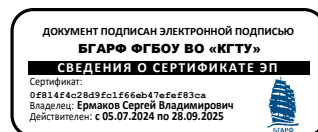




Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе профессионального модуля)
«СУДОВЫЕ ТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ»

основной профессиональной образовательной программы
по специальности
26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Специализация программы
«Эксплуатация главной судовой двигательной установки»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
кафедра судовых энергетических установок

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен осуществлять эксплуатацию главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	<u>Знать</u>: конструкцию, физические процессы, безопасную эксплуатацию судового оборудования и процедур по предотвращению загрязнения окружающей среды; принципы работы и устройство систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих вод с судна; международные и национальные правила и принципы управления нефтяными загрязнителями на судне; организацию обработки нефтяных загрязнителей на судне, используя соответствующее оборудование. <u>Уметь</u>: использовать судовое оборудование по предотвращению загрязнения окружающей среды; использовать систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих вод с судна; применять меры по борьбе с загрязнением окружающей среды; использовать судовое оборудование по обработке нефтесодержащих смесей. <u>Владеть</u>: навыками в использовании оборудования по предотвращению загрязнения окружающей среды и систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих вод с судна; навыками работы с судовым оборудованием и техническими средствами, как в повседневной деятельности, так и в экстремальных ситуациях; навыками по недопущению загрязнению окружающей среды; навыками по борьбе с загрязнением окружающей среды в случае аварийных сбросов.
ПК-4 Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	<u>Знать</u>: принципы, методы и способы безопасных процедур выбора оборудования судовых турбомашин, элементов системы наддува ДВС для замены в процессе эксплуатации судов. <u>Уметь</u>: использовать принципы, методы и способы для безопасных процедур выбора оборудования судовых турбомашин, элементов системы наддува ДВС для замены в процессе эксплуатации судов. <u>Владеть</u>: навыками в использовании принципов, методов и способов безопасных процедур выбора оборудования судовых турбомашин, элементов системы наддува ДВС для замены в процессе эксплуатации судов.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типа с ключами правильных ответов;
- задания по контрольной работе (для обучающихся по заочной форме обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые тема и задания на курсовую работу;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов с ключами правильных ответов.

Промежуточная аттестация по окончании первого семестра изучения дисциплины проводится в форме зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. по окончании второго семестра – в форме экзамена.

При необходимости для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы тестовые задания закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Универсальная система оценивания результатов обучения

Критерий \ Система оценок				
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию	Может найти необходимую информацию	Может найти, интерпретировать и систематизировать информацию, а	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а

Система оценок Критерий				
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	цию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	формацию в рамках поставленной задачи	тизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено / не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-3: Способен осуществлять эксплуатацию главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

Тестовые задания открытого типа

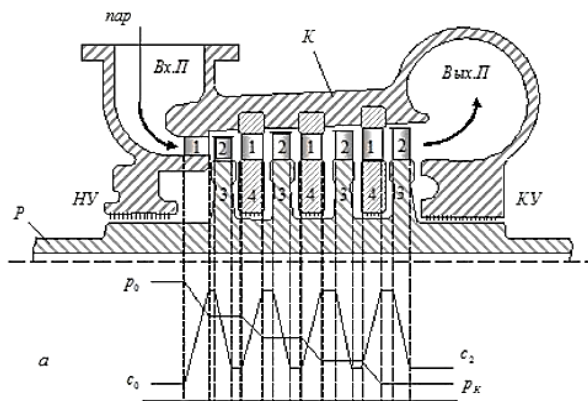
1. По конструкции подшипники, применяемые в судовых турбокомпрессорах, могут быть _____

Ответ: качения и скольжения

2. Основные действия, выполняемые по команде «СТОП» при эксплуатации ГТЭУ:

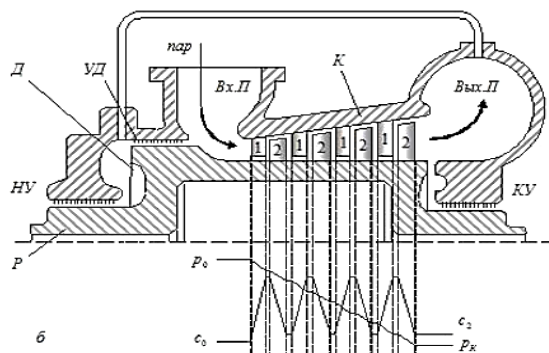
Ответ: газотурбинный двигатель выводят на режим холостого хода.

