

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВОЗДУШНО-РЕШЕТНОЙ МАШИНЫ МВО-12**

**В.П. Чеботарев**, к.т.н., доц., **И.В. Барановский**, к.т.н.,  
**Е.Л. Жилич**, н.сотр., **В.В. Чумаков**, к.т.н.

*Республиканское унитарное предприятие  
«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время перед сельскохозяйственными предприятиями республики поставлена задача увеличения валовых сборов зерна до 15 млн *t* в амбарном весе. В то же время в Беларуси при нынешнем валовом сборе около 10 млн *t* зерна дефицит зерноочистительно-сушильных мощностей составляет около 30 %. Поэтому разработка и освоение производства на отечественных предприятиях техники для послеуборочной обработки, хранения зерна и семян является важной задачей продовольственной безопасности страны.

Полученное в результате первичной обработки зерно должно быть преобразовано в семена, то есть доведено до норм по чистоте, всхожести, выравненности в соответствии с действующими ТНПА на семена сельскохозяйственных культур. Такое повышение качества семян обеспечивается их вторичной послеуборочной обработкой, которая включает вторичную очистку, сортирование и некоторые другие процессы.

Характерная особенность вторичной обработки семян заключается в том, что ее основные операции не имеют строгой функциональной связи ни с уборкой, ни с первичной обработкой. Они не лимитированы по срокам и их можно выполнять, когда удобно.

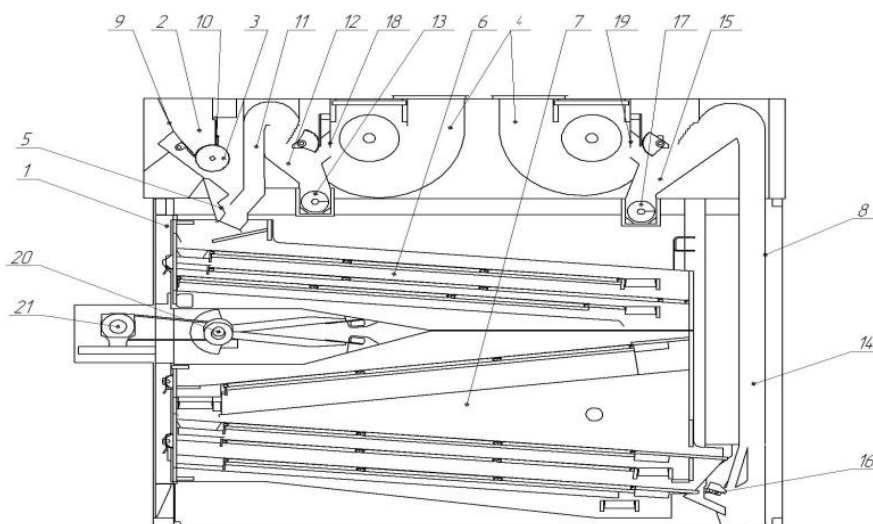
Поскольку вторичная обработка зерна приходится обычно на осенний и зимний сезоны, машины для подготовки семян должны быть размещены в капитальном помещении, где в зимних условиях можно поддерживать положительные температуры воздуха.

При выполнении вторичной очистки машина должна разделять обрабатываемый материал на фракции: семена, зерновые примеси, отходы. Машина должна доводить семенной материал по содержанию семян основной культуры до норм 1 класса стандарта, а по содержанию других, в том числе сорных растений, – до норм 2 класса стандарта на семена, кроме случаев засоренности семенного материала примесями, для выделения которых требуются триеры и специальные машины.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с рядом отечественных предприятий осуществляет разработку технических средств для механизации послеуборочной обработки зерна и семян. Одной из таких разработок является машина вторичной очистки МВО-12.

Новизна и отличительная особенность разрабатываемой машины заключаются в оптимальном сочетании пневмоэффекта и очистки зерна на решетках, а также в высокой приспособляемости к очистке зерна различных культур за счет оперативной настройки рабочих органов.

