



УДК: 631.354.026

КЛАССИФИКАЦИЯ МОЛОТИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС

Алмаматов Мейманбай Закирович, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66.

Байгазиев Мирбек Сагымбаевич, аспирант Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: mirbek-1985@inbox.ru

Целью исследований, проведенных в настоящей статье является обзор конструкций сельскохозяйственных машин, предназначенных для обмолота различных сельскохозяйственных культур. Приведены также конструкции приспособлений к зерновым молотилкам для обмолота семенников трав, бобовых, риса. Они классифицированы по комплексу выполняемых ими операций на простые, полусложные и сложные.

Ключевые слова: молотильные устройство, классификация, конструкция, молотилка, технологический процесс, барабанье, подбарабанье, бильный барабан, штифтовой барабан, вал обмолота, дробление, планетарные механизмы, однобарабанные, двухбарабанные, механизмы, стебли, комбинированные молотилки.

CLASSIFICATION THRESHING DEVICES AND THEIR WORKING PROCESS

Almamatov Meymanbaev Zakirovich, professor, Kyrgyz state technical university named after I. Razzakova, Kyrgyzstan 720044, Bishkek, pr. Mira 66.

Baigazov Mirbek Sagynbaevich, graduate student of the Kyrgyz state technical university named after I. Razzakova, Kyrgyzstan 720044, Bishkek, Mira 66, e-mail: mirbek-1985@inbox.ru

The aim of research carried out in this article is to review the structures of agricultural machines for threshing of various crops. Results also design devices for grain threshing machines for threshing grass seeds, beans, rice. They are classified by the complex operations carried out by them on simple, semi-complex and complex.

Keywords: threshing device, classification, design, thresher, process, drum, concave, beater drum pin drum shaft threshing, milling, planetary mechanisms, single drum, double-drum, mechanisms, stems, combined thresher.

Молотильные устройства бывает самоходные и прицепные.

Молотильные устройства можно классифицировать по схеме, представленной на рис. 1 [1]. В основу такой классификации положены три признака – конструкция молотильного элемента, количество барабанов и направление подачи растительной массы на обмолот.



Рис. 1. Классификация молотильных установок

По конструкции рабочего молотильного элемента молотильные устройства подразделяются на бильные, штифтовые, планетарные и комбинированные.

Бильные молотильные устройства состоят из вращающегося барабана 1 и неподвижного подбарабанья 5 (рис. 2, б, в) [2]. Молотильный барабан имеет вал 7, штампованные диски, подбичники, прикрепляемые к каждому диску, и бичи 9, которые имеют ребристую рабочую поверхность. На барабане установлено четное количество бил с попеременным направлением ребер влево, затем вправо. Такое расположение равномерно распределяет, обмолачиваемую массу и уменьшает осевое давление на подшипники вала.

