

УДК 631362.3.633.1

## ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕШЕТНЫХ СЕПАРАТОРОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СВМПЭ, ПРИ СЕМЕННОЙ ОЧИСТКЕ ПШЕНИЦЫ

© 2013 М.Н. Московский, А.В. Бутовченко

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

Поступила в редакцию 16.03.2013

В работе рассматривается применение решет, изготовленных из полимера на основе материала СВМПЭ для сепараторов по фракционированию семян пшеницы. Было выявлена возможность по применению данных решет и проведены исследования по микро- и макро- травмированности семян пшеницы.

Ключевые слова: полимерный материал СВМПЭ, микро- и макро- повреждение, травмированность семян

Повышение урожайности зерна неразрывно связано с подготовкой высококачественного зернового материала. Для всех семян зерновых культур главный недостаток, снижающий их качество, помимо содержания в них семян других культурных растений, является наличие макро и микро повреждений. Решетные сепараторы (решета) являются одним из основных рабочих органов в модульных конструкциях сеяноочистительных агрегатов. При обработке семян на стандартных штампованных металлических решетках, расположенных заусеницами вниз, их травмирование составляет 3,25-3,75%, а при установлении их заусеницами вверх – 4,8-5,6%. Большой уровень травмирования семян при очистке на стандартных штампованных решетках (ситях) объясняется большими напряжениями в зерновках вследствие соударения их с кромками металлических отверстий. Одним из способов снижения микро- и макро травмирования семян, уменьшения металлоемкости конструкции и увеличения срока службы является обоснование и применение типа решет на основе новых полимерных материалов. Анализ существующих полимерных материалов и совместные испытания на базе ГНУ СНИИМЭСХ Российской сельскохозяйственной академии наук (г. Зеленоград) выявил возможность применения полимеров на основе СВМПЭ как наиболее оптимальных для данных условий эксплуатации с заданными характеристиками. На основе данных исследований нами были изготовлены

экспериментальные решета (рис. 1) из полимерного материала на основе СВМПЭ для использования в лабораторной установке (рис. 2). Использовалась экспериментальная лабораторная установка «Решетный стан», работающий с постоянными, рациональными кинематическими параметрами: угол наклона решет к горизонту 6°, амплитуда 8 мм и частота колебаний 475 мин<sup>-1</sup> [1, 5].



Рис. 1. Блок решет, выполненных из полимерных материалов

### Цель исследований:

1. Сравнительная оценка основных показателей процесса сепарации семян пшеницы, очищенных на стандартных решетках, изготовленных из листового металла и решет, изготовленных из полимерных материалов на основе СВМПЭ, с определением технологических свойств очищенного зернового материала в режиме семенной очистки.

2. Сравнительный анализ основных микро и макро повреждений семян зерновых культур, очищенных на стандартных решетках, изготовленных из листового металла, и решет, изготовленных из полимерных материалов на основе СВМПЭ.

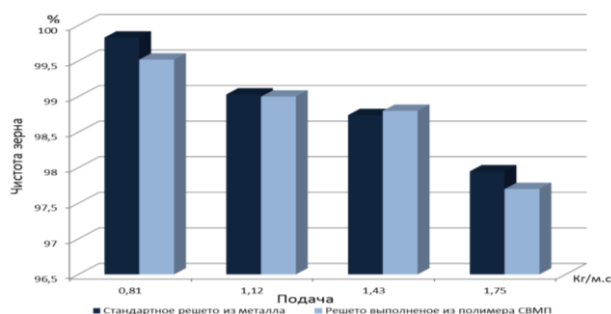
Московский Максим Николаевич, кандидат технических наук, доцент. E-mail: maxmoskovsky74@yandex.ru  
Бутовченко Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент. E-mail: butovchenkoav@yandex.ru



**Рис. 2.** Схема трехрешетного одноярусного модуля, реализующая технологический процесс сепарации семян зерновых. Решета «В», «Г», «Б» выполнены как из листового металла, так и из полимерного материала на основе СВМПЭ

Эксперименты проводились на исходном зерновом материале пшеница мягкая озимая «Ермак» урожай 2012 г., Зерноградского район Ростовской области, бункерное зерно зерноуборочного комбайна «Вектор». Исследования по просеиваемости различных компонентов зернового материала через фракционные решета с различными рабочими размерами отверстий показывают, что с увеличением рабочих размеров отверстий решет в решетных станах зерноочистительных машин эффективность выделения из зернового материала мелких сорных и зерновых примесей возрастает, что повышает качество очищенной зерновой фракции [1, 5].

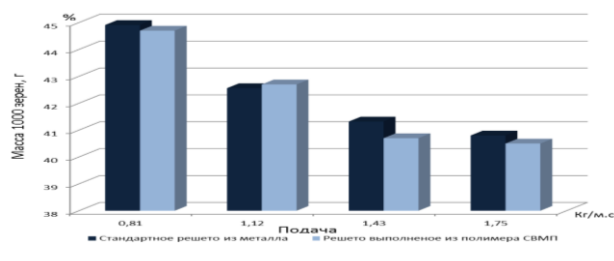
Параметрами рабочих размеров отверстий решета «В», «Г», «Б»  $\varnothing 2,0$ ;  $\varnothing 4,5$ ;  $\varnothing 5,0$  при вариации подачи исходного материала ( $Q=0,81$ ;  $1,12$ ;  $1,43$ ;  $1,75$  кг/(м.с)), реализуя эксперименты оценили искомые технологические показатели процесса при использовании различных видов решет. Предварительный анализ показывает выраженные закономерности снижения чистоты  $a_{no}$  очищенных зерновых фракций, ее плотности ( $P$ ) и массы 1000 зерен ( $M_z$ ) от увеличения подачи исходного зернового материала как на решета, изготовленные из листового металла, так и на решета, изготовленные из полимерного материала СВМПЭ. (рис. 3, 4).



