

Настоящая работа выполнена под руководством к.т.н., доцента кафедры основ конструирования машин Барманова И.С.

Список литературы

1. Расчёт на прочность планетарных передач на ЭВМ: Метод. указания / Сост. Е.П. Жильников, А.М. Циприн, С.И. Шубин, А.Н. Тихонов; Самар. гос. аэрокосм. ун-т. – Самара, 1993. – 20с.

Сведения об авторах:

Ахмеров Роман Рахимович – студент, Самарский университет, г. Самара;

Горшкова Екатерина Евгеньевна – студент, Самарский университет, г. Самара.

IMPROVEMENT OF METHODS OF CALCULATION OF PLANET GEARS

Akhmerov R.R., Gorshkova E.E.

Keywords: planet gears, methods of calculation, design calculation, checking calculation.

Abstract. The improved method of calculation of planet gears is presented.

УДК 621.91.01

<https://doi.org/10.26160/2307-342X-2019-7-60-62>

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

Бондаренко И.Р.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород*

Ключевые слова: моделирование, механическая обработка, фрезерование, коэффициент трения.

Аннотация: в статье рассмотрен вопрос о влиянии коэффициента трения на величину силы резания при фрезеровании с применением современных программных комплексов моделирования процессов механической обработки на примере программы Deform 3D. Получены результаты, позволяющие оценить влияние вариации коэффициента трения, а также величины подачи на силу резания.

Применение современных программных продуктов для моделирования разнообразных технологических процессов даёт возможность значительно уменьшить временные и материальные затраты на различных этапах производства, а также позволяет осуществлять контроль основных параметров работы технологических систем. Так, например, при моделировании широкого спектра процессов механической обработки большое распространение получил программный пакет имитационного моделирования Deform 3D [1].

В данной работе рассмотрена задача применения указанного программного продукта для изучения влияния величины трения на главный показатель процесса фрезерования – силу резания.

Для проведения имитационного эксперимента была использована геометрическая модель трехзубой концевой фрезы диаметром $d = 32$ мм (рисунок

1), в ходе моделирования принятой как абсолютно твердого тело, в качестве обрабатываемого материала была взята сталь 45 с удельным пределом текучести $\sigma_{0,2} = 360$ МПа. Обработка производилась при скорости резания $V = 1,5$ м/с.



Рис. 1. Геометрическая модель фрезы

Обработка производилась для глубины резания $t = 0,5$ мм при значениях подачи $f_z = 0,1$; $f_z = 0,2$; $f_z = 0,3$ мм/зуб, при значениях коэффициента трения $\mu = 0$ (для идеального случая при отсутствии трения), и для значения $\mu = 0,45$ (для пары сухого трения «сталь - сталь») [2].

Значения сил резания по результатам имитационного моделирования для принятых расчетных данных представлены на рисунке 2.