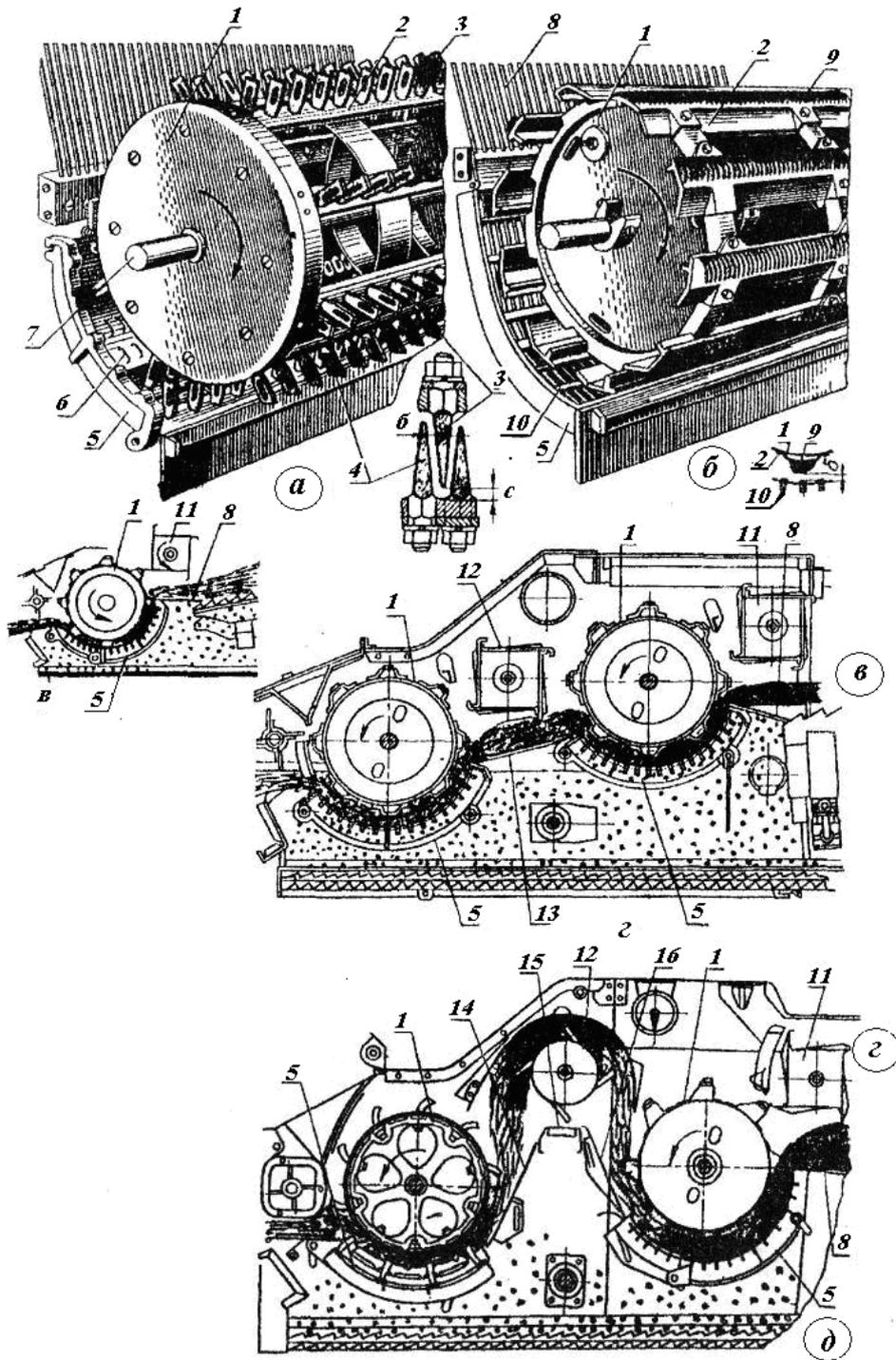


Рис. 2. Молотильные установки

Подбарабанье 5 представляет собой решетку 6, охватывающую по дуге окружности барабан (146°). Решетка подбарабанья образована поперечными планками, в которые вставлены продольные прутки диаметром 5 мм и шагом 14 мм. Технологический процесс обмолота хлебной массы протекает следующим образом. Бичи ударяют по стеблям, увлекая их к подбарабанью. Обгоняя слой стеблей, находящихся между барабаном и подбарабаньем, бич проходит по нему, сдвигая его перед собой. Каждый слой стеблей, расположенные выше, увлекают за собой



силами трения слой, лежащий ниже. Верхние стебли проскальзывают по низу. Наибольшее препятствие движению.

Штифтовые молотильные устройства состоят из вращающегося барабана и неподвижного подбарабанья (рис. 2, а) [1, 2]. По краям вала барабана установлены два диска, третий средний диск не имеет опоры на валу. В квадратные отверстия стальных планок вставлены штифты 4. Подбарабанье 5 имеет три чугунные секции со штифтами, выполненные по форме дуги окружности. Штифты на барабане расположены по винтовой линии, различают 2-, 3-, 4-, 5- и 6- ходовые барабаны. Число планок и число ходов обязательно делается кратным. Рабочая часть штифта подвергается закалке.

