

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 25.09.2022 14:07:47

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

теплогазоводоснабжения

Н.Е. Семичева

«15» *Сентября* 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Комплексная утилизация вторичных энергоресурсов на объектах
теплоэнергетики

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1 Источники ВЭР и их потребители. Теплоносители, теплоаккумуляторы.

1. Основные понятия теплоэнергетики: источник ВЭР, потребитель, теплоноситель?
2. Классификация теплогенерирующих установок?
3. Что называют тепловой схемой теплогенерирующей установки?
4. Для каких режимов определяются нагрузки при расчете и подборе оборудования теплогенерирующих установок?
5. Понятие теплоиспользующая установка?
6. Понятие вторичный энергетический ресурс (ВЭР)?
7. Понятие горючие ВЭР?
8. Понятие тепловые ВЭР?
9. Отличие ВЭР избыточного давления и теплового ВЭР?
10. На какие категории условно делят все источники энергии?
11. Понятие энергетический ресурс?
12. На сколько категорий разделяют энергетические ресурсы по степени разведанности и назначению для промышленного использования?
13. Что называют топливом?
14. Приведите классификацию топлива?
15. Дать определение понятию органическое топливо?
16. Что характеризует теплота сгорания топлива?
17. Что называется высшей теплотой сгорания топлива?
18. Как выражается состав природного газа?
19. Для чего используется понятие тепловой эквивалент топлива?
20. В чем выражается теплота сгорания твердого топлива?
21. Какое количество расчетных стадий горения имеет твердое топливо?
22. В каком состоянии происходит горение жидкого топлива?
23. Понятие утилизация вторичных энергетических ресурсов?
24. В чем выражается теплота сгорания газообразного топлива?
25. Какой компонент сгорания органического твердого топлива является парниковым газом?
26. Как происходит горение газообразного топлива?
27. Какой метод получения тепловой энергии является наиболее распространенным?
28. Какое топливо обладает максимальным энергетическим потенциалом?
29. Что соответствует понятию технология вторичных энергетических ресурсов?
30. Что относится к альтернативным источникам энергии?

2 Устройства для использования теплоты охлаждения и отходящих газов технологических агрегатов.

1. Методы и схемы использования сбросной тепловой энергии?
2. Котлы–утилизаторы: принцип работы и конструктивные особенности?
3. Тепловой и аэродинамический расчет котлов–утилизаторов?
4. Описание схемы утилизации вторичных энергетических ресурсов?
5. Описание схемы работы котлов-утилизаторов?
6. Описание схемы совместного производства тепловой и электрической энергии?
7. Способы производства тепловой энергии из ядерного горючего для систем централизованного теплоснабжения?
8. Замкнутые технологические схемы использования теплоты отходящих газов?
9. Разомкнутая технологическая схема использования теплоты отходящих газов?
10. Основные направления преобразования энергии излучения Солнца в тепловую энергию?
11. Для чего используется гелиоприемник?
12. Что является рабочим телом в гелиоприемнике?
13. Энергетические схемы использования теплоты отходящих газов?

14. Упрощенная схема котла-утилизатора серии КУ?
15. Котлы-утилизаторы газотурбинных установок?
16. Описание принципиальной схемы использования и утилизации вторичных энергоресурсов?
17. Классификация способов сжигания органического топлива в потоке воздуха?
18. В каком случае применяется слоевой процесс сжигания?
19. На какие зоны делится процесс горения топлива в слое?
20. В чем состоит особенность способа сжигания топлива в кипящем слое?
21. Основные обозначения в тепловом расчете котла-утилизатора?
22. Цель теплового расчета котла-утилизатора?
23. Последовательность расчета котла-утилизатора?
24. Основные схемы котлов-утилизаторов?
25. Основные технические характеристики котлов-утилизаторов?
26. Котлы-утилизаторы технологических установок?
27. Понятие энергетического баланса теплогенератора?
28. Использование тепла отходящих дымовых газов?
29. Схема котла-утилизатора с многократной принудительной циркуляцией?
30. Расчет установки утилизации теплоты отходящих газов технологической печи?

3 Использование различных типов ВЭР. Утилизация ВЭР на предприятиях народного хозяйства

1. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии?
2. Какие разновидности теплоиспользующих установок используются для утилизации тепла отходящих газов?
3. Утилизация ВЭР продуктов сгорания органических топлив?
4. Какие основные конструктивные типы котлов-утилизаторов используются в настоящее время?
5. Основное отличие установок для подогрева воды и подогрева воздуха?
6. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора?
7. По назначению котлы-утилизаторы подразделяются на?
8. Цели получения горячей воды в установках утилизации вторичных энергоресурсов?
9. Основные конструктивные элементы котлов-утилизаторов?
10. Преимущества змеевиковых котлов-утилизаторов?
11. Основные недостатки блочной установки котлов-утилизаторов?
12. Принцип действия газотрубных и водотрубных котлов-утилизаторов?
13. Комплектация котла-утилизатора?
14. Устройство и принцип действия котла-утилизатора?
15. Основные требования к режимам использования котлов-утилизаторов?
16. Преимущества котлов-утилизаторов и области их использования?
17. Особенности теплового расчета котлов-утилизаторов?
18. Системы управления котлом-утилизатором?
19. Основные характеристики котлов-утилизаторов?
20. Назначение вырабатываемого пара в котлах-утилизаторах?
21. Преимущества котлов-утилизаторов типа КУ?
22. Структура цен на энергоресурсы и их нормирование?
23. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах?
24. На какие группы делятся котлы-утилизаторы по тепловой производительности?
25. Основные элементы котлов-утилизаторов серии КУ?
26. Учёт и регулирование потребления энергоресурсов при использовании теплоиспользующих установок?
27. Где происходит образование парожидкостной смеси в котле-утилизаторе?
28. Назначение вертикальных котлов-утилизаторов?
29. Состав газов за различными технологическими агрегатами КУ?
30. Расчетно-конструктивные характеристики конвективных, змеевиковых

унифицированных КУ?

4 Тепловые насосы, трансформаторы и тепловые трубы

1. Типы и конструктивные особенности тепловых насосов?
2. Тепловые насосы и трансформаторы теплоты?
3. Основные схемы утилизации теплоты?
4. Области использования теплонасосных установок (ТНУ)?
5. Использование тепловых труб для отбора и утилизации ВЭР?
6. Основное отличие установок для подогрева воды и подогрева воздуха?
7. Основные отличия паровых котлов утилизаторов и газотурбинных установок?
8. Утилизация ВЭР за счет использования тепловых насосов?
9. Принцип действия трансформатора теплоты?
10. Устройство и принцип действия котла-утилизатора?
11. Основные требования к режимам использования котлов-утилизаторов?
12. Преимущества котлов-утилизаторов и области их использования?
13. Особенности теплового расчета котлов-утилизаторов?
14. Особенности теплового расчета теплового насоса?
15. Расчет и проектирование теплоиспользующего оборудования на основе тепловых труб?
16. Назначение вырабатываемого пара в котлах-утилизаторах?
17. Схемы и области использования тепловых насосов?
18. Принцип действия компрессионного теплового насоса?
19. Принципиальные схемы тепловых труб?
20. На какие группы делятся котлы-утилизаторы по тепловой производительности?
21. Чем определяется экономическая целесообразность применения тепловых насосов?
22. На какие группы по содержанию энергетического потенциала делятся ВЭР?
23. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии?
24. Где происходит образование парожидкостной смеси в котле-утилизаторе?
25. Принципиальная схема циклов комбинированного трансформатора тепла?
26. Назначение, конструктивные особенности рефрижераторов?
27. Основные преимущества использования тепловых насосов?
28. Какие источники энергии относятся к возобновляемым?
29. Как работает установка по термической переработке отходов?
30. Объясните роль ТНУ в экономии ТЭР?

5 Защита окружающей среды при утилизации ВЭР.

1. Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив?
2. Общие положения по защите окружающей среды при утилизации ВЭР?
3. Основные требования, предъявляемые к шлакозолоудалению?
4. Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха?
5. Мероприятия по повышению эффективности утилизации ВЭР?
6. Нормативные документы по защите окружающей среды при утилизации ВЭР?
7. Методы утилизации высокотемпературных энергетических ресурсов?
8. Из чего состоит процесс шлакоудаления?
9. Основные способы шлакоудаления?
10. Предельно допустимые концентрации вредных веществ?
11. Для чего применяется дублирующая скреперная установка?
12. Схемы удаления шлака и золы при использовании способа пневмошлакозолоудаления?
13. Основы эксплуатации установок утилизации ВЭР?
14. Преимущества системы пневмошлакоудаления?
15. Основные схемы гидрошлакозолоудаления?
16. Для чего применяют способ гидрошлакозолоудаления?
17. Определение количества вредных газообразных выбросов для различных видов топлива.
18. Какие виды сточных вод образуются при работе теплогенерирующих установок?

19. Очистка внутренней поверхности пароводяного тракта котлов и теплосилового оборудования?
20. Для чего применяется охлаждение отдельных элементов теплосилового оборудования теплогенерирующих установок?
21. Методы снижения и подавления вредных выбросов.
22. Мероприятия по уменьшению объема вредных жидких стоков?
23. Направления борьбы с вредными газообразными выбросами?
24. За счет чего производится оптимизация процессов сжигания топлива в теплогенерирующих установках?
25. Основные способы очистки дымовых газов от вредных газообразных примесей?
26. Какой компонент сгорания органического твердого топлива является наиболее вредным?
27. Какой компонент сгорания органического твердого топлива является парниковым газом?
28. В какой стадии горения твердого топлива выделяются летучие?
29. Какое сооружение предназначено для выброса дымовых газов в атмосферу?
30. Техничко-экономические показатели работы установок утилизации ВЭР?

