УДК 621.777.24

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАТНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ СПЛАВА БРБ2 ПО СХЕМЕ ПОДВИЖНОГО КОНТЕЙНЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ DEFORM-2D

О.М. Мезенцева, Д.А. Гуренко

*Студенты,
кафедра «Обработка металлов давлением»,
Самарский государственный аэрокосмический университет*

*Научный руководитель: В.А. Михеев,
доктор технических наук, профессор кафедры «Обработка металлов давлением»*

Процесс обратного выдавливания с активными силами трения получил широкое применение при изготовлении полуфабрикатов. Он долго исследовался профессорами А.Г. Овчинниковым и А.М. Дмитриевым. Результаты исследования были опубликованы во многих статьях, учебниках и монографиях. Оба получили аналитические выражения для расчета основных технологических параметров, таких как: удельное усилие деформирования и оптимальная высота очага деформации. У обоих авторов имеются свои подходы и допущения. Однако при изучении вопроса получения втулок из сплава БрБ2 были выявлены факторы, которые влияют на технологические параметры процесса. В совокупности их влияние может оказаться значительным. В результате образуется сложная многофакторная модель. Полный факторный анализ конечно-элементной модели можно выполнить с применением программы Deform -2D. Изучив функциональные возможности программы Deform-2d, были выявлены введенные в нее допущения, например, закон трения по Кулону вместо Зибеля. Не смотря на это, конечно-элементный анализ позволяет обеспечить высокую степень дискретности расчетов, т.е. каждый конечный элемент может иметь свои значения нормальных и касательных напряжений. Это положение, наверняка, сглаживает результаты расчета и позволяет получить допустимую точность. Особенно это удобно при автоматизированном расчете с применением ЭВМ.

В итоге получены визуальные файлы кинетики течения металла с появлением утяжины и заусенцев. Кроме того, получены значения приведенных выше основных технологических параметров, и выполнен сравнительный анализ с результатами расчетов по выражениям А.Г. Овчинникова и А.М. Дмитриева. Результаты расчета, полученные в Deform-2D, близки к результатам Дмитриева А.М в пределах 1...9 % в зависимости от коэффициента трения. Мы считаем, что такое сближение результатов расчета связано с учетом Дмитриевым А.М. тянущей силы подвижного контейнера.

Результаты расчетов, полученные в Deform-2D, позволят быстрее подойти к отладке процесса изготовления втулок из бериллиевой бронзы на специализированном прессе с подвижным контейнером. Из втулок получают кольцевые детали подшипников шарошечных долот. В этих исследованиях заинтересованно передовое Самарское предприятия "ВолгаБурМаш".