

УДК 621.73.047:621.45.226.2

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ЗАГОТОВОК ПОД ХОЛОДНОЕ ВАЛЬЦЕВАНИЕ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Виктория Вячеславовна Коршунова

Аспирант 3 года

Российская Федерация, Ярославская область, г. Рыбинск, Рыбинская государственная авиационная технологическая академия им. П. А. Соловьева, кафедра «Обработка материалов давлением»

Научный руководитель: А.С. Матвеев,

доктор технических наук, профессор кафедры «Обработка материалов давлением»

Технологические процессы изготовления лопаток авиационных двигателей во многом определяют как его себестоимость, так и надёжность в эксплуатации.

При этом, в авиационной промышленности наряду с электрофизическими и лезвийными методами формирования аэродинамического профиля пера лопаток применяют процессы холодного вальцевания пера [1, 2]. Особенно актуально внедрение процессов холодного вальцевания при значительной программе изготовления лопаток, позволяя существенно повысить коэффициент использования металла и снизить трудоёмкость их изготовления. При этом успешная реализация этого метода возможна лишь при высокой стабильности геометрических характеристик заготовок [3]. Традиционный метод изготовления заготовок под холодную вальцовку горячей объёмной штамповкой, характеризуемый значительными допусками на профиль пера, не обеспечивает высокой стабильности их геометрии, и требует вложения значительных средств для производства заготовок повышенной точности. Изготовление заготовок с широкими и экономически выгодными допусками кузнечно-штамповочного производства, часто приводит к нестабильности процесса вальцовки лопаток, в частности к таким дефектам как саблевидность (серпение), изгиб вальцуемого пера в сторону спинки или корыта лопатки, отклонениям по углу закрутки профиля пера и другие [4]. Учитывая это, было обращено внимание на смежные отрасли металлообработки, в частности на область обработки металлов резанием, обладающей значительным опытом и возможностями изготовления высокоточных деталей.

При этом, для адаптации профиля пера заготовки лопатки к технологическим возможностям универсального металлорежущего

оборудования (токарной, шлифовальной групп) аэродинамические сечения готовой лопатки, заданные чертежом, «раскручивают» относительно базового сечения и трансформируют в сечения имеющие прямолинейные спинки, располагаемые в одной плоскости. Затем для каждого спрямлённого сечения назначают припуск под вальцевание, обеспечивающий равные степени деформации в точках расположенных со стороны спинки на входной и выходной кромке лопатки и точке расположенной в срединной зоне обрабатываемого сечения. Далее через отмеченные три точки каждого сечения проводят окружности, получая тем самым заготовку лопатки с сегментообразным профилем сечений. При этом описанный метод проектирования заготовки лопатки позволяет обработать как корыто так и спинку заготовки лопатки в специальных приспособлениях на универсальном плоско – и круглошлифовальном оборудовании, обеспечивая высокую точность и идентичность заготовок лопаток [5].

Однако при проектировании заготовки лопатки выбор опорных точек через которые проходят окружности, описывающие спинку заготовки, до настоящего времени носит интуитивный характер. В данной работе сформулированы критерии отбора профиля пера лопаток для их изготовления описанным методом, рассмотрен вопрос оптимизации проектирования сегментообразного профиля заготовок под вальцовку с обеспечением условий, гарантирующих как бездефектность процесса вальцовки, так и высокие служебные качества изготавливаемых лопаток [6].

Литература

1. Изготовление лопаток компрессора холодной вальцовкой при производстве современных ГТД. И.Ф.Корнет, С.М. Ершов – Авиационная промышленность, 1981, приложение №5.
2. Изготовление лопаток компрессора холодной вальцовкой. Ш. Д. Кошаев – Авиационная промышленность, 1986, приложение №5.
3. Течение металла в очаге деформации при холодной вальцовке. В.М. Лебедев, Ш. Д. Кошаев – Авиационная промышленность, 1981, приложение №5.
4. Анализ факторов, влияющих на точность вальцованных лопаток. В.М. Лебедев.- Авиационная промышленность, 1981, приложение №5.
5. А.с. № 1517217 СССР, Кл. В 21Н 7/16. Способ изготовления лопаток газотурбинных двигателей
6. Рудской А.И., Лунев В.А. Теория и технология прокатного производства. Учебное пособие – СПб.: Наука, 2008.-527с.