3. На рисунке изображена проточная часть _____ турбины



Ответ: активной

4. На рисунке изображена проточная часть _____ турбины

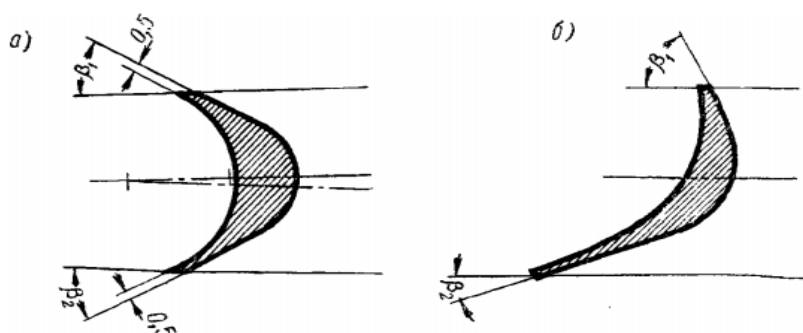


Ответ: реактивной

5. _____ воздушного компрессора это пульсирующий поток воздуха из нагнетательной части компрессора во всасывающую, сопровождающийся сильной вибрацией, тряской, хлопками

Ответ: Помпаж

6. На рисунке а) представлен профиль рабочей лопатки _____ ступени, б) профиль рабочей лопатки _____ ступени



Ответ: активной; реактивной

7. Основные действия, выполняемые по команде «СТОП-ВИНТ» при эксплуатации ГТЭУ: открывают _____ для _____, минуя _____

Ответ: обводные трубопроводы; перепуска части газа на выпуск; турбину винта

8. Последовательность размещения основных механизмов ГТЭУ от входного патрубка компрессора низкого давления до редуктора: компрессор _____ давления; компрессор _____ давления; корпус _____ с жаровыми трубами; газовая турбина _____ давления; турбина _____ давления; _____ турбина (турбина винта); _____ редуктор

Ответ: низкого; высокого; камеры сгорания; высокого; низкого; реверсивный

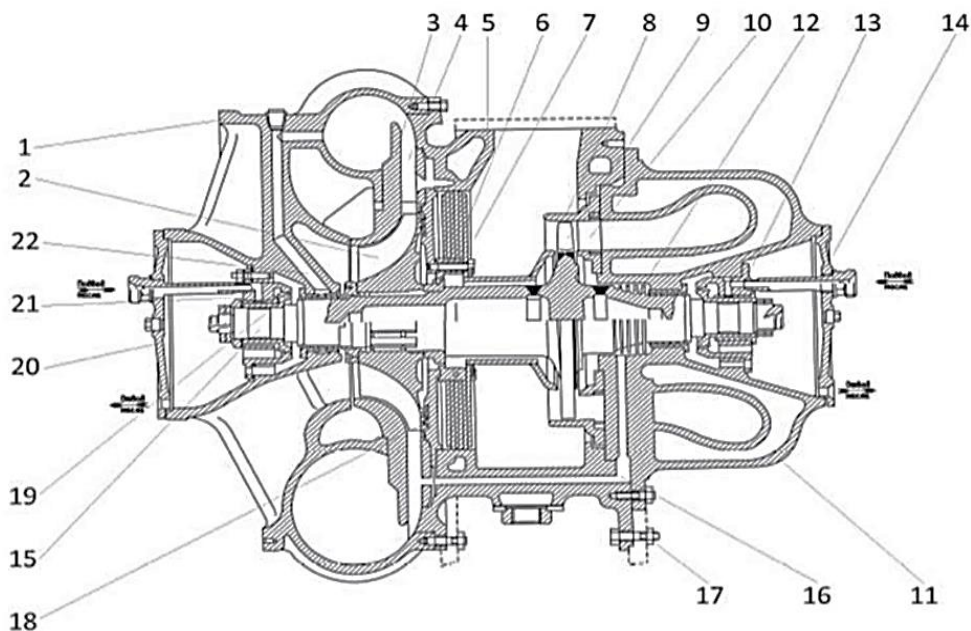
9. Изменение физических параметров (давления и скорости) рабочего тела (газа при дозвуковых скоростях) в конфузоре и диффузоре: в конфузоре – скорость _____, давление _____, в диффузоре – скорость _____, давление _____

