

## **МАШИНЫ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД И МЕЛКОКУСКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Студент 5 курса Коледа И. В.

*Научный руководитель – старший преподаватель, Басалай Г. А.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Для прессования горных пород применяется прессы различных типов и конструкций: для прессования различных материалов, с различными способами подвода давления к матричному каналу, с непрерывным и периодическим процессом прессования.

По величине удельного давления прессования различают прессы низкого и среднего (20-100 МПа), высокого (100-150 МПа) и сверх-высокого давления (200-500 МПа). К первой группе относятся валковые, столовые и ротационные прессы, ко второй – штемпельные, к третьей – кольцевые прессование горных пород. Вальцовые, столовые и ротационные прессы применяют для брикетирования каменных углей, руд и рудных концентратов, отходов производства и др., штемпельные брикетные прессы – для брикетирования молодых бурых углей и торфа, кольцевые – для зрелых бурых углей. В горной промышленности РБ наибольшее применение нашли валковые и штемпельные прессы.

Распространению штемпельных прессов способствовало развитие торфодобывающей отрасли на территории Беларуси.

Штемпельные прессы являются машинами периодического действия с открытым матричным каналом. Образование каждого брикета происходит за одно полное возвратно-поступательное движение штемпеля. Упором для каждого вновь образуемого брикета служит ударная поверхность предыдущего брикета.

Штемпельные прессы классифицируются по числу штемпелей, приводному механизму штемпеля, взаимному расположению штемпелей и роду привода.

В зависимости от числа штемпелей различают одно- двух- и четырехштемпельные прессы. Одноштемпельные прессы малопроизводительны; они имеют повышенную степень неравномерности рабочего хода и поэтому для выравнивания колебаний угловой скорости коленчатого вала требуют значительных маховых масс.

Одноштемпельные прессы наиболее просты в изготовлении и удобны при ремонте. По сравнению с многоштемпельными имеют большую металлоемкость и занимают значительные производственные площади.

Вследствие низкой производительности и высокой металлоемкости одноштемпельные торфобрикетные прессы не выпускаются.

Двух- и четырехштемпельные прессы более производительны. Они имеют пониженную степень неравномерности вращения коленчатого вала и поэтому требуют меньших маховых масс. Четырехштемпельный пресс в отличие от двухштемпельного, имеет две прессовые головки и две станины, между которыми на коленчатом валу насаживается маховик. В каждой станине размещаются два матричных канала. Существуют также четырехштемпельные прессы с одной станиной и общей прессовой головкой.

Наибольшее применение в промышленности имеют двухштемпельные прессы. Четырехштемпельные прессы применяются редко из-за сложности их изготовления и ремонта.

Таблица 1 – Сравнительные показатели для прессов

Показатели	Тип прессы		
	Одноштемпельный	Двухштемпельный	Четырехштемпельный
Производительность прессы	2,2	4,4	8,0
Коэффициент технической готовности	0,92	0,87	0,79
Металлоемкость, т	16,0	13,6	13,0
Занимаемая производственная площадь, м <sup>2</sup>	19,5	12,8	8,6

В частности, Минским станкостроительным заводом МЗОР освоен выпуск отечественного двухштемпельного торфобрикетного прессы марки МС160-35ТМ для оснащения технологических линий

на брикетных заводах ГПО «Белтопгаз» взамен двухштемпельных прессов Б8232 (Россия, г. Рязань) для получения брикетов и полубрикетов из фрезерного торфа и других сжигаемых сыпучих материалов. Производительность – 4,5 т/час.

По типу прессующего механизма штемпельные прессы разделяются на кривошипно-шатунные и коленчато-рычажные.

Коленчато-рычажные прессы применяются для брикетирования мелкозернистой сушенки пониженной влажности, для получения брикетов, направляемых на полукоксование или коксование, а также для брикетирования твердых бурых углей.

Валковые устройства применяются для выполнения технологических операций дробления, перетирания, размола, отжима, плющения и др. Рабочими органами валковых устройств являются вальцы, установленные с небольшим зазором и вращающиеся с одинаковыми или разными скоростями навстречу друг другу. Вальцы должны быть прочными, жесткими, износостойкими и теплопроводными, отбалансированными, со строго цилиндрической поверхностью, с цапфами, выполненными с высокой точностью соосности.

Поверхность вальцов должна соответствовать их технологическому назначению. Применяют нарезные (рифленные), гладкие и микрошероховатые вальцы. Наибольшее распространение получили нарезные вальцы. Пустотелые вальцы применяются в случае необходимости создания теплообмена (нагревания или охлаждения продукта).

Прессование материала в вальцовом прессе происходит непрерывно в пространстве, между вращающимися вальцами. На цилиндрической поверхности их выфрезерованы ячейки в виде симметричных полуформ брикетов. Для лучшего захвата порошка вальцами, повышения плотности плитки в валковых прессах устанавливаются устройства для предварительного уплотнения перерабатываемого материала. В литературе известны технические и конструктивные решения валковых прессов для брикетирования, реализующие принцип многоступенчатого уплотнения, например, многовальцовый пресс для брикетирования угля.

В последнее время в конструировании валковых брикетных прессов основным направлением является совершенствование их компоновки и создание блочной конструкции, обеспечивающей

резкое сокращение продолжительности простоев брикетных установок при замене вышедших из строя деталей и узлов, проведении профилактических осмотров, связанных с частичной разборкой брикетной установки или пресса.

Для прессования хлористого калия при производстве гранулированных удобрений широко используется вальц-пресс PWG 1000×1240 (Германия) с профилированными валками. Каждый валок имеет индивидуальный привод, от двух электродвигателей ВАО2-355L8 ( $N = 250$  кВт,  $n = 750$  об/мин). Загружаемый материал – смесь флотационного или галургического хлористого калия и циркуляционной нагрузки.

Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством разработал и освоил производство отечественных валковых прессов ПВП-1000х650 для прессования мелкозернистого хлористого калия при производстве гранулированных удобрений. Плотность плитки на выходе из пресса составляет не менее  $1,97$  г/см<sup>3</sup>. Производительность по плитке – от 50 до 65 т/час; мощность привода – 560-630 кВт.

Область применения валковых прессов – четыре действующие солеобогатительные фабрики ОАО «ПО «Беларуськалий», СОФ на строящихся Петриковском и Нежинском комбинатах в Беларуси, а также в России и Таджикистане.