

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ЛОПАТКА ГТД» С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА QFORM2D/3D

Кабаков О. Г., Киринос В. И.
ОАО «ММП им. В. В. Чернышева», г. Москва, Россия

Проведено компьютерное моделирование процесса горячей объемной штамповки компрессорных лопаток двух типоразмеров 38 мм и 135 мм из стального и титанового сплавов. с применением программного пакета QForm2D/3D и проведением разработки 3-D моделей штамповок и штампов строго соответствующих реальным. Использовалась модель трения по Ливанову, температуры заготовки и штампов варьировались. Модели заготовок как соответствовали реальным, так и имели перспективную форму. Моделирование проводилось в рамках комплексной технологии быстрого прототипирования штамповой оснастки. Проведено экспериментальное горячее объемное штампование в оснастке изготовленной методами быстрого прототипирования.

Проведено сравнение результатов моделирования с результатами реального штампования.

Проведено расчетное моделирование процесса штампования лопатки с характерным размером 38 мм из стального сплава из штатной заготовки. Была получена сходимость по геометрии контура облоя штамповки с результатами эксперимента с погрешностью менее 10%.

Проведено расчетное моделирование штампования лопатки с характерным размером 135 мм из титанового сплава из штатной заготовки. Получено хорошее согласование расчета с реальной штамповкой как в части геометрии, так и дефектов.

Проведено расчетное моделирование штампования лопатки с характерным размером 135 мм из прямоугольной заготовки, по разному ориентированной в штампе. Получено соответствие наружной геометрии расчетной штамповки и дефектов реальной. Однако при этом не получено заполнение глубоких мест гравюры штампа, например цапф. В реальном эксперименте цапфы практически заполнились.

Произведена серия расчетов с целью получения заполнения цапф, в которых геометрия заготовки варьировалась по сравнению с условиями в реальном эксперименте. Расчетно смоделировано полное заполнение цапф. При этом моделирование показало дефекты штампования в тех же местах, что и в реальном эксперименте.