Ответ: растёт; падает; падает; растёт

10. Процедуры осушения паровых турбин после остановки включает: подключение паровых турбин к _____ устройству; включение электромасляного _____ насоса; _____ турбин в соответствии с установленным инструкцией временем

Ответ: валоповоротному; прокачивающего; проворачивание

11. Теплоизоляционная вставка представлена на рисунке под номером _____

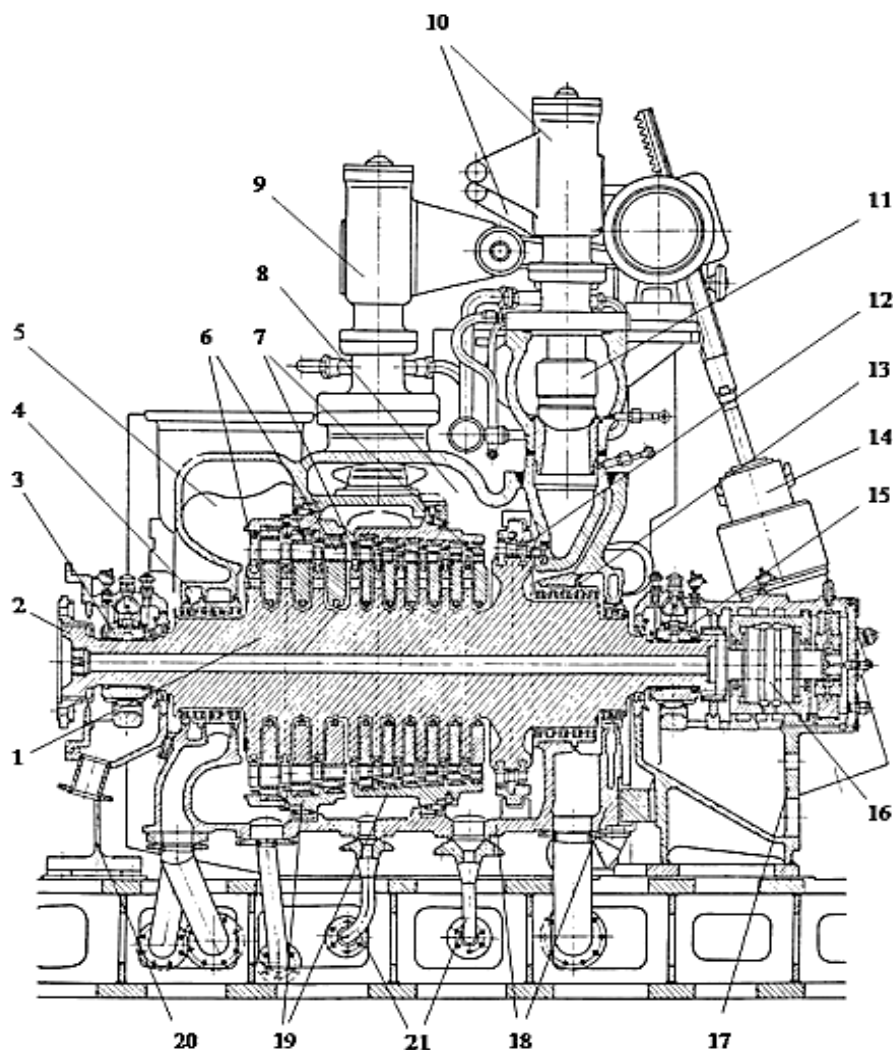


Ответ: 7

12. Воздух, поступающий в камеру сгорания из компрессора высокого давления ГТЭУ делиться на две части: _____ % уходит на смешение с топливом и образование топливовоздушной смеси; _____ % на создание потока вокруг жаровых труб для охлаждения

Ответ: 25; 75

13. Сопловый клапан представлен на рисунке под номером _____



Ответ: 11

14. Основные виды безразборной очистки газотурбонагнетателя применяемые на современных ДВС: _____

Ответ: водяной, твердым органическим очистителем, ультразвуковой

15. Цель применение в ДВС турбонаддувочного агрегата заключается в увеличении _____ за счёт _____, что влечёт за собой большую подачу топлива

Ответ: мощности двигателя; подачи в цилиндр большего количества воздуха

16. При безразборной очистке воздушной полости турбокомпрессора системы наддува ДВС двигатель работает на мощности _____ от максимальной, очистка осуществляется водой с моющими средствами, если это разрешено заводом изготовителем турбокомпрессоров.

