

крыла. Для исследования влияния размещения и размеров зоны отсоса на верхней поверхности модели проделаны закрываемые продольные щели. Для оценки изменения давления на поверхности крыла ее центральный профиль дренирован в 30-ти точках. Отверстия с помощью пневмотрасс соединены с электронным блоком датчиков давления.

С помощью данной установки проведены исследования влияния отсоса воздуха с верхней поверхности крыла на картину распределения давления и величину подъемной силы крыла.

УДК 621.91.01:621.757 (088.8)

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРУ В КОНТАКТНОЙ ОБЛАСТИ

© 2012 Папшева Н.Д., Акушская О.М.

Самарский государственный технический университет

Приведены результаты исследования влияния методов и режимов поверхностного пластического деформирования на температуру контактной области.

EFFECT OF SURFACE PLASTIC DEFORMATION ON THE TEMPERATURE IN CONTACT AREA

© 2012 Papsheva N.D., Akushskaya O.M.

Technical University, Samara

The results of investigations of the influence of methods and modes of surface plastic deformation on the temperature of the contact area.

Поверхностное пластическое деформирование (ППД) является перспективным направлением повышения долговечности и износостойкости деталей машин из труднообрабатываемых материалов. В процессе пластической деформации небольшая часть энергии поглощается металлом, а остальная энергия переходит в теплоту. По мере увеличения степени деформации количество поглощенной энергии снижается. Поэтому можно полагать, что при ППД энергия расходуется в основном на нагрев детали.

Интенсивные режимы обработки вследствие значительного повышения температуры поверхностного слоя

Эксперименты проводились в лаборатории удаленного аэродинамического эксперимента на АДТ-ТЗ СГАУ при различных значениях скорости потока и интенсивности отсоса в диапазоне углов атаки $0^\circ \dots 24^\circ$.

Эксперименты показывают, что прирост подъемной силы при наличии отсоса составляет от 6% до 40% в зависимости от угла атаки и места отсоса. Наблюдается также расширение диапазона углов атаки безотрывного течения.

вызывают термопластические деформации. Последние приводят к снижению благоприятных остаточных напряжений сжатия, а в некоторых случаях – к формированию остаточных растягивающих напряжений. При накатывании шариком и ультразвуковом упрочнении образование теплоты происходит за счет работы деформации и работы сил трения. При этом образующаяся теплота затрачивается на нагрев деформируемой детали, нагрев инструмента и теплоотдачу в окружающую среду.

При накатывании шариком и ультразвуком упрочнении с помощью свободного установленного в гнезде шара

работа трения, вызванная качением инструмента по обрабатываемой поверхности, весьма незначительна и ею можно пренебречь. По данным А.Н. Резникова с ошибкой в 1% можно пренебречь и отдачей теплоты в окружающую среду [1]. Теплотой, уходящей на нагрев инструмента, также можно пренебречь. Действительно, можно считать, что околоконтактные участки инструмента, непрерывно подвергающиеся тепловому воздействию, практически оказываются прогретыми до максимальной температуры. Относительно же детали контактная область непрерывно перемещается, встречаясь все время с ненагретыми точками. Вследствие этого температурные градиенты в детали значительно превосходят величину градиента в направлении деформирующего инструмента. Исследование температуры в зоне контакта проводилось в программном комплексе ANSYS с использованием метода конечных элементов (рис. 1).

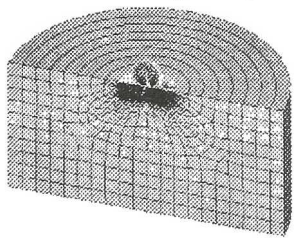


Рис. 1. Конечно-элементная модель

При ультразвуковом упрочнении на постоянное статическое усилие, передающееся со стороны деформирующего инструмента, накладывается переменное периодическое усилие с частотой ультразвуковых колебаний. В связи с этим тепловую мощность следует считать переменной величиной, зависящей от времени. Поскольку общая работа состоит из работы, производимой постоянной силой $P_{ст}$ и периодической, то в соответствии с принципом суперпозиции может рассматриваться два независимых источника теплоты.

