

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.3. - С.112-115

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Байшугулова Ш.К., Ахметов Е.С., Есхожин Д.З.

На сегодняшний день разработано множество конструкции зерноочистительных машин. Это прежде всего машины с плоскими прямоугольными или круглыми решетками, совершающими пространственные колебания, с круглыми и винтовыми решетками, совершающими винтовую или осевую вибрацию от электромагнитных вибраторов, с цилиндрическим решетом, совершающим пространственные колебания и другие, к которым проявляется повышенный научный интерес.

Большое количество разновидностей схем применения способов зерноочистителей удобнее и нагляднее представить в виде таблицы.(рисунок 1)

Применение той или иной схемы вида колебаний и формы поверхности решет зерноочистительных машин определяется тремя главными факторами: производительностью, просеваемостью и устойчивостью технологического процесса. Эти факторы удовлетворяют требованиям к зерноочистительным и сортировальным машинам с точки зрения количественной и качественной технологической оценок [1].

Рассмотрим некоторые схемы сочетания видов колебаний и форм поверхностей решет:

Перспективными являются схема 1 (прямоугольные решета, колебания круговые) и схема 2 (решето - прямоугольное, колебания - прямолинейные направленные). По такому принципу работают многие ветрорешетные машины.

Очевидно, дальнейшее усовершенствование группы машин будет вестись путем подбора режимов амплитуды, частоты вибрации решетного стана для данной культуры, а также видов его колебаний. Принципиально они идентичны, но отличаются формой решета.

Схема 6: (плоская круглая, колебания круговые) в основном применяется для очистки риса и клубни. Существенным недостатком дисковых сортировок, вращающихся в горизонтальной плоскости, является краткий технологический путь компонентов обрабатываемого материала по решетчатой поверхности, поскольку под действием центробежных сил клубни (корнеплоды) мгновенно сходят с решета. Этим объясняется низкая пропускная способность и низкое качество работы вращающихся решет [2].

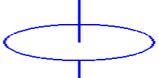
Схема 10: форма поверхности решета вибрационной зерноочистительной машины - плоская круглая, колебания - сложные пространственные. Машина, изготовленная по этой схеме, не позволяет увеличивать производительность, а также не обеспечивает максимального качества сепарации при устойчивых режимах [3].

Схема 9: решета - плоские круглые, колебания - винтовые. Данная схема (с электромагнитным вибратором винтовых колебаний) предложены авторами с целью очистки риса от сорняков [4].

Преимущество ее перед схемой 10 в возможности повышения количества решет, каждое из которых имеет производительность не менее 200 кг/час. При соединении решет последовательно (а это необходимо для повышения качества очистки) возникает неравномерность технологического процесса на переходных участках соединяемых решет, так как требуется круговое движение слоя по решетку. Во избежание этого недостатка автором была предложена и исследована схема 19, при которой круглые решета заменены винтовыми.

Схема 19: решета - винтовые, колебания - винтовые. В этом случае недостаток по неравномерности технологического процесса просеивания решет по ширине и по отдельным виткам (в противоположность схемам 10 и 9) полностью устранен. При этом винтовое решето приобретает новое качество - способность транспортирования слоя по виткам снизу вверх и наоборот.

Однако данная схема имеет недостаток - просеиваемость, аналогичную схемам 9 и 10,

Форма поверхности решет (схема и основные положения)	Вид колебаний решета				
	В плоскости			В пространстве	
	Круговые (овальные)	Прямолинейные (осевые)	Крутильные	Винтовые	Пространственные прочие
Плоскопрямоугольная 	1	2	3	4	5
Плоская круглая 	6	7	8	9	10

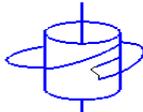
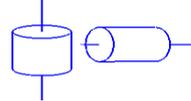
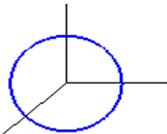
<i>Коническая</i> 	11	12	13	14	15
<i>Винтовая</i> 	16	17	18	19	20
<i>Цилиндрическая</i> 	21	22	23	24	25
<i>Гиперболоидная</i> 	26	27	28	29	30
<i>Шаровая</i>  <i>идр.</i>	31	32	33	34	35

Рисунок 1 – Виды движения формы поверхностей решет зерноочистительных машин

за счет значительной скорости движения слоя по поверхности решета. При этом проталкивающая сила, действующая на частицу, направлена не нормально к сечению отверстия решета, а под углом. Поэтому сочетание "винтовое решето- винтовое колебания" имеет перспективу применения при процессах, где должны решаться одновременно две задачи : просеивание и транспортирование [5].