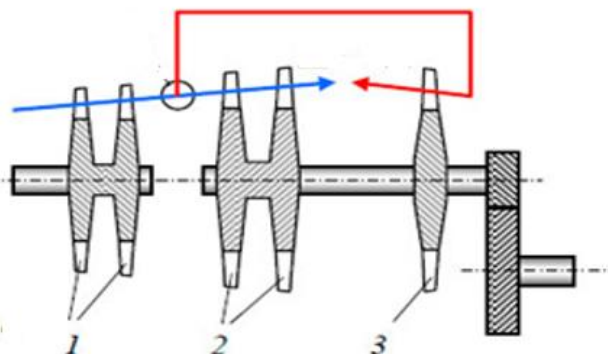
Ответ: 0,8

17. При безразборной очистке газовой полости турбокомпрессора системы наддува

ДВС двигатель работает на мощности ____ от максимальной, очистка осуществляется водой либо твердыми ____ очистителями

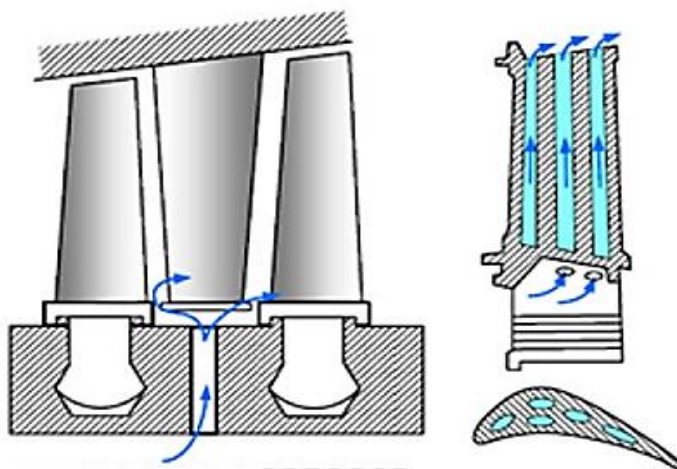
Ответ: 0,2; органическими

18. Под номером 3 на рисунке представлена _____



Ответ: турбина заднего хода

19. Слева на рисунке представлена _____ система охлаждения рабочих лопаток, справа - _____



Ответ: открытая; закрытая

20. Во время эксплуатации турбинной установки контролируют _____

Ответ: обороты турбин; давление смазочного масла; отсутствие сдвига роторов; давление пара перед турбиной; вакуум в главном конденсаторе

21. В системе гравитационной смазки газотурбинного двигателя смазка поступает из цистерны на уровне _____ м над ГТД

Ответ: 10-12

22. КПД реактивной ступени турбины выше чем активной по причине того, что в реактивной ступени срабатывает меньший _____, а значит в ней _____ потерь

Ответ: теплоперепад; меньше

23. Признаки качественной безразборной промывки турбокомпрессора: давление наддува _____, температура газа перед турбиной _____, обороты турбокомпрессора _____

Ответ: увеличилось; снизилась; выросли

Тестовые задания закрытого типа

24. На современных ДВС применяются следующие виды безразборной очистки газотурбонагнетателя:

- а. механический
- б. химический
- в. водяной**
- г. твердым органическим очистителем**
- д. воздушный

25. Дозирование поступления пара в турбину обеспечивается ...

- а. предохранительным клапаном
- б. байпасным клапаном
- в. приводом управления**
- г. обоймой диафрагмы
- д. сопловым клапаном**

26. Деаэраторы в паротурбинных энергетических установках выполняют функции...