6 Расчет и проектирование теплоиспользующих установок.

1. Стадии проектирования теплоиспользующих установок?
2. Основные требования, предъявляемые к современным теплоиспользующим установкам?
3. Основная задача проектного задания?
4. Техничко-экономические показатели работы теплоиспользующих установок?
5. Что называется компоновкой котельной?
6. От чего зависят типы компоновки котельной?
7. Из каких помещений может состоять котельная?
8. Где устанавливаются водоподогреватели сетевой воды?
9. Расположение котельной на территории промышленных объектов, в зависимости от климатических условий?
10. Условия блокирование котельной с другими производственными зданиями?
11. В чем заключается эксплуатация теплоиспользующей установки?
12. Что является основным показателем работы теплоиспользующей установки?
13. Подготовка теплоиспользующей установки к работе?
14. Основы эксплуатации теплоиспользующих установок?
15. Обслуживание теплоиспользующей установки в период эксплуатации?
16. Тепловой расчет теплоиспользующих установок?
17. Аэродинамический расчет теплоиспользующих установок?
18. Что входит в задачу капитального ремонта теплоиспользующего оборудования?
19. Какие выполняют операции при капитальном ремонте теплоиспользующей установки?
20. Нормативные документы по эксплуатации теплоиспользующих установок?
21. Основы проектирования теплоиспользующих установок?
22. Определение капиталовложения в новую теплостанцию?
23. Техничко-экономические показатели работы теплоиспользующих установок?
24. Мероприятия по повышению эффективности работы теплоиспользующих установок?
25. Снижение потерь теплоты при работе теплоиспользующего оборудования?
26. Снижение потерь теплоты о теплоиспользующего оборудования в окружающую среду?
27. Снижение потерь теплоты от теплоиспользующего оборудования с уходящими газами?
28. Методы использования теплоты непрерывной продувки воды при работе теплоиспользующего оборудования?
29. Организация экономичной и надежной работы теплоиспользующей установки?
30. Оценка эффективности мероприятия по экономии топлива при использовании

теплоиспользующего оборудования?

Шкала оценивания: 3 балльная

Критерии оценивания:

3 балла выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 балл выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1 Источники ВЭР и их потребители. Теплоносители, теплоаккумуляторы.

1. Основные понятия теплоэнергетики: источник ВЭР, потребитель, теплоноситель?
2. Понятие теплоиспользующая установка?
3. Понятие вторичный энергетический ресурс (ВЭР)?
4. Понятие горючие ВЭР?
5. Понятие тепловые ВЭР?
6. Отличие ВЭР избыточного давления и теплового ВЭР?
7. На какие категории условно делят все источники энергии?
8. Понятие энергетический ресурс?
9. Понятие органическое топливо?
10. Что характеризует теплота сгорания топлива?
11. Что называется высшей теплотой сгорания топлива?
12. Как выражается состав природного газа?
13. Для чего используется понятие тепловой эквивалент топлива?
14. В чем выражается теплота сгорания твердого топлива?
15. Понятие утилизация вторичных энергетических ресурсов?
16. В чем выражается теплота сгорания газообразного топлива?
17. Как происходит горение газообразного топлива?
18. Какое топливо обладает максимальным энергетическим потенциалом?
19. Что соответствует понятию технология вторичных энергетических ресурсов?
20. Что относится к альтернативным источникам энергии?

2 Устройства для использования теплоты охлаждения и отходящих газов технологических агрегатов

1. Методы и схемы использования сбросной тепловой энергии?
2. Описание схемы утилизации вторичных энергетических ресурсов?
3. Описание схемы совместного производства тепловой и электрической энергии?
4. Замкнутые технологические схемы использования теплоты отходящих газов?
5. Разомкнутая технологическая схема использования теплоты отходящих газов?
6. Основные направления преобразования энергии излучения Солнца в тепловую энергию?

7. Для чего используется гелиоприемник?
8. Энергетические схемы использования теплоты отходящих газов?
9. Котлы-утилизаторы газотурбинных установок?
10. Классификация способов сжигания органического топлива в потоке воздуха?
11. Основные обозначения в тепловом расчете котла-утилизатора?
12. Цель теплового расчета котла-утилизатора?
13. Последовательность расчета котла-утилизатора?
14. Основные схемы котлов-утилизаторов?
15. Основные технические характеристики котлов-утилизаторов?
16. Котлы-утилизаторы технологических установок?
17. Понятие энергетического баланса теплогенератора?
18. Использование тепла отходящих дымовых газов?
19. Схема котла-утилизатора с многократной принудительной циркуляцией?
20. Расчет установки утилизации теплоты отходящих газов технологической печи?

3 Использование различных типов ВЭР. Утилизация ВЭР на предприятиях народного хозяйства

1. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии?
2. Утилизация ВЭР продуктов сгорания органических топлив?
3. Основное отличие установок для подогрева воды и подогрева воздуха?
4. По назначению котлы-утилизаторы подразделяются на?
5. Цели получения горячей воды в установках утилизации вторичных энергоресурсов?
6. Основные конструктивные элементы котлов-утилизаторов?
7. Преимущества змеевиковых котлов-утилизаторов?
8. Основные недостатки блочной установки котлов-утилизаторов?
9. Принцип действия газотрубных и водотрубных котлов-утилизаторов?
10. Устройство и принцип действия котла-утилизатора?
11. Основные требования к режимам использования котлов-утилизаторов?
12. Преимущества котлов-утилизаторов и области их использования?
13. Особенности теплового расчета котлов-утилизаторов?
14. Системы управления котлом-утилизатором?
15. Основные характеристики котлов-утилизаторов?
16. Преимущества котлов-утилизаторов типа КУ?
17. Структура цен на энергоресурсы и их нормирование?
18. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах?
19. На какие группы делятся котлы-утилизаторы по тепловой производительности?
20. Основные элементы котлов-утилизаторов серии КУ?

4 Тепловые насосы, трансформаторы и тепловые трубы

1. Основные схемы утилизации теплоты?
2. Области использования теплонасосных установок (ТНУ)?
3. Использование тепловых труб для отбора и утилизации ВЭР?
4. Основное отличие установок для подогрева воды и подогрева воздуха?
5. Типы и конструктивные особенности тепловых насосов?
6. Тепловые насосы и трансформаторы теплоты?
7. Утилизация ВЭР за счет использования тепловых насосов?
8. Принцип действия трансформатора теплоты?
9. Особенности теплового расчета теплового насоса?
10. Расчет и проектирование теплоиспользующего оборудования на основе тепловых труб?
11. Схемы и области использования тепловых насосов?
12. Принципиальные схемы тепловых труб?
13. Чем определяется экономическая целесообразность применения тепловых насосов?
14. На какие группы по содержанию энергетического потенциала делятся ВЭР?
15. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии?
16. Принципиальная схема циклов комбинированного трансформатора тепла?

17. Основные преимущества использования тепловых насосов?
18. Какие источники энергии относятся к возобновляемым?
19. Как работает установка по термической переработке отходов?
20. Объясните роль ТНУ в экономии ТЭР?

5 Защита окружающей среды при утилизации ВЭР

1. Общие положения по защите окружающей среды при утилизации ВЭР?
2. Основные требования, предъявляемые к шлакозолоудалению?
3. Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха?
4. Мероприятия по повышению эффективности утилизации ВЭР?
5. Нормативные документы по защите окружающей среды при утилизации ВЭР?
6. Технично-эксплуатационные особенности газомазутных горелочных устройств?
7. Воздействие гидроэлектростанций на окружающую среду?
8. Диоксид серы и его влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды?
9. Оксиды азота и их влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды?
10. Оксиды углерода и их влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды?
11. Твердые выбросы и бензапирен и их влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды?
12. Мероприятия по ограничению выбросов вредных веществ в атмосферу?
13. Снижение выбросов диоксида серы удаление серы из топлива до его сжигания?
14. Очистка от соединений серы продуктов сгорания топлив?
15. Мокрая известняковая технология сероочистки дымовых газов?
16. Использование скрубберов вентури в сероочистке дымовых газов?
17. Снижение вредных выбросов соединений серы при использовании новых технологий сжигания?
18. Образование оксидов азота при горении органических топлив?
19. Очистка дымовых газов от оксидов азота?
20. Предельно допустимые концентрации (ПДК)?

6 Расчет и проектирование теплоиспользующих установок

1. Основные этапы проектирования теплоиспользующих установок?
2. Этапы расчета теплоиспользующих установок?
3. Стадии проектирования теплоиспользующих установок?
4. Основные требования, предъявляемые к современным теплоиспользующим установкам?
5. Основная задача проектного задания?
6. Технично-экономические показатели работы теплоиспользующих установок?
7. Что называется компоновкой котельной?
8. От чего зависят типы компоновки котельной?
9. Из каких помещений может состоять котельная?
10. Где устанавливаются водоподогреватели сетевой воды?
11. Особенности проектирования котельной на территории промышленных объектов?
12. Условия блокировки котельной с другими производственными зданиями?
13. Основы эксплуатации теплоиспользующих установок?
14. Обслуживание теплоиспользующей установки в период эксплуатации?
15. Тепловой расчет теплоиспользующих установок?
16. Этапы организации экономичной и надежной работы теплоиспользующей установки?
17. Нормативные документы по эксплуатации теплоиспользующих установок?
18. Основы проектирования теплоиспользующих установок?
19. Основные статьи расходов при проектировании теплостанции с использованием теплоиспользующего оборудования?
20. Расчет экономической эффективности работы теплостанции с использованием теплоиспользующего оборудования?

