

УДК 631.3:664.72

Романюк Н.Н.¹, Агейчик В.А.¹, Сашко К.В.¹, Нукешев С.О.²,
Есипов С.В.¹

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь

²Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина,
г. Астана, Казахстан

ОРИГИНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПОТОКА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Совершенствование процессов разделения потоков зерна в зерноочистительных технологиях является весьма актуальным. Предложено оригинальное устройство для разделения потока сыпучих материалов использование которого позволит повысить качество процесса.

Ключевые слова: зерно, сыпучий материал, поток, разделение, оригинальное устройство.

Производство зерна в сельском хозяйстве завершается послеуборочной обработкой. В общем производственном процессе возделывания, уборки и послеуборочной обработки урожая зерновых и других культур, основные затраты приходятся на послеуборочную обработку, заключающуюся в очистке, сушке и доведении до требуемых кондиций по чистоте, влажности и другим показателям зерна и семян. Одной из причин низкой урожайности зерновых является плохое качество семян.

На существующих зерноочистительных агрегатах не обеспечивается качество технологического процесса. Выход товарного зерна составляет 50...60% вместо 83...90%, а загрузка по производительности - 30...70% [1].

Существующие технологические линии очистки зерна используются (на различных участках) в 2-х, 4-х и 6-ти поточном режиме загрузки зерновым материалом. В начале линий и между отдельными ее участками используются механизированные средства перевалки зерна, которые объединяют потоки. Такой вариант компоновки технологических линий является рациональным с точки зрения экономии капитальных вложений, но проигрывает в качестве процесса из-за сложности деления потока зерна в заданных соотношениях после каждой операции перевалки. Применяемые для деления потока простейшие по конструкции флажковые и призмические делители не могут обеспечить качество процесса, так как направляемые на них потоки имеют переменные контур сечения и пространственное положение, поэтому массовые расходы отводимых флажковыми и призмическими делителями потоков отличаются в разы [1].

Нерегламентированная подача зерна на решетные сепараторы вызывает перераспределение скорости воздушных потоков по отдельным участкам ширины сепаратора. На участках с меньшей подачей скорости увеличиваются и воздушный поток выносит полноценные зерновки в отходы. На участках с большей подачей скорости уменьшаются и воздушный поток не обеспечи-

вадет удаление примесей близких по скоростивитанияк основной культуре. В результате содержание основной культуры в отходах и фураже достигает соответственно 27 и 65% от их массы, а остаточная засоренность очищенного зерна превышает допустимые пределы. Кроме того, на 20% и более снижается производительность решетных сепараторов[1].

Целью данных исследований явилась разработка конструкции устройства для разделения потока сыпучих материалов, использование которого позволит повысить качество данного процесса.

Проведенный патентный поиск показал, что известно устройство для разделения потока сыпучих материалов [1, 2], содержащее стабилизирующую емкость с отверстиями в донной части, отводы, размещенные в отводах и шарнирно закрепленные на их стенках клапаны, связанные между собой параллелограммным механизмом и уравновешенные противовесом.

Недостатками известного устройства являются низкое качество разделения потока сыпучих материалов и неустойчивость зоны авторегулирования из-за того, что регулирующее воздействие на клапаны, определяемое высотой слоя сыпучего материала в стабилизирующей емкости, подвергается случайному процессу сводообразования над проходным сечением отводов, а взаимосвязь клапанов в отводах посредством параллелограммного механизма, обеспечивающего их синхронное отклонение, требует шарнирного крепления клапанов к разным (нижний и верхний) стенкам отводов. При этом соотношение расходов через отводы меняется на противоположное в зависимости от угла отклонения клапанов от плоскости поперечного сечения.

Известно устройство для разделения потока сыпучих материалов [3], включающее стабилизирующую емкость, отводящие каналы на боковой стенке, сообщающиеся с полостью корпуса, поделенного перегородкой, патрубки, причём устройство снабжено приемной горловиной с круглым сечением в верхней ее части, обрамленным присоединительным фланцем, и овальным - в нижней, размещенной большей осью симметрии перпендикулярно боковой стенке стабилизирующей емкости.

