**ЗМІСТ**

1. Розрахунок турбокомпресора

2. Розрахунок компресора

Література

**1. РОЗРАХУНОК ТУРБОКОМПРЕСОРА**

Вихідні дані:

Марка двигуна по ДСТ………………………………...….4ЧН 12/14

Діаметр циліндра………………………………………….*Д*ц=0,12 м

Хід поршня…………………………………………………*S* = 0,14 м

Температура навколишнього повітря…………………….*t*о=293 К

Барометричний тиск повітря……………………...*P*o = 1013000,1013 Па

Вибираємо:

Теоретично необхідна кількість повітря для повного згоряння 1-го кг палива…………………………………………………

Коефіцієнт надлишку повітря……….…………………….*a* = 2,5

Швидкість поршня…………………………………………*C*m= 9 м/с

Адіабатний ККД……………………………………………*η*ад.= 0,7

*P*s/*P*k = 0,98

*η*0= 0,7

*T*01 = 300 К

*∆T*a= 20 К

*γ*r= 0,03

Температура вихлопних газів………………………….......*T*r = 750 К

Ступінь стиску……………………………………..…….....*ε* = 14

*P*a/*P*s= 0,85

Газова стала………………………………………………...*R* = 287

Кількість циліндрів……………………………………….…*z* = 4

Тактність двигуна…………………………………….……..*i* = 4

Витрата пального…………………………………….……...*g*е = 0,21

Ступінь підвищення тиску………………………...…….…*π*к = 1,5

*φ*а = 1,16

∆*Р*a= 0,002

Обороти:

Тиск повітря у ресивері двигуна:

Температура повітря після компресора:

Температура повітря у ресивері:

Температура повітря на початку стиску:

Коефіцієнт наповнення:

Змінний об’єм циліндра:

Витрата повітря через компресор:

Потужність двигуна:

Середній ефективний тиск:

Густина повітря:

*ρ* =1,205.

Об’ємний розхід:

Вибираємо турбокомпресор за *Q* або *G* за діаграмами ТКР-7.

**2. РОЗРАХУНОК КОМПРЕСОРА**

Основні вихідні дані.

Витрати повітря через компресор (з розрахунків)…………*G*к = 0,079 м/с

Ступінь підвищення тиску (з попередніх розрахунків)………..*π*к = 1,5

ККД компресора по ГОСТ 9658-81………………………………*n*к = 0,68

Діаметр колеса на виході……………………………………….*D*2 = 0,07 м

Число лопаток колеса……………………………………………...*z*к = 14

Число лопаток дифузора…………………………….…………….*z*д = 17

Розрахунок параметрів і показників компресора.

Показник адіабати…………………………………………….*к*пр= 1,397

Температура після компресора при адіабатному стиску:

Середня температура в процесі стиску:

Середня теплоємність при постійному об’ємі:

Уточнене значення показника адіабати:

Перевірка:

,

*к*пр - значення прийняте на початку розрахунку;

∆*к*- повинна бути в межах 0,2%.

Питома робота, затрачувана на привід компресора:

*R* = 287- газова постійна;

Товщина лопаток на виході *δ*2 = 0,002 м;

Емпіричний коефіцієнт циркуляції *К*90 = 0,015.

Коефіцієнт циркуляції:

Коефіцієнт дискового тертя:

*α*д = 0,05.

Коефіцієнт робот:

Окружна швидкість колеса на діаметрі D2:

Частота обертання ротора турбокомпресора:

хв-1.

Потужність, що споживається компресором:

Розрахунок вхідного пристрою та обертового прямуючого апарата (ОПА).

Тиск перед компресором:

Швидкість на вході в компресор:

Ca = 60.

Параметри потоку на вході:

- температура:

- тиск:

- щільність:

Прохідний перетин вхідного патрубка:

Відносна величина швидкості потоку на вході в колесо (рекомендовані значення):

Швидкість на вході в колесо:

Температура повітря перед колесом:

Коефіцієнт втрат у вхідному пристрої:

Втрата вхідному пристрої:

Коефіцієнт для визначення ділення показника політропи:

Показник політропи у вхідному пристрої:

Тиск на вході в колесо:

Щільність на вході:

Прохідний перетин колеса на вході:

Відносна величина діаметра маточини колеса:

Діаметр маточини:

Відносний зовнішній діаметр колеса на вході:

Зовнішній діаметр колеса на вході:

Середній діаметр колеса на вході:

Окружна швидкість на середньому діаметрі:

Відносна швидкість потоку на вході у ОПА:

Кут потоку на вході в колесо:

Розрахунок робочого колеса компресора.

