

**Нагнетатели и тепловые двигатели**

1. Нагнетатель – это:

- A) машина, служащая для перемещения жидкостей
- B) машина для передачи механической энергии с вала двигателя на вал приводимой машины
- C) машина, служащая для снижения потенциальной и кинетической энергии перемещаемой среды
- D) машина, служащая для повышения потенциальной и кинетической энергии перемещаемой среды
- E) машина, преобразующая тепловую энергию потока рабочего тела в энергию на вращение вала
- F) машина, превращающая энергию потока газа в тепловую энергию
- G) машина, превращающая энергию потока жидкости в механическую энергию

2. Конструкция центробежного компрессора включает в себя основные узлы:

- A) шток
- B) ведущий и ведомый винты
- C) пластины
- D) корпус
- E) рабочее колесо

3. К динамическим нагнетателям относятся:

- A) шестерёнчатый насос
- B) лопастной насос
- C) плунжерный насос
- D) водокольцевой насос
- E) шиберный насос
- F) пластинчатый насос

4. Рабочие колеса центробежных насосов изготавливают из:

- A) алюминия
- B) пенополиуретана с интегральной структурой
- C) армопенобетона
- D) углеродистых и легированных сталей
- E) эластичных материалов

5. К нагнетателям объемного типа относятся:

- A) винтовой насос
- B) осевой насос
- C) эрлифт
- D) центробежный насос
- E) плунжерный насос

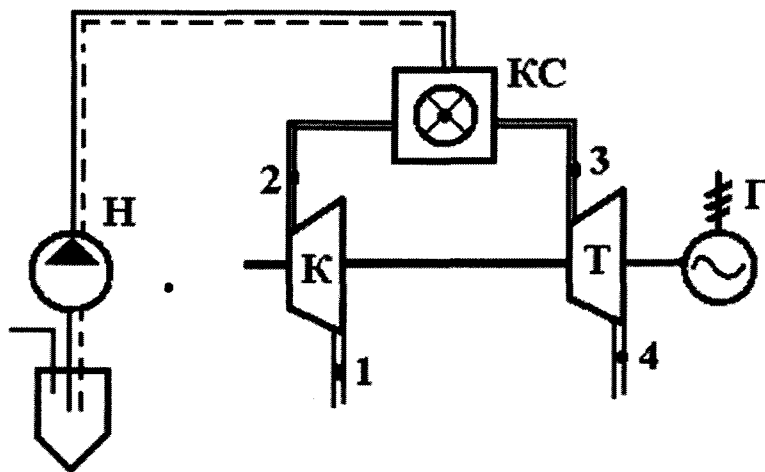
6. По создаваемому напору вентиляторы различают:

- А) тихоходные
- В) высокого давления
- С) дымососы и пылесосы
- Д) быстроходные
- Е) одновальные и многовальные
- Ф) центробежные и осевые
- Г) низкого давления

7. В зависимости от характера теплового процесса различают типы турбин:

- А) энергетические
- В) с регулируемым отбором пара (теплофикационные)
- С) многоцилиндровые
- Д) промышленные
- Е) конденсационные
- Ф) вспомогательные

8. На приведенной схеме простейшей газотурбинной установки обозначено:



- А) Н - компрессор
- В) Т - турбина
- С) К - конденсатор
- Д) Г - гидродвигатель
- Е) Т - топливо

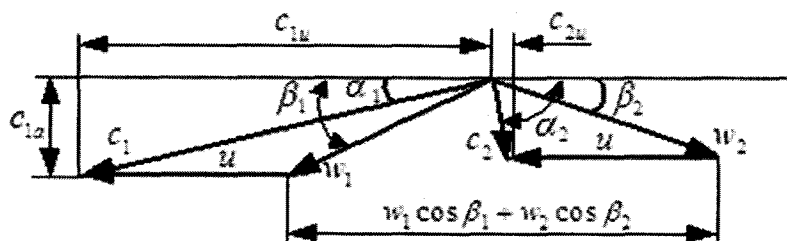
9. Преимущества поршневых ДВС:

