

УДК 658.562

Куваєв М.В., студент групи 131м-23н-1

Наукові керівники: Дербаба В.А., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

Пацера С.Т., к.т.н., професор кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЇ БАНДАЖУ РОТОРА ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Розглянуто конструкцію ротора електрогенератора. Для розрахунку на міцність за допомогою спеціального програмного забезпечення [1] було взято 1/6 частину конструкції (сектор 60°). Ротор навантажений відцентровою силою від обертання з кутовою швидкістю 50000 об/хв. Розрахункова модель наведена на рисунку 2. Матеріал конструкції – Inconel 718 загартований, механічні властивості якого наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Механічні властивості металу Inconel 718

t, K (°C)	E, МПа	σ_B , МПа	σ_T , МПа	δ , %
293 (20)	165000	889	511	45

E – модуль пружності;

σ_B – тимчасовий опір;

σ_T – межа текучості;

δ – граничне відносне подовження.

Результати розрахунку наведені на рисунках 1, 2 та таблиці 2.

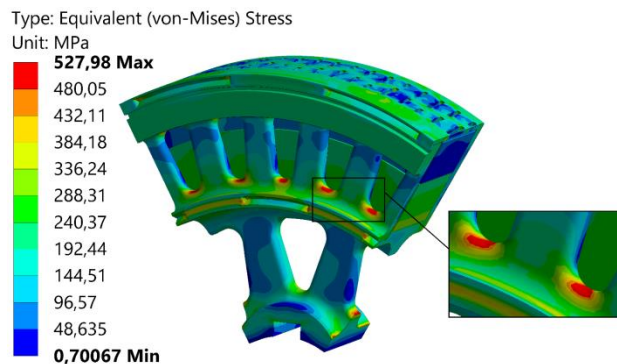


Рисунок 1 – Еквівалентна напруга в конструкції

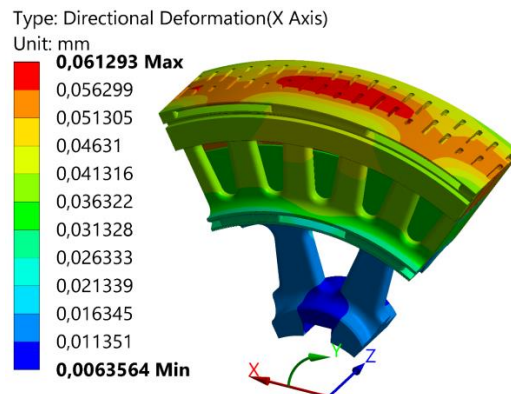


Рисунок 2 – Радіальні деформації у конструкції

Таблиця 2 - Результати розрахунку ротора електромагніту при частоті обертання 50000 об/хв

Деталь	σ_{\max} , МПа	n_B	$[n_B]$	ϵ_{pl} , %	$[\epsilon_B]$, %
Деталі зі сплаву Inconel 718	480	1.85	1.5	0.6	45

σ_{\max} – максимальні розрахункові еквівалентні напруження;
 n_B – розрахунковий запас міцності;
 $[n_B]$ – допустимий запас міцності (згідно з нормами міцності);
 ϵ_{pl} – розрахункове значення пластичних відносних деформацій;
 $[\epsilon_B]$ – граничне значення пластичних відносних деформацій (згідно з довідковими даними на конкретний матеріал).

Додатково виконано розрахунок на несучу здатність ротора електрогенератора. Частота обертання, відповідна втраті несучої здатності (руйнування ротора), склала 78285 об/хв. Результати розрахунку на несучу здатність наведено на рисунках 3, 4.

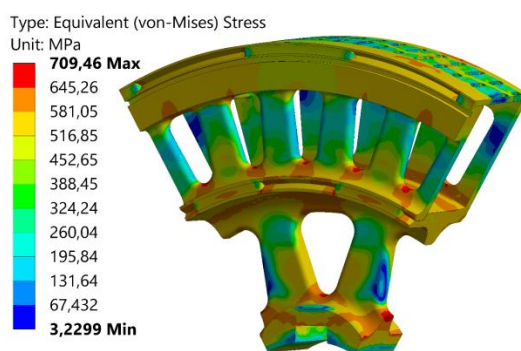


Рисунок 3 – Еквівалентна напруга в конструкції при частоті обертання 78285 об/хв

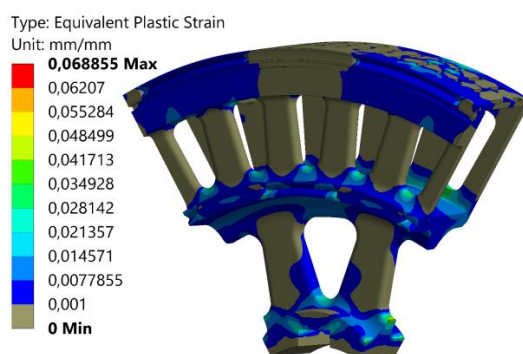


Рисунок 4 – Пластичні відносні деформації при частоті обертання 78285 об/хв

Висновок: Як видно з таблиці 2, запаси міцності елементів конструкції задовольняють вимогам норм міцності. Результати розрахунку показали, що конструкція має запас несучої здатності $n_{\text{нес}} = 78285/50000 = 1.57$, що відповідає нормам міцності.

Список використаних джерел:

1. Методи оптимізації процесів і систем. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спец. 151 Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології (174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Т. Р. Ключко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,53 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 194 с.