**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%.