

## **НОВАЯ МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА**

**Кирпа Н.Я.**, доктор с.-х. наук

ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН

**Мищенко М.И.**, директор

ПАТ «Хорольський механічний завод»

**Бондарь Л.Н.**, аспирант

*Качество и выход готовой продукции, особенно посевного материала, в значительной степени зависит от его технологии послеуборочной обработки. В системе обработки наибольшие объемы занимает сепарирование зерновых масс, их очистка-сортирование. Для этих операций предлагаются различные машины, которые в первую очередь рассчитаны на крупные предприятия. Для обычных хозяйств семеноводческого направления ассортимент предлагаемых машин, особенно в комплексе, крайне ограничен. Поэтому предлагается для таких хозяйств новая механизированная линия и технология подготовки высококачественного посевного материала зерновых, зернобобовых и масличных культур, а также гибридов кукурузы и их исходных форм.*

В технологиях выращивания зерновых культур обязательным условием является использование для посева высококачественного посевного материала. Соблюдая это условие можно получить быстрые равномерные всходы, развитые растения с высоким уровнем продуктивности. Установлено, что при посеве качественными семенами полевая всхожесть повышается на 8-12%, прибавка урожая составляет 18-20% и выше [1-3].

Качество семян определяется различными показателями, которые можно разделить на основные и дополнительные. К основным относятся те, которые устанавливаются нормативными документами на готовую продукцию – стандартами, техническими условиями, инструкциями в зависимости от конкретной культуры. Для зерновых культур основными показателями являются такие, которые характеризуют степень прорастания семян – всхожесть, энергия прорастания и сила роста.

Дополнительные показатели учитываются обычно в процессе обработки и подготовки посевного материала, они служат для проверки правильности технологии. К ним относятся размер и объем семян, масса и удельная масса семени, их целостность или степень травмирования. С основными показателями дополнительные связаны прямой зависимостью, с ухудшением первых, как правило, ухудшаются вторые.

Показатели качества в значительной степени зависят от того, как проводится уборка и послеуборочная обработка семенного материала. Только при соблюдении всей технико-технологической системы, оптимальной для конкретной культуры, можно из семенного материала получить высококачественный посевной материал.

Технико-технологическая система послеуборочной обработки включают ряд отдельных операций, которые существенно влияют на качество зерна. Ассортимент операций и их параметры зависят от особенностей конкретной культуры, ее состояния и назначения. Анализ показывает, что наиболее насыщенную систему послеуборочной доработки имеет кукуруза при подготовке посевного материала (табл. 1). Из числа основных операций всего лишь две (консервирование и хранение зерна во влажном состоянии) не применяют при подготовке семян этой культуры.

**Прием и размещение зерна.** Является обязательной операцией для всех культур и зерна любого назначения. Но особое значение имеет при поступлении продовольственного и семенного зерна, с целью выделения и формирования партий различного качества.

**Таблица 1. Ассортимент основных технологических операций в системе послеуборочной обработки зерна различного назначения**

Операция	Зерновые колосовые, зернобобовые, крупяные, подсолнечник			Кукуруза		
	зерно		семена	зерно		семена
	продовольственно-техническое	кормовое		продовольственно-техническое	кормовое	
Прием и размещение	+	+	+	+	+	+
Очистка:						
- предварительная	+	+	+	+	+	+
- первичная	+	-	+	+	-	+
Сортирование:						
- основное	+	-	+	+	-	+
- специальное	-	-	+	-	-	+
Сушка	+	+	+	+	+	+
Обмолот	-	-	-	+	+	+
Консервирование	+	+	-	+	+	-
Хранение:						
- зерно сухое	+	+	+	+	+	+
- зерно влажное	-	+	-	-	+	-
Химическая обработка	+	-	+	+	-	+
Фасовка, упаковка	-	-	+	-	-	+

**Очистка.** Предварительной очистке подлежит, практически, весь объем зерна, поступающего с поля. Даже при уборке сухого зерна предварительная очистка необходима для отделения нестойкой при хранении примеси и обеспыливания зерновой массы. Технико-технологической

особенностью операции является высокая производительность процесса, что позволяет в сжатые сроки быстро обрабатывать большие партии зерна.