Коефіцієнт втрат на вході в колесо:

Втрати на вході в колесо:

Коефіцієнт втрат при повороті потоку в колесі:

Втрати при повороті потоку:

Втрати на тертя диска о газ:

Сумарні втрати в колесі:

Температура повітря на виході з колеса:

*t*2 = 25,9531 оС.

Коефіцієнт для визначення показника політропи в колесі:

Показник політропи стиску повітря в колесі:

Тиск на виході з колеса:

Щільність повітря на виході:

Крок лопаток на виході:

Коефіцієнт загромадження перетину на виході:

Радіальні складові абсолютної і відносної швидкостей:

Окружна складова абсолютної швидкості:

Абсолютна швидкість повітря на виході з колеса:

Окружна складова відносної швидкості:

Відносна швидкість потоку на виході:

Кут виходу потоку в абсолютному русі:

Кут виходу потоку у відносному русі:

Кут відставання потоку:

Ширина лопаток колеса на виході:

Ступінь підвищення тиску в колесі:

Адіабатний ККД робочого колеса:

Розрахунок безлопаточного дифузора.

Відносний зовнішній діаметр дифузора:

Зовнішній діаметр дифузора:

Відносна ширина дифузора на виході:

Ширина дифузора на виході:

Відносна зміна щільності повітря в дифузорі:

Швидкість потоку на виході із дифузора:

Температура потоку на виході:

Показник політропи процесу стиску в дифузорі:

Тиск на виході з дифузора:

Щільність повітря на виході:

Перевірка відносної зміни щільності:

Перевірка:

(*r*3/*r*2)пр - значення прийняте на початку розрахунку;

*D*(*r*3/*r*2) - повинна бути в межах 1%.

Втрати в щілинному дифузорі:

Ступінь підвищення тиску в дифузорі:

Адіабатний ККД безлопаточного дифузора:

Розрахунок лопаточного дифузора.

Зовнішній діаметр дифузора:

Кут розкриття дифузора в меридіальній площині:

Ширина дифузора на виході:

Кут потоку на вході в дифузор:

Кут виходу потоку:

Крок лопаток на вході при *z*д = 13:

Товщина лопаток на вході:

Коефіцієнт загромадження перетину на вході:

Прохідний перетин на вході в дифузор:

Швидкість потоку на вході в дифузор:

Товщина лопаток на виході з дифузора:

Крок лопаток на виході:

Коефіцієнт загромадження перетину на виході:

Прохідний перетин на виході:

Дифузорність каналів лопаточного дифузора:

Показник політропи в дифузорі:

Коефіцієнти безрозмірного рівняння збереження енергії:

Ступінь підвищення температури в дифузорі:

 при *β* = 1,0503.

Температура повітря на виході:

Швидкість потоку на виході із дифузора:

Тиск повітря на виході:

Щільність повітря:

Втрати в лопаточному дифузорі:

Ступінь підвищення тиску в дифузорі:

Адіабатний ККД лопаточного дифузора:

Розрахунок збірного равлика.

Швидкість потоку на виході з компресора:

Температура потоку на виході з компресора:

Показник політропи в збірному равлику:

Тиск на виході:

Щільність повітря на виході:

Прохідний перетин вихідного патрубка:

Втрати у вихідному пристрої:

Ступінь підвищення тиску в равлику:

Адіабатний ККД равлика:

Розрахунок параметрів стиснутого повітря і ККД компресора.

Температура загальмованого потоку на виході:

Тиск загальмованого потоку:

Ступінь підвищення тиску в компресорі:

Перевірка:

*π*кпр - значення прийняте на початку розрахунку;

∆*π*к - повинна бути в межах 3%.

Питома адіабатна робота компресора:

Сумарна витрата енергії на подолання опорів:

Коефіцієнт для випередження показника політропи в компресорі:

Показник політропи стиску повітря в компресорі:

Робота компресора при політропному стиску:

Адіабатний ККП компресора:

Перевірка:

∆*η*к - повинна бути в межах 3%.