

УДК 621.762.4

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИУРЕТАНА МАРКИ ПФЛ

Одним из перспективных способов прессования порошковых материалов является способ прессования с использованием эластичных сред (эластостатическое прессование). Для более точных расчетов данного процесса требуется знание свойств применяемой эластичной среды. С этой целью проведены эксперименты по определению коэффициента бокового давления полиуретана при его сжатии в закрытом объеме, определению коэффициента сжимаемости полиуретана, и коэффициента трения полиуретана по стали.

Была разработана методика эксперимента и спроектирована опытная оснастка. Полиуретановый стержень, марки ПФЛ с твердостью 95 единиц по Шору, диаметром 42мм и высотой 280мм, был заключен в толстостенный контейнер. Эпюра бокового давления полиуретана при его осевом сжатии строилась по показанию месдоз, с наклеенными тензометрическими датчиками сопротивлением 100Ом, соединенными по мостовой схеме. Давление на месдозу передавалось через стержни диаметром 4мм, и показания записывались на осциллограф. Осевое усилие измерялось по силоизмерителю гидравлического пресса типа ПТ-1250 с номинальным усилием 1250 кН, который был протарирован с помощью динамометра. Давление на пуансоне изменялось дискретно от 100 до 300МПа с шагом 100МПа. При каждом значении давления измерялось усилие на верхнем пуансоне, боковое давление в трех точках и ход пуансона. Относительно небольшие значения давлений связаны с недостаточной прочностью использованной оснастки.

В результате опытов была построена эпюра бокового давления полиуретана на стенки матрицы. Экспериментально установлено, что коэффициент бокового давления полиуретана растет с ростом осевого давления. Так на расстоянии 250мм от верхнего пуансона при 100МПа он равен 0,6 при 300МПа – 0,85, а при 500МПа (аппроксимация) - 0,98. Также, при увеличении давления снижается коэффициент трения полиуретана по стали. Так при 100Мпа - $K_{тр}=0,05$, а при 300Мпа - $K_{тр}=0,009$. Это связано с тем, что при увеличении давления происходит разрушение молекул полиуретана, находящихся на контактных поверхностях со стальным контейнером. С ростом давления увеличивается и коэффициент сжимаемости полиуретана. При осевом давлении 100МПа он равен 3,6%, а при 300МПа - 8,5% для полиуретана данной марки.

Полученные параметры необходимы для расчета прессования и проектирования оснастки. Опыты подтвердили целесообразность использования эластомеров для операций листовой штамповки и прессования порошковых материалов.