числений возникает ряд математических трудностей. Целесообразно при решении задач данного класса использовать ПЭВМ.

Программа расчета кинематических параметров центра схвата рассмотрена применительно к трем схемам роботов манипуляторов с тремя степенями подвижности. Кроме того, в программе путем написания небольших дополнительных процедур предусмотрена реальная возможность добавления новых вариантов схем механизмов. При разработке программ для подготовки исходных данных и их ввода в ЭВМ необходимо было вручную производить громоздкие преобразования, например, над матрицами. Все преобразования представлены в символьном виде. С такого рода задачами успешно справляется система компьютерной математики-Maple, которую до недавнего времени называли системой компьютерной алгебры. Система Maple может применяться для решения не только задач теоретической механики, но и серьёзных математических задач аэродинамики, теории поля, теплопроводности и диффузии и др.

УДК 621.914.6

Асс. Сюборов В.В. (ВГТУ)

СРАВНЕНИЕ УСЛОВИЙ РЕЗАНИЯ ПРИ ЗУБОФРЕЗЕРОВАНИИ МНОГОЗАХОДНОЙ И ОДНОЗАХОДНОЙ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗОЙ

Применение многозаходных червячных фрез является одним из способов повышения производительности и эффективности зубофрезерования.

Для анализа стойкости таких фрез необходимо оценить, чем отличаются условия резания при использовании многозаходных фрез от однозаходных. Под условиями резания понималось:

- производительность обработки цилиндрического зубчатого колеса;
- длина зоны контакта червячной фрезы и заготовки;
- значения длины и толщины слоя, срезаемого различными зубьями червячной фрезы;
- удельный объем срезаемого слоя, приходящийся на единицу длины режущей кромки;
- число резов, совершаемых зубом фрезы при зубообработке.

С помощью разработанной методики определения параметров срезаемого слоя были проведены расчеты для цилиндрических зубчатых колес средних модулей (m = 1,5-6 мм) как для однозаходных, так и для многозаходных фрез. Так, например, для m = 4 мм были получены следующие результаты: при использовании многозаходных фрез производительность увеличилась на 10%, длина зоны контакта уменьшилась на 22%, максимальная толщина срезаемого слоя увеличилась на 13%, максимальная удельная нагрузка на зуб фрезы увеличилась на 36%, число резов уменьшилось на 30%. Все эти факторы по-разному влияют на стойкость многозаходной фрезы.

Проведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что эффективность использования многозаходных червячных фрез для обработки цилиндрических зубчатых колес различных модулей различна.

УДК 541.18.057

Рубаник В.В., Джежора А.А.(ВГТУ),
Лапунов С.А. (ВГСТ)

УСТОЙЧИВОСТЬ ВОДНО-МАСЛЕНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПОЛУЧЕННОЙ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДИСПЕРГИРОВАНИЕМ

Для приготовления водно-масленой эмульсии на основе рапсового масла использовали ультразвуковой генератор УЗГ1-1 с магнитострикционным преобразователем ПМС-1 и ко-

ническим волноводом. Диспергирование масла осуществляли в дистиллированной и водопроводной воде взятых в равных объёмных отношениях с добавлением эмульгатора и без. Вязкость измеряли с помощью вискозиметра Энглера.

Установлено, что при одинаковых параметрах и времени ультразвукового воздействия (3,5 мин) эмульсия, приготовленная с дистиллированной водой, начинает расслаиваться через 25 минут, а эмульсия на основе водопроводной воды - через 10 минут.

Средняя скорость расслоения в течении 26 часов составила для эмульсии на основе дистиллированной воды $21{,}3\cdot10^{-7}$ c^{-1}; для эмульсии на основе водопроводной воды - $34{,}2\cdot10^{-7}$ c^{-1}; для эмульсии на основе водопроводной воды с добавлением эмульгатора - $33{,}1\cdot10^{-7}$ c^{-1}; Под скоростью расслоения z следует понимать:

$$z = \frac{\Delta V_м}{V}\cdot\frac{1}{t},$$

где $V_м$ - объём отслоившегося масла;

V - исходный объём эмульсии;

t - время расслоения.

Кинематическая вязкость эмульсии на основе дистиллированной воды составила 0,83976 $см^2/с$, для эмульсии на основе водопроводной воды - 0,84042 $см^2/с$.

Таким образом, наиболее устойчивой к расслоению является эмульсия на основе дистиллированной воды, что говорит о значительном влиянии жесткости и кислотности воды на устойчивость к расслоению эмульсии.

УДК 621.778

Асп. Бабило Н.Н. (ВГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ВОЛОЧЕНИЯ TI-NI ПРОВОЛОКИ

Волочение Ti-Ni (нитинол) проволоки является трудоемким процессом. В первую очередь это связано с формовосстановлением Ti-Ni, происходящим при промежуточных отжигах за счет реализации эффекта памяти формы (ЭПФ). Это формовосстановление проявляется в уменьшении длины проволоки и увеличении ее диаметра. Кроме того в процессе деформации возникают значительные усилия волочения, обуславливающие интенсивный износ дорогостоящих волок. Одним из путей интенсификации волочения Ti-Ni является волочение с наложением ультразвуковых колебаний (УЗК). Исследование проводили на предварительно отожженной проволоке Ti-Ni примерно эквиатомного состава при комнатной температуре. Волоку крепили в пучности продольных смещений волновода, в качестве СОЖ подавали дисульфид молибдена. Благодаря УЗК усилие волочения снижается на 25-30% по сравнению с обычными условиями волочения. Наблюдаемое снижение усилия обусловлено уменьшением сил контактного трения и изменением дислокационной структуры материала. Однако при обжатиях более 25% наложение УЗК ведет к обрыву проволоки. Это можно объяснить увеличением плотности дислокаций в результате чего Ti-Ni сильно упрочняется, а также превращением мартенсита в аустенит в очаге деформации за счет ультразвукового и деформационного разогрева до температуры $A_к$. Волочение Ti-Ni с обжатием до 8% ведет практически к полному восстановлению формы при термообработке, а после деформации свыше 20% ЭПФ в значительной мере подавляется. Практически одинаковые величины возврата формы проволок, протянутых в обычных условиях и с наложением УЗК, ее одинаковые прочностные свойства, могут говорить об идентичности пластической деформации в обоих случаях или о незначительном влиянии УЗК на физико-механические свойства нитинола.