Схема 12: поверхность решета - в виде усеченного конуса, колебания - прямолинейные направленные (по оси конуса). Эта схема предлагаемая для очистки зерна от сорняков, перспективна, так как обладает всеми преимуществами предыдущей.

Отличительной особенностью схемы является то, что в ней вместо винтовых ярусов решет будет использован набор усеченных конических решет с малыми углами при основании конуса (2-3).

В зависимости от ориентации вершин усеченных конусов к горизонту последние будут загружаться ворохом или из периферии, или из центра. При этом слой будет медленно перемещаться (в процессе осевой вибрации всего блока решет) по образующим усеченных конических решет, а не по близким к круговым траекториям, как в случае круглых или даже винтовых решет [6].

Схемы с 21 по 25 - с цилиндрическими решётами особого распространения не получили из-за низкой производительности на единиц площади рабочего органа. Дело в том, что при повышении частоты вращения решета семена прилипают к его поверхности, а при снижении - работает

лишь нижний сектор. Этого недостатка лишены машины с гиперболическими схемами, 26-30 [7].

Сложность изготовления таких решёт сводит на нет их преимущество. С технологической точки зрения имеют перспективу и схемы 31-35. Однако конструкция их привода на современном этапе технического развития получается усложненной и изготовление рабочего органа получается затратной.

Предложенный анализ сочетание форм поверхностей решет и видов колебаний позволяет упорядочить знания в области послеуборочной обработки зерна и наметить новые пути интенсификации процесса очистки зерна.

На их основе в КазАТУ им. С.Сейфуллина разработана новая конструкция зерноочистительной машины, круглые и плоские решета, которой совершают вращения вокруг двух параллельных осей. При этом, зерно находящееся на решете совершает не круговое движение, как на схемах 6-10, а описывает траекторию по улитке Паскаля [8].

Причем подбирая соотношения частот вращения параллельных осей и радиусов до них, можно подобрать такие параметры, при которых зерно, совершая относительное движение может находиться на решете достаточно долго. В этом случае можно добиться требуемой очистки для зерновой смеси.

Список литературы

1. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины - М.: Агропромиздат, 2002. - 527 с.
2. Бурков Н.М., Сычугов Н.П. Зерноочистительные машины: Конструкция исследования, расчет и испытания. Киров: НИИСХ Севера-Востока, 2000 -258 с.
3. Сейтпанов П.К. Виброфрикционное сепарирование зерносмесей при вращательных колебаниях. М.: 1993г. -167с.
4. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян – М.: КолосС, 2008. – 232с.
5. Liang, Z., Li, Y., Xu, L., & Zhao, Z. (2016). Sensor for monitoring rice grain sieve losses in combine
6. Кленин Н.И., Попов И.П., Сакур В.А. Сельскохозяйственные машины. Теория, конструкция и расчет. М: "Колос" 1970
7. Matveev, Y. V., Valieva, E. N., Kislov, O. V., & Trubetskaya, A. G. (2016). Globalization and Regionalization: Institution Aspect. IEJME-Mathematics Education, 11(8), 3.
8. Dzhadyger Z. Eskhozhina, Sayakhat O. Nukesheva, Sultan N. Sapovb, Shyrin K. Baishugulova, Meruyert B. Dikhanova (2016). A Theoretical Substantiation of a Grain Cleaner with a Compound Motion of the Operating Device. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION VOL. 11, NO. 18, 11385-11392