

Zyklisch symmetrische Modalanalyse

Ausgabe: 8 / 2002

Problem:

Vor allem bei zyklisch symmetrischen Modellen bietet es sich an durch Ausnutzung der Symmetrie Rechenzeit einzusparen. Seit ANSYS 6.0 ist hierfür ein Satz von Befehlen implementiert, der die erforderlichen Aktionen zur Berücksichtigung der zyklischen Symmetrie in benutzerfreundlicher Form zur Verfügung stellt.

Erläuterung:

Mit dem neuen Eingabesatz kann in ANSYS auf sehr einfache Weise ein zyklisch symmetrisches Modell berechnet und die Ergebnisse am Vollmodell ausgewertet werden. Es reicht aus einen Sektor, der sich ganzzahlig bis zum Vollkörper von 360° wiederholen muss, zu modellieren. Der Sektor kann in einem beliebigen zylindrischen Koordinatensystem erstellt werden.

Im Preprozessor wird ANSYS mit dem Befehl CYCLIC mitgeteilt, dass es sich um eine zyklische Analyse handelt. Dabei sind lineare und geometrisch nichtlineare statische Analysen mit symmetrischen Belastungen und Modalanalysen mit und ohne Vorspannung (auch aus einer geometrisch nichtlinearen Berechnung) möglich.

Es ist zwar zulässig an der sog. unteren und oberen Kante des modellierten Sektors unterschiedliche Netze zu generieren. Jedoch liefern übereinstimmende Netze bessere Ergebnisse. Ist CYCLIC vor dem Vernetzen eingegeben worden, wird mit den Befehlen AMESH und VMESH automatisch ein übereinstimmendes Netz an den beiden Randkanten generiert.

Im Solutionteil kann mit dem /CYCOPT Befehl der Lösungsvorgang gesteuert werden.

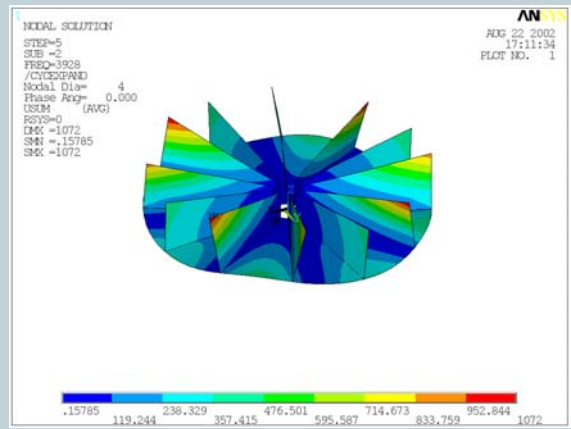
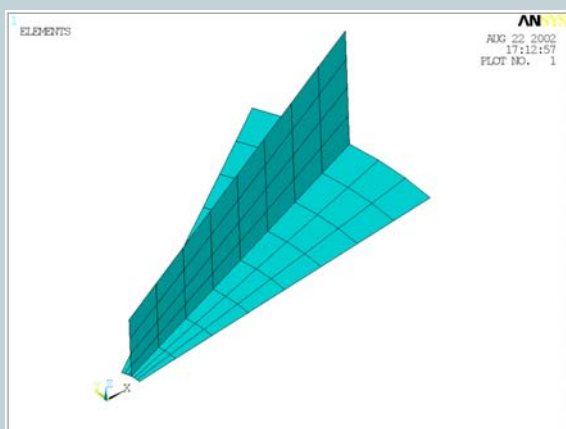
Für das Postprocessing stellt ANSYS die Befehle EXPAND, /CYCEXPAND und CYCPHASE zur Verfügung.

Mit dem /CYCEXPAND werden die Ergebnisse expandiert, ohnedass die Datenbasis verändert wird. Damit bleibt der Speicherbedarf klein, aber es können nur die Originalknoten für weitere Berechnungen angewählt werden. Mit dem EXPAND Befehl werden nicht nur die Ergebnisse expandiert, sondern auch alle übrigen virtuellen Knoten generiert. Dies führt zu sehr grossen Files, die aber wie in einer nicht zyklischen Analyse in vollem Umfang zum weiteren Postprocessing herangezogen werden können.

Mit CYCPHASE schliesslich kann der Phasenwinkel berechnet werden, bei dem bestimmte Grössen Ihr Maximum oder Minimum erreichen. Dieser Phasenwinkel kann dann an das /CYCEXPAND übergeben werden.

Beispiel:

Im Beispiel wird für eine runde Platte mit Rippen eine nicht vorgespannte Modalanalyse durchgeführt. Die Berechnung erfolgt an 1/12 des Modell (30°).



Zyklisch symmetrische Modalanalyse

Ausgabe: 8 / 2002

ANSYS Eingabesatz (ANSYS 6.1):

```
fini
/clear

/prep7
et,1,181
r,1,.3

mp,ex,1,210000
mp,prxy,1,0.3
mp,dens,1,7.8e-8

csys,1

k,1,1,0,0
k,2,10,0,0
k,3,1,30,0
k,4,10,30,0
k,5,1,15,0
k,6,10,15,0
k,7,1,15,2
k,8,10,15,4

a,1,2,4,3
a,5,6,8,7
aglu,all

lsel,s,,,1,3,2
lsel,a,,,5,7,2
lesl,all,,,8

cyclic
mshkey,1
amesh,all

/solu
antype,modal
modopt,lanb,2
cycopt,status
solve

/post1
set,list
/cycexpand,,on
set,3,1
pldisp,2
```