1.Одноступенчатый поршневой компрессор работает со степенью повышения давления λ=10 и с показателем политропы расширения газа, остающегося во вредном объеме, m=1,3. Определить коэффициент подачи компрессора, если относительный объем вредного пространства σ = 0,04, коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании, ηр= 0,975, коэффициент, учитывающий увеличение температуры газа от нагревания его при контакте со стенками цилиндра, ηт= 0,96 и коэффициент, учитывающий утечки газа через неплотности, ηут=0,98.

2. Одноступенчатый поршневой компрессор работает со степенью повышения давления λ=3,5 и с показателем политропы расширения воздуха, остающегося во вредном объеме, m=1,1. Определить объемный к.п.д. и коэффициент подачи компрессора, если относительный объем вредного пространства σ = 0,045, параметры всасываемого воздуха p0=1•105 Па и t0=25 0Cпараметры начала сжатия p1=0,98•105 Па и t1=360C, расход всасываемого воздуха Gвс = 0,12 кг/с и воздуха, идущего на утечки, Gут=0,0024 кг/с.

3. Одноступенчатый поршневой компрессор работает со степенью повышения давления λ=7 и с показателем политропы расширения газа, остающегося во вредном объеме, m=1,3. Определить действительную подачу компрессора, если диаметр цилиндра D = 0,2 м, ход поршня S=0,18 м, частота вращения вала n = 900 об/мин, относительный объем вредного пространства σ = 0,05 и коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании, ηр= 0,92.

4. Одноцилиндровый одноступенчатый поршневой компрессор сжимает воздух от давления p1=1•105 Па до p2=3,5•105 Па. Определить действительную подачу компрессора, если диаметр цилиндра D = 0,2 м, ход поршня S=0,15 м, частота вращения вала n = 16 об/с, относительный объем вредного пространства σ = 0,045. Показатель политропы расширения газа, остающегося во вредном объеме, m=1,1 и коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании, ηр= 0,95.

5. Одноступенчатый поршневой компрессор всасывает V=0,05 м3/с воздуха при давлении p1=1•105Па и сжимает его до давления p2=8•105 Па. Определить теоретическую мощность привода компрессора при изотермическом, адиабатном и политропном сжатии с показателем политропыm=1,2.

6. Одноступенчатый поршневой компрессор всасывает V=0,05 м3/с воздуха при давлении p1=1•105Па и температуре t0=170C и сжимает его до давленияp2=7•105Па. Определить теоретическую мощность привода компрессора при изотермическом, адиабатном и политропном сжатии, если массовая подача компрессора М = 0,12 кг/с и показателем политропыm=1,3.

7. Одноступенчатый поршневой компрессор с массовой подачей М = 0,18 кг/с всасывает воздух при давлении p1=1•105Па и температуре t0=200C и сжимает его до давления p2=6•105Па. Определить на сколько возрастает теоретическая мощность привода компрессора, если изотермическое сжатие воздуха в компрессоре будет заменено адиабатным.

8.Одноступенчатый поршневой компрессор с массовой подачей М = 0,21 кг/с сжимает воздух до давления p2=8•105Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если параметры всасыванияp1=1•105Па и t0=200C и эффективный изотермический к.п.д. компрессора ηе.из= 0,68.

9. Одноцилиндровый одноступенчатый поршневой компрессор сжимает воздух от давления p1=1•105 Па до p2=7•105 Па. Определить эффективную мощность привода компрессора и необходимую мощность электродвигателя с запасом 10% на перегрузку, если диаметр цилиндра D = 0,3 м, ход поршня S=0,3 м, частота вращения вала n = 12 об/с, относительный объем вредного пространства σ = 0,05, показатель политропы расширения газа, остающегося во вредном объеме, m=1,3, коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании, ηр= 0,94 и эффективный адиабатный к.п.д. компрессора ηе.ад= 0,75.

10. Двухцилиндровый одноступенчатый поршневой компрессор сжимает воздух от давления p1=1•105 Па до p2=6•105 Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если диаметр цилиндра D = 0,3 м, ход поршня S=0,3 м, частота вращения вала n = 440 об/мин, коэффициент подачи компрессора ηv= 0,82 и эффективный изотермический к.п.д. компрессора ηе.из= 0,72.