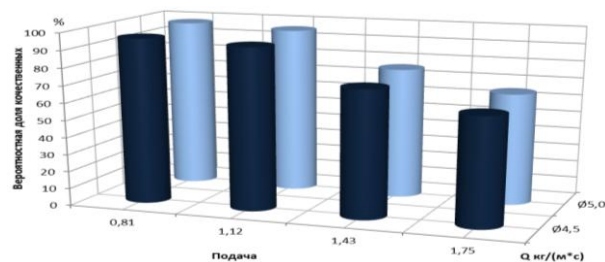
**Рис. 3.** Сравнительный анализ зависимости закономерности снижения чистоты  $a_{no}$  очищенных зерновых фракций пшеницы от увеличения подачи исходного зернового материала при очистке на различных видах решет

Установлено, что при подачах исходного зернового материала 0,8-1,12 кг/(м с) за один цикл очистки получено 90-92% семенной фракции семян. Различия процесса сепарации зерна

на решетках, изготовленных из листового металла и из полимерного материала СВМПЭ, статистически не значимы. Оценка качества микроповреждений зерна проводилась в сертифицированной испытательной лаборатории ГНУ СНИИМЭСХ Российской сельскохозяйственной академии наук (г. Зерноград) отделом испытаний и оценки технологических процессов по стандартной методике.



**Рис. 4.** Сравнительный анализ зависимости закономерности снижения массы 1000 зерен очищенных зерновых фракций пшеницы от увеличения подачи исходного зернового материала при очистке на различных видах решет



**Рис. 5.** Изменение вероятностной доли выхода семян пшеницы от подачи материала в трехрешетный модуль при размере решета фракционного  $\varnothing 4,5$  мм,  $\varnothing 5,0$  мм, изготовленного из полимерного материала на основе СВМПЭ

Сравнительный анализ макро- и микропоказателей повреждения зерна пшеницы, очищенного на решетках, изготовленных из полимерного материала, по сравнению со стандартным решето выявил: снижение повреждения зародыша на 50%, снижение повреждения эндоспермы на 24%, снижение повреждения оболочки зародыша на 8%, снижение повреждений оболочки зародыша и эндоспермы на 23%, снижение повреждений оболочки эндоспермы на

7%, снижение макро- повреждений зерна на 93%. Общее количество неповрежденных семян при очистке на решетках из полимеров по сравнению с металлическими возросло на 43%. (рис. 6). Данные показатели говорят о значимом снижении основных показателей макро- и микро-травмированности семян при их очистке на решетках, изготовленных на основе полимерного материала СВМПЭ, при сравнении с решетками, изготовленными из листового металла.



**Рис. 6.** Сравнительный анализ повреждения оболочки зародыша и оболочки зародыша и эндоспермы, макро- повреждения семян пшеницы при очистке различными решетными сепараторами

**Выводы:** установлена технологическая возможность и основные показатели процесса разделения исходного зернового материала – пшеницы за один цикл очистки на одноярусном трехрешетном модуле на решетках, изготовленных

из полимерных материалов, что свидетельствует о реализации технологического процесса сепарации семян зерновых. Использование решет, изготовленных на основе полимерных материалов СВМПЭ, позволяет сократить микро- и макро- травмирование семян зерновых культур пшеницы при их сепарации на решетных модулях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Московский, М.Н.* Интенсификация процесса сепарации семян зерновых в зерноочистительных агрегатах: дис... канд. техн. наук: 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства. – ДГТУ, Ростов н/Д, 2005. С. 47-60.
2. *Русских, В.* Уменьшение травмирования зерна, повышаем его урожайность / Комбикорма. 2010. №7. С. 417-420.
3. Информационный бюллетень №9 2009 г. Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ; ГУП РТ «Республиканский информационно-вычислительный центр» г. Казань, 2009. С. 6-7.
4. *Строна, И.Г.* Значение крупности семян в семеноводстве // Селекция и семеноводство. 1974. С. 48-51.
5. *Ермольев, Ю.И.* Проектирование технологических процессов и воздушно-решетных и решетных зерноочистительных машин: монография / Ю.И. Ермольев, А.В. Бутовченко, М.Н. Московский, М.В. Шелков. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010. С. 285-319.

## ESTIMATION THE MAIN INDICATORS OF FUNCTIONING THE SIEVE SEPARATORS MADE FROM POLYMERIC MATERIALS ON THE BASIS OF UHMWPE, AT WHEAT SEEDS PURIFICATION

© 2013 M.N. Moskovsky, A.V. Butovchenko

Don State Technical University, Rostov-on-Don

In work application of sieves made from polymer on the basis of UHMWPE material for separators on fractionation the wheat seeds is considered. It was determined the opportunity for application of these sieves and researches on micro- and macro- traumatizing the wheat seeds are conducted.

Key words: UHMWPE polymeric material, micro- and macro- damage, seeds traumatizing