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 и менее баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Источники ВЭР и их потребители. Теплоносители, теплоаккумуляторы.

Вариант 1

1. Котельные, являющиеся единственным источником теплоты в системе теплоснабжения и обеспечивающие потребителей первой категории относятся к?

- А) первой категории
- Б) отопительные
- В) промышленным
- Г) производственно-отопительные
- Д) второй категории

2. Котлы, в парообразующих трубах которых движение рабочей среды создается под воздействием напора, называются?

- А) котлы с естественной циркуляцией
- Б) котлы с принудительной циркуляцией
- В) котлы с комбинированной циркуляцией
- Г) котлы с периодической циркуляцией
- Д) котлы с постоянной циркуляцией

3. Какое топливо обладает максимальным энергетическим потенциалом?

- А) нефть
- Б) бурый уголь
- В) антрацит
- Г) древесина

Д) сланцы

4. Какое топливо неорганическое?

А) алюминий.

Б) торф

В) бурый уголь

Г) каменный уголь

Д) биогаз

5. На производство тепловой энергии в РФ тратится топлива (%)?

А) 36

Б) 55

В) 50

Г) 60

Д) 30

Вариант 2

1. Теплота сгорания твердого топлива выражается?

А) МДж/кг

Б) кДж/м³

В) кДж/г

Г) МДж/т

Д) кКал/кг.

2. Какое топливо имеет минимальный тепловой эквивалент?

А) сланцы

Б) мазут

В) газовый уголь

Г) соляровое масло

Д) биогаз

3. Какой компонент сгорания органического твердого топлива является наиболее вредным?

А) зола

Б) диоксид углерода

В) вода

Г) оксид углерода

Д) оксиды серы

4. Тепловую энергию вещества не оценивают?

А) градусы Энглера

Б) МДж/м³

В) кДж/г

Г) МДж/т

Д) кКал/кг

5. Какое топливо обладает минимальным энергетическим потенциалом?

А) древесина

Б) нефть

В) бурый уголь

Г) антрацит

Д) сланцы

2. Устройства для использования теплоты охлаждения и отходящих газов технологических агрегатов

Вариант 1

1. Коэффициентом полезного действия котла называют?

А) отношение полезной теплоты к располагаемой теплоте

Б) отношение располагаемой теплоты к полезной теплоте

В) разность между располагаемой и полезной теплотой

Г) максимальное количество выделившейся в топке теплоты

Д) сумму полезной и располагаемой теплоты

2. Какой метод не используют для получения тепловой энергии?

А) горение металлов использование солнечной энергии

- Б) сжигания органического топлива
- В) ядерная энергетика
- Г) использование солнечной энергии
- Д) использование энергии термальных вод.

3. Физико-химические основы горения. Какие компоненты топлива не участвуют в реакции горения

- А) диоксид углерода
- Б) водород
- В) оксид углерода
- Г) азот
- Д) вода

4. Сколько расчетных стадий горения твердого топлива?

- А) 4
- Б) 3
- В) 2
- Г) 6
- Д) 10

5. Как происходит горение жидкого топлива?

- А) в парообразном состоянии
- Б) в капле
- В) в потоке жидкости
- Г) в газожидкостном потоке.
- Д) в потоке воздуха

Вариант 2

1. Как происходит горение газообразного топлива.

- А) в газоздушном потоке
- Б) в газовом потоке
- В) в потоке воздуха
- Г) в кислородном потоке
- Д) в неподвижном объеме

2. Паропроизводительность котельного агрегата представляет собой?

- А) массовое количество пара, вырабатываемое в единицу времени
- Б) температура пара, вырабатываемого парогенератором
- В) наименьшее количество теплоты, вырабатываемое парогенератором
- Г) давление пара, вырабатываемого парогенератором
- Д) наибольшее количество пара, вырабатываемое парогенератором

3. Где происходит горение твердого топлива?

- А) на границе раздела фаз.
- Б) в брикете.
- В) в потоке воздуха
- Г) в пламени
- Д) в грануле

4. Какой метод получения тепловой энергии наиболее распространенный

- А) сжигания органического топлива
- Б) ядерная энергетика
- В) использование солнечной энергии;
- Г) использование энергии термальных вод
- Д) использование энергии ветра

5. К ядерному топливу относят?

- А) уран
- Б) натрий
- В) кадмий
- Г) гелий

3. Использование различных типов ВЭР. Утилизация ВЭР на предприятиях

народного хозяйства

Вариант 1

1. Как используются энергия давления выхлопных газов в ГТУ:
А) На привод турбины;
Б) На котел–утилизатор;
В) На подогрев воздуха.
2. Основной технико-экономический показатель работы теплоиспользующих установок:
А) Повышение выхода ВЭР;
Б) Повышение техники безопасности на предприятии;
В) Утилизация ВЭР.
3. Какая часть отсутствует в котле–утилизаторе:
А) Пароперегреватель;
Б) Горелка;
В) Экономайзерная часть.
4. Какой вид расчета не используют при расчете котла–утилизатора:
А) Тепловой расчет;
Б) Расчет расхода топлива;
В) Аэродинамический расчет.
5. Укажите последовательность использования ВЭР:
А) Производство основного продукта;
Б) добыча топлива;
В) получение горячей воды в котле–утилизаторе.

Вариант 2

1. Адиабатической температурой горения топлива называют жаропроизводительность.
А) да
Б) нет
В) теоретическую
2. Укажите последовательность получения ТВЭР в ГТУ:
А) Выхлоп горячих газов;
Б) Подача топлива в камеру сгорания
В) Сжигание топлива.
3. Укажите какое уравнение не используется при расчете котла–утилизатора:
А) Уравнение теплового баланса;
Б) Уравнение материального баланса;
В) Критерий Архимеда.
4. Какая часть отсутствует в котле–утилизаторе:
А) Пароперегреватель;
Б) Горелка;
В) Экономайзерная часть.
5. Какие параметры не рассчитывают при расчете котла–утилизатора:
А) Расход топлива;
Б) Температура уходящих газов;
В) Температура и давление водяного пара.

4. Тепловые насосы, трансформаторы и тепловые трубы

Вариант 1

1. Какое устройство отсутствует в водогрейном котле ПТВМ–50?
А) дробеструйная установка очистки
Б) дымосос
В) вентилятор
Г) экран
Д) конвективные поверхности
2. Назовите лишний элемент горелочного устройства для пылевидного топлива.
А) заглушка
Б) ствол для аэропыли

В) улитка вторичного воздуха

Г) порог

Д) рассекатель

3. Укажите на последовательность процессов получения пара в котле–утилизаторе ПГУ:

А) перегрев пара в пароперегревателе;

Б) нагревы до температуры кипения в экономайзерной части;

В) получение пара в испарительной части.

4. Что соответствует понятию «сетевой теплообменник»?

А) питательный экономайзер;

Б) воздухоподогреватель;

В) теплообменник для подогрева сетевой воды;

Г) теплообменник для подогрева исходной воды.

5. Где устанавливают, на отключаемом по воде экономайзере предохранительные

клапаны.

А) на входе и выходе

Б) в межтрубном пространстве

В) в трубном пространстве

Г) до запорной арматуры

Д) на крышке корпуса

Вариант 2

1. Где располагаются предохранительные клапаны в паровых котлах?

А) в верхнем барабане

Б) в нижнем коллекторе

В) в горелке

Г) в пароперегревателе

Д) в предохранительном клапане

2. Чем обогревается экономайзер?

А) дымовыми газами

Б) питательной водой

В) горячим воздухом

Г) тепловым насосом

Д) окружающим воздухом

3. Укажите на последовательность проведения процесса утилизации тепла дымовых

газов:

А) охлаждение дымовых газов в экономайзере;

Б) сжигание топлива в топке;

В) подготовка топлива к сжиганию;

Г) охлаждение дымовых газов в фестоне.

4. Где устанавливают, на отключаемом по воде экономайзере предохранительные

клапаны.

А) на входе и выходе

Б) в межтрубном пространстве

В) в трубном пространстве

Г) до запорной арматуры

Д) на крышке корпуса

5. В каком газоходе происходит шлакование труб

А) в топке возле горелок;

Б) в пароперегревателе;

В) в воздухоподогревателе;

Г) экономайзере;

Д) на выходе из конвективного пучка.

5. Защита окружающей среды при утилизации ВЭР.

Вариант 1

1. Как можно снизить содержание оксида углерода при сжигании органического

топлива?

- А) увеличение коэффициента избытка воздуха;
- Б) снижение коэффициента избытка воздуха;
- В) увеличение температуры;
- Г) снижение температуры.

2. Укажите на последовательность стадий процесса абсорбции вредных примесей из дымовых газов:

- А) поглощение вредных примесей абсорбентом;
- Б) контакт дымовых газов с абсорбентом;
- В) поступление свежего абсорбента в абсорбер;
- Г) удаление насыщенного абсорбента.

3. Что соответствует понятию «степень очистки»?

- А) количество удаленных вредных компонентов из дымовых газов;
- Б) отношение концентрации удаленных вредных компонентов к их начальной концентрации в дымовых газах;
- В) разность между начальным и конечным количествами вредных компонентов в дымовых газах;
- Г) конечная концентрация вредных компонентов в дымовых газах;

4. _____ это аппарат для очистки дымовых газов от частиц золы.

