**РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТРЕБУЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КРУПНОГАБАРИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ЭНЕРГОСИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИИ**

Смирнов С.В.1, Коновалов А.В.1, Коновалов Д.А.1,

Дегтярь В.Г.2, Зайцев И.М.2, Мамонтов М.С.2

1Екатеринбург, Россия; 2Миасс, Россия

В конструкциях летательных аппаратов широко применяются детали типа «Шпангоут». В частности, силовые шпангоуты, являясь поперечными элементами силового набора изделия, воспринимают значительные сосредоточенные и распределенные нагрузки. Объектом исследования является технология изготовления сложнопрофильных кольцевых крупногабаритных штампованных заготовок из сплава 01570.

Цель работы – на основе исследования реологии сплава 01570, формирования его структуры при пластической деформации, теории поврежденности и разрушения материалов при пластической и упругопластической деформации разработать рекомендации для технологических процессов изготовления кольцевых крупногабаритных штампованных заготовок наружным диаметром более 3000 мм, минимизирующих риски образования микротрещин и разрывов металла, и соответствие механических свойств и структуры действующим техническим условиям на продукцию.

В процессе работы были исследованы реология сплава 01570, накопление поврежденности при пластической деформации и формирования его структуры при высокотемпературной пластической деформации. Построены реологическая модель и диаграмма пластичности сплава.

Выполнено компьютерное моделирование процесса штамповки кольцевой крупногабаритной заготовки наружным диаметром более 3000 мм на прессе усилием 75 тыс. тс. Построены кривые зависимости усилия пресса в процессе штамповки от величины перемещения траверсы при различной ее скорости. Сделаны оценки накопления поврежденности при формировании штамповки и определены наиболее опасные для разрушения области заготовки, где поврежденности достигают максимального значения. Определены оптимальные технологические переходы и параметры штамповки.Даны рекомендации для выбора оптимальных параметров операции осадки слитка.

Разработаны технологические режимы штамповки, минимизирующие риски образования микротрещин и разрывов металла, образование складок и заворотов металла, с учетом ограничивающих условий имеющегося формообразующего оборудования.

Обобщенные результаты по выбору ряда технологических параметров, которые будут влиять на качество продукции при технологических кузнечных операциях, нашли свое отражение в виде рекомендаций при изготовлении заготовок деталей типа «Шпангоут» на смежных предприятиях изделий РКТ разработки ОАО»ГРЦ Макеева».

*Литература*

1. *А.В. Коновалов, А.С. Смирнов. Влияние динамического деформационного старения сплава АМг6 на сопротивление деформации. Всероссийская школа-семинар "Аэрофизика и физическая механика классических и квантовых систем": Сборник научных трудов. М.: ИПМех РАН. 2010.*
2. *В.Л. Колмогоров. Напряжения. Деформации. Разрушение. М.: Металлургия. 1970.*
3. *В.Л. Колмогоров. Пластичность и разрушение. М.: Металлургия. 1977.*
4. *А.А. Богатов, О.И. Мижирицкий, С.В. Смирнов. Ресурс пластичности металлов при обработке давлением. М.: Металлургия. 1984.*
5. *С.В. Смирнов, В.П. Швейкин. Пластичность и деформируемость углеродистых сталей при обработке давлением. Екатеринбург, УрО РАН. 2009.*
6. *А.Н. Леванов, В.Л. Колмогоров, С.П. Буркин. Контактное трение в процессах обработки металлов давлением. М.: Металлургия. 1976.*
7. *А.П. Грудев, Ю.В. Зильберг, В.Т. Тилик. Трение и смазки при обработке металлов давлением. М.: Металлургия. 1982.*