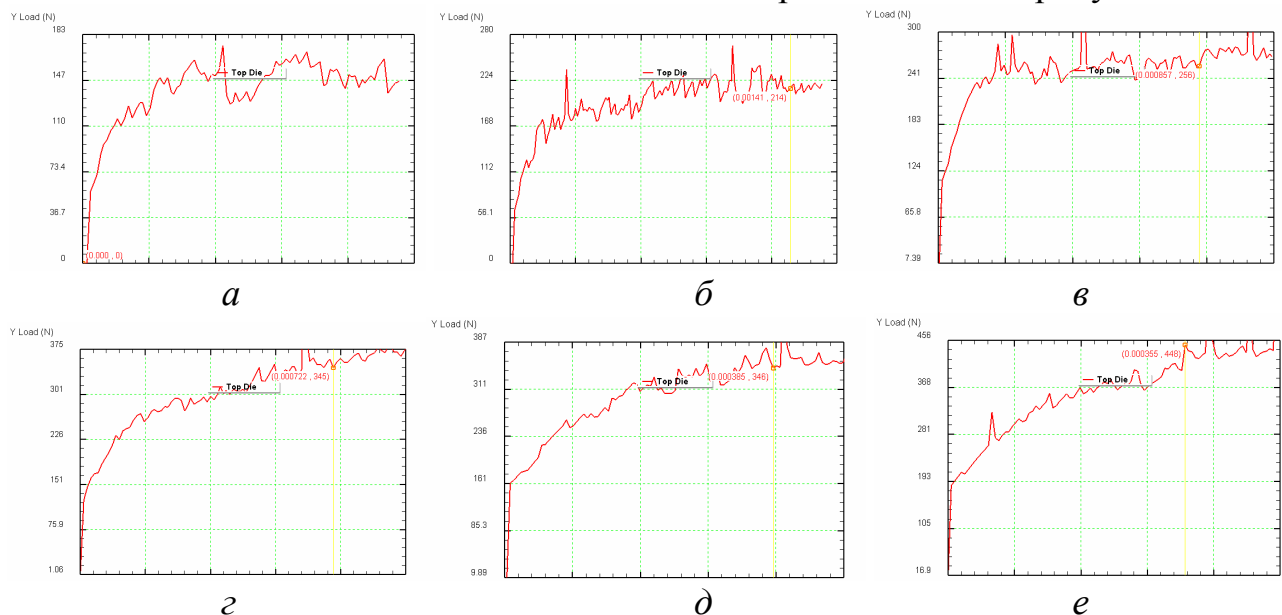


Рис. 2. Результаты имитационного моделирования: а – $t = 0,5$ мм, $f_z = 0,1$ мм/зуб, $\mu = 0$; б – $t = 0,5$ мм, $f_z = 0,1$ мм/зуб, $\mu = 0,45$; в – $t = 0,5$ мм, $f_z = 0,2$ мм/зуб, $\mu = 0$; г – $t = 0,5$ мм, $f_z = 0,2$ мм/зуб, $\mu = 0,45$; д – $t = 0,5$ мм, $f_z = 0,3$ мм/зуб, $\mu = 0$; е – $t = 0,5$ мм, $f_z = 0,3$ мм/зуб, $\mu = 0,45$

Результаты имитационного моделирования показали, что повышение величины коэффициента трения от 0 до 0,45 приводит к увеличению силы резания на 30-40%. По результатам, представленным в [3], применение смазывающе-охлаждающих жидкостей позволяет снизить величину коэффициента трения на 80-90%, при этом снижение силы резания может составлять до 30% [4], что достаточно хорошо сопоставляется с полученными нами результатами, учитывая снижение коэффициента трения в условиях имитационного эксперимента на 100%.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение программного комплекса Deform 3D позволяет с достаточной степенью учитывать влияние трения на величину силы резания при фрезеровании, что говорит о возможности его применения в процессах механической обработки.

Список литературы

1. Особенности моделирования процессов механической обработки в САЕ-системах / И.В. Горбунов, И.В. Ефременков, В.Л. Леонтьев, А.Р. Гисметулин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2013. - Т. 15, №4(4). - С. 846-853.
2. Артамонов Е.В. Резание металлов и температурный фактор: учебное пособие / Е.В. Артамонов, Д.В. Васильев, М.Х. Утешев; под общей ред. М.Х. Утешева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 150 с.
3. Кисель А.Г. Влияние водоземлюльсионных и синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей на изменение коэффициента трения пары «сталь 45 - твердый сплав Т15К6» // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 3 (70). – С. 72-73.
4. Технология металлов / Н.Н. Кропивницкий, А.М. Кучер, Р.В. Пугачева, П.Н. Шорников; под общ. ред. А.М. Кучера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.-Л.: Машиностроение, 1964. – 504 с.

Сведения об авторе:

Бондаренко Иван Русланович – к.т.н., доцент, БГТУ им. В.Г. Шухова, г.Белгород.

IMITATION MODELING FOR THE RESEARCH OF THE IMPACT OF FRICTION ON THE SIZE OF THE CUTTING FORCE DURING MILLING

Bondarenko I.R.

Keywords: modeling, machining, milling, coefficient of friction.

Abstract. the article considers the issue of the influence of the friction coefficient on the magnitude of the cutting force during milling with the use of modern software systems for modeling machining processes using the example of the Deform 3D program. Results have been obtained that allow to evaluate the effect of friction coefficient variation, as well as the magnitude of the feed on the cutting force.

УДК 62-233.3

<https://doi.org/10.26160/2307-342X-2019-7-62-64>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

Ахмеров Р.Р., Горшкова Е.Е.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара*

Ключевые слова: цилиндрическая зубчатая передача, методика, проектировочный расчет, проверочный расчет.

Аннотация. Представлена усовершенствованная методика расчета цилиндрической зубчатой передачи.

При проектировании зубчатых передач важно получить характеристики, максимально отвечающие требованиям технического задания, особенно при наличии специальных требований. В частности, для изделий авиационной и ракетно-космической техники, такими требованиями будут минимальных масса и габаритные размеры передачи.

В данной работе представлена в сокращенном виде усовершенствованная методика расчета цилиндрической зубчатой передачи. За основу взята методика, изложенная в [1].