- а. емкости теплого ящика – аккумулятора питательной воды**
- б. подогревателя питательной воды (смесительного типа)**
- в. удаления воздуха из питательной воды**
- г. обессоливания питательной воды
- д. введения присадок в питательную воду

27. Основные функции главного конденсатора паротурбинной установки:

- а. обессоливание питательной воды
- б. охлаждение пара и превращение в конденсат**
- в. создание вакуума**

г. удаление воздуха из конденсата

д. введение присадок

28. Охлаждение рабочих лопаток газовых турбин осуществляется

а. водой

б. маслом

в. воздухом

г. специальной охлаждающей жидкостью

29. Наддувочный воздух охлаждается с целью...

а. увеличения удельного объема

б. увеличения массы, плотности и улучшения процесса сгорания топлива

в. снижения температуры подшипников турбокомпрессора

г. увеличения массы

30. Параметры аварийной защиты газотурбинной энергетической установки и отсечка подачи топлива к двигателю производится после...

а. падения давления масла ниже критической в системе двигателя

б. падения давления топлива в системе двигателя

в. превышения оборотов роторов**г. превышения оборотов ротора силовой газовой турбины**

д. резкого изменения погодных условий

Компетенция ПК-4: Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования

Тестовые задания открытого типа:

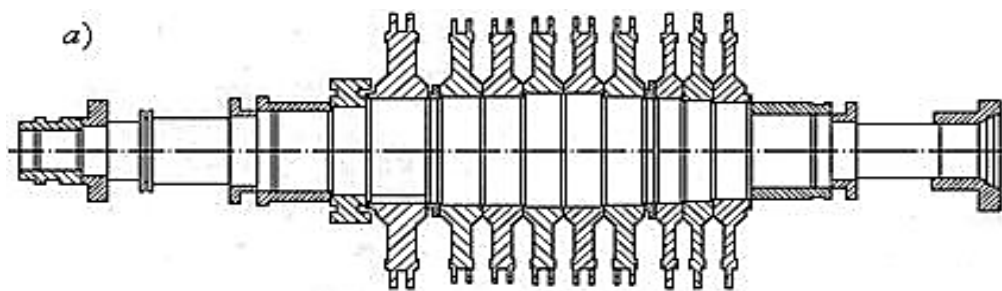
31. Максимальная температура застывания турбинного масла составляет минус _____ градусов Цельсия

Ответ: 6

32. После остановки главных турбин паротурбинной установки обязателен режим _____

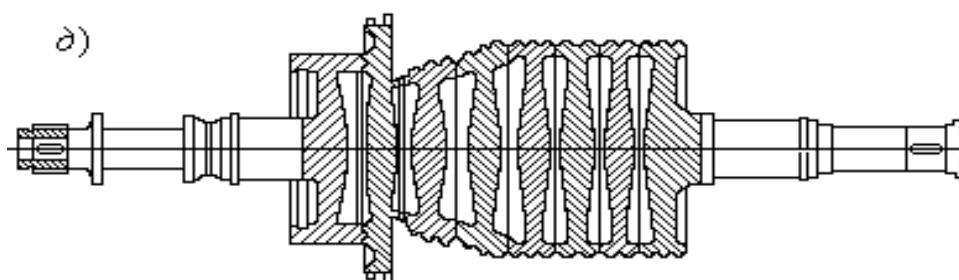
Ответ: осушения

33. На рисунке представлен ротор с _____



Ответ: с насадными дисками.

34. На рисунке представлен _____ ротор

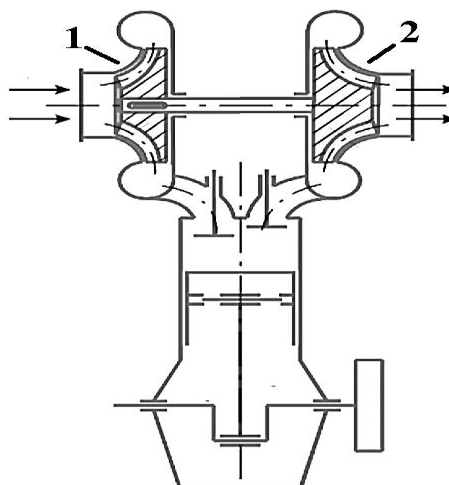


Ответ: сварной

35. Основные эксплуатационные меры улучшение экономичности парового водотрубного котла: периодическая очистка _____ (наружная и внутренняя); _____ котельной воды; надежная _____ топки котла