Первичная очистка необходима для продовольственного и семенного зерна и позволяет выделить основное зерно в диапазоне прохода с верхнего решета и схода с нижнего. От предварительной отличается как режимом работы, так и степенью очистки.

**Сортирование.** Сортирование, как и очистка, основывается на общих технико-технических признаках делимости и принципах сортирования зерновых масс. От очистки отличается тем, что основное чистое зерно разделяется на отдельные фракции различного качества. При классической схеме для сортирования требуется иметь 3 решета, из которых среднее выполняет основную роль, остальные – на подработке зерновой массы. Однако, в случае поступления абсолютно чистого зерна, функцию сортирования можно выполнить на двух решетах.

При обычном сортировании применяются общеизвестные признаки делимости, в первую очередь линейные размеры, масса парусность зерновки (семени). При специальном – удельная масса, форма, характер поверхности, цвет, электропроводность. Сюда же можно отнести калибрование посевного материала некоторых культур.

**Сушка.** Является операцией, радикально влияющей на качество и сохранность продукции. Значение сушки особенно проявляется при уборке позднеспелых культур – повышается всхожесть и выход семян, снижаются потери сухого вещества при хранении. В связи с требованиями энергоэкономии, основными путями развития операции является уменьшение удельного расхода традиционных энергоматериалов и освоение альтернативных энергоисточников. Одним из видов сушки также является вентилирование в том случае, когда фактическая влажность зерна больше равновесной.

**Обмолот.** Проводится в процессе уборки кукурузы продовольственно-кормового назначения, обмолачиваются початки при прямом комбайнировании в поле, а также на стационаре, в случае транспортирования урожая с поля. Семенная кукуруза обмолачивается только на стационаре, после сушки початков до сухого состояния.

**Консервирование.** Включает операции, направленные на существенное и быстрое замедление или полное прекращение биологических процессов, протекающих в зерновой массе. Эффект консервирования наиболее часто достигается путем герметизации и изменения газового состава в межзерновых пространствах. При таком консервировании возможна добавка различных химических веществ, усиливающих его эффективность.

**Хранение.** На практике зерно хранят в сухом и влажном состоянии. Параметры сухого состояния определяются культурой, ее нормативной влажностью и длительностью хранения. Во влажном состоянии наиболее безопасно хранить зерно кормового назначения, особенно в сочетании с консервированием. Имеется научно-практический опыт консервирования –

хранения влажного зерна кукурузы, которое позволяет существенно снизить энергозатраты, исключить полностью термическую сушку при уборке с влажностью 20-40%.

**Химическая обработка.** Вынужденная технологическая операция, но вместе с тем практически необходимая, особенно для защиты посевного материала в период хранения и высеянного в поле. Может совмещаться с функцией стимулирования и повышения качества готовой продукции.

**Фасовка, упаковка.** Операция, несмотря на технологическую простоту, имеет важное значение в плане маркетинга и реализации готовой продукции. Частично выполняет функцию защиты и продолжительности хранения, в первую очередь посевного материала.

Перечисленный ассортимент технологических операций должен обеспечиваться соответствующей материально-технической базой.

Анализ показывает, что из всех операций послеуборочной обработки наибольшие объемы приходятся на сепарирование зерновых масс, их очистку-сортирование.

Выполняют сепарирование на различной материально-технической базе – линиях комплектных или отдельных машинах отечественного и зарубежного исполнения. Из зарубежных традиционно высоким качеством отличаются машины фирмы PETKUS, концерна CIMBRIA, которые обеспечивают оптимальные режимы очистки-сортирования на разных культурах. Из отечественных – машины Хорольского и Карловского заводов, в которых сочетается высокая производительность сепарирования и степень очистки-сортирования продукта.