Штифты располагают на подбарабанье, так чтобы между штифтами барабана и подбарабаньем зазор был больше ширины зерна обмолачиваемой культуры. Технологический процесс обмолота штифтовым барабаном заключается в следующем: штифты барабана ударяют, и захватывают стебли, и сообщают им скорость, близкую к окружной скорости барабана; колосья ударяются о штифты подбарабанья, протаскиваются в промежутки между их боковыми поверхностями. При этом происходит выделение зерна, смятие и разрыв стеблей. Хорошая захватывающая способность штифтового молотильного устройства повышает его производительность, улучшает обмолот влажных и засоренных хлебов, однако значительное дробление соломы загружает очистку, и затрудняет выделение зерна. На ход рабочего процесса такого молотильного устройства оказывают влияние также воздушные потоки, создаваемые барабаном. Но их закономерности остаются пока невыясненными.

Планетарные молотильные устройства находятся в стадии внедрения в современные зерноуборочные машины. Они состоят из многовальцового вращающегося барабана и вальцовой (решетчатой) деки (рис. 3). На ступицах барабана шарнирно устанавливаются 5-9 вальцов малого диаметра (80-100 мм). Каждый валец имеет принудительный привод через планетарную или дифференциальную передачу. Направление вращения барабана и вальцов совпадает. Каждый валец несет на своей поверхности несколько бичей или штифтов. Подбарабанье комбинированное – решетчато-вальцовое. Вальцы могут быть свободно вращающимися или иметь свой механизм привода – вращаться принудительно. В процессе работы такого устройства стеблевая масса попадает в рабочий зазор, подхватывается бичами (штифтами) вальцов и протаскивается с многократным воздействием вальцов на стебли. Вальцы подбарабанья являются подвижной опорой при обмолоте. Обмолот здесь происходит за счет деформации перетирания и удара по массе, такое устройство обеспечивает качественный обмолот зерновых колосовых и риса при высокой пропускной способности устройства (12-16 кг/с).



По количеству молотильных барабанов молотильные устройства классифицируются на одно - и двухбарабанные.

Однобарабанные (рис. 2, а, б). В процессе обмолота участвует один барабан и одно подбарабанье.

Двухбарабанные (рис. 2, в, г) [1,3]. В процессе обмолота участвуют два барабана и два подбарабанья. Такие молотильные устройства существуют с промежуточным битером, подающим массу под себя (рис. 2, в) и через себя (рис. 2, г). Установлено, что в схеме с поворотом потока через себя достигается лучшая сепарация зерна и большая производительность молотилки. В этой схеме меньше дробится зерно. Однако такие устройства не всегда обеспечивают устойчивый технологический процесс.

Поэтому в современных комбайнах имеется возможность перестановки промежуточного битера по той или другой схеме. При равномерности подачи массы преимущество двухбарабанного устройства заключается в том, что он позволяет повысить секундную производительность комбайна на 10-12 %. В таком устройстве первый барабан растягивает стеблевую массу, выравнивает нагрузку на второй барабан, и позволяет вести обмолот в первом барабане при меньших оборотах, в результате чего основная часть зерна обмолачивается в мягком режиме с меньшим дроблением зерна.

Недостатки двухбарабанных устройств: при обмолоте влажных и особенно засоренных хлебов возможно залипание решетчатой поверхности деки, сепарация зерна в молотильном устройстве резко снижается. Это явление приводит к тому, что клавишный сепаратор, имеющий меньшую длину, перегружается. Кроме того, сложность конструкции ограничивает их применение. По направлению подачи растительной массы на обмолот молотильные устройства классифицируются на подающие поперечно барабану, со смещенной поперечной подачей и с продольной подачей.

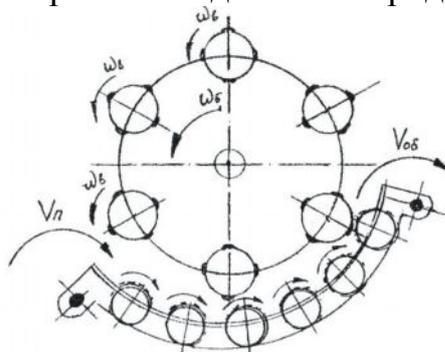


Рис. 3. Планетарное многовальцевое молотильное устройство

Молотильные устройства с поперечно-смещенной подачей стеблей на обмолот (рис. 4) отличаются высокой пропускной способностью и качеством обмолота [3,4], такое устройство готовится к установке на рисоуборочный комбайн «Кубань». Оно отличается тем, что стеблевая

масса, поступившая на обмолот, сосредотачивается у одного края (выходного окна) молотильного устройства, расположенного поперек комбайна. Молотильный барабан имеет деки, расположенные по винтовой линии, что обеспечивает, обмолот и перемещение массы в противоположную сторону устройства и выход соломы в выходное окно.

