РАЗРАБОТКА ПОЛУЧЕНИЯ ТОЧНЫХ ЗАГОТОВОК С МИНИМАЛЬНЫМИ РАЗМЕРАМИ ПРИПУСКОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Нугманов Икром Нугманович
Алмалыкский Государственный Технический Институт
Каф.«Технология машиностроения» к.т.н., профессор.

Припуск на механическую обработку — это слой металла, удаляемый с поверхности заготовки с целью получения требуемых по чертежу формы и размеров детали. Припуски назначают только на те поверхности, требуемые форма и точность размеров которых не могут быть достигнуты принятым способом получения заготовки.

Известно, что коэффициент использования металла особенно низок при производстве режущих инструментов: фрез, свёрл и развёрток. Здесь он колеблется от 65% до 15%. Следовательно, ежегодно тоннами дорогостоящих видов стали уходит в стружку. Переплавлять их для повторного использования почти в 3 раза дороже, чем изготовление инструмента из стандартного проката. Доля точных заготовок, полученных обработкой металла давлением, в инструментальном производстве пока ещё очень мала из-за низкой пластичности инструментальных сталей и сложности их деформирования.

Облегчить положение может более широкое использование эффекта сверхпластичности металлических материалов. Это их свойство сулит практически неограниченные возможности изготовлять детали и точные заготовки из труднодеформируемых сталей и сплавов объёмной штамповкой. В режиме сверхпластичности удаётся использовать даже такие технологические приёмы, которые в обычных условиях считаются вообще невозможными либо чрезмерно трудоёмкими.

Сверхпластичность проявляется при температурах не ниже 0,5 Тпл. при мелком зерне и малой скорости деформирования. В принципе сверхпластичность может быть осуществлена для любого сплава, если возможно обеспечить следующие три условия: размер зерна должен быть очень мал (не более 2–3 мкм); скорость деформирования порядка 10^{-1}–10^{-4} мм/мин. а температура деформации >0,5 Тпл. - обычная температура горячего деформирования. И тем не менее, деформирование в режиме сверхпластичности имеет ряд существенных препятствий, что ограничивает, может быть пока, круг её использования.

Получение стали мелкого зерна — отнюдь не простая задача, в особенности для сплавов, не имеющих фазовых превращений.

Изотермическая штамповка осуществляется так, что деформирующий инструмент, изготовляемый из высокожаропрочных сплавов (например, из сплава ЖКС), и заготовка нагревается до одинаковой температуры (в одной печи) и в этой печи производится деформация. Степень изотермичности штамповки, вероятно, обеспечивается пределами ± 5°С и вряд ли превосходит ± 10°С. При этих условиях происходит практически «на максимуме пластичности».

Насколько это важно, иллюстрируется рис.1 Деформация быстрорежущей стали Р6М5 при температуре 800°С т.е. при температуре максимальной пластичности (в режим сверхпластичности), позволит за один ход штампа продеформировать сложную конфигурацию заготовки для дисковой фрезы. Повышение температуры 850°С ведёт к резкому снижению пластичности и деформация без нарушения сплошности не осуществляется.



Рис. 1. Готовая фреза из быстрорежущей стали (б) и заготовка после штамповки при обычных температурах (1150°С) (а) и в условиях сверхпластичности (800°С) (в).

В настоящее время организовано на ряде предприятий изотермическая штамповка различного быстрорежущего инструмента в режиме сверхпластичности на рис. 1 показана фотография готовой фрезы, а так же заготовки, отштампованной в условиях сверхпластичности (при 800°С) и по обычной технологии (в интервале температур 1100–1200°С). Уже один рисунок показывает существенное различие в припуске на обработку, поскольку штамповка в режиме сверхпластичности позволяет значительно приблизить конфигурацию заготовки к конфигурации готового инструмента

Список литературы:

1. Гуляев А.П. Сверхпластичность стали – М.: Металлургия, 1982. – 560.
2. О.А. Кайбышев. Сверхпластичность промышленных сплавов – Москва. Металлургия 1984г. 263 с.
3. Бойцов В.В., Фиглин С.З. и др. Изотермическое деформирование металлов. — М. Машиностроение. 1978 г. 230 с.
4. Базык А.С., Пустовар А.С. и др. Влияние деформации в условиях сверхпластической деформации на структуру и свойства быстрорежущих сталей. — МиТОМ. 1981. №3 с. 21-24.