

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СЕПАРАЦИИ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ

Богомолов А.В., д-р техн. наук, проф.,

Богомолова В.П., инженер

Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства им. П. Василенко

Украина благодаря природно-климатическим условиям была и есть мощным производителем практически всех зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур. Семена этих культур являются важнейшим сырьем для пищевой промышленности.

Зерно и семена после уборки и предварительной очистки содержат некоторое количество семян сорных растений, зерен других культур, органических и минеральных примесей, а также поврежденных, дефектных и мелких зерен основной культуры.

Очистка семян зерновых, зернобобовых и других культурных растений в прошлом и до настоящего времени осуществляется в основном на зерноочистительных машинах с воздушно-решетно-триерными рабочими органами, то есть по различию размерных и аэродинамических свойств семян культурных и сорных растений и примесей. Семена сорных растений и примеси, близкие по размерным и аэродинамическим свойствам с семенами культурных растений, считаются трудноотделимыми.

Если в зерновой смеси содержатся трудноотделимые примеси, то для их выделения применяют, как правило, зерноочистительные машины специального назначения, энергоемкость которых достаточно высока.

Так, если удельные затраты энергии на осуществление процессов сепарации в среднем составляют 1,1 кВт·ч/т, то у машин специального назначения этот показатель составляет в среднем 3,5 кВт·ч/т. По сравнению, например, с решетными машинами этот показатель выше в 20 раз.

Очевидно, что для решения проблемы сепарации трудноразделимых зерновых смесей и снижения энергоемкости этих процессов необходим всесторонний анализ физико-механических свойств компонентов смесей и на основании этого – поиск новых, наиболее перспективных энергосберегающих методов и средств очистки. Эти методы могут быть основаны на использовании менее изученных физико-механических характеристик смесей, в частности, упругих.

Качество работы ударных сепараторов зависит от количества соударений семян об отражательные сепарирующие поверхности.

Эффект многократного отражения используется в падди-машинах, разделяющих смеси по упругим свойствам, шероховатости и форме. Падди-машины, однако, сложны по конструкции и настройке, имеют большую энерго- и металлоемкость.

Принцип многократности удара использован в разработанном нами многоярусном ударном сепараторе.

В этом устройстве зерновая смесь из питающего бункера последовательно поступает на каскад отражающих дек. Деки имеют поперечный и продольный наклоны по отношению к горизонту и расположены так, что зерновая смесь, ударившись об одну из них, соударяется с рядом расположенной. Сойдя с верхней деки, зерно под действием силы тяжести вновь набирает необходимую скорость и ударяется о деку, расположенную ниже, но уже со смещением от места подачи на расстояние, пропорциональное в конечном итоге упругости зерна. Описанный выше процесс повторяется затем и во всех остальных нижерасположенных деках.

В нижней части устройства расположены приемные емкости, и наиболее упругие зерна в конечном итоге попадают в самый дальний от питающего устройства приемник. Соответственно, менее упругие, наименее округлые, шуплые, менее наполненные семена и, как правило, примеси попадают в ближние от питателя приемники.

Экспериментальные исследования по изучению возможности сепарации трудноразделимых смесей на многоярусном ударном сепараторе показали высокую эффективность при очистке семян проса от щетинника сизого, семян рапса от куриного проса, горчицы от щетинника сизого и куриного проса, а также при сепарации других культур.

Многоярусный ударный сепаратор имеет простую конструкцию, его легко изготовить даже в частном хозяйстве, что особенно актуально в настоящее время для фермерских хозяйств, так как сепарирующие машины для сепарации семян в малых хозяйствах промышленностью практически не выпускаются. Сепаратор не требует энергозатрат, за исключением подъема семян на определенную высоту, а если его использовать в малом хозяйстве для очистки небольших партий, то электроэнергии не требуется вовсе, так как засыпать зерно в питающий бункер можно вручную, а сепарацию в этом случае проводить на поле, чтобы, например, эффективнее разделить зерно по влажности. К преимуществам сепаратора можно отнести также простоту в обслуживании и практически неограниченный срок службы.