



STRENGTH STUDY AND COMPARATIVE ANALYSIS OF STRESSES OF THREAD MILLS

Qodirboev Rustam Rakhimboy ogli

Doctoral student at Navoi State

University of Mining and Technology

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13833497>

Key words: Metal cutting, threading, milling, machining of workpieces by cutting, threading and gear hobbing,

Tasks: In this work, a model of a cutter was built, including the creation of a model of a material made of hard alloy, and a simulation of the cutting process was carried out in order to determine the shape and thickness of the cut layer and obtain the shape of the pressure area on the front surface.

The subject of study in the article is the problem of comparative analysis of stresses arising during the operation of thread cutters.

The purpose is to consider the influence of the helical flute helix angle on the strength of the cutter.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ РЕЗЬБОВЫХ ФРЕЗ

Кодирбоев Рустам Рахимбой угли

Докторант Навоийского государственного
горно-технологического университета

Ключевые слова: Резание металлов, резьба, фрезерование, механической обработки заготовок резанием, нарезания резьбы и зубофрезерования,

Предметом изучения в статье является проблема сравнительный анализ напряжений, возникающих при работе резьбовых фрез.

Целью Рассматривается влияние на прочность фрезы величины угла подъема винтовой канавки.

С использованием метода конечных элементов, выполняется сравнительный анализ напряжений, возникающих при работе резьбовых фрез. Рассматривается влияние на прочность фрезы величины угла подъема винтовой канавки (w , град), величины переднего угла в торцевом сечении (g_t , град), величины заднего угла в торцевом сечении (a_t , град), диаметра фрезы (d , мм), шага нарезаемой резьбы (p), величины подачи на зуб (S_z , мм/зуб). Данным параметрам, в соответствии с планом, присваиваются значения, указанные в таблице 1. Разработка модели фрезы выполняется в системе Autodesk Inventor Professional, анализ методом конечных элементов выполняется в системе Ansys Workbench R14.5.

Таблица 1. Значения геометрических параметров фрез.

Параметр	Значение				
w , град	-30,00	-15,00	0,00	15,00	30,00
g_t , град	-16,00	-8,00	0,00	8,00	16,00
a_t , град	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00
d , мм	5,00	10,00	15	20	25,00

P, мм	1,00	1,50	2,00	3,00	4,00
S _z , мм/зуб	0,05		0,10	0,50	

Для расчетов принимается такое положение фрезы, при котором зуб срезает наибольшую толщину стружки. Таким образом для имитации нагрузки, возникающей в процессе работы фрезы, прикладывается давление, равное величине удельной силы резания при резбофрезеровании, к части передней поверхности участвующей в процессе резания. Фиксация модели выполняется по хвостовику.

Измеряется величина напряжений по теории прочности Мора для хрупких материалов, с различным сопротивлением растяжению и сжатию, наибольшие и наименьшие основные напряжения (1е и 3е основные напряжения), а также величина смещения фрезы.

В данной работе была построена модель фрезы, в том числе создана модель материала (твердый сплав), проведено моделирование процесса резания, с целью определить форму и толщину срезаемого слоя и получить форму площадки давления на переднюю поверхность. Построены эпюры напряжений, выявлены опасные сечения и возможные причины выхода инструмента из строя. Построены графики зависимостей величины напряжений и смещений от указанных выше параметров.

По результатам моделирования сделаны выводы. С увеличением угла наклона винтовой линии, площадь давления на переднюю поверхность инструмента уменьшается, за счет постепенного вхождения зуба в материал. Так же уменьшается реактивная сила, действующая на инструмент от сил резания. Следует увеличивать угол наклона винтовой канавки, чтобы уменьшить силу резания, с другой стороны уменьшение суммарной площади давления может привести к ее увеличению на отдельном зубе профиля. При увеличении угла w на фрезах рассматриваемого диаметра увеличиваются максимальные возникающие напряжения. Это происходит из-за перераспределения площади давления на переднюю поверхность инструмента, а именно увеличения давления на отдельные профили колец, а так же при наклоне канавки основная часть площади давления располагается несимметрично резбовому профилю, это приводит к увеличению нагрузки на части профиля (рис. 1).