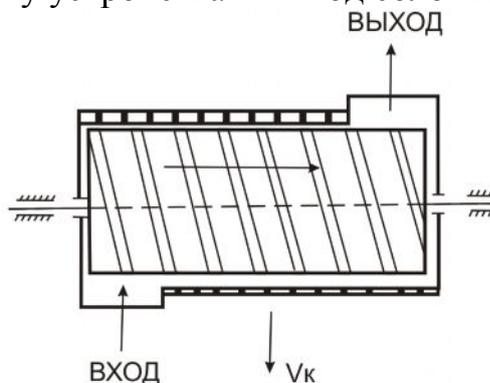


Рис. 4. Поперечно-смещённое молотильное устройство

В процессе перемещения стеблевой массы ротор с винтовым бичом осуществляет ее обмолот и сепарацию через отверстия корпуса молотильного устройства [3,4]. Создано высокопроизводительное молотильное устройство с продольной подачей стеблевой массы. В нем вымолот и сепарацию зерна из соломы выполняет ротор (рис. 5), ось вращения которого параллельна продольной оси молотилки. Ротор состоит из приемной, молотильной и сепарирующей частей, отличающихся конструкцией активных элементов, которыми ротор воздействует на поток стеблей. Ротор 4 заключен в цилиндрический кожух, составленный из обмолачивающей деки 2, сепарирующих решеток 3, винтовых направляющих, входного и выходного окон.

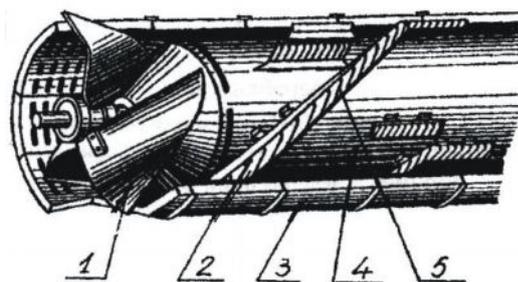


Рис. 5. Роторное молотильное устройство

Растительная масса подается наклонным транспортером в приемную часть, захватывается, лопастями 1 и подается к бичам. Бичи, ударяя по колоскам, обмолачивают зерно, и увлекают массу во вращение. Ударяясь о винтовые направляющие, масса перемещается от входа к выходу. Зерно и мелкие примеси проходят через отверстия решеток и подаются на очистку.



Выводы: Анализируя известные молотильные устройства, они классифицируются на бильные, штифтовые, планетарные и комбинированные. Из перечисленных наиболее подходящими к фасолоуборочным машинам являются бильные, так как в этом случае не происходит снижения производительности молотильного устройства.

Список литературы

1. Е.И. Трубилин, В.А. Абликов, Машины для уборки сельскохозяйственных культур (конструкции, теория и расчет): Учеб.пос. - 2 изд. перераб. и дополн. - КГАУ, Краснодар, 2010 – 325 с.
2. Е.С. Босой Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. М.: Машиностроение, 1978.
3. А.А. Будагов, А.Ф. Стефаненко Машины для уборки урожая сельскохозяйственных культур. Краснодар, 1978.
4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М.: Колос, 1980.
5. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины, М.: Колос, 1983.

References

1. EI Trubilin, VA Ablikim, Machines for harvesting of agricultural, cultural (design, theory and calculation): Ucheb.pos. - 2nd ed. Revised. and complementary. - KGAU, Krasnodar, 2010 - 325 p.
2. ES Barefoot theory, design and calculation of agricultural machines. M.: Engineering 1978.
3. AA Budagov, AF Stefanenko Machines for harvesting crops. Krasnodar 1978.
4. Klenin NI Sakun VA Agricultural and land reclamation machines. M.: Kolos, 1980.
5. AN Karpenko, VM Khalansky Agricultural machinery, M .: Kolos 1983.