

Установлено, что угол взаимного расположения дебалансов в наибольшей степени влияет на величину составляющих амплитуды колебаний и их направленности. Причем более существенное влияние он оказывает на величину вертикальной составляющей.

### Литература

1. Батт А. В. Функциональные зависимости процесса вибрационного сепарирования трудносыпучих продуктов [Текст] / А. В. Батт, Ю. Д. Чумаченко // Наукові праці ОНАХТ, Одеса, 2011. – Вип. 40, Т. 1. – С. 57-62.
2. Гончаревич И. Ф. Вибрационная техника в пищевой промышленности [Текст] / И. Ф. Гончаревич, Н. Б. Урьев, М. А. Талейсник. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 280 с.
3. Гортинский В. В. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях [Текст] / В. В. Гортинский, А. Б. Демский, М. А. Борискин. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
4. Заика П. М. Вибрационные зерноочистительные машины [Текст] / И. М. Заика. – М.: Машиностроение, 1967. – 144 с.
5. Петрусов А. И. Зерноперерабатывающие высокочастотные вибрационные машины [Текст] / А. И. Петрусов. – М.: Машиностроение, 1975. – 40 с.

УДК 664.726.9

## ТЕНДЕНЦИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ КАМНЕОТБОРНИКОВ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Петров В.Н., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В статье рассмотрено развитие оборудования для отбора минеральной примеси с зерновой массы. Наиболее подробно изложены конструктивные решения применительно к приводным механизмам данного вида оборудования.*

*The article considers the development of equipment for the selection of mineral admixture to grain mass. The most detailed designs with respect to the driving mechanisms of this type of equipment.*

Ключевые слова: камнеотборник, машина вибропневматического действия, дека, зерно, минеральная примесь.

В настоящее время широкое распространение получили вибропневматические камнеотделительные машины, в которых используют воздушный поток в сочетании с колебаниями ситовой деки. Ряд заводов СНГ изготавливает под различными названиями вибропневматические камнеотборники типа РЗ-БКТ, выполненные по технологической схеме, приведенной на рис. 1а.

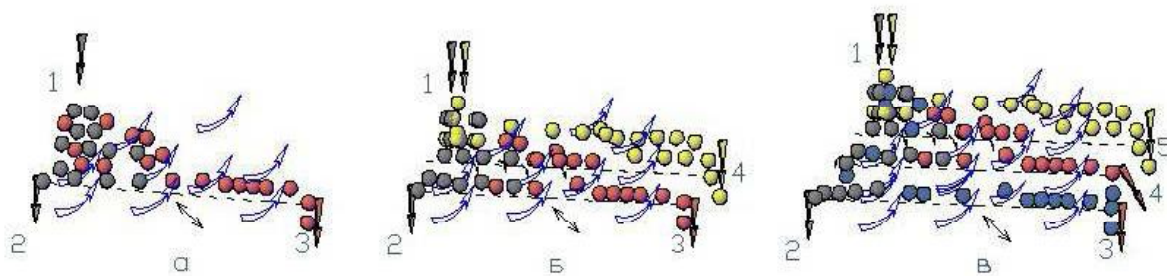


Рис. 1 – Схемы камнеотборников вибропневматического действия

Камнеотборники типа РЗ-БКТ (рис. 2а) имеют корпус 1, установленный на пружинных опорах 2, стойке 3, имеющей подпружиненное основание. В корпусе 1 установлена ситовая дека 4. Применение в камнеотборниках типа РЗ-БКТ вибраторов маятникового типа требует установки центра масс вибратора А на одной прямой линии с осью установки вибратора В и общим центром масс С. Неравномерное поступление зерна приводит к смещению общего центра масс С от линии центров, что приводит к изменению вибрационных характеристик на сетчатой поверхности деки. Систематическая ошибка установки

центра масс вибратора А, относительно линии центров АС, при установке угла направления вибраций, также приводит к уходу параметров вибрации от оптимальных. В рассмотренном типе вибропневматических камнеотборников поток основного зерна и поток минеральных примесей на деке направлены в противоположных направлениях, что не всегда способствует эффективному прохождению процесса сепарирования. Ряд фирм Buhler, GBS, Satake и другие выпускают камнеотборники с разгрузочным ситом (рис. 1б), что позволяет улучшить условия разделения, особенно тяжелой фракции зерна от минеральной примеси. Подача зерновой смеси осуществляется в верхней зоне, по всей ширине разгрузочного сита, что позволяет более эффективно использовать ситовую поверхность. Сход с верхнего сита легкой фракции зерна 4, выводится через два фронтальных патрубка. Сход основной фракции зерна с нижней дековой поверхности осуществляется через аналогичные патрубки, расположенные попарно, рядом с ранее рассмотренными. С противоположной стороны машины расположен патрубок для вывода минеральной примеси.

