

УДК 666.762.16:658.562

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАМОТНОГО ОГНЕУПОРА ПОЛУСУХИМ ФОРМОВАНИЕМ

**Жовтобрух С.А.**, аспирант; **Серезентинов Г.В.**, доцент, к.т.н.  
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

В зависимости от вида выпускаемых изделий: шамотные, магнезиальные, диасовые, корундовые, на предприятиях горно-металлургического комплекса применяется соответствующее прессовое оборудование (ПО). Оно классифицируется по: принципу действия; количеству позиций на прессе; схеме прессования; схеме выталкивания изделий из пресс формы; перемещению пуансона в боковом направлении; размещению и креплению деталей, образующих отверстия в изделии [1].

Классификация прессового оборудования по принципу действия приведена на рис. 1.

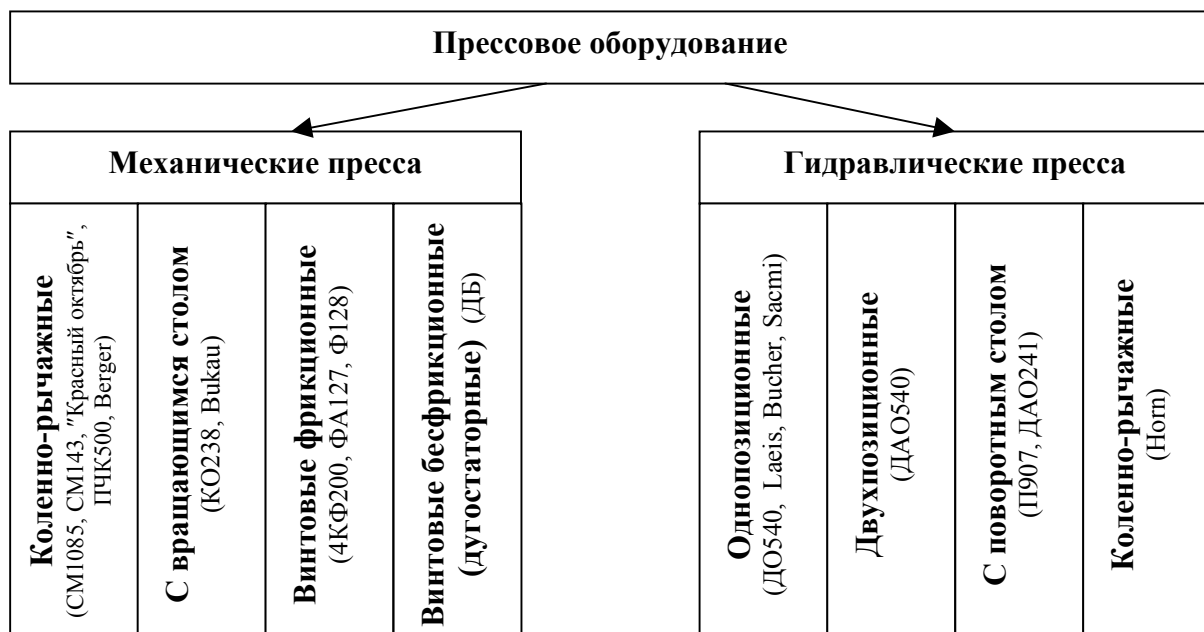


Рисунок 1 - Классификация ПО по принципу действия

Наибольшее распространение получили – коленно-рычажные СМ1085, СМ143 (СМР), "Красный октябрь", фрикционные 4КФ200, ФА127, Ф128 и гидравлические прессы – Laeis

(различных модификаций), Bucher RP650S (Германия), Sacmi PNR1600 (Италия) (рис.2).

