

УДК 621.941.01

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ НЕЖЕСТКИХ ВАЛОВ ГТД

Иван Дмитриевич Бударин

Магистр 2 года,

кафедра «Технология авиационных двигателей и общего машиностроения»

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева (РГАТУ)

Научный руководитель: В. Д. Корнеев,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология авиационных двигателей и общего машиностроения»

Объектом исследования является процесс механической обработки нежестких валов ГТД.

Предмет исследования – влияние силовой составляющей силы резания на деформацию заготовки.

В конструкции газотурбинных двигателей предусмотрено использование нежестких валов. Валы турбины и компрессора являются наиболее ответственными деталями ГТД. К их прочности, точности, сбалансированности предъявляются высокие требования, превращающие их в достаточно сложные конструкции. Достижение требуемых параметров качества осложнено тем, что валы ГТД отличаются ажурностью, сложностью конструктивной формы и наличием большого количества ответственных элементов. При этом для уменьшения массы валы выполняют пустотелыми, тонкостенными, с большим количеством выборок, карманов, радиальных пазов и отверстий.

Цель работы. Изучение способов обработки и повышения эксплуатационной надежности нежестких деталей типа тонкостенных валов ГТД из низкоуглеродистых легированных сталей на основе оптимизации силовой составляющей режимов резания и повышении жесткости технологической системы.

Для достижения поставленной цели была определена необходимость решения следующих **задач**:

1. Провести анализ литературных источников по способам и методам обработки тонкостенных нежестких валов ГТД.
2. Разработать компьютерную модель детали совместно с технологической оснасткой, позволяющую оценить упругие деформации и перемещения при изменении условий точения.
3. Исследовать влияние силовой составляющей процесса резания при токарной обработке на точность получаемых наружных цилиндрических поверхностей.
4. Разработать рекомендации по снижению технологических остаточных деформаций мало жестких валов газотурбинных установок из низкоуглеродистых легированных сталей.

Повышение эффективности обработки возможно за счет снижения ресурсоемкости изготовления. Проанализировав типовые технологические маршруты, можно сделать вывод, что основное влияние на параметры качества готовой детали, оказывают заготовительная и токарные операции.

При механической обработке точением необходимо решить две задачи одновременно: получить заданную точность и сохранить ее на время эксплуатации.

Повышение жесткости (точности) системы СПИЗ и снижение динамических погрешностей возможно путем увеличения собственной жесткости звеньев или уменьшения сил резания. Определив оптимальные режимы резания, можно сократить число проходов, тем самым снизив себестоимость готовой продукции.

Под действием поверхностных и массовых сил, а также от температурных воздействий в заготовке формируются остаточные напряжения. В большинстве случаев они играют отрицательную роль. В связи с этим для обеспечения размерной стабильности нежестких высокоточных деталей технологический процесс изготовления разрабатывают с определенной последовательностью выполнения технологических операций.

В работе проведен анализ действия режимов резания на деформацию заготовки при выполнении токарных операций. В программном комплексе САПР SolidWorks построена графическая модель, отображающая деформации и перемещения различных участков заданного нежесткого вала. Выявлены возможности, позволяющие повысить эффективность нежестких валов на производстве.

Литература

1. *Демин Ф.И., Проничев Н.Д., Шитарев И.Л.* Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей: Учеб. Пособие. – М.: Машиностроение, 2002. – 328 с.
2. *В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, В.А. Полетаев и др.* Автоматизация технологии изготовления газотурбинных авиационных двигателей. – М.: Машиностроение, 2005. – 560 с.