

ных методов газовой динамики. - Самара: Изд-во СГАУ, 2013.

4. Авиационные правила часть 33, Нормы

лётной годности двигателей воздушных судов, Межгосударственный авиационный комитет, 1994.

УДК 621.452.322:004.94

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШТАМПОВ ДЛЯ ГИБКИ БЕСПОЛОЧНЫХ ЛОПАТОК В NX4

©2016 Д.С. Гололобов, В.В. Лантратов

АО «ММП им. В.В. Чернышева», г. Москва

STAMP DESIGN METHOD FOR NON-FLANGE BLADE BENDING PERFORMED IN NX4

Gololobov D.S., Lantratov V.V. (Chernyshev Moscow Machine-Building Enterprise, Moscow, Russian Federation)

This work consider some problems that take place during the manufacturing process of non-flange blade of air compressor. Those blades are used in guide vanes in rear compressor stages. The blade has complicated geometric which defines as a set of points in some sections. The workpiece is a profile bar drawn between two rolls and cuts. The geometry of blade is formed by bending stamps by a hydraulic press.

The blades are made of nickel alloys HN50BMTUB-VI, HN45MVTUBR-ID etc. These alloys have tendency to decrease their plasticity after drawing workpiece through rolls. And that creates difficulties for the forming. Annealing is the most significant way to increase the plasticity of material before forming. But even after annealing we can see spring back effect on the blade even it's not so marked as it will without it.

A stamp designer has to create bending forms that allow compensate spring back effect. That's quite difficult task because the blade has complicated geometric form. In this work has been offered the way to cut the time that a designer spends to create and correct models of bending forms.

В данной работе рассмотрены проблемы, возникающие на предприятии, при производстве бесполочных лопаток компрессора. Лопатки данного типа используются в направляющих аппаратах на последних ступенях компрессора. Лопатка имеет сложную геометрическую форму и представляет собой перо с заданными в таблице координатами точек спинки и корыта в нескольких сечениях. Заготовка представляет собой полосу с заданным профилем, прокатанную на роликах и обрубленную в размер лопатки. Заданная геометрия лопатки формируется гибочными штампами на гидравлическом прессе.

Лопатки изготавливаются из сплава с высоким содержанием никеля ХН50ВМТЮБ-ВИ, ХН45МВТЮБР-ИД и т.п. Данный сплав после калибровки на роликах склонен к образованию наклёпа, что в

значительной степени усложняет процесс формообразования из-за снижения пластичности материала. Поэтому важнейшей операцией в технологическом процессе является отжиг заготовок перед гибкой для снятия наклёпа. Даже после отжига заготовок при гибке на штампе наблюдается эффект пружинения материала, при котором профиль стремится вернуться к форме заготовки.

Задача конструктора штампов заключается в проектировании рабочих поверхностей пуансона и матрицы штампа с учётом возможного пружинения материала. Это представляет некоторую сложность из-за сложных поверхностей лопатки. Предложенная в работе методика проектирования штампов позволяет значительно сократить время конструктора на построение рабочих профилей штампов и их корректировку.