11.. Двухцилиндровый одноступенчатый поршневой компрессор сжимает воздух от давления p1=1•105 Па до p2=13•105 Па.Определить действительную подачу компрессора, если диаметр цилиндра D = 0,3 м, ход поршня S=0,2 м, частота вращения вала n = 14 об/с, относительный объем вредного пространства σ = 0,05, показатель политропы расширения газа, остающегося во вредном объеме газаm=1,25 , коэффициент, учитывающий потери давления между ступенями, ψ = 1,1 и коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании, ηр= 0,94.

12. Определить, на сколько процентов уменьшится мощность, потребляемая поршневым компрессором, адиабатно сжимающим воздух от давления *р1*= 1·105 Па до *р2* = 8·105 Па, при переходе от одноступенчатого к двухступенчатому сжатию.

13. Двухступенчатый компрессор с подачей *V*= 0,2 м3/с сжимает воздух от давления *р1*= 1·105 *Па* до *р2* = 30·105 Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если эффективный адиабатный к. п. д. компрессора *ηе.ад*= 0,69 и коэффициент, учитывающий потери давления между ступенями, *ψ* = 1,1.

14. Трехступенчатый компрессор с массовой подачей *М =* 0,238 кг/с сжимает воздух от давления *р2*= 112,5·105 Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если параметры всасывания воздуха *р1*= 0,9·105 Па и *t1* = 17 оС, коэффициент учитывающий потери давления между ступенями, *ψ* = 1,11, механический к. п. д. компрессора *ηм*= 0,94 и изотермический к. п. д. компрессора ηиз= 0,7.

15. Определить индикаторную мощность двухцилиндрового двухступенчатого компрессора с диаметрами цилиндра *D1* = 0,35 м и *D2* = 0,2 м и ходом поршней *S*= 0,2 м, если частота вращения вала *n*= 12 об/с, среднее индикаторное давление для первой ступени *рi1*= 1,2·105 Па и второй – *рi2 =* 3,4·105 Па.

16. Определить эффективную мощность трехцилиндрового двухступенчатого компрессора с диаметрами цилиндров *D1* = 0,2 м и *D2* = 0,15 м и ходом поршней *S*= 0,15 м, если частота вращения вала *n*= 840 об/мин, механический к. п. д. компрессора ηм=0,87, среднее индикаторное давление для первой ступени *рi1* = 1,7·105 Па и второй – *рi2* = 3,5·105 Па.

17. Определить среднее индикаторное давление в ступенях двухцилиндрового двухступенчатого компрессора с диаметрами цилиндров *D1* = 0,3 м и *D2* = 0,18 м и ходом поршней *S*= 0,15 м, если частота вращения вала *n =* 13 об/с, индикаторная мощность цилиндра первой ступени *Ni1 =* 25 кВт и второй – *Ni2* = 26 кВт*.*

18. Определить механический к. п. д. двухцилиндрового двухступенчатого компрессора с диаметрами цилиндров *D1* = 0,198 м и *D2* = 0,155 м и ходом поршней *S*= 0,145 м, если частота вращения вала *n*= 900 об/мин, эффективная мощность *Ne*= 28,4 кВт, среднее индикаторное давление для первой ступени *рi1 =* 1,7·105 Паи второй – *рi2*= 3,3·105 Па.

19. Компрессор всасывает воздух при давлении *р1*= 1·105 Па и температуре *t1* = 20 оС и сжимает его изотермически до давления *р2 =* 10·105 Па. Определить эффективный изотермический к. п. д. компрессора, если эффективная мощность привода компрессора *Ne*= 57,6 кВт и массовая подача компрессора *М* = 0,2 кг/с*.*

20. Определить теоретическую и действительную подачи одноступенчатого пластинчатого ротационного компрессора, если внутренний диаметр корпуса *D*= 0,25 м, диаметр ротора *d*= 0,22 м, длина роторов *l*= 0,45 м, число пластин *z = 15*, толщина пластин *δ* = 0,002 м, эксцентриситет *е* = 0,015 м, окружная скорость вращения вала *u =* 14,5 м/с и коэффициент подачи компрессора *ηv*= 0,75*.*

