

Технология сферодвижной штамповки

Студенты гр.104411 Халецкая К.Ю., Чернушевич Е.В.
Научный руководитель – Кудин М.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Актуальность проблемы состоит в том, что в современных конструкциях машин широкое применение находят детали сложного рельефа, к которым относятся трубчатые колеса, диски, фланцы. Вследствие несовершенства применяемой технологии изготовление таких деталей связано с большим объемом черновой механической обработки и повышенным расходом дорогостоящих и дефицитных материалов. Одним из путей решения этой проблемы является разработка и внедрение новых процессов, обеспечиваемых получение заготовок с минимальными припусками на механическую обработку и высоким коэффициентом использования материала. К числу таких процессов относится сферодвижная штамповка [1]. Несмотря на ряд очевидных преимуществ по сравнению с традиционными методами обработки, сферодвижная штамповка находит ограниченное применение. Это объясняется недостаточной изученностью этого метода обработки.

Процесс сферодвижной штамповки, представляет собой одну из разновидностей обработки металлов давлением и сводится к изменению формы заготовки в соответствии с требуемыми очертаниями изделия путём периодического обжатия рабочими органами, совершающими относительно оси заготовки радиальное и вращательное движение, осевое и вращательное движение. Заготовка при этом может оставаться неподвижной или совершать вращательное движение. При этом происходит две деформации сжатия и одна растяжения.

Форма инструмента может быть разнообразной. В зависимости от того, какой части инструмента (пуансону или матрице) сообщается колебательное движение, изменяется и положение инструмента относительно центра колебаний, а также углы его профиля [2]. Управление формами и размерами очагов пластической деформации, изменением положения инструмента относительно центра колебаний и кинематическими условиями на контактных поверхностях обеспечивает широкие возможности штамповки и позволяет отнести эти процессы к наиболее сложным процессам ОМД. Ось симметрии инструмента наклонена к оси заготовки под небольшим углом α (рисунок 1). В процессе эта ось перемещается по поверхности кругового конуса с вершиной, лежащей на оси обработки, а пластическая деформация в каждый момент времени происходит лишь в части заготовки, находящейся в штампе. За время одного цикла при объемной штамповке, независимо от траектории движения, пластической деформации подвергается вся заготовка. Для реализации процессов в очаге деформации необходимо наличие поступательного движения инструмента от ползуна прессы или эквивалентного ему перемещения через зону деформации заготовки и движения кругового обкатывания инструмента от отдельного привода.

Так же важным показателем хода процесса обкатки является пятно контакта (рисунок 1). Условно можем представить чёткие границы (в определённый промежуток времени). В процессе обкатки площадь пятна контакта постоянно меняется, а именно увеличивается. В начальный момент времени пятно контакта имеет небольшую полосу по радиусу заготовки. Далее, пятно контакта постепенно увеличивается. Это связано как с постепенным уширением заготовки, так и с тем, что верхний инструмент вдавливается в заготовку.

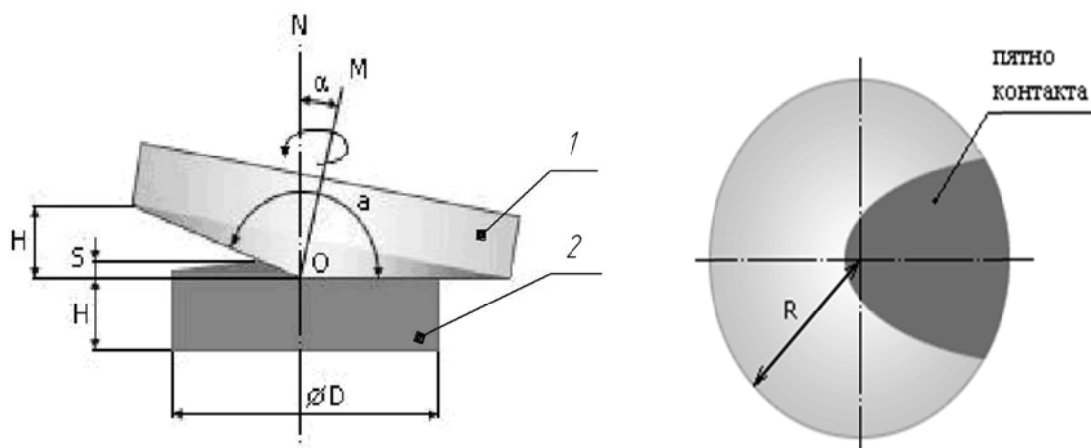


Рисунок 1 – Схема процесса сферодвижной штамповки:
1 – инструмент; 2 – заготовка.

В начале деформирования пятно контакта не достигает края заготовки. Всё дело в том, что заготовка не полностью фиксирована и начинает искривляться, торцевая поверхность заготовки отклоняется от горизонтали. А поверхность пуансона строго горизонтальна. И пуансон, в какой-то период, перестаёт касаться края заготовки [3]. Постепенно степень деформации возрастает, и заготовка как бы обхватывает пуансон по его контуру, пятно контакта соответственно достигает края заготовки.

Такие процессы имеют существенные преимущества: значительное снижение силы деформирования; получение поковок с большим отношением диаметра к высоте; расширение области рационального использования холодных деформационных процессов, для получения точных заготовок и готовых изделий, при этом существенно снижается материалоемкость производства и уменьшается объем механической обработки; возможность получения деталей, штамповка которых обычными методами невозможна либо затруднена [4].

Отличительными чертами такой технологии является экономия металла, меньшая трудоемкость, повышенное качество изделий, высокая производительность и мобильность технологии. Одним из важнейших достоинств сферодвижной штамповки является возможность повышения всего комплекса характеристик механических свойств, а, следовательно, и эксплуатационной надежности изделий.

Список использованных источников

1. Чистяков В.С., Тюленев А.В., Апехтин О.К., Ширхалова В.М.. Технология, оснастка и оборудование для формообразования малопрпусковых заготовок методом сферодвижной штамповки. Межотраслевой научно-технический сборник «научно-технические достижения», М., ВИМП. 1992. № 9, с.25-29.
2. Корякин Н.А. Штамповка обкатыванием. Состояние и перспективы развития. / Н.А. Корякин // Кузнечно-штамповочное производство.1990, №12. - с. 5-7.
3. Королёв А.А., Королёв А.В., Королёв А.А. Точная холодная торцевая раскатка деталей типа колец подшипников. Саратов: Сарат. Гос. Техн. Ун-т, 2004. 148с.
4. Кривда Л.Т. Блок для штамповки обкатыванием усилием 300 кН. // Л.Т. Кривда, С.П. Гожий; Вестник Киевского политехнического института. Машиностроение. - 1993. - № 30. – С. 67-72.