5. При наличии какого компонента в топливе не образуются отложения на трубах?

- А) азот;
- Б) ванадий;
- В) натрий;
- Г) сера;
- Д) железо.

Вариант 2

1. При каком способе можно снизить содержание оксидов серы при сжигании мазута на 40%?:

- А) увеличение коэффициента избытка воздуха;
- Б) снижение коэффициента избытка воздуха;
- В) увеличение температуры;
- Г) снижение температуры.

2. Укажите на последовательность стадий снижения выбросов оксидов серы при сжигании твердого топлива в смеси с известью:

- А) сжигание топливно–известковой смеси в кипящем слое;
- Б) приготовление топливно–известковой смеси;
- В) загрузка топливно–известковой смеси в топку;
- Г) розжиг топливно–известковой смеси.

3. Какой компонент сгорания органического твердого топлива является наиболее вредным?

- А) зола
- Б) диоксид углерода
- В) вода
- Г) оксид углерода
- Д) оксиды серы

4. _____ устройство для отсасывания дымовых газов.

5. Какие загрязнения М определяют для определения высоты трубы при работе котла на газе?

- А) оксиды азота;
- Б) оксиды серы;
- В) зола;
- Г) оксид углерода.
- Д) диоксид углерода.

6. Расчет и проектирование теплоиспользующих установок.

Вариант 1

1. Назначение дымовых труб ТЭС:

- А) рассеивание вредных выбросов в атмосфере
- Б) удаление из уходящих газов золы и шлака
- В) охлаждение дымовых газов
- Г) сокращение вредных выбросов в атмосферу
- Д) очистка дымовых газов от золы

2. Сколько предохранительных клапанов устанавливают на отключаемом по воде экономайзере?

- А) 2
- Б) 7
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

3. Предельно допустимая скорость дымовых газов (м/с) в газоходах котла при сжигании твердого топлива?

- А) 10-15;
- Б) 5-7;
- В) 3-4;
- Г) 1-2;
- Д) 17-20.

4. Пароперегреватели в зависимости от направления движения пара и продуктов сгорания бывают?

- А) прямоточные, противоточные или смешанные;
- Б) конвективные и смешанные;
- В) параллельные и последовательные;
- Г) горизонтальные и вертикальные;
- Д) гладкотрубные мембранные.

5. Максимально допустимая температура газов на выходе из камерной топки, работающей на природном газе.

- А) конвективные, радиационные и полурadiационные
- Б) горизонтальными и вертикальными
- В) радиационные и ширмовые
- Г) регенеративные и рекуперативные
- Д) прямоточные и противоточные

Вариант 2

1. Пароперегреватели в зависимости от способа передачи тепла разделяют на?

- А) 2
- Б) 3
- В) 6
- Г) 4
- Д) 5

2. При каком превышении давления, (%) от расчетного должен срабатывать предохранительный клапан котельного агрегата.

- А) 10
- Б) 5
- В) 15
- Г) 20
- Д) 25

3. Назовите периодичность гидравлических испытаний барабанных водотрубных котлов.

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 6

4. Назовите периодичность капитальных ремонтов котельного агрегата (раз в год).

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 6

5. Назначение редукционно-охладительной установки?

- А) снижение параметров пара за счет дросселирования (мятия) и охлаждения его водой, вводимой в охладитель пара в распыленном состоянии
- Б) выработки и регулирования пара на технологические нужды
- В) получения горячей воды на нужды горячего водоснабжения
- Г) повышение параметров пара
- Д) снижение температуры пара

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- 5 баллов соответствуют оценке «отлично»;
- 4 баллов – оценке «хорошо»;
- 3 баллов – оценке «удовлетворительно»;
- 2 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

1.4 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1 Источники ВЭР и их потребители. Теплоносители, теплоаккумуляторы.

1. Основные понятия теплоэнергетики: источник ВЭР, потребитель, теплоноситель.
2. Типы, конструкции, области использования теплоиспользующих установок.
3. Вторичные энергетические ресурсы.
4. Горючие вторичные энергетические ресурсы.
5. Тепловые вторичные энергетические ресурсы.
6. Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления.
7. Источники энергии: типы, особенности.
8. Энергетические ресурсы.
9. Виды органического топлива.
10. Основные характеристики газообразного топлива.
11. Характеристики жидкого и твердого топлива.
12. Характеристики и особенности природного газа.
13. Тепловой эквивалент топлива.
14. Особенности использования твердого топлива?
15. Утилизация вторичных энергетических ресурсов?
16. Источники вторичных энергетических ресурсов на промышленных предприятиях.
17. Теплоносители и теплоаккумуляторы.
18. Современные виды топлива с максимальным энергетическим потенциалом.
19. Технология вторичных энергетических ресурсов.
20. Альтернативные источники энергии.

2 Устройства для использования теплоты охлаждения и отходящих газов технологических агрегатов

1. Методы и схемы использования сбросной тепловой энергии.
2. Схемы утилизации вторичных энергетических ресурсов.
3. Схемы совместного производства тепловой и электрической энергии.
4. Замкнутые технологические схемы использования теплоты отходящих газов.
5. Разомкнутая технологическая схема использования теплоты отходящих газов.
6. Основные направления преобразования энергии излучения Солнца в тепловую энергию.

7. Гелиоприемник: понятие, конструктивные особенности, область применения.
8. Энергетические схемы использования теплоты отходящих газов.
9. Котлы-утилизаторы газотурбинных установок.
10. Способы сжигания органического топлива.
11. Расчет котла-утилизатора.
12. Аэродинамический расчет котла-утилизатора.
13. Особенности работы котла-утилизатора.
14. Схемы котлов-утилизаторов.
15. Котел-утилизатор: типы, конструкция, области использования.
16. Котлы-утилизаторы технологических установок.
17. Энергетический баланс теплоиспользующих установок.
18. Использование тепла отходящих дымовых газов.
19. Методы утилизации отходящих газов промышленных предприятий.
20. Утилизация теплоты отходящих газов технологических печей.

3 Использование различных типов ВЭР. Утилизация ВЭР на предприятиях народного хозяйства

1. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии.
2. Утилизация ВЭР продуктов сгорания органических топлив.
3. Установки для подогрева воды и воздуха.
4. Котлы-утилизаторы.
5. Получение горячей воды в установках утилизации вторичных энергоресурсов.
6. Основные конструктивные элементы котлов-утилизаторов.
7. Змеевиковые котлы-утилизаторы.
8. Рекуператоры: типы, конструкции, области применения.
9. Газотрубные и водотрубные котлы-утилизаторы.
10. Устройство и принцип действия котла-утилизатора.
11. Режимы использования котлов-утилизаторов.
12. Преимущества котлов-утилизаторов и области их использования.
13. Особенности теплового расчета котлов-утилизаторов.
14. Системы управления котлом-утилизатором.
15. Автоматизация систем рекуперации тепла.
16. Преимущества котлов-утилизаторов.
17. Структура цен на энергоресурсы и их нормирование.
18. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах.
19. Тепловая производительность котлов-утилизаторов.
20. Утилизация ВЭР на предприятиях народного хозяйства.

4 Тепловые насосы, трансформаторы и тепловые трубы

1. Основные схемы утилизации теплоты.
2. Области использования теплонасосных установок (ТНУ).
3. Использование тепловых труб для отбора и утилизации ВЭР.
4. Рекуператоры для систем подогрева воды и воздуха.
5. Типы и конструктивные особенности тепловых насосов.
6. Тепловые насосы и трансформаторы теплоты.
7. Утилизация ВЭР за счет использования тепловых насосов.
8. Трансформаторы теплоты.
9. Особенности теплового расчета теплового насоса.
10. Проектирование теплоиспользующего оборудования на основе тепловых труб.
11. Схемы и области использования тепловых насосов.
12. Принципиальные схемы тепловых труб.
13. Экономическая целесообразность применения тепловых насосов.
14. Энергетический потенциал ВЭР.
15. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии.
16. Принципиальная схема циклов комбинированного трансформатора тепла.
17. Основные преимущества использования тепловых насосов.

18. Возобновляемые источники тепла.
19. Термическая переработка отходов.
20. Роль теплонасосных установок в экономии топливно-энергетических ресурсов.

5 Защита окружающей среды при утилизации ВЭР

1. Общие положения по защите окружающей среды при утилизации ВЭР.
2. Шлакозолоудаление: требования, особенности.
3. Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха.
4. Мероприятия по повышению эффективности утилизации ВЭР.
5. Нормативные документы по защите окружающей среды при утилизации ВЭР.
6. Техничко-эксплуатационные особенности газомазутных горелочных устройств.
7. Воздействие гидроэлектростанций на окружающую среду.
8. Диоксид серы и его влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды.
9. Оксиды азота и их влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды.
10. Оксиды углерода и их влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды.
11. Твердые выбросы и бензапирен и их влияние на живые организмы и загрязнение окружающей среды.
12. Мероприятия по ограничению выбросов вредных веществ в атмосферу.
13. Снижение выбросов диоксида серы удаление серы из топлива до его сжигания.
14. Очистка от соединений серы продуктов сгорания топлив.
15. Технологии сероочистки дымовых газов.
16. Скрубберы вентури в сероочистке дымовых газов.
17. Снижение вредных выбросов соединений серы при использовании новых технологий сжигания.
18. Образование оксидов азота при горении органических топлив.
19. Очистка дымовых газов от оксидов азота.
20. Предельно допустимые концентрации (ПДК).

