

УДК 629.78

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШТАМПОВКИ ДЕТАЛИ «КОЛЬЦО ПОДШИПНИКА» С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «QFORM»

Барманов И. С., Данилова Д. Ю.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Подшипники качения широко используются в машиностроении в качестве опор валов. К кольцам подшипника предъявляются эксплуатационные требования, которые определяют выбор исходного материала для их изготовления. Они должны обладать износостойкостью, высоким сопротивлением пластическим деформациям и др. Широкое применение нашла сталь ШХ-15, поэтому она и была выбрана для моделирования процесса штамповки [1].

Самым распространенным способом изготовления поковок колец подшипников является штамповка на молотах. Процесс получения заданной детали будет состоять из следующих операций: осадка, штамповка, пробивка отверстия, обрезка облоя, контроль качества. Для моделирования процесса штамповки применяется программный комплекс QuantorForm-2D. Заготовка является осесимметричной, построение которой выполнено в САД-системе «Компас». Результаты были экспортированы в формате «dxf». На рисунке 1 представлен эскиз поковки кольца.

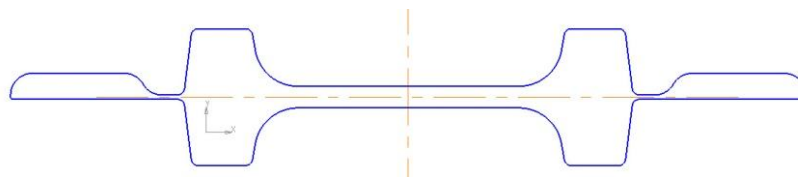


Рис. 1. Эскиз поковки кольца

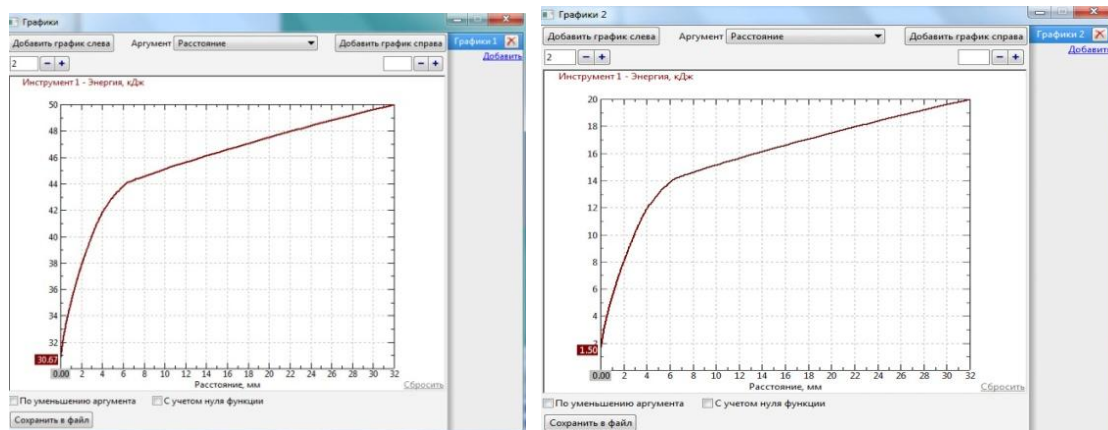
Осадка производилась на молоте с массой падающих частей 5 и 2 тонны. После проведения осадки заготовки до высоты 35 мм, заготовка была перенесена в процесс штамповки. В программе конечно-элементная сетка на поверхности и в объеме штампов и заготовки автоматически строится и перестраивается в процессе вычислений по мере необходимости.

На рисунке 2 представлен фрагмент детали после завершения процесса штамповки на 5-ти тонном молоте. Из рисунка 2 видно, что при моделировании в двух местах появились так называемые «красные точки», которые свидетельствуют о наличии в данном месте ошибки моделирования – в данных местах возможно образование дефекта. Один дефект расположен в области облойного моста, второй – в области припуска. Поскольку данные области подлежат механической обработке, то влияние на свойства детали они не оказывают. При моделировании на 2-х тонном молоте дефект образовался только в области облойной канавки, который также не влияет на качество изделия.



Рис.2. Образование дефектов

На рисунке 3 показаны графики энергии молотов. Графики не содержат резких изломов и пиков, что свидетельствует о правильном и плавном деформировании.



а)

б)

Рис. 3. Графики энергии 5-ти (а) и 2-х (б) тонного молотов

Выводы:

1. Выполнено моделирование процесса штамповки детали «Кольцо подшипника».
2. По результатам моделирования можно оценить качество получаемых деталей путем выявления дефектных областей («красных точек»).
3. Целесообразно применять 2 тонный молот, поскольку в этом случае образуется меньше дефектов, а также будут меньше энергозатраты на изготовление деталей.
4. Правильность деформирования детали подтверждается плавными графиками энергии молотов.

Библиографический список:

1. Спришевский, А. И. Подшипники качения. [Текст] / А.И. Спришевский. – М.: «Машиностроение», 1968. – 632 с.