

УДК 662.642: 621.926.7

М.А.Ильин (асп., каф. МиТОМД), К.К.Мертенс, д.т.н., проф.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ СТУПЕНЧАТЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Целью данной работы являлось исследование распределения плотности по объему прессовки при эластостатическом прессовании деталей с фланцем.

Развитие современной техники существенно зависит от производства специальных материалов, обладающих заданными свойствами. Значительная роль в решении этой проблемы принадлежит порошковой металлургии, обладающей рядом преимуществ перед другими методами обработки материалов. Наибольшее распространение в промышленности получил способ холодного статического прессования в жестких пресс-формах. Однако таким способом можно получить только простые по форме и незначительные по габаритам детали. Расширение способов прессования увеличивает номенклатуру деталей из порошковых материалов.

Прессованием в жесткой пресс-форме сложно получить равноплотные детали типа стержня с широким фланцем, что может привести к искажению формы или разрушению детали при спекании. Неравноплотность получаемых деталей существенно зависит от отношения их высоты к диаметру. Анализ возможных способов изготовления данного типа деталей показал, что одним из наиболее эффективных способов является прессование с использованием эластичных сред (эластостатическое прессование).

Для определения возможностей эластостатического прессования были проведены эксперименты по получению деталей с фланцем из железного порошка ПЖ4-М2 ГОСТ 9849-79, медного ПМС-1 ГОСТ 4960-75 и керамического 94ВК-1. Специально спроектированная и изготовленная оснастка позволяла проводить прессование деталей при давлении до 450 МПа. При проведении эксперимента варьировались отношение диаметров фланца и стержня D_f/D_c в пределах 3...5, отношение высоты стержня к его диаметру $H_c/D_c=2...4$. Прессование осуществлялось на гидравлическом прессе усилием 1250 кН.

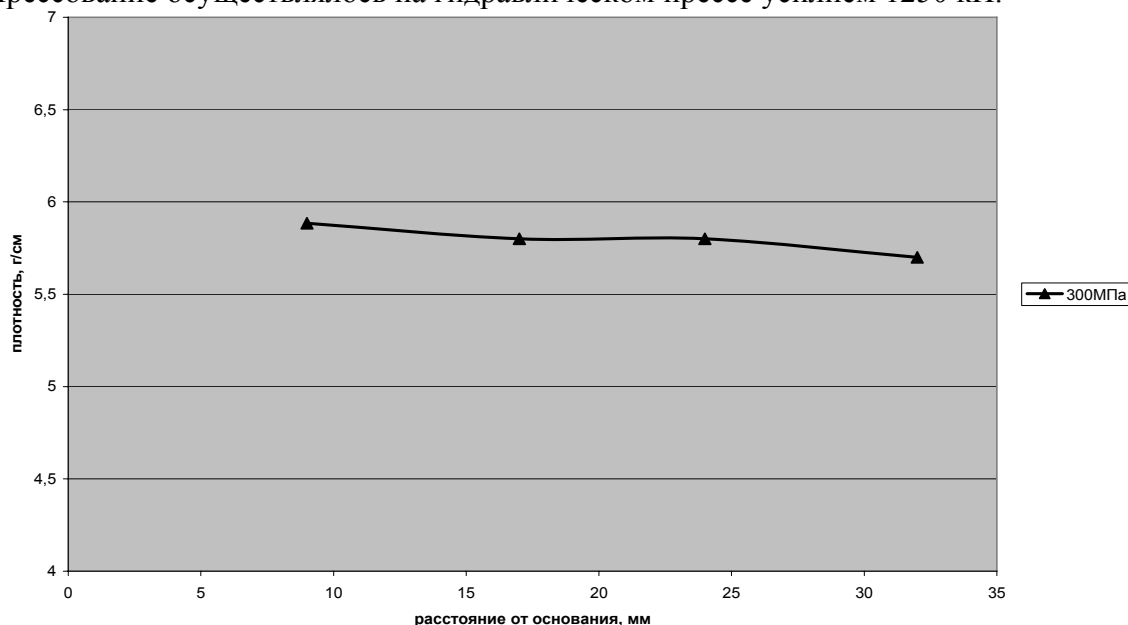


Рис. 1. Распределение плотности по высоте стержня для ПЖ4-М2

После прессования полученные детали размечались на сегменты и разрезались. Из каждого стержня и фланца вырезалось по четыре сегмента, плотность которых определялась методом гидростатического взвешивания с погрешностью не более 3% при 95% доверительном интервале в одном опыте.

В результате установлено, что данным способом прессования возможно получить равноплотные детали типа «стержень с фланцем». Средняя плотность изделий, полученных методом эластостатического прессования, оказалась примерно на 10% выше плотности деталей, полученных в жесткой пресс-форме при том же давлении. Разноплотность по высоте стержня и по диаметру фланца не превышает 6%, что позволяет спекать детали без их разрушения и образования трещин. На рис. 1 представлен распределения плотности по высоте стержня для железного порошка ПЖ4-М2, при давлении прессования 300МПа. Эти экспериментальные данные совпадают с расчетной моделью процесса.

Высокая производительность процесса, сравнимая с производительностью при прессовании в жесткой пресс-форме, простота и дешевизна оснастки, возможность применения универсального оборудования, свидетельствует об экономической целесообразности использования эластостатического прессования для получения порошковых деталей сложной формы.