Так как усилие внедрения в течение каждого цикла меняется, следовательно, изменяется и мощность источника. Очевидно, что для вычисления

максимальных температур надо знать максимальную мощность источника q_0 . При исследовании температурных полей, образующихся в процессе упрочнения, температуру в зоне деформации можно рассматривать как результат наложения локального температурного поля, возникающего в момент деформации данного участка изделия и общего температурного поля, вызываемого притоком тепла от ранее деформированных участков.

При ультразвуковом упрочнении действуют два независимых источника теплоты: на температуру T_1 , возникающую от действия источника постоянной мощности q_1 , накладываются температурные колебания $T(t)$, возникающие вследствие дополнительного воздействия переменного источника $q_0(t)$, зависящего от времени.

Результирующую температуру $T(t)$ можно представить в квазистационарной стадии состоящей из постоянной составляющей температуры, порождаемой постоянным источником q_1 , и переменной составляющей $T(t)$, возникающей от действия источника $q_0(t) = q_1 + q_0 \cos \omega t$

$$T(t) = T_1 + T_0(t)$$

При этом каждую из составляющих контактной температуры можно искать отдельно сводя решение к двум самостоятельным задачам [2].

При экспериментальном исследовании температуры изменялась величина статического усилия и скорость, т.е. основные параметры процесса ультразвукового упрочнения и накатывания шариком. Сопоставление теоретических и экспериментальных данных показало хорошую сходимость результатов. Из графиков, представленных на рис.2 видно, что максимальная температура в контакте существенно зависит от усилия и скорости обработки, т.е. от параметров, определяющих количество теплоты, образующейся при деформации.

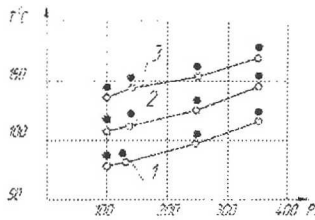


Рис. 2. Результаты определения температуры в контакте при ультразвуковом упрочнении

1. $v=30$ м/мин; 2. $v=80$ м/мин; 3. $v=150$ м/мин, \circ - экспериментально; \blacksquare - теоретически.

Последнее особенно необходимо при применении интенсивных режимов упрочнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резников А.Н. Теплофизика резания. – М.: Машиностроение, 1985- 305с.
2. Деч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа. – М.: Наука, 1989.- 273с.

УДК 621.822.187

РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДШИПНИКА В ANSYS/CFX

© 2012 Е.Ф. Паровай., В.Б. Гордеев., С.В. Фалалеев

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королёва (национальный исследовательский университет), Самара

В настоящее время не существует адекватной теории проектирования и методики расчета таких подшипников. В данной статье рассматриваются особенности моделирования и проектирования гидродинамических подшипников с использованием современных программных средств, таких как NX и ANSYS. Представлены результаты расчетов течения рабочей жидкости в зазоре подшипника в ANSYS/CFX.

Ключевые слова: ANSYS/CFX, гидродинамический подшипник, зазор, колодка, оптимизация, рабочая жидкость, распределение давлений.

CALCULATION OF THE AVIATION ENGINE'S HYDRODYNAMIC BEARING

© 2012 Ye.F. Parovay

The efficiency of modern gas turbine engines is severely limited by bearings functionality. GTE "dry sump" sliding bearings expand the possibilities for turbine engine optimizing. However, there are no adequate design theory and calculation methodic of the bearing at present. This article describes the features of hydrodynamic bearings modeling and design using modern software such as NX and ANSYS. The results of calculations of flow hydraulic fluid in the bearing gap in ANSYS CFX are given.

Key words: ANSYS CFX, hydrodynamic bearing, gap, block, optimization, hydraulic fluid, the pressure distribution.

Требования к надёжности подшипников и к динамическим характеристикам роторов постоянно ужесточаются, что заставляет искать альтернативу подшипникам качения, которые при больших окружных скоростях не могут иметь высоких ресурсных характеристик.

В самарском государственном аэрокосмическом университете ведутся работы по созданию методики проектирования, расчета и технологии производства гидродинамических подшипников экономически эффективной конструкции, в том числе и ПССК.

Процесс проектирования ПССК состоит из следующих этапов: