

УДК 67.02

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ НЕЖЁСТКОЙ ДЕТАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Артем Сергеевич Якушов

Студент 5 курса

кафедра «Технологии машиностроения»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: И.Л. Волчкевич,

к.т.н, доцент кафедры "Технология машиностроения"

Современное машиностроение характеризуется непрерывным возрастанием требований к качеству изделий при существенном увеличении их сложности. Одной из наиболее актуальных задач технологии машиностроения является задача обеспечения точности для нежестких, в том числе – тонкостенных деталей. Наряду с точностью размеров для подобных деталей существенное значение имеют отклонения формы и взаимного расположения поверхностей, обеспечение которых для нежестких деталей сопряжено с особой трудностью.

В то же время требования рыночной экономики определяют необходимость достижения заданной производительности изготовления изделий при минимизации себестоимости.

Одной из ключевых задач при технологическом обеспечении точности нежестких деталей является минимизация погрешностей закрепления. Данная задача решается выбором наиболее рациональной схемы установки, а так же возможным снижением силы закрепления до величины, определяемой условием надежной фиксации деталей.

Величина силы закрепления при выбранной схеме установки зависит от величины силы резания, которая, в свою очередь, определяется параметрами режима резания. С точки зрения минимизации погрешности закрепления сила резания, а, значит, и режим резания должны быть минимальными, в пределах, допустимых методом обработки, применяемым инструментом, сочетанием обрабатываемого и инструментального материалов.

В то же время, с точки зрения производительности, параметры режима резания должны быть в тех же пределах максимальными. Таким образом, при выбранной схеме установки необходимо решить задачу оптимизации параметров режима резания, в которой требования к точности деталей будут ограничивающими критериями, а решающим – критерий себестоимости обработки.

Себестоимость обработки в рамках операции, при условии использования идентичных инструментов, зависит от времени обработки и стойкости инструмента. Обе эти величины уменьшаются при увеличении режима, но их влияние на себестоимость различно. Если уменьшение времени обработки уменьшает себестоимость, то уменьшение стойкости влечет за собой увеличение расхода инструмента, то есть, увеличение себестоимости.

Для нахождения погрешностей, вызываемых силой закрепления, применен расчет напряжений и деформаций методом конечных элементов с использованием

программной среды Nastran/Patran и Autodesk inventor. В качестве примера рассмотрена нежесткая деталь, показанная на рисунке 1.

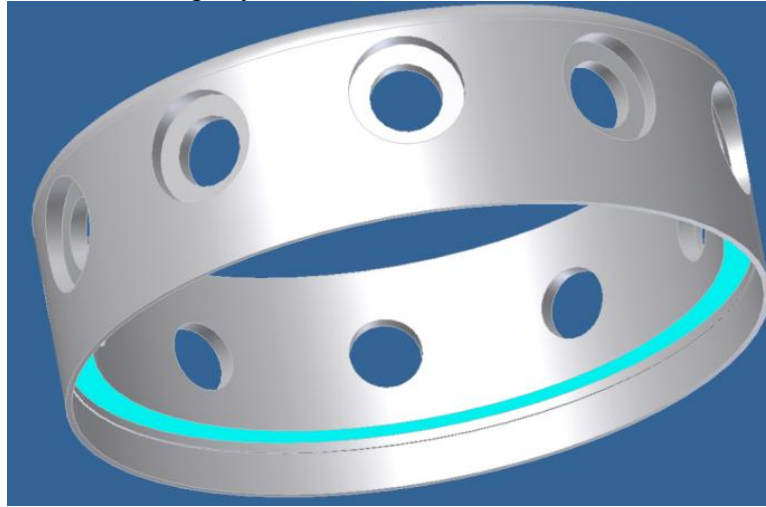


Рис.1

Анализ зависимости деформаций заготовки под действием силы закрепления от величины данной силы и сравнение деформаций с допустимыми определил наибольшее допустимое значение силы закрепления. Далее проведена оптимизация параметров режима резания по критерию минимальной себестоимости.

Литература

1. Справочник технолога машиностроителя /под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова и др.. – М.: Машиностроение-1, 2001. 495 с.
2. Технология машиностроения: Учебник для вузов (в 2 т.) / Под ред. А. И. Кондакова. М.: Изд-во МГТУ, 2011 Т.1. 564 с.
3. Технический справочник от Sandvik Coromant Руководство по металлообработке