В последнее время на Хорольском механическом заводе разрабатываются машины, максимально приближенные к особенностям обработки семенного зерна. Совместно с Институтом сельского хозяйства степной зоны (г. Днепропетровск) создана и испытана технико-технологическая линия подготовки высококачественного посевного материала. Линия укомплектована высокоточным оборудованием, обеспечивающим мягкую обработку без какого либо травмирования и снижения сортовых и посевных качеств семян. Мягкая и точная обработка достигается путем следующих приемов:

- горизонтальной компоновкой основных машин, их размещением на приподнятой раме;
- уменьшением высоты перемещения зерна;
- перемещением зерна тихоходными нориями с пластиковыми ковшами;
- режимом просеивания с помощью вибрации рабочих органов;
- плавным изменением режима просеивания;
- свободным доступом к любой машине с целью наладки и зачистки.

В состав линии включены такие машины и оборудование: зерносепаратор плоскорешетный марки [БСХМ-16](#); камера аспирационная марки [БСХ-100.20](#) с замкнутым циклом воздуха и диаметральной вентилятором; стол гравитационный сортировочный [ПСС](#) с закрытой камерой кипения и вентилятором протяжки воздуха; нории подъема зерна;

дозатор весовой полуавтоматический марки Норма-С для отвешивания заданной порции в диапазоне 5-50 кг; машина мешкозашивочная; бункера накопительные; пульт управления. Основные технико-технологические показатели, характеризующие работу линии, приведены в таблице 2.

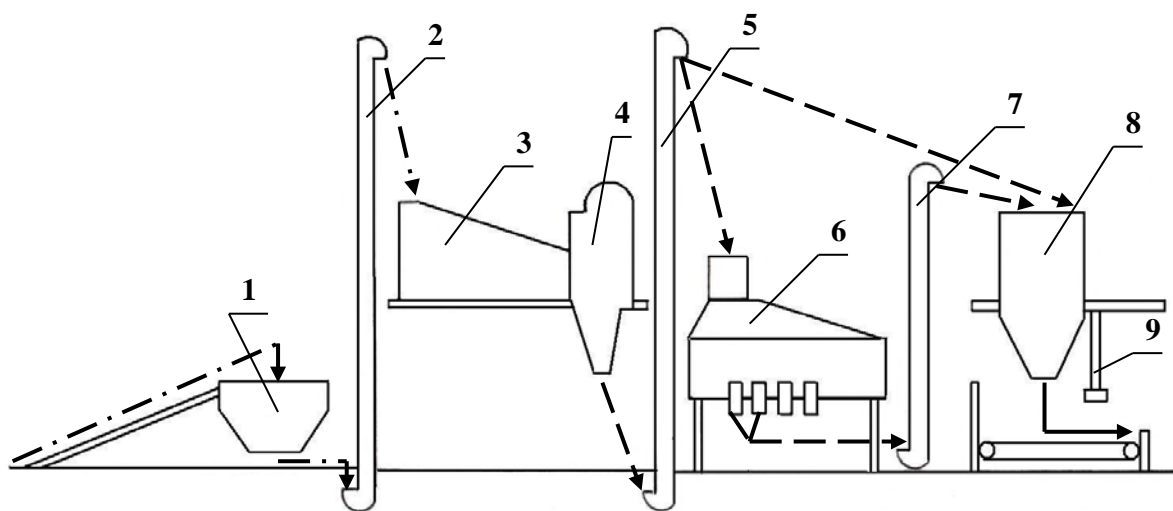
Линия испытана в процессе уборки и послеуборочной обработки семенного материала различных сортов пшеницы и ячменя, а также гибридов и самоопыленных линий кукурузы из урожая 2014 года. После обработки на линии получены семена со всхожестью 98-100%, чистотой 98-99,5%, без какого-либо травмирования и механического повреждения. Обслуживание линии осуществлялось одним оператором-механиком, в случае фасовки-упаковки семян в мешки с укладкой на поддоны дополнительно привлекалось 4 рабочих.