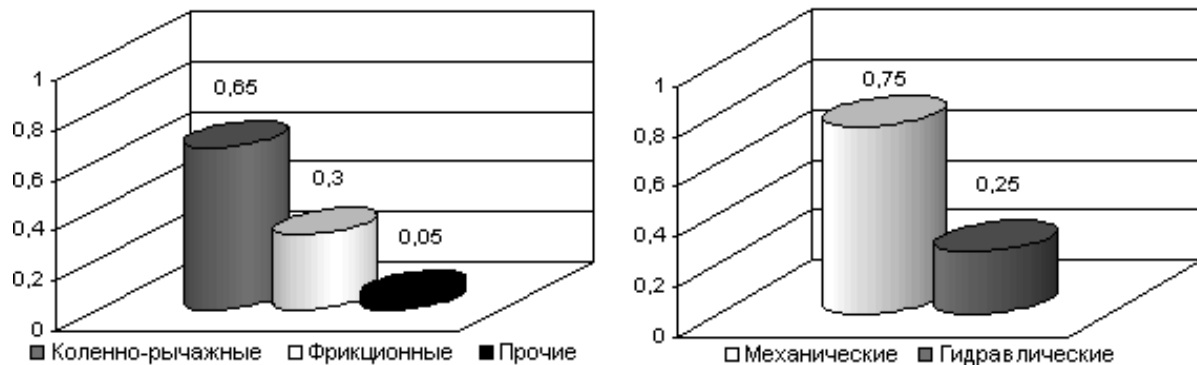


Рисунок 2 – Репрезентативность прессового оборудования

Определено, что недостатками систем управления (СУ) коленно-рычажных прессов являются: сложность регулирования режима прессования, выполнения вспомогательных операций, значительный интервал варьирования значений кажущейся плотности сырца. Наличие устаревшей релейной СУ обусловило преобладание на указанных прессах ручного управления процессом.

Их достоинства: высокая производительность (для SM1085 – 2880 шт./см.); простота и низкие эксплуатационные затраты, постоянство габаритных параметров сырца.

К достоинствам гидравлических прессов относятся: наличие современных микропроцессорных СУ, возможность гибкого режима регулирования технологических параметров пресса; получение высоких усилий прессования без увеличения собственных габаритов и массы; независимость работы вспомогательных узлов от развиваемого усилия прессования. Недостатки гидравлических прессов - пониженная производительность; существенное варьирование габарита сырца по высоте.

На стадии изготовления сырца, механические прессы дают 85% общего количества брака. Среди них на коленно-рычажные прессы приходится до 50%.

Исследованиями установлено, что причинами возникновения брака являются: влияние параметров датчиков контроля и управления на точность оперативной информации о состоянии ТП; износ технологического оборудования непрерывного действия; не скорректированное внесение собственного опыта и

ручное управление операторами-технологами, существенно снижают точность управления ТП; неполнота алгоритмов управления ТП и низкий контроль качества шамотного огнеупора на стадиях производства; функциональная ограниченность системы управления.

Для оценки качества работы ПО был обоснован коэффициент эффективности функционирования пресса, косвенно учитывающий уровень системы управления (соотношение организационных и технических коэффициентов, учитывающих процентное соотношение методов контроля качества в процессе управления).

$$k_{эф} = \frac{Q_{факт} \cdot (1 - k_о) \cdot t_{см.факт}}{Q_{макс} \cdot t_{см}} \cdot 100\%$$

где:  $Q_{факт}$ ,  $Q_{макс}$  - фактическая и максимальная производительности пресса за смену, шт/см;  $k_о$  - показатель брака, %;  $t_{см.факт}$ ,  $t_{см}$  - фактическая и полная ( $t_{см} = 8ч$ ) продолжительность смены, ч.

Для широко применяемых коленно-рычажных прессов СМ1085 и гидравлических прессов Laeis и Sacmi при фактической непрерывной продолжительности работы 6,5 ч:

$$k_{эф} = \frac{1500 \cdot (1 - 0.2) \cdot 6.5}{2880 \cdot 8} \cdot 100\% = 33,85\% \quad (\text{СМ1085})$$

$$k_{эф} = \frac{1200 \cdot (1 - 0.05) \cdot 6.5}{1500 \cdot 8} \cdot 100\% = 61,75\% \quad (\text{Laeis})$$

$$k_{эф} = \frac{3200 \cdot (1 - 0.002) \cdot 6.5}{3400 \cdot 8} \cdot 100\% = 76,32\% \quad (\text{Sacmi})$$

Из результатов оценки коэффициентов функционирования ПО следует, что обеспечение качества производства шамотного огнеупора в значительной мере определяется уровнем системы управления.

Таким образом, для повышения качества выпускаемой продукции полусухим формованием необходимо направить основные усилия на повышение уровня систем управления коленно-рычажных прессов, как широко распространенных – 65%, с преобладающими показателями брака – до 50% – среди механических прессов.

#### Перечень источников

1. Верниковский В.Е. Морфологический анализ конструктивных признаков оборудования для полусухого прессования. //Огнеупоры и техническая керамика. 1995. №10. стр. 21-24.