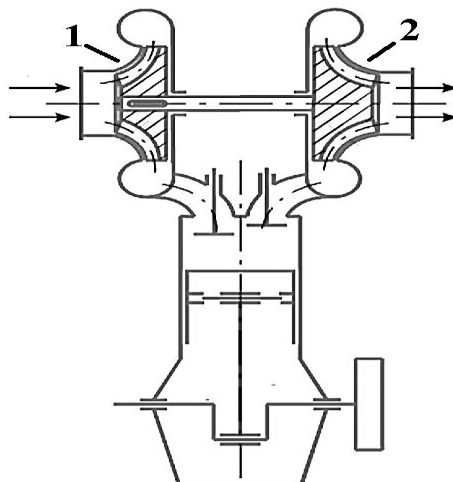
Ответ: водяных трубок; подогрев; вентиляция

36. Под номером 1 на рисунке изображён _____



Ответ: компрессор

37. Под номером 2 на рисунке изображён _____

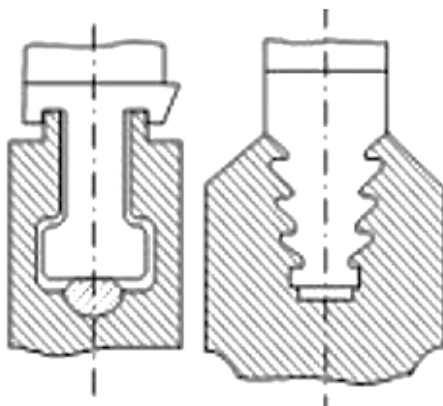


Ответ: газовая турбина

38. Система суфлирования ГТД предназначена для _____

Ответ: отбора маслотовоздушной смеси из масляных полостей подшипников ГТД

39. Слева на рисунке изображена _____ лопатка. справа – _____ лопатка



Ответ: сопловая; рабочая

40. В соответствии с физическими принципами жидкость в парогенераторе ядерной энергетической установки при высоких температурах (более 150°) не кипит потому что жидкость _____ имеет специальный химический состав; жидкость находится _____

Ответ: первого контура; под большим давлением

41. По команде «СТОП-МАШИНА» при эксплуатации ГТЭУ _____ подача топлива и двигатель _____

Ответ: отключается; останавливается

42. Крепление рабочих лопаток паровых турбин обеспечивает безопасную эксплуатацию в целом судовых турбомашин в виде в виде _____

Ответ: «елочки»

43. Идеальный цикл ГТЭУ включает в себя: ...

Ответ: сжатие, подвод тепла (сгорание топлива); расширение, охлаждение рабочего тела

44. Экран кожуха в турбокомпрессоре выполняет функцию _____

Ответ: снижения нагрева воздуха в компрессоре от выхлопных газов

45. В системе наддува ДВС применяются _____ компрессоры

Ответ: лопаточные центробежные.

46. Главный конденсатор судовой паротурбинной энергетической установки выполняет функции: охлаждение _____ и превращение в _____, создание _____, удаление _____ из конденсата

Ответ: пара; конденсат; вакуума; воздуха

47. Степень повышения давления в воздушном компрессоре это отношение _____

Ответ: давление воздуха за компрессором к давлению перед компрессором.

48. Максимальная степень сжатия одной ступени лопаточного центробежного компрессора равна _____

Ответ: 4,5

49. Дополнительный источник наддувочного воздуха требуется на _____ ДВС

Ответ: двухтактных

Тестовые задания закрытого типа:

50. Вследствие загрязнения турбокомпрессора системы наддува ДВС ухудшаются такие параметры ДВС как...

а. обороты колен вала, КПД, мощность

б. давление наддува, удельный расход топлива, температура газа;

- в. температура выхлопных газов, обороты турбокомпрессора, степень сжатия;
- г. температура и давление масла, КПД, обороты колен вала.

51. В число действий вахтенного механика при работе ГТЭУ в аварийной ситуации при возникновении сильной вибрации ротора компрессора высокого давления входят следующие:...

- а. запустить резервный масляный насос
- б. открыть ленту перепуска воздуха**
- в. снизить обороты двигателя**
- г. повысить обороты двигателя

52. Основное назначение экономайзера в главном паровом котле ПТЭУ заключается в ...