Недостатком известного устройства является низкое качество процесса разделения потока зерна из-за несимметрично поступающего в горловину сыпучего материала относительно отводящих каналов при его подаче в стабилизирующую емкость наклонными материалопроводами. Причем подача сыпучего материала из условия обеспечения технологической надежности процесса осуществляется незаполненным потоком, который меняет геометрические параметры сечения и его пространственное положение, что увеличивает асимметрию размещения сыпучего материала в стабилизирующей емкости.

Авторами предложена оригинальная конструкция устройства для разделения потока сыпучих материалов [4] (рисунок 1; а) общий вид; б) сечение А-А; в) сечение Б-Б).

Устройство для разделения потока сыпучих материалов содержит стабилизирующую емкость 1, на ее боковой стенке 2 выполнены отводящие каналы 3 в виде щелей с горизонтальными планками 4, соединенные с поло-

стью корпуса 5, имеющую вертикальную перегородку 6 и прикрепленные к корпусу патрубки 7, приемную горловину 8, прикрепленную планками 9 к стабилизирующей емкости 1, в верхней части приемная горловина 8 обрамлена присоединительным фланцем 10. Внутренняя поверхность приемной горловины имеет на своей внутренней поверхности равномерно расположенные в горизонтальном сечении эластичные шипы 11, выполненные в виде половины шара, высота которых уменьшается в направлении от входной верхней части горловины к её выходной нижней части.

