

**МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ВОЗДУШНО-СИТОВОГО СЕПАРАТОРА
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**
Modernization of an air-sieve separator installation for processing plant raw materials

И. П. Силкин, студент

С. Л. Тихонов, доктор технических наук, профессор
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

В статье рассмотрены варианты модернизации конструкции воздушно-ситового сепаратора. Эти нововведения обеспечивают прирост мощности и энергоэффективности при сепарировании сырья. Отмечается, что данный способ экономически более эффективен в реалиях настоящего времени, чем покупка или разработка новых машин.

Также нововведения позволят снизить процент потерь и порчи растительного сырья и, как следствие, снизить процент финансовых потерь производств пищевой продукции.

Ключевые слова: модернизация, энергоэффективность, сепарирование, экономическая эффективность, сыпучие материалы, очистка.

Summary

The article discusses options for upgrading the design of an air-sieve separator. These innovations provide increased power and energy efficiency when separating raw materials. It is noted that this method is more economically efficient in the realities of the present time than purchasing or developing new machines. The innovations will also reduce the percentage of losses and spoilage of plant materials and, as a result, reduce the percentage of financial losses in food production.

Keywords: modernization, energy efficiency, separation, economic efficiency, bulk materials, cleaning.

Сепарирование – это важнейший процесс при обработке зерна, предназначенного для различных целей. Под сепарированием подразумевается процесс разделения сырья, обладающего разными свойствами друг от друга с применением механических способов обработки. Благодаря этому стало возможным использовать зерно определенного целевого типа. Например, для продуктовых целей выбирают сырье, обладающее одними свойствами, а для корма и производства второстепенных товаров – другими [1].

При проведении предварительных расчетов, специалисты стараются заранее выяснить, какой будет процент выхода каждой фракции. Исходя из этих показателей, составляются планы производства. Параметр определяется в процентном соотношении выхода и величины исходной смеси.

Механизмы для сепарирования бывают двух типов – простые, на которых сырье разделяется только по одному признаку и сложные, состоящие из сепараторов нескольких типов [2].

Сразу же после уборки зерна, сырье очищают и калибруют. Так начинается сепарирование. Здесь происходит его первое разделение – часть зерна идет на семена, а часть для производства различных продуктов. Следующий этап подразумевает более глубокую обработку сырья. Зерно просеивают, а затем выделяют из него промежуточные продукты. Они пойдут на производство муки, крупы и прочих готовых изделий.

Сепарирование подразумевает применение различных процессов, которые позволяют разделить зерно на фракции, обладающие различными параметрами, такими как:

- внешний вид и форма зерен;
- их величина и удельный вес;
- масса зерна;
- сопротивление воздушному потоку;
- жесткость и упругость;
- особенности поверхности сырья;
- цветовая палитра зерен;
- влияние на сырье электромагнитных параметров.

Благодаря тому, что в конечном итоге сырье разделяется по этим признакам, у аграриев появляется возможность поставлять конечному потребителю зерно одинаковой консистенции [3].

Имеющееся оборудование для сепарации зерна и продуктов его переработки по своим эксплуатационным качествам – производительности, эффективности и надежности – не отвечает растущим требованиям промышленности. Создание новой, более совершенной техники и совершенствование технологических приемов ее эксплуатации при хранении и переработке зерна встречает ряд трудностей, обусловленных многими причинами, важнейшие из которых следующие:

- разнообразие сепарируемых материалов и способов сепарации;
- сложность и разнообразие механических явлений взаимодействия частиц сепарируемых материалов друг с другом и с рабочим органом машины;
- недостаточное развитие теоретических основ сепарации и инженерных методов расчета параметров процесса и машины

Достаточно отметить, что недосев мелких фракций в крупах, поступающих на ситовые машины, не позволяет установить оптимальный воздушный режим; недосев муки в крупах и дунстах, поступающих на помол, приводит к перегрузке вальцового станка и снижает качество муки; неполное извлечение ядра из продуктов шелушения крупяных культур вызывает увеличение количества дробленки и перегрузку шелушительных машин [4].

Основными параметрами воздушного сепаратора, обеспечивающими эффективность очистки зерна и четкость сепарации, являются удельная зерновая нагрузка, размеры пневмо-сепарирующего канала, скорость воздушного потока и потери давления в сепараторе [5].

Схема и основные признаки классификации легко – ситовых сепараторов представлены на рисунке 1.

