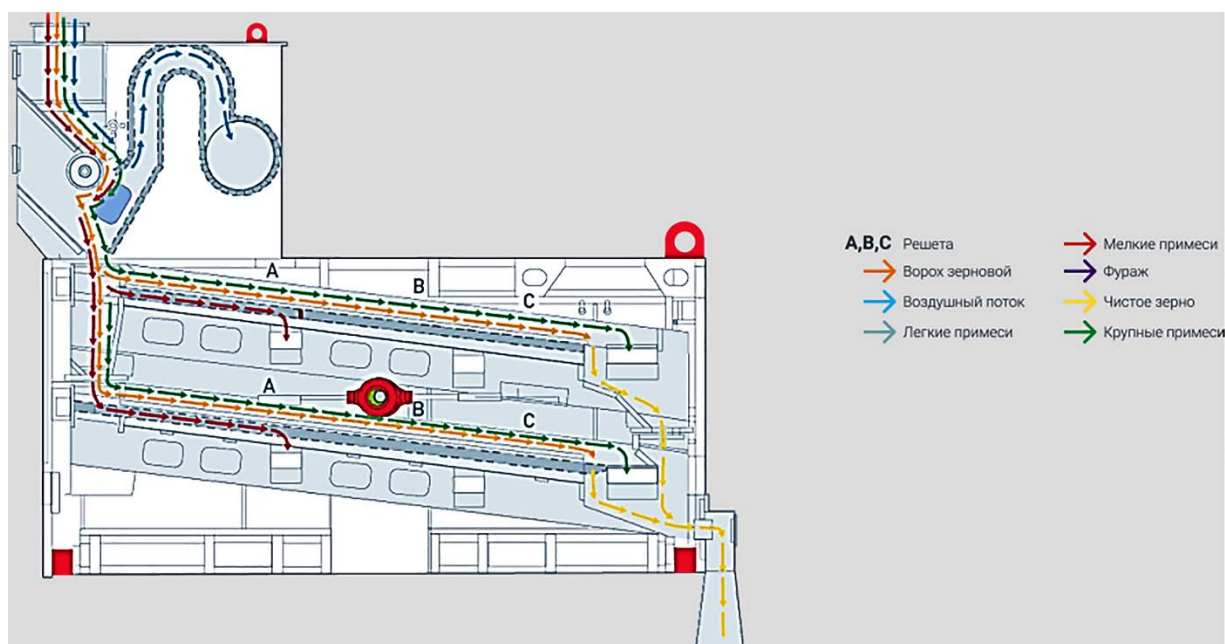


Рисунок 2 – Технологический процесс сепаратора зерноочистительного ВЕТА 120

Преимущества машины:

- 1) малое потребление электроэнергии;
- 2) равномерное распределение продукта по всей ширине решет; коэффициент использования решетного покрытия – 98 %;

Таблица 2 – Технические характеристики зерноочистительного сепаратора ВЕТА 120

Характеристики	ВЕТА 120 ТИП А	ВЕТА 120 ТИП В
Предварительная очистка, т/ч	100	100
Первичная очистка, т/ч	50	50
Семенная очистка, т/ч	10	10
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм: ВЕТА индустриальная	3 700/2 200/3 300	4 500/2 200/3 300
ВЕТА универсальная	4 000/2 200/3 500	4 800/2 200/3 500
Площадь решет, м ²	12	12
Масса, кг	3 900	4 200
Суммарная установленная мощность без учета системы аспирации, кВт	5,5	5,5
Расход воздуха на аспирацию, м ³ /ч	5 000	10 000

- 3) удобный механизм переключения режимов работы решет;
- 4) износостойкое вибросито из оцинкованной стали; очистка сит производится каучуковыми шариками;
- 5) легкая очистка труднодоступных мест через люки и свободный доступ к узлам и агрегатам;
- 6) возможность вывода лотков на любую из сторон;
- 7) отсутствие проносов продукта и паразитных сходов;
- 8) аспирация на входе и опционно на выходе.