6 Расчет и проектирование теплоиспользующих установок

1. Основные этапы проектирования теплоиспользующих установок.
2. Этапы расчета теплоиспользующих установок.
3. Проектирование теплоиспользующих установок.
4. Требования, предъявляемые к современным теплоиспользующим установкам.
5. Техническое задание на проектирование теплоиспользующих установок.
6. Техничко-экономические показатели работы теплоиспользующих установок.
7. Особенности компоновки котельных.
8. Типы компоновок котельных с использованием теплоиспользующего оборудования.
9. Архитектурные особенности проектирования котельных.
10. Особенности проектирования водоподогревателей сетевой воды.
11. Особенности проектирования котельной на территории промышленных объектов.
12. Техничко-экономическое обоснование проектирования новых котельных.
13. Основы эксплуатации теплоиспользующих установок.
14. Обслуживание теплоиспользующей установки в период эксплуатации.
15. Тепловой расчет теплоиспользующих установок.
16. Организация экономичной и надежной работы теплоиспользующей установки.
17. Нормативные документы по эксплуатации теплоиспользующих установок.
18. Основы проектирования теплоиспользующих установок.
19. Проектирование теплостанции с теплоиспользующим оборудованием.
20. Повышение эффективности теплоиспользующего оборудования.

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания:

3 балла выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по

рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

2 балла выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

1 балл выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

0 баллов выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Агрегаты, предназначенные для выработки водяного пара, называются?

- А) котельными агрегатами
- Б) водогрейными котлами
- В) паровыми турбинами
- Г) паровыми подогревателями
- Д) тепловыми двигателями

1.2 Аэродинамическое сопротивление складывается из?

- А) сопротивления трения и местных сопротивлений
- Б) сопротивления трения и сопротивлений вязкости
- В) сопротивления внутреннего трения и избыточного напора
- Г) потери полного давления и геометрической высоты расположения
- Д) участка самотяги и сопротивления трения

1.3 В котельных первой категории должна предусматриваться установка?

- А) не менее двух котлов
- Б) одного котла
- В) не более трех котлов
- Г) не более двух котлов
- Д) не менее трех котлов

1.4 В промышленных котлах, работающих при давлении пара до 2,16 МПа, чаще всего применяются экономайзеры?

- А) чугунные
- Б) из легированной стали
- В) латунные
- Г) стальные
- Д) трубчатые

1.5 Источники тепловой энергии оценивают посредством?

- А) энергетический потенциал
- Б) эксергетический потенциал
- В) тепловой потенциал

Г) термический потенциал

Д) физический потенциал

1.6 Горючие вторичные энергоресурсы это?

А) побочные газообразные продукты технологических процессов

Б) потенциальная энергия газов, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением, которое может быть использовано в утилизиационных установках для получения других видов энергии

В) теплота основных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов

Г) кинетическая энергия газов выходящих из технологических агрегатов

Д) физическая теплота основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов, а также систем охлаждения их элементов

1.7 Газообразное или жидкое вещество, применяемое в машинах для преобразования энергии или получения теплоты или холода, называется?

А) теплоносителем

Б) компонентом термодинамической системы

В) паром

Г) термодинамическим параметром

Д) агрегатным состоянием вещества

1.8 Какое вещество не входит в состав твердого топлива?

А) сероводород

Б) вода

В) минеральные примеси

Г) железный колчедан

Д) органические вещества

1.9 Какое вещество не входит в состав жидкого топлива?

А) оксид углерода

Б) углеводороды

В) вода

Г) минеральные примеси

Д) оксиды металлов

1.10 Воздухоподогреватели предназначены для?

А) подогрева воздуха за счет теплоты уходящих газов

Б) деаэрации воды

В) перегрева пара за счет теплоты уходящих газов

Г) подогрева воды за счет теплоты уходящих газов

Д) охлаждения уходящих газов

1.11 Как выражается состав природного газа?

А) % об.

Б) % вес.

В) масс. дол.

Г) об. дол.

Д) молекул. дол.

1.12 Впрыскивающий пароохладитель представляет собой?

А) участок паропровода, в котором расположена перфорированная труба с отверстиями для распыления конденсата

Б) систему трубок, образующих плоские плотные пакеты с входными и выходными коллекторами

В) пластинчатый теплообменник

Г) змеевик из параллельно включенных по пару труб

Д) трубчатый теплообменник

1.13 Что соответствует понятию ТВЭР:

А) каменный уголь;

Б) Торф;

В) Мартеновские газы.

1.14 Теплота сгорания твердого топлива выражается?

- А) МДж/кг
- Б) кДж/м³
- В) кДж/г
- Г) МДж/т
- Д) кКал/кг.

1.15 Какое топливо имеет минимальный тепловой эквивалент?

- А) сланцы
- Б) мазут
- В) газовый уголь
- Г) соляровое масло
- Д) биогаз

1.16 Физико-химические основы горения. Какие компоненты топлива не участвуют в реакции горения

- А) диоксид углерода
- Б) водород
- В) оксид углерода
- Г) азот
- Д) вода

1.17 Какой компонент сгорания органического твердого топлива является наиболее вредным?

- А) зола
- Б) диоксид углерода
- В) вода
- Г) оксид углерода
- Д) оксиды серы

1.18 Водоподогревательные установки (теплообменники) применяются в котельных для?

А) подогрева питательной воды, сетевой воды, охлаждения продувочной воды котлоагрегата, конденсации отработавшего пара

- Б) подогрева воздуха
- В) регулирования температуры воды
- Г) подготовки топлива к сжиганию в топке
- Д) регулирования температуры уходящих газов

1.19 Как происходит горение жидкого топлива?

- А) в парообразном состоянии
- Б) в капле
- В) в потоке жидкости
- Г) в газожидкостном потоке.
- Д) в потоке воздуха

1.20 Как происходит горение газообразного топлива.

- А) в газовоздушном потоке
- Б) в газовом потоке
- В) в потоке воздуха
- Г) в кислородном потоке
- Д) в неподвижном объеме

1.21 В каком случае отсутствует горение твердого топлива?

- А) $W_B = V_T = 0$
- Б) $W_B \gg V_T$
- В) $W_B > V_T$
- Г) $W_B = V_T$
- Д) $W_B < V_T$

1.22 Тепловую энергию вещества не оценивают?

- А) градусы Энглера
- Б) МДж/м³
- В) кДж/г

Г) МДж/т

Д) кКал/кг

1.23 Место России в мире по запасам древесины?

А) 1

Б) 3

В) 2

Г) 4

Д) 5

1.24 Какое топливо обладает минимальным энергетическим потенциалом?

А) древесина

Б) нефть

В) бурый уголь

Г) антрацит

Д) сланцы

1.25 Что соответствует понятию искусственное топливо?

А) мазут;

Б) Торф;

В) Мартеновские газы.

1.26 Какой газ негорючий?

А) диоксид углерода,

Б) оксид углерода,

В) сероводород

Г) биогаз

Д) генераторный газ

1.27 Какое вещество не входит в состав природного газа?

А) аргон

Б) сероводород

В) вода

Г) азот

Д) органические соединения.

1.28 Какой газ обладает максимальной теплотой сгорания?

А) бутан

Б) метан

В) этан

Г) пропан

Д) этилен

1.29 Какое топливо имеет минимальный тепловой эквивалент?

А) древесина

Б) мазут

В) газовый уголь

Г) соляровое масло

Д) генераторный газ.

1.30 Теплота сгорания газообразного топлива выражается?

А) МДж/м³

Б) кДж/м³

В) кДж/г

Г) МДж/т

Д) кКал/к

1.31 Физико-химические основы горения. Какой компонент входит в состав продуктов сгорания в результате реакции горения метана?

А) диоксид углерода

Б) водород

В) кислород;

Г) этан

Д) сероводород.

- 1.32 Какой компонент сгорания органического твердого топлива является парниковым газом?
- А) диоксид углерода
 - Б) зола;
 - В) вода
 - Г) оксид углерода
 - Д) оксиды серы.
- 1.33 Что соответствует понятию «умягчение воды»?
- А) снижение солей натрия;
 - Б) снижение солей кальция и магния;
 - В) увеличение солей кальция и магния.
- 1.34 В какой стадии горения твердого топлива выделяются летучие?
- А) 1
 - Б) 4
 - В) 3
 - Г) 2
- 1.35 Где происходит горение твердого топлива?
- А) на границе раздела фаз.
 - Б) в брикете.
 - В) в потоке воздуха
 - Г) в пламени
 - Д) в грануле
- 1.36 Какое сооружение предназначено для выброса дымовых газов в атмосферу?
- А) дымовая труба
 - Б) топка
 - В) конвективный пучок
 - Г) экран
 - Д) коллектор
- 1.37 Какое оборудование не входит в состав котельной.
- А) вибратор
 - Б) вентилятор
 - В) дымосос
 - Г) теплогенератор
 - Д) дозатор
- 1.38 Водогрейные котлы. Конструкция и принцип действия. Что не входит в состав водогрейного котла?
- А) верхний барабан
 - Б) коллектор
 - В) экран
 - Г) горелка
 - Д) взрывной клапан
- 1.39 Водогрейные котлы серии КВГМ. Какое устройство отличает их от других водогрейных котлов?
- А) дробеструйная установка очистки
 - Б) дымосос
 - В) вентилятор
 - Г) экран
 - Д) конвективные поверхности
- 1.40 Где располагается топка в котлах серии ДЕ?
- А) сбоку котла
 - Б) в фронтальной части котла
 - В) в тыльной части котла
 - Г) вверху котла
 - Д) снизу котла.
- 1.41 Какие топки предназначены для газообразного и жидкого топлива?