- А) приемистость
- В) большая единичная мощность
- С) инертность
- Д) высокий термический КПД
- Е) низкая токсичность продуктов сгорания
- Ф) низкая металлоемкость

10. Эффективные показатели ДВС служат для суммарной оценки совершенства осуществляемого в тепловом двигателе процесса, учитывающей и механическое совершенство конструкции двигателя. К эффективным показателям относятся:

- А) эффективный КПД  $\eta_e = N_e / (B \cdot Q_n^p) = \eta_i \eta_{мех}$ , где  $N_e$  - эффективная мощность двигателя,  $B$  - расход топлива,  $Q_n^p$  - низшая теплота сгорания топлива
- В)  $Q_2$  - теплота, унесенная отработавшими газами
- С) индикаторная мощность двигателя  $N_i$
- Д) эффективная мощность  $N_e$  - это мощность на валу двигателя
- Е) среднее индикаторное давление  $p_i$  - условно-постоянное давление, которое действуя на поршень, совершает работу

11. На приведенном треугольнике скоростей турбинной ступени изображены:



- А)  $u$  - окружная скорость вращения лопаток
- В)  $w_2$  - относительная скорость пара на выходе из рабочих лопаток
- С)  $w_1$  - относительная скорость пара на выходе из рабочей решетки
- Д)  $w_2$  - абсолютная скорость потока пара, покидающего рабочие лопатки турбины
- Е)  $c_1$  - окружная скорость вращения лопаток
- Ф)  $\alpha_1$  - входной угол сопла

12. Конструкции роторов валопровода турбины:

- А) Роторы ЦСД: с дополнительной частью в виде опорного колеса
- В) Роторы ЦВД с дефлектором, который фиксируется на диске
- С) Роторы ЦНД: сборная конструкция (с насадными дисками), при которой диски и вал изготавливаются отдельно, а затем собираются в единое целое
- Д) Ступенчатый ротор
- Е) Роторы с барабанным профилем
- Ф) Роторы ЦВД, ЦНД и ЦСД: с бочкообразным профилем

13. Расход пара через турбину без учета протечек пара через концевые уплотнения

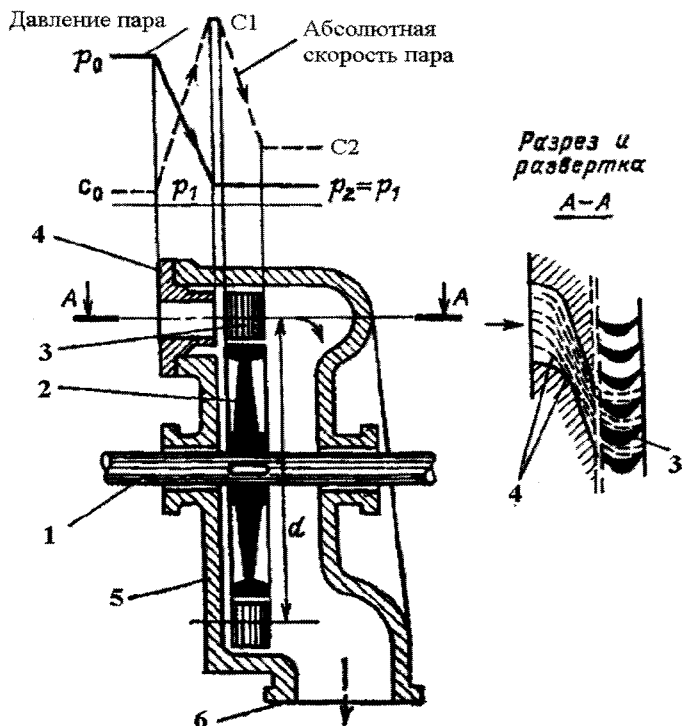
можно определить по следующей формуле:  $D = \frac{N_{\text{э}}}{H_i^m \eta_m \eta_{\text{э.г}}}$ , кг/ч, где:

- А)  $N_{\text{э}}$  - развиваемая тепловая мощность турбины, кДж/кг
- В)  $H_i^m$  - перепад давлений пара на входе в турбину и на выходе, кг/с
- С)  $\eta_m$  и  $\eta_{\text{э.г}}$  - соответственно абсолютный и относительный внутренний КПД турбины
- Д)  $N_{\text{э}}$  - располагаемый теплоперепад турбины, кДж/кг
- Е)  $H_i^m$  - используемый теплоперепад турбины, кДж/кг
- Ф)  $\eta_m$  и  $\eta_{\text{э.г}}$  - абсолютный эффективный КПД и относительный электрический КПД турбины
- Г)  $N_{\text{э}}$  - развиваемая электрическая мощность турбины, кВт

14. В реактивных турбинах:

- А) расширение рабочего тела происходит и в сопловых каналах, и на рабочих лопатках
- В) весь располагаемый теплоперепад преобразуется в кинетическую энергию потока в соплах
- С) весь располагаемый теплоперепад срабатывается в сопловом аппарате и превращается в скоростной напор
- Д) располагаемый теплоперепад преобразуется в кинетическую энергию потока и в соплах, и на рабочих лопатках
- Е) весь располагаемый теплоперепад преобразуется в кинетическую энергию потока только на рабочих лопатках
- Ф) степень реактивности реактивной ступени  $\rho = 0$
- Г) степень реактивности реактивной ступени  $\rho = 0,5$  и более

15. Одноступенчатая паровая турбина, изображенная на рисунке, состоит из следующих основных частей:



- A) 1 – вал
- B) 1 – переднее и заднее лабиринтовые уплотнения
- C) 5 – диск
- D) 6 – патрубок для входа свежего пара
- E) 2 – поршень
- F) 4 – одно или несколько сопел
- G) 3 – рабочие лопатки

16. При определении относительного лопаточного КПД турбинной ступени учитываются следующие виды потерь:

- A) относительные потери от утечек
- B) относительные потери на вентиляцию
- C) относительные потери энергии в рабочей решетке
- D) относительные потери с выходной скоростью
- E) относительные потери на трение
- F) относительные потери энергии в сопловой решетке
- G) относительные потери от влажности

17. Различают типы турбинных решеток:

- A) Реактивные и активные
- B) Высокого, среднего и низкого давления
- C) Сопловые и рабочие
- D) Одновенечные и двухвенечные
- E) Корневые, диафрагменные и надбандажные
- F) Объемные и динамические
- G) Концевые и профильные

18. Принцип действия двухвенечных активных турбин (с двумя ступенями скорости):

- A) направляющие лопатки служат только для поворота струи пара
- B) в направляющих лопатках совершается работа расширения
- C) на вал жестко насажен диск с одним рядом лопаток
- D) между двумя венцами рабочих лопаток в корпусе турбины неподвижно устанавливается один ряд направляющих лопаток
- E) скорость, приобретенная паром при полном его расширении в соплах используется на нескольких рядах рабочих лопаток

19. В турбинах типа ПТ имеет место:

- A) противодействие (отработавший пар весь поступает к потребителю теплоты)
- B) обслуживание двух разных тепловых потребителей
- C) два отопительных отбора пара
- D) конденсация отработавшего пара
- E) два регулируемых отбора пара – производственный и отопительный