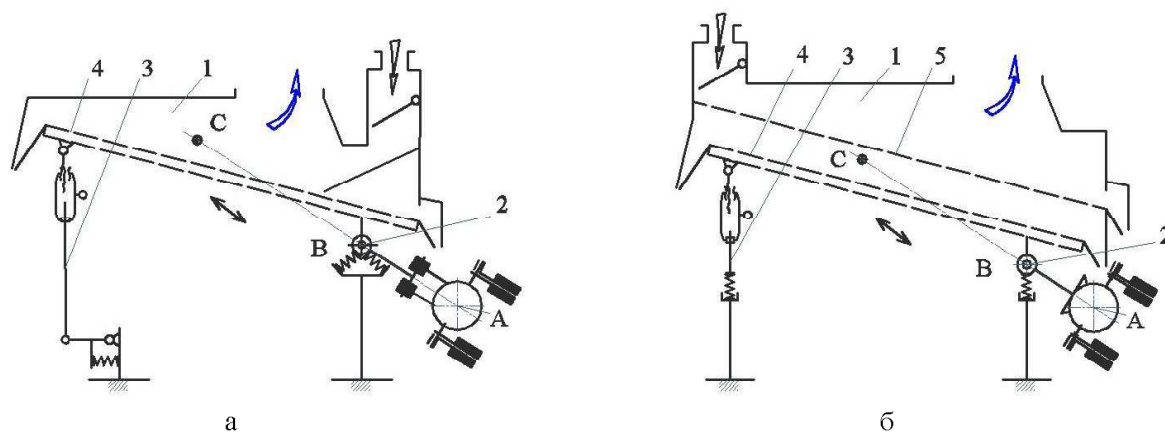


Рис. 2 – Схемы установки колебателя в камнеотборниках типа РЗ-БКТ (а) и МТСЦ (б)

Минеральная примесь и зерно проходят через сито и поступают на деку, которая расположена под ситом. Здесь осуществляется основная сепарация минеральной примеси 2 от полновесной фракции зерна 3. Стремление к увеличению производительности требует увеличения площади деки и установки разгрузочного сита 5 (рис. 2б), что в свою очередь приводит к увеличению массы всей системы. Ситуация с параметрами вибрации усугубляется при смещении центра масс вибратора А. В связи с этим, ряд фирм отказались от регулирования угла направления вибраций, устанавливая два идентичных вибратора, на рассчитанную и установленную под постоянным углом к ситовой поверхности плиту. Учитывая постоянство технологических параметров на некоторых предприятиях отрасли, такое инженерное решение является вполне оправданным. Данную схему установки вибраторов стали применять и в конструкциях камнеотборников без разгрузочного сита (рис. 3а). Основная тенденция в конструировании машин данного назначения, заключается в переходе ряда ведущих фирм на данную схему построения камнеотборников.

Фирма Satake применяет в конструкциях камнеотборников наряду с разгрузочным ситом две ситовые деки (рис. 1в). Это позволяет увеличить, как количество выходных фракций, так и эффективность процесса сепарации за счёт контрольной сепарации тяжёлой фракции. Исходная смесь сыпучего материала поступает на вибрирующее разгрузочное сито, продуваемое восходящим потоком воздуха. Учитывая процесс стратификации, тяжелые частицы опускаются на ситовую поверхность, а легкие частицы поднимаются в верхние слои. Минеральная примесь, тяжелая и средняя фракции зерна проходят через ситовую поверхность, легкая фракция уходит сходом 5. Проходившие частицы достигают деки, где воздушный режим подобран таким образом, что в верхних слоях оказывается средняя и тяжёлая фракция зерна, которые уходят сходом 4, а в нижних слоях минеральная примесь и часть тяжелой фракции зерна. Учитывая, что нижние слои зернового потока испытывают большее вибрационное воздействие от деки, вверх по ней устремляются минеральная примесь и часть тяжелой фракции зерна, которые попадают на нижнюю (контрольную) деку. На нижней деке происходит аналогичный процесс вибропневматического разделения, где небольшое количество зерна (только тяжелая фракция 3), устремляется в верхний слой, успешно разделяется с минеральной примесью 2, которая оседает в нижних слоях и выводится противотоком вверх по нижней деке.