Машина зерноочистительная GrainMax (ООО «Завод Полымя», Республика Беларусь) используется для предварительной, первичной и вторичной очистки зерновых, зернобобовых, злаковых и прочих культур.

Возможность перестановки сходов с одной стороны машины на другую, а также возможность работы в режиме очистки только от крупных или мелких примесей делает GrainMax идеальным вариантом при реконструкции и модернизации зерноочистительных комплексов и зерноочистительно-сушильных комплексов (рис. 3, табл. 3) [2].

Машина универсальная зерноочистительная МУЗ-4М (ООО «Завод Полымя», Республика Беларусь) – это стандартный воздушно-решетный сепаратор, который ввиду своей компактности может эффективно применяться в существующих семенных и зерноочистительных линиях.

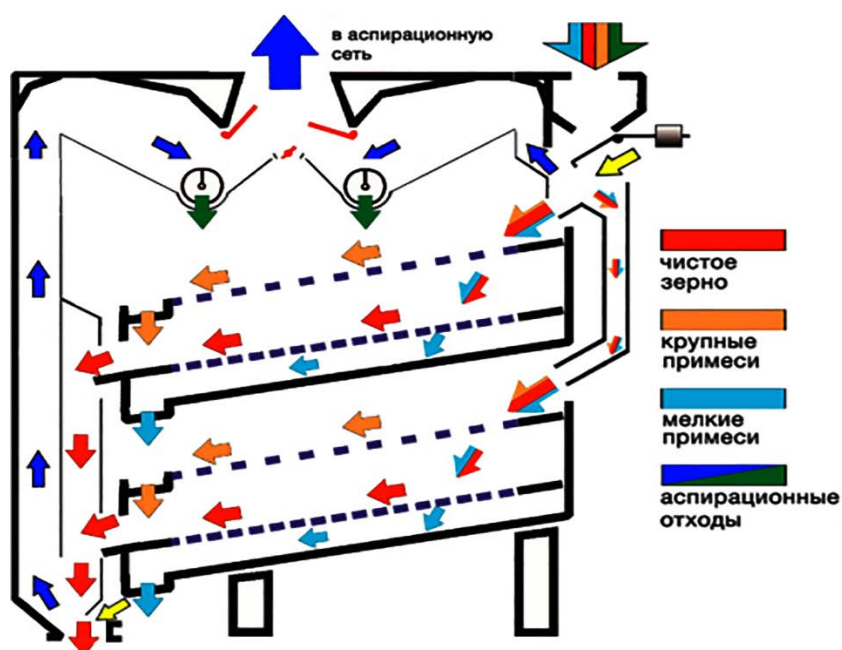
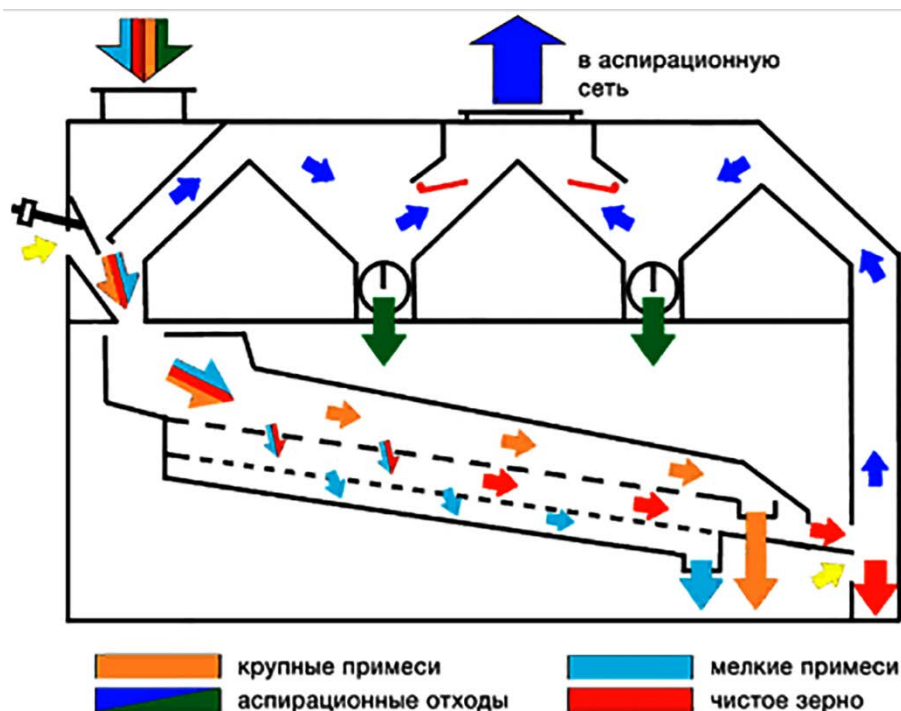