В разрабатываемой машине (рисунок 1) применяется пневмосистема с двумя независимыми пневмосепарирующими каналами, что позволяет быстро и просто настроить скорости воздуха в каналах. Решетная очистка машины представляет собой два решетных стана с пятью решетными поверхностями. Средняя решетная поверхность имеет обратный уклон. Такое сочетание решетных поверхностей позволяет настраивать очистку различных культур на максимальную пропускную способность с высоким качеством разделения по размерам.



- 1 – рама; 2 – загрузочное устройство; 3 – питающий валик; 4 – вентиляторы;  
 5 – предварительный пневмосепаратор; 6 – верхний решетный стан; 7 – нижний решетный стан; 8 – основной пневмосепаратор; 9 – бункер; 10 – заслонка; 11 – канал предварительного пневмосепаратора; 12, 15 – осадочные камеры; 13, 17 – шнеки выгрузные; 14 – канал основного пневмосепаратора; 16 – заслонка-дозатор; 18, 19 – заслонки; 20 – эксцентриковый вал; 21 – мотор-редуктор привода эксцентрикового вала

**Рисунок 1. – Принципиальная схема машины вторичной очистки МВО-12**

Основные параметры машины вторичной очистки МВО-12 представлены в таблице 1.

**Таблица 1. – Техническая характеристика МВО-12**

Параметры машины МВО-12	Значение параметров
Тип	стационарная
Производительность на пшенице за 1 час основного времени, <i>t</i> , не более:	12
Габаритные размеры, <i>мм</i> , не более:	
– длина	4130
– ширина	2435
– высота	3290
Установленная мощность электродвигателей, <i>кВт</i> , не более,	15
в том числе:	
– привода решетных станов	2,2
– привода вентиляторов	9,5
– привода шнеков	2,2
– привода питающего валика	1,1
Площадь решет, <i>м<sup>2</sup></i>	15
Частота колебания решетных станов, <i>мин<sup>-1</sup></i>	300
Ход решет, <i>мм</i>	±14
Количество ситовых сегментов в каждом решете, <i>шт.</i>	3
Механизм очистки решет	шарики
Масса машины, <i>кг</i> , не более	3350

Процесс работы машины МВО-12 происходит следующим образом. Исходный материал поступает в загрузочное устройство 2, откуда питающим валиком 3 подается в канал 11 предварительного пневмосепаратора 5. Поток воздуха, создаваемый вентилятором 4, уносит легкие и пылевидные примеси в осадочную камеру 12. Осевшие в камере 12 частицы сбрасываются выгрузным шнеком 13 в трубопровод и выводятся из машины. Зерновая масса, прошедшая через канал 11 предварительного пневмосепаратора, поступает на верхний решетный стан 6. Крупная фракция, идущая сходом с верхнего решета, сбрасывается в трубопровод и выводится из машины. Частицы проходных размеров подаются на нижнее решето верхнего решетного стана, на котором из зернового материала выделяется мелкая фракция. Частицы, просевшие через нижнее решето, направляются в трубопровод и выводятся из машины. Сходовая фракция нижнего решета верхнего решетного стана поступает на верхнее решето нижнего решетного стана, на котором также происходит выделение мелкой фракции из зернового материала. Затем зерновой материал делится на два равных потока и поступает на два нижних решета нижнего решетного стана, на которых происходит выделение из зернового материала мелких примесей, а также щуплого и дробленого зерна. Сходовая фракция с этих решет поступает в канал 14 основного пневмосепаратора 8, где за счет

разрежения, создаваемого вентилятором, из нее удаляются легкие и пылевидные примеси и уносятся в осадочную камеру 15, а затем посредством выгрузного шнека 17 сбрасываются в трубопровод и выводятся из машины.

В зависимости от очищаемой культуры и состояния обрабатываемого материала подбирают и устанавливают необходимые ситовые сегменты (согласно рекомендациям руководства по эксплуатации), устанавливают заслонку-дозатор в положение, соответствующее выбранному виду очистки, регулируют скорость воздушного потока в каналах предварительной и основной пневмосепарации.

