XXXIII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.III: С.52-53, 2005.
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2005.

УДК 621.762.4

А.В.Головичев (6 курс, каф. МиТОМД), П.А.Кузнецов, доц.

ХОЛОДНОЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ ПРЕСС-ФОРМ В СПЕЧЕННЫХ ПОРОШКОВЫХ ЗАГОТОВКАХ

Основным способом получения полостей инструмента, в частности полостей пресс-форм, на машиностроительных предприятиях является слесарно-механический способ. В производстве штамповой оснастки все более широко, кроме слесарно-механической обработки, используются такие способы как литьё, гальванопластика, электроэрозионная обработка, холодное и полугорячее выдавливание и др. Основным преимуществом метода выдавливания при изготовлении пресс-форм является снижение трудоёмкости процесса. Однако значительные удельные усилия, воздействующие на формообразующий пуансон, приводят к ограничениям по достигаемой глубине выдавливаемой полости и её сложности

Дальнейшим расширением технологических возможностей процессов выдавливания полостей пресс-форм, является применение в качестве исходных заготовок пресс-форм спеченных порошковых металлических или слоистых композиционных материалов.

В ряде случаев, например при прессовании пластмасс, цветных металлов и т.п. рабочие элементы пресс-форм не испытывают значительных удельных усилий, а значит могут быть изготовлены из спеченных порошковых заготовок. В то же время изготовление пресс-форм из металлических порошковых материалов имеет следующие преимущества:

- снижение удельных усилий, необходимых для выдавливания, и общей энергоёмкости процесса выдавливания полостей пресс-форм на пористых заготовках по сравнению с выдавливанием аналогичных полостей на компактных материалах;
- получение требуемого рабочего рельефа пресс-формы за меньшее количество переходов, в частности благодаря использованию естественной пористости исходной заготовки в качестве «компенсирующей полости»;
- возможность формирования на порошковой заготовке предварительного рельефа, что обеспечивает на последующем этапе выдавливания более глубоких и сложных полостей и ручьев;
- повышение коэффициента использования материала;
- получение уникальных слоистых изделий, в частности биметаллических, с рабочим слоем, имеющим повышенные по сравнению с основой механические и эксплуатационные характеристики.

В этом случае общая схема технологии получения полостей пресс-форм или гравюр матриц методом холодного выдавливания спеченных заготовок включает в себя [1]:

- прессование порошка в жесткой матрице при давлении 600-800 МПа;
- предварительное спекание при 850^0С в защитно-восстановительной среде;
- повторное прессование (допрессовка) спеченной заготовки;
- окончательное спекание при 1280^0С;
- холодное выдавливание гравюры при 1800-2000 Мпа;
- химико-термическая обработка (цементация, закалка, отпуск);
- финишная механическая обработка (при необходимости).

При использовании в качестве исходных материалов порошков железа, хрома и молибдена, а в качестве легированных элементов – порошков высоколегированных сталей марок ПХ30, ПХ13М2 можно получить по указанной технологии следующие характеристики готовых изделий:

- остаточная пористость– 2-3%;

- поверхностная твёрдость– до 62-65 HRC;
- предел прочности при сжатии– 2080-2160 МПа ;
- стойкость инструмента от 20 до 120 тыс. штампоударов.

Очевидно, что в случае необходимости изготовления пресс-форм с рабочим рельефом простой геометрии и небольших размеров можно эффективно использовать исходные заготовки простой формы. При выдавливании глубоких полостей становится необходимым либо многократное выдавливание с промежуточными отжигами, либо получение на этапе прессования порошковой заготовки предварительной полости, которая при выдавливании принимает окончательные размеры и форму. При изготовлении более нагруженных пресс-форм, испытывающих при эксплуатации значительные нагрузки, можно рекомендовать биметаллические (слоистые) заготовки, а в специальных случаях – композиционные заготовки «металл-спеченный порошок».

Наиболее технологичной и перспективной следует считать вариант выдавливания полости в спеченной биметаллической порошковой заготовке с предварительно сформованным рельефом. Отличительной особенностью такого варианта становится операция прессования заготовки с предварительно сформованным рельефом. Такую заготовку можно спрессовать в жесткой пресс-форме, однако для этого потребуется достаточно сложный инструмент и оборудование, что может быть оправдано только в случае серийного производства. Более простую и дешевую оснастку для получения предварительной заготовки с равномерным распределением плотности материала по всему её объему можно использовать при эластостатическом прессовании, т.е. при прессовании с помощью подвижной эластичной среды, например полиуретана [2]. Спеченная биметаллическая заготовка с предварительной полостью подвергается окончательному выдавливанию в замкнутом контейнере мастер-пуансоном, имеющим форму окончательной полости. Таким образом, технология изготовления пресс-форм и матриц методом холодного выдавливания спеченных биметаллических заготовок будет включать следующие операции:

- прессование порошка рабочего слоя в эластичной матрице на пуансоне, имеющем форму предварительной полости, при 500-600 МПа;
- прессование биметаллической заготовки путем прессования порошка основы и одновременной напрессовки его на рабочий слой при 600-800 МПа;
- спекание биметаллической заготовки при 1280°С;
- холодное выдавливание полости пресс-формы при 1800-2000 МПа;
- химико-термическая и финишная механическая обработка;

Предлагаемая технология выдавливания полостей пресс-форм в спеченных биметаллических заготовках с предварительно спрессованным рельефом позволяет получать более сложные и более глубокие полости за меньшее количество переходов, и, кроме того, позволяет вводить легирующие элементы дорогостоящих порошков только в рабочий слой биметаллического изделия, а, следовательно, снижать себестоимость их изготовления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горохов В.М., Дорошкевич Е.А.,Ефимов А.М., Звонарев Е.В. Обьемная штамповка порошковых материалов.– Мн.:Навука и тэхника, 272с.-1991г.
2. Кузнецов П.А., Мертенс К.К., Гоциридзе А.В., Опыт эластостатического прессования поршковых изделий сложной формы.– Металлообработка, 2(20)/2004, с.17-20.