Смещение уменьшается с увеличением угла наклона винтовой канавки. Следовательно необходимо уменьшать угол наклона канавки для уменьшения смещения инструмента.

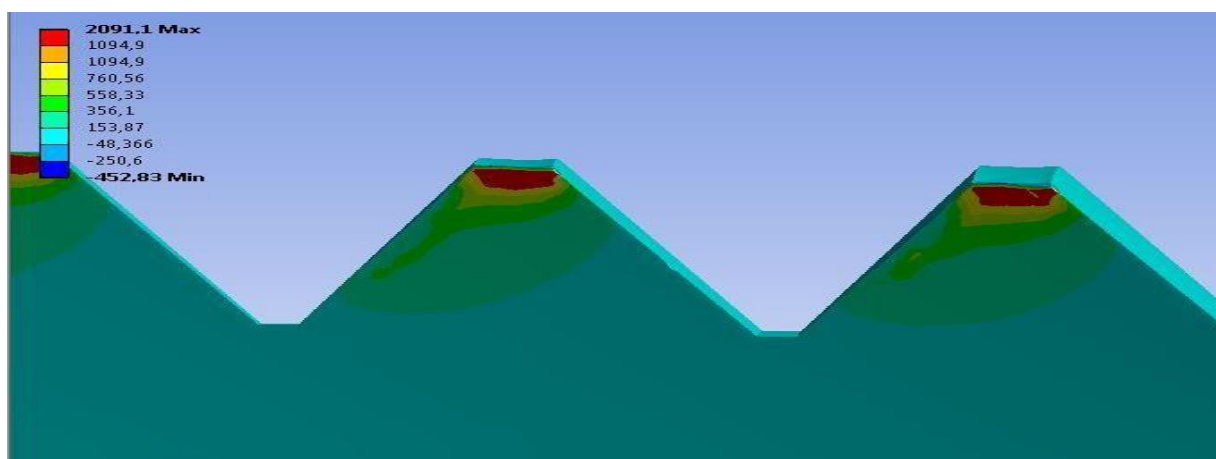


Рис. 1. Эпюра распределения первого основного напряжения (для случая $w=15$ град, $g_t=8$ град, $a_t=10$ град, $d=20$ мм, $P=2$ мм, $S_z=0.15$ мм/зуб)

Литература:

- 1.Кодирбоев Р. Р. Особенность формообразования монолитных панелей при получении кессона крыла без технологических разъемов <http://newjournal.org/index.php/new/article/view/611>
- 2.Кодирбоев Р. Р. 3D СКАНЕР ДЛЯ СТАНКА С ЧПУ. – Новости образования: исследование в XXI веке, <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/554>
- 3.QRR Ug'li - Новости образования: исследование в XXI веке, 2022
DIRECT EXTRUSION OF A CUP TYPE PART
- 4.Карцев С.П. Резьбонарезной инструмент - М: Машгиз, 1959. –250 с.
- 5.Sandik Coromant. Техническое руководство «Резьбонарезание. Точение и фрезерование резьбы». – 2014. – 118 с.
- 6.Феодосьев В.И. Соппротивление материалов. – М.: Наука, 1986. –590 с.
- 7.Кодирбоев Р.Р. Разработка и исследование технологического процесса формообразования монолитных панелей обшивок летательных аппаратов
- 8.Enhancing technical solutions to reduce fuel energy consumption of drilling equipment during well drilling with air cleaning R Djurayev, B Allanazarov, D Khatamova E3S Web of Conferences 525, 03001
- 9.Quduqlarni burg'ilashda avariya holatlarini bartaraf etishning texnik usullari va burg'ilash samaradorligiga ta'siri Б Алланазаров Новый Узбекистан: наука, образование и инновации 1 (1), 13-16
- 10.GEODETIC DIMENSIONING STUDIES AND POINT-DIMENSION LOCATION COORDINATE SCHEME CREATION PROCESSES B Allanazarov Евразийский журнал академических исследований 3 (4 Part 2), 21-25