Сельскохозяйственное производство тесно связано с условиями окружающей среды и возможностью эксплуатации природных ресурсов: земли, воды, лесов, растительного и животного мира. Оказывая влияние на окружающую среду, в той или иной мере оно вызывает изменения, которые порой бывают неблагоприятными.

На зернохранищих, зерноперерабатывающих предприятиях при всех операциях с зерном, с зерновыми и другими измельченными продуктами неизбежно образуется значительное количество органической и минеральной пыли. Она может находиться в свободном состоянии (легко отсеиваться) или быть физико-химически связанной с поверхностью обрабатываемых и перемещаемых продуктов. Так как скорость падения пылинок значительно меньше скорости падения зерновок, то высокодиспергированные частицы выносятся в окружающую среду потоками, возбуждаемыми движением зерна.

Выведение легких примесей в производственные помещения и окружающую атмосферу относят к труднолокализуемой вредности. В промышленной пыли содержатся не только макроскопические частицы, но и большое количество ультрамикроскопических частиц, быстро проникающих в биологические среды; это усиливает антигигиеническое воздействие пыли на организм человека.

При разработке машины вторичной очистки учитывались значения предельно допустимой концентрации нетоксичной пыли в атмосферном воздухе около зернообрабатывающих предприятий; ее максимальная разовая и средняя суточная концентрация, соответственно, равны  $0,5$  и  $0,15 \text{ мг/м}^3$  воздуха. В связи с этим выбросы пыли в атмосферу через сосредоточенные (трубы, дефлекторы) и рассредоточенные (открывающиеся проемы в зданиях) устройства не должны быть более  $0,5 \text{ мг/м}^3$ . В воздухе, поступающем в здание через приемные отверстия естественной и искусственной приточной вентиляции и через системы кондиционирования, содержание пыли должно

быть не более 30 % от предельно допустимой концентрации для рабочей зоны производственного помещения.

Для улучшения санитарно-гигиенического режима в производственных помещениях и снижения потерь зерна и семян при хранении необходимо в первую очередь производить тщательную очистку зернового вороха от легких примесей современными пневмосистемами, имеющими высокую степень очистки пылевоздушного потока.

УДК 631.459

## **ЗАЩИТА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ ОТ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ**

**А.А. Точицкий**, ст.н.сотр., **Д.В. Заяц**, м.н.с.

*Республиканское унитарное предприятие  
«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Более 30 % пахотных земель Беларуси и России расположены на склонах. Водная эрозия на этих почвах приносит огромный ущерб народному хозяйству. За последние 15–20 лет площадь эродированных земель в Беларуси увеличилась с 2,1 до 3,8 млн га, процессы эти усиливаются, несмотря на проводимые защитные мероприятия. Установлено, что с одного гектара пашни ежегодно потери почвы от эрозионных процессов составляют 14–16 т, в том числе безвозвратно теряется до 150–200 кг гумусовых веществ, до 10 кг азота, 4–6 кг фосфора и калия, 5–6 кг кальция и магния.

Отечественная и зарубежная практика показала, что решающее значение в борьбе с водной эрозией почв принадлежит противоэрозионным агротехническим приемам обработки почвы и посева и рациональным комплексам машин для их осуществления. Поэтому разработка научно обоснованных противоэрозионных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также системы машин и орудий для их практического осуществления – первостепенная задача земледельцев.

### **Основная часть**

Г. Конке и А. Бертран отмечают, что для образования слоя почвы после разрушения ее эрозией требуется больше времени, чем его имеется в распоряжении человека. Задачей человечества является сохранение продуктивности почвы, так как восстановить ее полностью невозможно. Если этот слой исчез, никакое сельскохозяйственное чудо не сможет вернуть почве прежней способности давать урожай. Улучшенные методы обработки могут