21. Двухступенчатый пластинчатый ротационный компрессор с подачей *V =* 1,67 м3/с сжимает воздух от давления *р1=* 1·105Па до *р2 =* 9·105 Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если степень повышения давления в обеих ступенях одинаковая при полном промежуточном охлаждении воздуха. Эффективный изотермический к. п. д. компрессора *ηе.из*=0,7*.*

22. Одноступенчатый центробежный компрессор с массовой подачей *М* = 10 кг/ссжимает фреоновый пар от давления *р1=* 1,6·105 Па до *р2*= 8,26·105 Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если энтальпия пара у входа на лопатки колеса ступени *i1 = 570 кДж/кг*, энтальпия пара в конце адиабатного сжатия в компрессоре *i2* = 600 кДж/кг, показатель адиабаты фреона - 12k = 1,14, политропный к. п. д. компрессора *ηпол*= 0,78 и механический к. п. д. компрессора *ηм*=0,95.

23. Определить производительность и расходуемую мощ­ность для одноступенчатого поршневого компрессора по следующим данным: диаметр поршня 250 мм, ход поршня 275 мм, объем вредного пространства 5,4% от объема, описываемого поршнем, частота вращения 300 об/мин. Компрессор сжимает атмосферный воздух до *рабс*= 4 кгс/см2. Показатель политропы расширения на 10% меньше показателя адиабаты. Начальная температура воздуха 25 °С. Общий к. п. д. компрессора 0,72.

24. Как изменяется производительность и потребляемая мощность компрессора (диаметр поршня 250 мм, ход поршня 275 мм, объем вредного пространства 5,4% от объема, описываемого поршнем, частота вращения 300 об/мин. Компрессор сжимает атмосферный воздух до *рабс*= 4 кгс/см2. Показатель политропы расширения на 10% меньше показателя адиабаты. Начальная температура воздуха 25 °С. Общий к. п. д. компрессора 0,72), если дать ему воздухо­дувкой наддув до *ризб*= 0,4 кгс/см2. Конечное давление (абсолютное) 4 кгс/см2.

25. При каком давлении нагнетания объемный к. п. д. одноступенчатого поршневого компрессора, сжимающего этилен, упадет до 0,2? Давление всасывания 1 кгс/см2. Расширение газа из вредного пространства считать адиабатическим. Объем вредного пространства составляет 7% от объема, описываемого поршнем.

26. Исходя из условия, что компрессорное смазочное масло допускает без заметного ухудшения смазки температуру в ци­линдре не выше 160 °С, определить предельное значение давления нагнетания в одноступенчатом поршневом компрессоре: а) для воздуха, б) для этана. Давление всасывания 1 кгс/см2. Начальная температура 25 °С. Процесс сжатия считать адиабатическим.

27. Определить требуемое число ступеней поршневого ком­прессора, который должен сжимать азот от 1 до 100 кгс/см2 (давле­ние абсолютное), если допускаемая температура в конце сжатия не должна превышать 140 °С. Процесс сжатия считать адиабати­ческим. Начальная температура азота 20 °С.

28. Определить теоретическую затрату работы на сжатие водорода от 1,5 до 17 кгс/см2 (давление абсолютное) при односту­пенчатом и двухступенчатом сжатии. Начальная температура водорода 20 °С.

29. Компрессор при испытании нагнетал атмосферный воз­дух в баллон объемом 42,4 дм3. За 10,5 мин давление в баллоне повысилось от 0 до 52 кгс/см2 (давление избыточное), а темпера­тура воздуха в баллоне поднялась от 17 до 37 °С. Определить производительность компрессора в м3/ч (при нормальных усло­виях).

30. Определить потребляемую мощность и расход воды на холодильники поршневого компрессора, который сжимает 625 м3/ч (при нормальных условиях) этилена от давления (абсолютного) 9,81·104 до 176,6·104 Па. К.п.д. компрессора 0,75. Охлаждающая вода нагревается в холодильниках на 13 0С. Начальная темпера­тура газа 20 0С.