Rotor 8

- Français
- English

Downloadable files
×

Open access

Git project

Original model

Rotor 8 is part of a research program to study the effects of blade row solidity on efficiency and stall margin of an axial-flow compressor rotor. It is one of a series of rotors designed to further study the effects of solidity : rotor 8 with a tip solidity of 1.5, rotor 12 with a tip solidity of 1.7 and rotor 14 with a tip solidity of 1.3. Tip solidity are being changed by varying the number of blades while maintaining the same velocity diagrams and flow path. These stages were designed such that the tip solidity of both the rotor and stator blades are the same.

- Original technical report [(cite:osborn1973design>Osborn. «Performance of a single-stage transonic compressor with a blade-tip solidity of 1.5 and comparison with 1.3- and 1.7-solidity stage » 1973. pdf)]:

```
@TechReport{osborn1973design,
author      = {Osborn, Walter M. and Urasek, Donald C. and Moore, R. D.},
title       = {Performance of a single-stage transonic compressor with a
blade-tip solidity of 1.5 and comparison with 1.3- and 1.7-solidity
stages},
institution = {NASA Lewis Research Center Cleveland, OH, United States},
note        = {NASA-TM X-2926, url~:
\url{https://ntrs.nasa.gov/citations/19740002621}, 1973}}
```

- Picture :

Fig1. https://ntrs.nasa.gov/citations/19740002621 p.67

Useful documents

- PDF of the NASA report :

rotor8.pdf

- CSV file of the blade geometry :

rotor8_original.csv

Geometry

The geometry of rotor 8 is described in the original NASA report by the following tables. The length are in centimeters and the angles in degrees.

Aerodynamic design

	unit	values
pressure ratio	[-]	1.75
mass flow	[kg/s]	29.5
tip speed	[m/s]	423
tip solidity	[-]	1.5
aspect ratio	[-]	2.4
number of blades	[-]	49
rotative speed	[rad/s]	1686

Material properties

The original material of the rotor 8 is not defined in the NASA report.

Considered properties: Ti-6Al-4V, generic titanium :

	unité	valeurs
alloy	[-]	Ti-6Al-4V
Young's modulus	[GPa]	108
density	[kg/m3]	4400
Poisson's ratio	[-]	0.34
yield stress	[GPa]	0.824

First three natural frequencies (with clamped root) for the mesh:

1. (1B): 1802.3 rad/s / 286.8 Hz
2. (2B): 6522.4 rad/s / 1038.1 Hz
3. (1T): 8772.5 rad/s / 1396.2 Hz

CAD

Fichiers téléchargeables
×

Libre accès

lien vers le projet Git

Modèle original

Le rotor 8 fait partie d'un programme de recherche visant à étudier les effets de la solidité des rangées d'aubes sur l'efficacité et la marge de décrochage d'un rotor de compresseur à flux axial. Il fait partie d'une série de rotors conçus pour étudier plus profondément les effets de la solidité : le rotor 8 avec une solidité en tête de 1.5, le rotor 12 avec une solidité en tête de 1.7 et le rotor 14 avec une solidité en tête de 1.3. La solidité est modifiée en faisant varier le nombre d'aubes tout en conservant les mêmes triangles de vitesse et le même trajet d'écoulement. Ces étages ont été conçus de manière à ce que la solidité en tête du rotor et du stator soit la même.

- Rapport technique original [(cite:osborn1973design>Osborn. «Performance of a single-stage transonic compressor with a blade-tip solidity of 1.5 and comparison with 1.3- and 1.7-solidity stage » 1973. pdf)]:

```
@TechReport{osborn1973design,
author      = {Osborn, Walter M. and Urasek, Donald C. and Moore, R. D.},
title       = {Performance of a single-stage transonic compressor with a
blade-tip solidity of 1.5 and comparison with 1.3- and 1.7-solidity
stages},
institution = {NASA Lewis Research Center Cleveland, OH, United States},
note        = {NASA-TM X-2926, url~:
\url{https://ntrs.nasa.gov/citations/19740002621}, 1973}}
```

- Photographie :

Fig1. https://ntrs.nasa.gov/citations/19740002621 p.67

Documents utiles

- PDF du rapport de la NASA : rotor8.pdf
- Fichier CSV de la géométrie : rotor8_original.csv

Géométrie

La géométrie du rotor 8 est décrite dans le rapport d'origine de la NASA par les tableaux suivants. Les grandeurs sont en centimètres et en degrés.

Caractéristiques aérodynamiques

	unités	valeurs
taux de compression	[-]	1,75
débit massique	[kg/s]	29,5
vitesse en tête	[m/s]	423
solidité en tête	[-]	1,5
allongement	[-]	2,4
nombre d'aubes	[-]	49
vitesse de rotation	[rad/s]	1686

Propriétés matériau

Le matériau original du rotor 8 n'est pas défini dans le rapport de la NASA.

Propriétés considérées : alliage de titane Ti-6Al-4v :

	unité	valeurs
alliage	[-]	Ti-6Al-4v
module d'Young	[GPa]	108
masse volumique	[kg/m3]	4400
coefficient de Poisson	[-]	0,34
limite élastique	[GPa]	0,824

Fréquences des trois premiers modes (noeuds de la base encastrés) pour le maillage :

1. (1B): 1802,3 rad/s / 286,8 Hz
2. (2B): 6522,4 rad/s / 1038,1 Hz
3. (1T): 8772,5 rad/s / 1396,2 Hz

CAO

Document issu de la page wiki:
https://wiki.lava.polymtl.ca/public/modeles/rotor_08/accueil?rev=1663337784

Dernière mise à jour: **2023/04/05 08:59**