- а. очистке уходящих газов из топки
- б. подогреве котловой воды**
- в. очистке топочного мазута
- г. подаче воздуха в топку котла

53. Паровая турбина – это тепловой ротативный двигатель, в котором...

- а. тепловая энергия водяного пара, нагретого под давлением, преобразуется в механическую работу вращающегося вала**
- б. внутренняя энергия газа, преобразуется в механическую работу вращающегося вала
- в. потенциальная энергия пара, преобразуется в конденсат

54. В ГТЭУ применяются сепараторы масла и топлива...

- а. очистки от механических примесей**
- б. отделения воды**
- в. смешения различных марок масла и топлива
- г. введения различных присадок
- д. использования в качестве дополнительной емкости масла и топлива.

55. Разборка турбокомпрессора системы наддува ДВС начинается с...

- а. демонтажа
- б. внешнего осмотра
- в. подготовки инструмента

2. разрешения старшего механика

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ / КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

3.1 Задания по контрольным работам студентам заочной формы обучения

Контрольная работа включает в себя четыре задания, общие (типовые) формулировки которых представлены ниже.

Задание №1

Формулировка и описание понятия «помпаж центробежных компрессоров», причины, способы устранения, эксплуатационные меры, не допускающие помпаж.

Задание №2

Расчёт степени повышения давления (π_k); КПД (η_k) и коэффициента запаса устойчивости по помпажу одноступенчатого центробежного компрессора ($k_{уст}$).

Задание №3

Изображение схемы энергетической установки, описание устройства и принципа работы.

Задание №4

Изображение схемы и описание принципа работы системы наддува ДВС.

Шкала оценивания результатов каждой контрольной работы основана на двухбалльной системе.

Оценка «**зачтено**» выставляется в случае, если в заданиях приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без существенных ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход выполнения заданий и привести экспликацию любой формулы, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «**не зачтено**» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведен вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, контрольная работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход выполнения заданий.

3.2. Типовые тема и задания по курсовой работе

Тема курсовой работы: «Подбор газотурбогенератора для ДВС».

Типовое задание:

1. составить краткое описание схемы, принципа действия, основных технико-экономических характеристик выбранного типа двигателя – прототипа и выбранного к нему турбокомпрессора, области его применения и периодических осмотров и ремонтов;

2. выполнить анализ влияния эксплуатационных и внешних факторов на совместную работу дизеля и турбокомпрессора;

3. выполнить упрощенный расчет основных технических характеристик ГТНА для выбранного ДВС и системы безразборной очистки компрессора и турбины.

Графическая часть курсовой работы выполняется на листе формата А3 и включает в себя:

1. схему турбокомпрессора;

2. устройство для безразборной очистки компрессора и турбины (раздельно).

Пояснительная записка и графическая часть оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД, и подразделяются на части в соответствии с пунктами вышеприведённого задания.

Шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы основана на четырёх-балльной системе.

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся свободно увязывает принятые им способы решения поставленных задач с теоретическими положениями, легко ориентируется в написанном им тексте, пояснительная записка оформлена технически грамотно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся может обосновать примененные способы решения задач, но может допускать мелкие ошибки, свободно понимает, как их можно исправить, пояснительная записка оформлена в основном технически грамотно.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся увязывает принятые им способы решения поставленных задач с теоретическими положениями посредством наводящих вопросов, иногда с затруднениями понимает, как можно исправить мелкие ошибки, имеются погрешности в оформлении пояснительной записки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выясняется, что обучающийся выполнил курсовую работу формально, без понимания принципов решения поставленных задач, не ориентируется в написанном им тексте, при защите не понимает, как исправить допущенные ошибки.

3.3 Типовые темы и задания на расчётно-графические работы

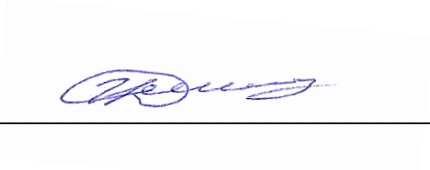
Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «*Судовые турбинные установки и их эксплуатация*» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация программы «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Преподаватель-разработчик – В.Г. Гурьев, кандидат педагогических наук, доцент

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судовых энергетических установок.

Заведующий кафедрой  И.М. Дмитриев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 10 от 14.08.2024 г.)

Председатель методической комиссии  И.В. Васькина