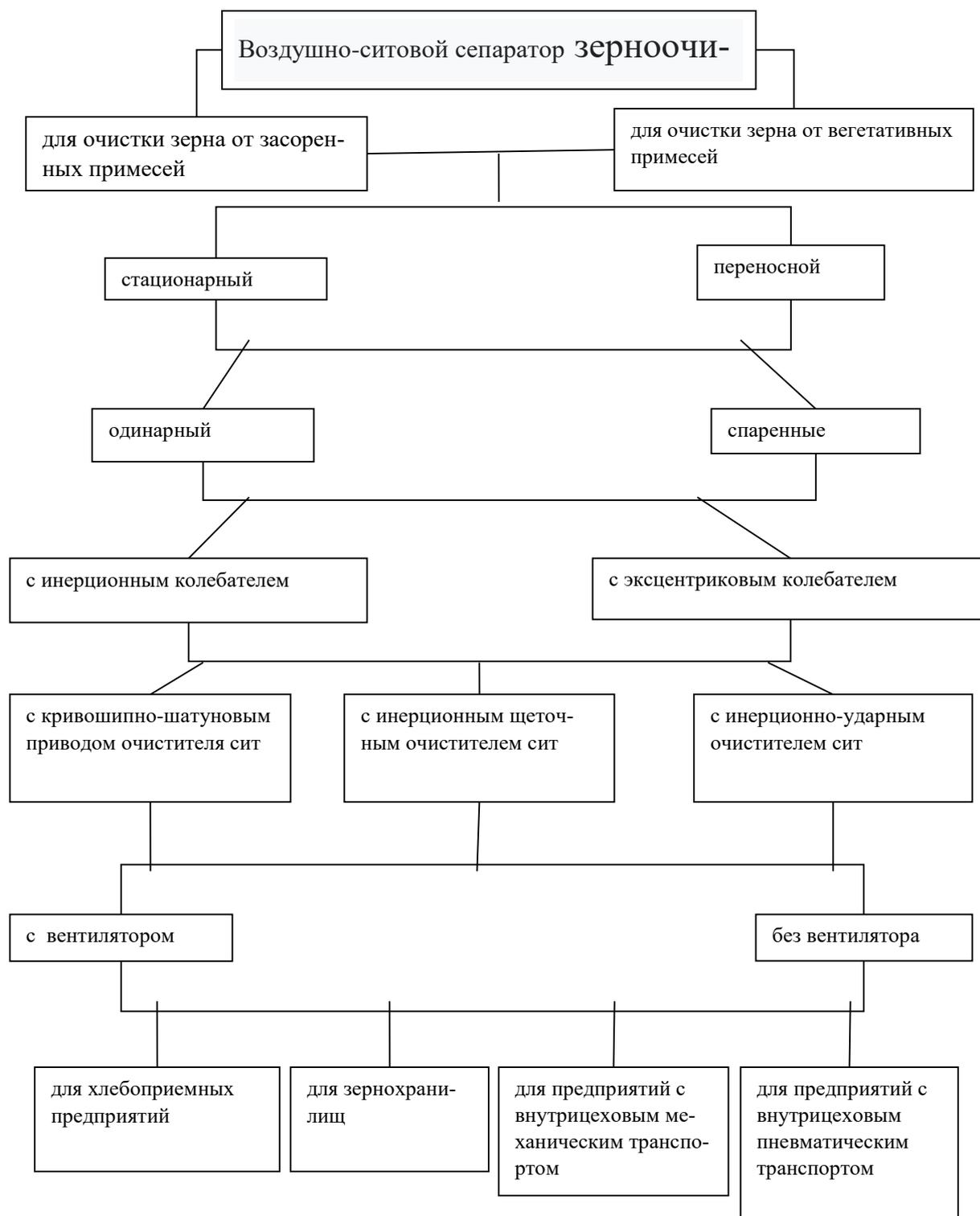


Рис. 1. Классификации легко-ситовых сепараторов

В своей дипломной работе в качестве рассматриваемой машины для модернизации была выбрана А1-БМС-6.

Этот сепаратор предназначен для отделения от зерна основной культуры примесей, отличающихся шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами. Основные компоненты машины представлены на рисунке 2.