- А) камерные
 - Б) слоевые с неподвижной решеткой
 - В) слоевые с движущейся решеткой
 - Г) факельные
 - Д) с циклонным предтопком
- 1.42 Что соответствует понятию пиковая нагрузка:
- А) максимальное потребление тепла;
 - Б) изменение расхода тепла;
 - В) минимальное потребление тепла.
- 1.43 Какие топки используются для сжигания твердого пылеобразного топлива?
- А) камерные
 - Б) слоевые с неподвижной решеткой
 - В) слоевые с движущейся решёткой
 - Г) факельные
 - Д) с циклонным предтопком
- 1.44 Какой метод получения тепловой энергии наиболее распространенный?
- А) сжигания органического топлива
 - Б) ядерная энергетика
 - В) использование солнечной энергии;
 - Г) использование энергии термальных вод
 - Д) использование энергии ветра
- 1.45 Горелки для создания дальнобойных струй?
- А) щелевые
 - Б) инжекционные
 - В) круглые
 - Г) вихревые
 - Д) комбинированные
- 1.46 Где происходит отделение пара от воды в паровом котле?
- А) верхний барабан
 - Б) экран
 - В) конвективные поверхности
 - Г) пароперегреватель;
 - Д) топка
- 1.47 Чем нагревается воздух в воздухоподогревателе?
- А) дымовыми газами
 - Б) горячим воздухом
 - В) питательной водой
 - Г) водяным паром
- 1.48 За счет чего происходит теплообмен в топке котла?
- А) излучение
 - Б) конвекция
 - В) теплопроводность
 - Г) турбулентная диффузия
 - Д) молекулярная диффузия
- 1.49 Что не определяют в тепловом расчете котельного агрегата?
- А) конструкцию котла
 - Б) КПД котла
 - В) расход топлива
 - Г) температурный профиль котла
 - Д) тепловой баланс
- 1.50 В уравнении теплового баланса котла Q_2 обозначает?
- А) потери тепла с уходящими газами
 - Б) полезно использованное тепло
 - В) потери тепла от механической неполноты сгорания
 - Г) потери тепла от химической неполноты сгорания

- Д) потери тепла от наружного охлаждения
- 1.51 Из теплового баланса что соответствует полезно использованному теплу:
- А) Q_1 ;
 - Б) Q_2 ;
 - В) Q_3 .
- 1.52 В уравнении теплового баланса котла Q_1 обозначает?
- А) полезно использованное тепло;
 - Б) потери тепла от механической неполноты сгорания;
 - В) потери тепла с уходящими газами;
 - Г) потери тепла от химической неполноты сгорания;
 - Д) потери тепла от наружного охлаждения.
- 1.53 Какой метод не используют для получения тепловой энергии?
- А) горение металлов использование солнечной энергии
 - Б) сжигания органического топлива
 - В) ядерная энергетика
 - Г) использование солнечной энергии
 - Д) использование энергии термальных вод.
- 1.54 Какое сооружение предназначено для лучистого нагрева дымовых газов в котле?
- А) топка
 - Б) дымовая труба
 - В) конвективный пучок
 - Г) экран
 - Д) фестон
- 1.55 Какое оборудование входит в состав водоподготовительной установки.
- А) насос
 - Б) эжектор
 - В) вентилятор
 - Г) дымосос
 - Д) теплогенератор
- 1.56 Где происходит образование парожидкостной смеси в паровом котле?
- А) в экранных трубах
 - Б) в верхнем барабане
 - В) в нижнем барабане
 - Г) в газоходе
 - Д) в магистральном паропроводе
- 1.57 Где располагается топка в котлах серии ДКВР?
- А) в фронтальной части котла
 - Б) в тыльной части котла
 - В) сбоку котла
 - Г) вверху котла
 - Д) снизу котла
- 1.58 Где располагаются предохранительные клапаны в паровых котлах?
- А) в верхнем барабане
 - Б) в нижнем коллекторе
 - В) в горелке
 - Г) в пароперегревателе
 - Д) в предохранительном клапане
- 1.59 Какие топки не используют для сжигания брикетов твердого топлива?
- А) камерные
 - Б) слоевые с неподвижной решеткой
 - В) слоевые с движущейся решеткой
 - Г) факельные
 - Д) с циклонным предтопком
- 1.60 Какие топки используются для сжигания твердого дробленого топлива?

- А) с циклонным предтопком
- Б) камерны
- В) слоевые с неподвижной решеткой
- Г) слоевые с движущейся решеткой;
- Д) факельные

1.61 Назовите лишний элемент горелочного устройства для пылевидного топлива.

- А) заглушка
- Б) ствол для аэропыли
- В) улитка вторичного воздуха
- Г) порог
- Д) рассекатель

1.62 Для котлов какой мощности используются регенеративные вращающиеся воздухоподогреватели?

- А) малой;
- Б) большой;
- В) средней.

1.63 Горелки, создающие слабосветящийся факел

- А) вихревые
- Б) щелевые
- В) инжекционные
- Г) круглые
- Д) комбинированные

1.64 Горелочные устройства для газообразного топлива с отдельной подачей воздуха.

- А) щелевые
- Б) инжекционные
- В) круглые
- Г) вихревые
- Д) комбинированные

1.65 Где происходит отбор пара от воды в паровом котле?

- А) верхний барабан
- Б) экран
- В) конвективные поверхности
- Г) пароперегреватель
- Д) топка

1.66 Чем обогревается экономайзер?

- А) дымовыми газами
- Б) питательной водой
- В) горячим воздухом
- Г) тепловым насосом
- Д) окружающим воздухом

1.67 Зачем нагревается воздух в воздухоподогревателе?

- А) для повышения КПД котла
- Б) снижения расхода дымовых газов
- В) снижения расхода питательной воды
- Г) увеличения давления водяного пара
- Д) увеличения температуры водяного пара

1.68 Основной тип теплообмена в топке котла?

- А) излучение
- Б) конвекция
- В) теплопроводность
- Г) турбулентная диффузия
- Д) молекулярная диффузия

1.69 Что не определяют в тепловом расчете котельного агрегата?

- А) вид топлива

- Б) КПД котла
- В) расход топлива
- Г) температурный профиль котла
- Д) тепловой баланс

1.70 В уравнении теплового баланса котла потери тепла с уходящими газами обозначаются?

- А) Q_2
- Б) Q_6
- В) Q_3
- Г) Q_1
- Д) Q_5

1.71 Двухступенчатый подогрев воздуха позволяет получить.

- А) более высокую температуру горячего воздуха
- Б) меньший присос воздуха
- В) меньшую температуру стенки
- Г) меньший температурный напор во второй ступени
- Д) более низкую температуру горячего воздуха

1.72 Что соответствует понятию «сетевой теплообменник»?

- А) питательный экономайзер;
- Б) воздухоподогреватель;
- В) теплообменник для подогрева сетевой воды;
- Г) теплообменник для подогрева исходной воды.

1.73 Сколько предохранительных клапанов устанавливается на барабане парового котла.

- А) 2
- Б) 1
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

1.74 Сколько деаэраторов устанавливают в котельных с паровыми котлами для открытой системы теплоснабжения и централизованного ГВС

- А) 2
- Б) 1
- В) 3
- Г) 4
- Д) 0

1.75 Сколько предохранительных клапанов устанавливают на отключаемом по воде экономайзере.

- А) 2
- Б) 7
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

1.76 Сколько указателей уровня устанавливают на паровых котлах (кроме прямоточных).

- А) 2
- Б) 3
- В) 6
- Г) 4
- Д) 5

1.77. Сколько приборов для измерения температуры воды должно быть на водогрейном котле.

- А) 2
- Б) 1
- В) 3

Г) 4

Д) 5

1.78 При каком повышении давления воды в выходном коллекторе (%) водогрейного котла с камерной топкой прекращается подача топлива в топку

А) 5

Б) 10

В) 15

Г) 20

Д) 25

1.79 Чему равен минимальный диаметр круглого лаза (мм) в котле.

А) 450

Б) 350

В) 550

Г) 400

Д) 500

1.80 Для котлов какой теплопроизводительности рекомендуются групповые тягодутьевые установки.

А) ≤ 1 Гкал/ч

Б) ≤ 2 Гкал/ч

В) ≤ 3 Гкал/ч

Г) ≤ 4 Гкал/ч

Д) ≤ 5 Гкал/ч.

1.81 Сколько капитальных ремонтов в год должно проводиться в котельной.

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

1.82 Чему равна максимальная температура наружных поверхностей (0С) котельного агрегата в местах доступных для обслуживающего персонала

А) 45

Б) 40

В) 35

Г) 30

Д) 50

1.83 Чему должна быть равна высота подпора воды (м) на входе в питательный насос при подаче ее из атмосферного деаэратора.

А) (7–8)

Б) (4–5)

В) (5–6)

Г) (3–5)

Д) (2–3)

1.84 С какой температурой (°С) следует подавать воду в котел при его заполнении перед пуском.

А) (70-90)

Б) (40–50)

В) (50–60)

Г) (30–40)

Д) (90–100)

1.85 Назовите периодичность внутреннего осмотра котельного агрегата.