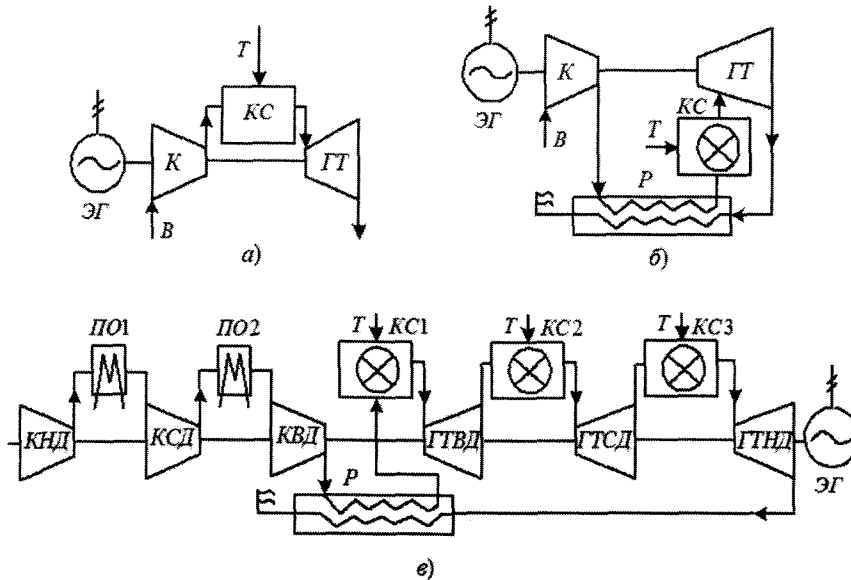
20. Ступени конденсационных турбин можно условно разделить на группы:

- A) двухвенечная ступень, работающая под вакуумом
- B) промежуточные ступени, в которых объем пара достаточно велики
- C) ступени низкого давления, в которые поступает свежий пар
- D) регулирующая ступень, применяемая в турбинах с сопловым парораспределением
- E) ступени низкого давления, работающие под вакуумом, где объемы пара достигают очень большой величины
- F) регулирующая ступень, применяемая в турбинах с дроссельным парораспределением

21. Преобразование энергии в турбинной ступени происходит следующим образом:

- A) при протекании через неподвижную решетку (сопловой аппарат, поворотный лопаточный аппарат) работа не совершается
- B) в рабочей решетке кинетическая энергия преобразуется в работу, т.е. во вращение турбоагрегата
- C) в сопловой решетке кинетическая энергия преобразуется во вращение турбоагрегата
- D) в сопловой решетке с минимальными потерями преобразовывается внутренняя энергия потока в кинетическую энергию кольцевых струй пара
- E) при протекании через подвижную решетку работа не совершается
- F) во вращающейся решетке внутренняя энергия потока с минимальными потерями преобразуется в кинетическую энергию пара
- G) в рабочей решетке, являющейся неподвижной, скорость пара увеличивается без совершения работы

22. На принципиальных схемах газотурбинных установок приведены следующие типы:



- А) в) – одновальная, многоагрегатная ГТУ  
 В) а) – простейшая ГТУ  
 С) а) – двухвальная ГТУ  
 D) б) – ГТУ с разрезным валом  
 Е) в) – ГТУ с внешним сгоранием  
 F) в) – ГТУ с промежуточным охлаждением воздуха и впрыском воды в камеру сгорания

23. Тепловой КПД (коэффициент полноты сгорания топлива) камер сгорания ГТУ

определяется по формуле:  $\eta_z = \frac{Q_1}{Q_n G_T}$ , где:

- А)  $G_T$  – расход топлива, кг/с  
 В)  $Q_1$  – низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг  
 С)  $Q_1$  – количество тепла, выделившееся в рабочем объеме камеры сгорания при горении топлива в единицу времени, кДж/кг  
 D)  $Q_n$  – низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг  
 Е)  $G_T$  – атмосферное давление воздуха перед компрессором, кПа  
 F)  $Q_1$  – количество тепла, которое могло бы выделяться при горении топлива в единицу времени, кДж/кг

24. Применяемые системы охлаждения лопаток газовых турбин бывают:

- А) капиллярно-пористые  
 В) капиллярно- жидкостные  
 С) капиллярно- пленочные  
 D) воздушные (при этом лопатка может быть: полая, с отверстиями, с продольными канавками по обводам, с тонкой оболочкой)  
 Е) полужидкостные с естественной циркуляцией  
 F) воздушные низкого и высокого давления

25. Конструкции роторов газовой турбины, определяются конструктивной схемой ГТУ и могут быть выполнены в следующих вариантах:

- А) когда диски стянуты провололочной связью
- В) когда диски литые
- С) когда диски стянуты несколькими анкерными болтами
- Д) когда диски соединены центральной стяжкой
- Е) когда диски заварены