**Таблица 2. Технико-технологические показатели и характеристика линии для обработки и подготовки высококачественного посевного материала**

Показатели	Характеристика
Производительность, т/час: - очистка - сортирование - обогащение	8 4 3
Исходный семенной материал	зерновые, зернобобовые и масличные культуры, гибриды кукурузы и родительские компоненты
Назначение	очистка от примесей; сортирование за размером, удельною массой и аэродинамикой семени; обогащение фракций; фасовка и упаковка посевных единиц
Состав - отечественное оборудование	зерносепаратор, аспиратор, стол гравитационный, дозатор, мешкозашивочная машина, норрии, конвейер, бункера накопительные, пульт управления
Установленная мощность, кВт не менее	25

Монтаж линии проведен с помощью обычных строительных и сварочно-крепежных работ, на основе установки-сборки готового оборудования и машин. Машины размещены в типовом здании размером 106,2 м<sup>2</sup>, высотой 6,0 м до перекрытия. Специальные аспирационные сети не проводились за исключением лишь воздуховода, соединяющего стол гравитационный с вентилятором протяжки воздуха и его выбросом за пределы здания. За зданием устанавливался также бункер приемный для семенного материала и бункер накопительный для отходов.

Общий вид линии представлен на рисунке. Нетрудно заметить состояние компактности и вместе с тем свободного доступа к основным машинам и узлам. При необходимости линия может доукомплектовываться калибровочной машиной для получения отдельных посевных фракций.



**Рис. Принципиальная технико-технологическая схема линии для подготовки высококачественного посевного материала**

- |                                      |               |                              |
|--------------------------------------|---------------|------------------------------|
| <b>1 – бункер приемный</b>           | — · — · — · → | Семенной (исходный) материал |
| <b>2 – 2, 5, 7 – нория для семян</b> | — — — — — →   | Семена в процессе обработки  |
| <b>3 – сепаратор БСХМ-16</b>         | ————— →       | Мешки с семенами             |
| <b>4 – аспиратор БСХ-100.20.000</b>  |               |                              |
| <b>6 – стол гравитационный ПСС</b>   |               |                              |
| <b>8 – дозатор „Норма-С”</b>         |               |                              |
| <b>9 – машина мешкозашивочная</b>    |               |                              |
| <b>10 – конвейер для мешков</b>      |               |                              |

### **Выводы.**

1. В процессе послеуборочной обработки ассортимент технологических операций зависит от культуры, ее состояния при уборке и назначения. К основным операциям, занимающим наибольшие объемы в обработке, следует относить сепарирование зерновых масс в режимах очистки-сортирования. Степень насыщенности разными операциями наиболее высокий при обработке кукурузы на семенные цели.

2. Разработана и испытана новая механизированная линия для обработки и подготовки высококачественного посевного материала. Линия предназначена для очистки-сортирования-обогащения семян зерновых, зернобобовых и масличных культур, в том числе гибридов кукурузы, а также их родительских компонентов, обеспечивает мягкую и точную обработку без механических повреждений и травмирования семени. Может устанавливаться и эксплуатироваться в условиях обычного семеноводческого хозяйства, включает машины только отечественного производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кирпа Н.Я. Качество семян и подготовка к севу / Н.Я. Кирпа // *Хранение и переработка зерна.* – 2013. – №3(168). – С. 31-34.
2. Кирпа Н.Я. Принципы и способы сепарирования зерновых масс / Н.Я. Кирпа // *Хранение и переработка зерна.* – 2011. – №4(142). – С. 33-36.
3. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик // *К.: Урожай,* 1976. – 200 с.