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 6

1.86 Чему равно пробное давление при гидравлическом испытании барабанных водотрубных котлов

- А) $P_{п}=1,25 P_p$
- Б) $P_{п}=1,05 P_p$
- В) $P_{п}=1,15 P_p$
- Г) $P_{п}=1,1 P_p$
- Д) $P_{п}=1,2 P_p$

1.87 Укажите рациональное число степеней испарения при ступенчатом испарении пара.

- А) (2–3)
- Б) (1–2)
- В) (3–4)
- Г) (0–1)
- Д) (4–5)

1.88 Назовите количество экранов в топке котла серии ДЕ

- А) 3
- Б) 2
- В) 4
- Г) 0
- Д) 1

1.89 Назовите число газомазутных горелок в топке котла Универсал–6М

- А) 1.
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5
- Д) 1

1.90 Какое количество магистральных питательных трубопроводов устанавливается в паровых котлах производительностью до 4 т/ч.

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

1.91 Сколько магистральных паровых трубопроводов устанавливается в производственно–отопительных котельных низкого давлен

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

1.92 На каком этаже устанавливают котлы в котельных.

- А) 1
- Б) 2
- В) 5
- Г) 3
- Д) 4

1.93 Какое расстояние в котельном зале между котлами производительностью выше 4 т/ч.

- А) 2
- Б) 3
- В) 1,5
- Г) 1
- Д) 2,5

1.94 Где устанавливают, на отключаемом по воде экономайзере предохранительные клапаны.

- А) на входе и выходе
- Б) в межтрубном пространстве
- В) в трубном пространстве
- Г) до запорной арматуры
- Д) на крышке корпуса

1.95 Наиболее чистое топливо для ТГУ:

- А) мазут;
- Б) природный газ;
- В) каменный уголь;
- Г) древесина.

1.96 Сколько указателей уровня устанавливают на водогрейных котлах.

- А) 0
- Б) 2
- В) 3
- Г) 1
- Д) 4

1.97 Допустимая скорость воды во всасывающем трубопроводе питательного насоса (м/с).

- А) 1
- Б) 1,5
- В) 2
- Г) 2,5
- Д) 3

1.98 Чему равна максимальная температура наружных поверхностей (0С) котельного агрегата в местах недоступных для обслуживающего персонала.

- А) 55
- Б) 40
- В) 35
- Г) 30
- Д) 50

1.99 Чему должна быть равна высота отметки питательного бака.

- А) (7–8)
- Б) (4–5)
- В) (5–6);
- Г) (3–5)
- Д) (2–3)

1.100 С какой температурой (°С) следует подавать обратную воду в водогрейный котел.

- А) 70
- Б) 50
- В) 60
- Г) 40
- Д) 90

1.101 Назовите периодичность капитальных ремонтов котельного агрегата.

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 6

1.102 Назовите периодичность гидравлических испытаний барабанных водотрубных котлов.

- А) 1
- Б) 2
- В) 3

Г) 4

Д) 6

1.103 На сколько процентов повышается КПД котельного агрегата при снижении температуры уходящих газов t_{yx} на (24-25)С.

А) 2

Б) 1

В) 3

Г) 4

Д) 6

1.104 Какой вид теплопередачи преобладает в камере сгорания ГТУ:

А) радиация;

Б) конвекция;

В) теплопроводность.

1.105 Укажите число паровых штуцеров в верхнем барабане котла серии ДЕ.

А) 2

Б) 1

В) 3

Г) 0

Д) 4

1.106 Для поддержания температуры стенки воздухоподогревателя выше температуры точки росы применяют.

А) рециркуляцию горячего воздуха и предварительный подогрев воздуха

Б) обогрев стенки труб паром

В) интенсификацию процесса горения

Г) увеличение нагрузки котла

Д) увеличение коэффициента расхода воздуха

1.107 Золошлакоудаление– это?

А) система устройств и механизмов, служащая для удаления несгоревших остатков топлива

Б) система устройств и механизмов, служащая для удаления дымовых газов

В) система устройств и механизмов, служащая для уменьшения выбросов дымовых газов

Г) система механизмов, служащая для получения шлака и золы

Д) система устройств и механизмов, служащая для накопления золы и шлака

1.108 Определите давление пара в избыточных атмосферах на входе в паропровод в котле ДЕ-6,5-1,4 ГМ.

А) 13

Б) 14

В) 14

Г) 1,5

Д) 1,3

1.109 Определите теплопроизводительность водогрейного котла КВГМ-20.

А) 20 Гкал/ч

Б) 20 кВт

В) 20 МВт

Г) 20 ккал/ч

Д) 500 Мкал/ч.

1.110 Определить теплопроизводительность котла ПТВМ-50.

А) 50 Гкал/ч

Б) 50 кВт

В) 50 МВт

Г) 50 ккал/ч

Д) 50 Мкал/ч

1.111 Назовите теплоту сгорания условного топлива (в МДж/кг).

А) 29,308

- Б) 293,08
- В) 2930,8
- Г) 29308
- Д) 2,9308

1.112 Назовите среднее количество кислорода (% об.) в атмосферном воздухе.

- А) 22
- Б) 78
- В) 21,4
- Г) 78,6
- Д) 21

1.113 Определите температуру воды на выходе из экономайзера кипящего типа, если давление в барабане котла 13 кгс/см²

- А) 195
- Б) 223,9
- В) 191,6
- Г) 195
- Д) 221,8.

1.114 Определите максимальную температуру горячей воды на выходе из котла КВГМ-100-150.

- А) 150
- Б) 100
- В) 250
- Г) 90
- Д) 200

1.115 Найдите среднесуточную ПДК вредных выбросов котельной по СО, мг/м³.

- А) 1
- Б) 3
- В) 0,085
- Г) 0,04
- Д) 0,05.

1.116 Найдите значение коэффициента избытка воздуха α для камерной топки с металлической обшивкой для топлива-природный газ.

- А) 1,05
- Б) 1,1
- В) 1,2
- Г) 1
- Д) 1,25

1.117 Из теплового баланса что соответствует потерям тепла с уходящими газами:

- А) Q₁;
- Б) Q₂;
- В) Q₃.

1.118 Укажите значение коэффициента избытка воздуха α_t для слоевой топки с неподвижной колосниковой решеткой, работающей на твердом топливе (бурый уголь).

- А) 1,6
- Б) 1,5
- В) 1,1
- Г) 1,05
- Д) 1,7

1.119 Назовите интервал температур уходящих газов для котла ДЕ-4-14ГМ, работающего на природном газе

- А) 150–170
- Б) 130–150
- В) 120–140
- Г) 110–120
- Д) 170–190.

- 1.120 Назовите рекомендуемую температуру воздуха, подаваемого в топку котла ДЕ-16-14ГМ при работе на природном газе.
- А) 100–115
 - Б) 110–120
 - В) 120–140
 - Г) 110–120
 - Д) 130–150
- 1.121 Определить потери тепла от наружного охлаждения в котле ДЕ-16-14ГМ (%).
- А) 1,6
 - Б) 2,5
 - В) 2,1
 - Г) 2,05
 - Д) 2,7
- 1.122 Определить потери тепла от химического недожога топлива q_3 (%) для котла ДЕ-10-14ГМ, работающего на мазуте.
- А) 0
 - Б) 0,5
 - В) 1,1
 - Г) 1,0
 - Д) 0,7
- 1.123 Назовите максимально допустимую температуру газов на выходе из пылеугольной топки
- А) 1100
 - Б) 1200
 - В) 1150
 - Г) 1050
 - Д) 1300
- 1.124 Назовите максимально допустимую температуру газов на выходе из топки, работающей на газе.
- А) 1200
 - Б) 1250
 - В) 1150
 - Г) 1050
 - Д) 1100
- 1.125 Определить диаметр (м) натрий-катионитового фильтра ФИПа-I-1, 0-6
- А) 1
 - Б) 0,6
 - В) 10
 - Г) 0,1
 - Д) 6
- 1.126 Определить поверхность нагрева (м²) в блочном чугунном экономайзере ЭП2-
- 94.
- А) 94
 - Б) 940
 - В) 9400
 - Г) 9,4
 - Д) 0,92
- 1.127 Назовите производительность котла ДЕ-4-14.
- А) 4 т/ч
 - Б) 4 кг/ч
 - В) 4 кг/с;
 - Г) 4 МДж/ч
 - Д) 4 Гкал/ч
- 1.128 Определите давление пара на входе в паропровод в МПа в котле ДЕ-16-1,4 ГМ.

- А) 1, 4
- Б) 14
- В) 0,14
- Г) 0,014
- Д) 140

1.129 Определите давление пара в избыточных атмосферах на входе в паропровод в котле БМ-35М.

- А) 35
- Б) 350
- В) 34
- Г) 3,5
- Д) 3,4

1.130 Основное топливо для ПГУ:

- А) мазут;
- Б) природный газ;
- В) каменный уголь;
- Г) древесина.

1.131 Определить теплопроизводительность котла КВГМ-10.

- А) 10 Гкал/ч
- Б) 10 кВт
- В) 10 МВт
- Г) 10 ккал/ч
- Д) 10 Мкал/ч.

1.132 Покажите теплоту сгорания условного топлива (в кДж/кг).

- А) 29308
- Б) 29,308
- В) 293,08
- Г) 2930,8
- Д) 2,9308

1.133 Назовите среднее количество азота (% об.) в атмосферном воздухе.

- А) 78
- Б) 22
- В) 21,4
- Г) 78,6;
- Д) 78,6;

1.134 Определите температуру воды на выходе из экономайзера кипящего типа котла серии ДЕ (0С).

- А) 195
- Б) 223,9
- В) 191,6;
- Г) 195
- Д) 221,8

1.135 Определите максимальную температуру горячей воды на выходе из котла КВГМ-10.