Рисунок 3 – Технологический процесс машины зерноочистительной GrainMax

Таблица 3 – Технические характеристики GrainMax

Характеристики	Значение
Производительность за час основного времени, т: предварительная очистка	до 50
первичная очистка	до 30
семенная очистка	до 5
Вид привода вала приводного механизма	электродвигатель
Установленная мощность электродвигателя, кВт	2,2
Вид привода вентилятора (опция)	электродвигатель
Установленная мощность электродвигателя вентилятора, кВт (опция)	11,0
Расход воздуха, м ³ /ч	9 000
Решетная поверхность, м ²	6,2
Количество решет, шт.	8
Размеры решет, мм	1 006×800
Габаритные размеры: длина/ширина/высота (без вентилятора), мм	2 433/1 485/2 763
Масса, кг	1 270

Машина оборудована одним решетным станом с двумя ярусами решет для очистки зерна от мелких и крупных примесей; аспирационной частью с каналами на «входе» и «выходе» зерна для очистки от пыли, легковесных примесей и щуплых зерен, оснащенной двумя шнеками для сбора и вывода аспирационных отходов (рис. 4, табл. 4) [2].



**Рисунок 4 – Технологический процесс
 воздушно-решетного сепаратора МУЗ-4М**

Таблица 4 – Технические характеристики МУЗ-4М

Характеристики	Значение
Производительность за час основного времени, т:	
предварительная очистка	до 30
первичная очистка	до 15
вторичная очистка	до 6
Мощность привода/вентилятора, кВт	1,5/4,0
Расход воздуха, м ³ /ч	4 000
Количество решет	4
Размер решет, мм	996×755
Габаритные размеры: длина/ширина/высота (без вентилятора), мм	2 361/1 631/2 098
Масса, кг	1 400

Закключение. Представленные машины отличаются различной производительностью, потребляемой мощностью, требованиями к конечному продукту, условиями проведения процессов зерноочистки. Рассмотренные машины имеют ряд преимуществ, связанных с надежностью технических элементов, энергосбережением, качеством очистки.

Дальнейшее развитие подобных машин состоит во внедрении датчиков

поступающего материала и конечного продукта; в использовании систем машинного зрения; обучаемых систем искусственного интеллекта; в применении композитных материалов при изготовлении элементов конструкции.

Список источников

1. Голубев И. Г., Мишуров Н. П., Федоренко В. Ф., Алдошин Н. В., Коломейченко А. В., Болотина М. Н. Сельскохозяйственная техника. Машины и оборудование для послеуборочной обработки зерна : каталог. М. : Росинформагротех, 2023. 80 с.
2. Каталог продукции ООО «Полюмя» // ООО «Полюмя». URL: <https://polymya.com/ru/catalog/separatory-zernoochistitelnye-mashiny/> (дата обращения: 18.03.2024).

References

1. Golubev I. G., Mishurov N. P., Fedorenko V. F., Aldoshin N. V., Kolomeychenko A. V., Bolotina M. N. *Agricultural machinery. Machines and equipment for post-harvest grain processing: catalog*, Moscow, Rosinformagrotekh, 2023, 80 p. (in Russ.).
2. The catalog of products of LLC "Polymya". *Polymya.com* Retrieved from <https://polymya.com/ru/catalog/separatory-zernoochistitelnye-mashiny/> (Accessed 18 March 2024).

© Кувшинов А. А., Зубенко А. И., Котенко Д. С., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 07.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 07.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.