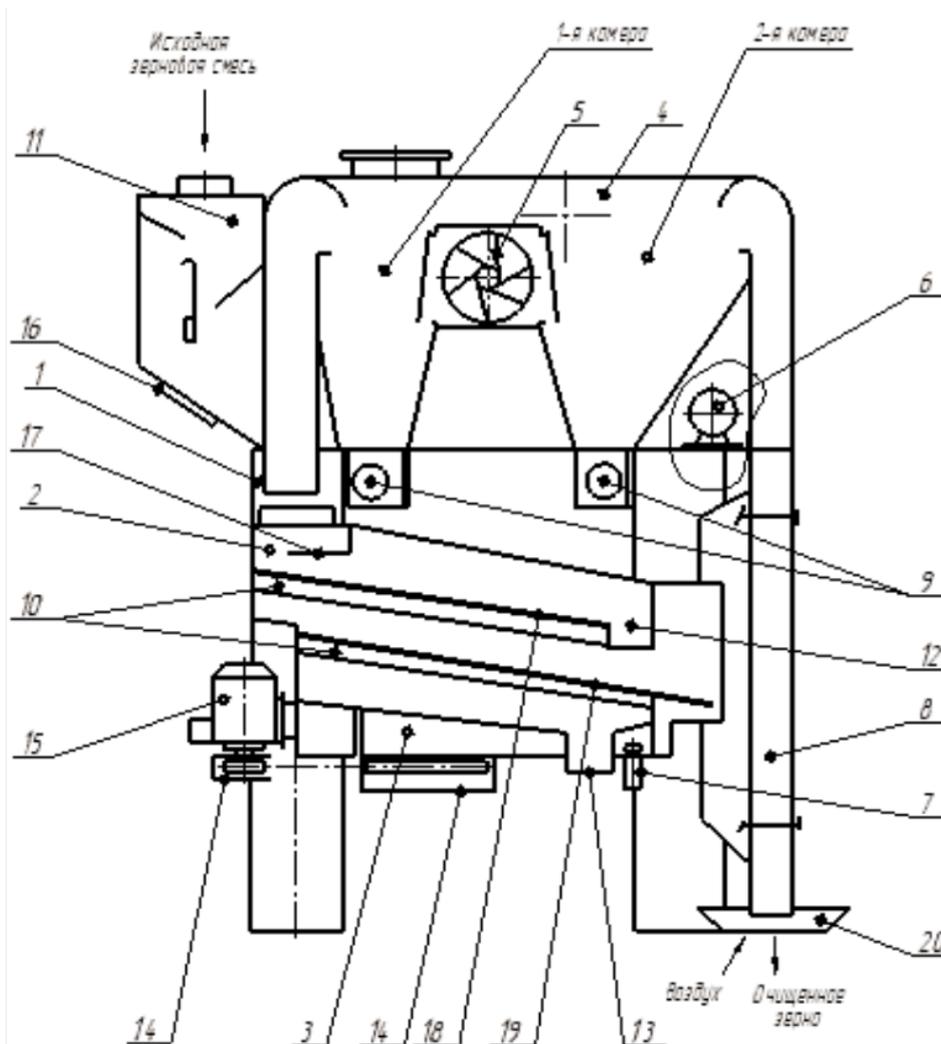


Рис. 2. Сепаратор А1-БМС-6:

- 1 - станина; 2 - кузов; 3 - траверса; 4 – осадочная камера; 5 - вентилятор; 6 – привод вентилятора;
 7 - ограничитель; 8 - пневмоклапан; 9 - шнек; 10 – решетные рамы; 11 - питатель;
 12 – лоток крупных примесей; 13 – лоток мелких примесей; 14 - ограждение; 15 - привод;
 16 – блок магнитный; 17 – распределительный лоток; 18 – решето сортировочное;
 19 – решето подсевное; 20 – сборник

В качестве направлений для модернизации данной машины можно выбрать как оптимизацию конструкции и улучшение аэродинамических характеристик, которые включают в себя расчет аэроакустических характеристик, оптимизации новых агрегатов, доработки сит и применения в них композитных материалов, так и внедрение автоматизации управления, мониторинга при помощи программного обеспечения и датчиков. Так же возможно повышение энергетической эффективности, путем обновления моторов привода и циклонов, которые понизят пиковые нагрузки.

В заключение можно добавить, что модернизация установки воздушно-ситового сепаратора является необходимым шагом для повышения её эффективности и соответствия современным требованиям. Изученные методы и варианты модернизации дают возможность не только значительно улучшить технологические процессы, но и обеспечить более высокий уровень автоматизации и безопасности. Внедрение современных технологий и замену устаревших компонентов следует рассматривать как стратегический подход к развитию предприятия, с акцентом на устойчивый рост и снижение влияния на окружающую среду. Таким образом,

модернизация становится не просто желательной, а абсолютно необходимой в условиях динамично развивающегося рынка.

Библиографический список

1. *Гусев В. С., Капустин М. Ф.* Инновационные технологии в обработке сельскохозяйственных продуктов // Аграрные исследования. 2012. № 6. С. 78-83.
2. *Иванова М. П., Симонова Т. В.* Повышение эффективности работы воздушно-ситовых сепараторов // Вестник сельскохозяйственной науки. 2015. № 3. С. 112-116.
3. *Кузнецов А. И., Лебедев П. С.* Технические средства для очистки и переработки растительного сырья // Аграрные технологии. 2011. № 1. С. 34-38.
4. *Морозов Н. Л., Задерейко А. Г.* Модернизация и автоматизация процессов очистки // Научные работы агрономов. 2013. № 5. С. 65-70.
5. *Симонов Д. В., Щербаков С. В.* Применение современных технологий в агропромышленности // Современные проблемы агрономии. 2014. № 7. С. 89-94.