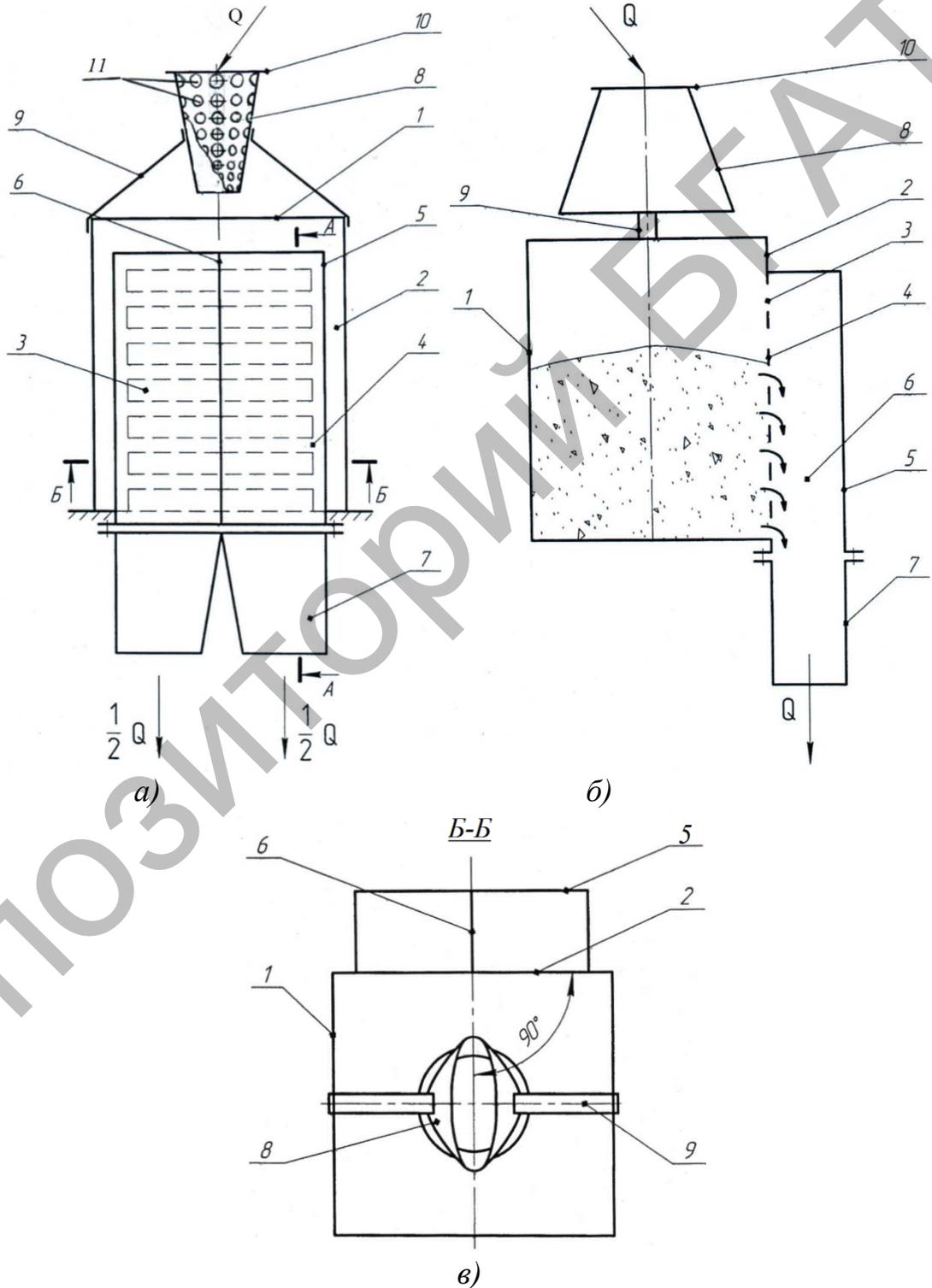


Рисунок 1. Устройство для разделения потока сыпучих материалов

Устройство работает следующим образом.

В стабилизирующую емкость 1 через приемную горловину 8 подается зерно. По мере увеличения подачи зерна в стабилизирующую емкость 1 увеличивается число включенных в работу отводящих каналов 3, через которые истекает зерно, увеличивая расходные характеристики патрубков 7. При уменьшении подачи зерна в стабилизирующую емкость 1 число включенных в работу отводящих каналов 3 и расходные характеристики патрубков 7 уменьшаются. Таким образом, осуществляется процесс авторегулирования и поддержания уровня стабилизирующего слоя зерна в необходимом диапазоне высот.

Овальная форма нижнего сечения приемной горловины 8 размещенного большей осью симметрии перпендикулярно боковой стенке 2 стабилизирующей емкости 1 концентрирует подаваемый поток сыпучего материала в центральной зоне стабилизирующей емкости 1, обеспечивая его симметричное размещение относительно вертикальной перегородки 6, тем самым создавая условие для качественного разделения потока сыпучих материалов при их истечении через отводящие каналы 3. При этом равномерно расположенные на внутренней поверхности приемной горловины 8 эластичные шипы 11 оказывают интенсивное дополнительное воздействие на зерно, равномерно распределяющее его по объёму горловины 8, а за счёт уменьшения высоты эластичных шипов 11 в направлении от входной верхней части горловины к её выходной нижней части осуществляется увеличивающее производительность устройства проталкивающее воздействие эластичных шипов 11 на зерно.

Список использованных источников:

1. Тишанинов, К.Н. Совершенствование процессов разделения потоков зерна в зерноочистительных технологиях / дис. ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Тишанинов, К.Н.; [Место защиты: Мичурин.гос. аграр. ун-т].- Мичуринск-научоград РФ, 2010.- 190л.
2. Тишанинов, К.Н. Методика исследования процесса разделения потока сыпучих материалов /К.Н. Тишанинов// Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники. - Сборник научных трудов ГНУ ВИИТиН, вып.7, Тамбов, 2005. – С.46-55.
3. Патент РФ №2490863, МПК А01F12/46, 2013.
4. Устройство для разделения потока сыпучих материалов : инновационный патент на изобретение 31544 А4 Респ. Казахстан, МПК А01F 12/46 ; G01G 11/14 ; C21C 5/52 ; F27B 3/18 ; F27D 3/00 / С.О.Нукешев KZ); И.Н.Шило (BY); Н.Н.Романюк (BY); В.А.Агейчик (BY); К.Д.Есхожин (KZ); С.К.Тойгамбаев (RU); Ю.В.Агейчик (BY); Е.С.Ахметов (KZ); В.Н.Романюк (BY); В.И.Муращенко (KZ) ; заявитель АО «Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина». – № 2014/1810.1; заявл. 08.12.2014; зарегистрир. 16.02.2015 // Государственный реестр изобретенийРесп. Казахстан. – 2016. – Бюл. №12.