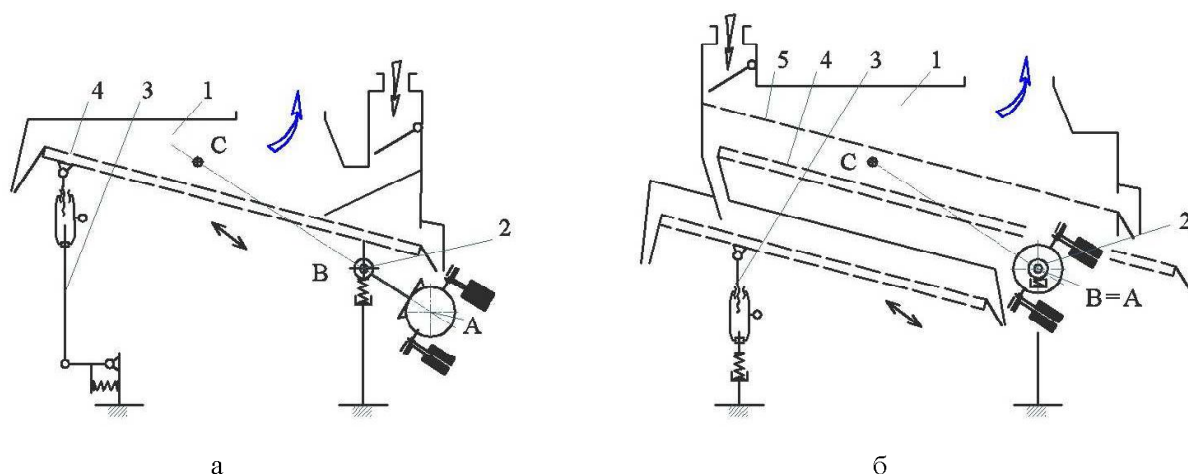


Рис. 3 – Схемы установки вибратора в камнеотборнике типа РЗ-БКТ (а) и Satake (б)

Данная технологическая схема камнеотборника с разгрузочным ситом и контрольной декой, повышает эффективность очистки исходной смеси. Однако такое инженерное решение также приводит к увеличению массы колеблющейся системы. Для устранения нежелательных последствий увеличения массы, два вибратора установили по бокам камнеотборника, с размещением их центров масс А на оси опор В (рис. 3 б). Такое решение позволяет осуществить точную заводскую установку вибраторов и обеспечить правильное направление колебаний.

Фирма SIMBRIA HEID GmbH использует в своих камнеотборниках эксцентровые вибраторы (рис.4 а). Корпус машины 1 установлен неподвижно с возможностью настройки угла наклона ситовой поверхности 2, относительно точки А. При этом только ситовая рамка 2 с продуктом испытывает вибрацию. Это обеспечивает исключение резонансных явлений при неустановившемся режиме работы машины, так и получение оптимального расположения точек А, В и С на одной прямой. Кроме этого небольшая масса вибрирующих элементов снижает энергопотребление привода.

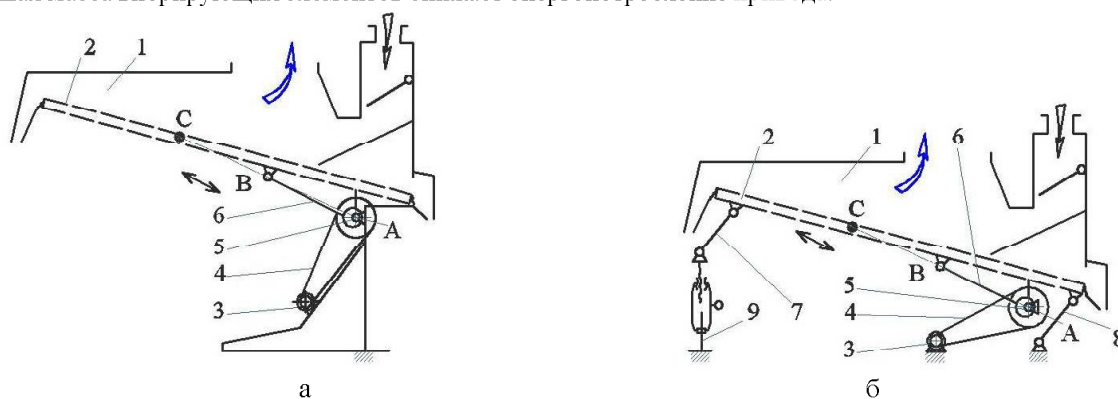


Рис. 4 – Схемы установки эксцентриковых вибраторов в камнеотборниках

Имеется и другое инженерное решение установки эксцентриковых колебателей в приводе камнеотборников (рис. 4 б). Корпус 1 с установленной декой 2, находится на парах шарнирных стоек 7 и 8. Электродвигатель 3 через ременную передачу 4 приводит во вращение эксцентриковый вал 5. Шарнирно связанный с этим валом кривошип 6 осуществляет возвратно-поступательное перемещение рамки с ситовой поверхностью 2. Для регулирования угла наклона рабочей деки 2, шарнирные стойки 7 установлены на двух столбиках 9, регулируемых по высоте. Однако весь корпус 1, имеющий значительную массу приводится в возвратно-поступательное движение. Это требует установки в приводе электродвигателя повышенной мощности по сравнению с ранее рассмотренным камнеотборником фирмы SIMBRIA HEID GmbH.

Камнеотборники по рассмотренным схемам, выпускаются рядом фирм с рециркуляцией основного воздушного потока, что приводит к значительной экономии при эксплуатации.