- А) 200
- Б) 150
- В) 100
- Г) 250
- Д) 90

1.136 Найдите среднесуточную ПДК вредных выбросов котельной по NO₂, мг/м³.

- А) 0,04
- Б) 1
- В) 0,085
- Г) 0,04
- Д) 0,05

- 1.137 Найдите значение коэффициента избытка воздуха α для механической слоевой топки.
- А) 1,1
 - Б) 1,15
 - В) 1,2
 - Г) 1
 - Д) 1,25
- 1.138 Назовите интервал температур уходящих газов для котла КВ–ГМ50, работающего на природном газе.
- А) 142–180
 - Б) 130–150
 - В) 120–140
 - Г) 110–120
 - Д) 170–190
- 1.139 Назовите рекомендуемую температуру уходящих газов котла ДЕ-16-14ГМ при работе на природном газе.
- А) 140–150
 - Б) 110–120
 - В) 120–140
 - Г) 110–120
 - Д) 130–150
- 1.140 В формуле для определения площади сечения ионообменных фильтров что означает $G_{\text{хво}}$?
- А) расход сырой воды;
 - Б) расход подпиточной воды;
 - В) расход котловой воды;
 - Г) расход питательной воды;
 - Д) расход конденсата.
- 1.141 Назовите топки для котлов, работающих на твердом топливе, прозводитнльгостью по пару до 0,3 кг/с.
- А) Слоевые топки с ручным обслуживанием;
 - Б) Полумеханические слоевые топки с забрасывателями;
 - В) Механические слоевые топки с забрасывателями;
 - Г) Камерные топки;
 - Д) Циклонные топки.
- 1.142 Определить потери тепла от наружного охлаждения в котле ДКВР-2,5-13 (%).
- А) 3,6
 - Б) 2,5
 - В) 2,1
 - Г) 2,05
 - Д) 2,7
- 1.143 Определить потери тепла от механического недожога топлива q_3 (%) для котла ДКВР-20-13 со слоевой полумеханической решеткой, работающего на каменном угле.
- А) 2,5
 - Б) 0,5
 - В) 1,1
 - Г) 1
 - Д) 0,7
- 1.144 Максимально допустимая температура дымовых газов на выходе из пылеугольной топки.
- А) 1100
 - Б) 1200
 - В) 1150
 - Г) 1050

- Д) 1300
- 1.145 Максимально допустимая температура газов на выходе из камерной топки, работающей на природном газе.
- А) 1200
 - Б) 1250
 - В) 1150
 - Г) 1050
 - Д) 1100
- 1.146 Определить производительность (т/ч) атмосферного деаэрата ДА–25/8.
- А) 25
 - Б) 20
 - В) 10
 - Г) 6
 - Д) 8
- 1.147 Количество колонок в блочном чугунном экономайзере ЭП2–236.
- А) 2
 - Б) 3
 - В) 4
 - Г) 5
 - Д) 1
- 1.148 В формуле для определения количества воздуха для сжигания газообразного топлива, что означает m
- А) m –число атомов углерода;
 - Б) m –число атомов углерода;
 - В) m –число атомов водорода;
 - Г) m –число атомов азота;
 - Д) m –число атомов кислорода;
- 1.149 Что выражает a_T в формуле для определения температуры газов на выходе из топки?
- А) степень черноты топки;
 - Б) коэффициент избытка воздуха;
 - В) коэффициент температуропроводности;
 - Г) коэффициент сохранения теплоты;
 - Д) показатель адиабаты.
- 1.150 Что обозначает $D_{пр}$ в формуле для определения расхода топлива?
- А) расход пара на производственные нужды;
 - Б) расход пара на подогрев питательной воды.
 - В) расход пара на собственные нужды;
 - Г) расход пара на подогрев воздуха;
 - Д) расход пара на подогрев питательной воды.
- 1.151 Соппротивление топки котлов серии ДКВР и Д ДРт (Па) равно?
- А) (20–30);
 - Б) (10–15);
 - В) (30–40);
 - Г) (40–50);
 - Д) (35–45).
- 1.152 Какие загрязнения M определяют для определения высоты трубы при работе котла на газе?
- А) оксиды азота;
 - Б) оксиды серы;
 - В) зола;
 - Г) оксид углерода.
 - Д) диоксид углерода.
- 1.153 Укажите благоприятные условия для образования монооксида углерода (угарного газа) при сжигании органического топлива:

- А) Высокий коэффициент избытка воздуха;
- Б) Недостаток воздуха;
- В) Высокая температура факела.

1.154 В каком газоходе происходит шлакование труб

- А) в топке возле горелок;
- Б) в пароперегревателе;
- В) в воздухоподогревателе;
- Г) экономайзере;
- Д) на выходе из конвективного пучка.

1.155 Какую очистку труб используют в котлах серии КВГМ

- А) дробеочистка;
- Б) обдувка паром;
- В) обдувка воздухом;
- Г) виброочистка;
- Д) обмывка водой.

1.156 Какой способ очистки конвективных поверхностей используют в котлах серии ДЕ, ДКВР

- А) обдувка паром;
- Б) обдувка воздухом;
- В) дробеочистка;
- Г) виброочистка;
- Д) обмывка водой.

1.157 При наличии какого компонента в топливе не образуются отложения на трубах?

- А) азот;
- Б) ванадий;
- В) натрий;
- Г) сера;
- Д) железо.

1.158 В каких аппаратах используется термический способ очистки поверхностей?

- А) регенеративный роторный воздухоподогреватель;
- Б) рекуперационный воздухоподогреватель;
- В) питательный экономайзер;
- Г) теплофикационный экономайзер;
- Д) сепаратор непрерывной продувки.

1.159 При каком виде топлива происходит максимальный абразивный износ теплообменных поверхностей котла?

- А) каменный уголь;
- Б) мазут;
- В) природный газ;
- Г) коксовый газ;
- Д) биогаз.

1.160 Предельно допустимая скорость дымовых газов (м/с) в газоходах котла при сжигании твердого топлива?

- А) 10-15;
- Б) 5-7;
- В) 3-4;
- Г) 1-2;
- Д) 17-20.

1.161 При какой температуре дымовых газов происходит максимальный коррозионный износ конвективных поверхностей котла?

- А) ниже точки росы;
- Б) ниже температуры плавления;
- В) выше температуры кипения;
- Г) при температуре перегретого пара;

Д) при температуре питательной воды.

1.162 В каком оборудовании наблюдается максимальная низкотемпературная коррозия?

- А) воздухоподогреватель;
- Б) пароперегреватель;
- В) экран;
- Г) конвективный пучок;
- Д) фестон.

1.163 Какой материал наименее подвержен коррозии?

- А) стекло;
- Б) бетон;
- В) сталь;
- Г) медь;
- Д) алюминий.

1.164 Какой тип воздухоподогревателя обеспечивает повышение КПД котла на 2-3%?

- А) со стеклянными трубами;
- Б) с чугунными трубами;
- В) со стальными трубами;
- Г) с медными трубами;
- Д) с алюминиевыми трубами.

1.165 Что соответствует понятию композиционное топливо?

- А) пылегазовая смесь;
- Б) Торф;
- В) Мартеновские газы.

1.166 Из теплового баланса что соответствует потерям тепла с золой?

- А) Q_1 ;
- Б) Q_2 ;
- В) Q_6 .

1.167 Что соответствует понятию «степень очистки»?

- А) количество удаленных вредных компонентов из дымовых газов;
- Б) отношение концентрации удаленных вредных компонентов к их начальной концентрации в дымовых газах;
- В) разность между начальным и конечным количествами вредных компонентов в дымовых газах;
- Г) конечная концентрация вредных компонентов в дымовых газах;

1.168 Паровые котлы. Где происходит сепарация пара?

- А) в верхнем барабане
- Б) в нижнем барабане
- В) в топке
- Г) в газоходе
- Д) в магистральном паропроводе

1.169 Промывочные устройства. Где располагаются промывочные устройства пара в паровых котлах?

- А) в верхнем барабане
- Б) в нижнем коллекторе
- В) в горелке
- Г) в пароперегревателе
- Д) в предохранительном клапане

1.170 Какой методы получения тепловой энергии наиболее распространенный

- А) сжигания органического топлива
- Б) ядерная энергетика
- В) использование солнечной энергии;
- Г) использование энергии термальных вод
- Д) использование энергии ветра

- 1.171 Горелочные устройства для газообразного без принудительной подачи воздуха.
- А) инжекционные
 - Б) круглые
 - В) вихревые
 - Г) комбинированные
 - Д) щелевые
- 1.172 Для чего служит экономайзер?
- А) для подогрева питательной воды
 - Б) для подогрева газа
 - В) для подогрева воздуха
 - Г) для охлаждения питательной воды
 - Д) для подогрева окружающего воздуха.
- 1.173 Какой вид теплопередачи преобладает в топке ТГУ:
- А) радиация;
 - Б) конвекция;
 - В) теплопроводность.
- 1.174 Что не входит в состав котла–утилизатора?
- А) топка
 - Б) верхний барабан
 - В) коллектор
 - Г) конвективный пучок
 - Д) взрывной клапан
- 1.175 Какое устройство отсутствует в водогрейном котле ПТВМ–50?
- А) дробеструйная установка очистки
 - Б) дымосос
 - В) вентилятор
 - Г) экран
 - Д) конвективные поверхности.
- 1.176 При каком способе можно снизить содержание оксидов серы при сжигании мазута на 40%?
- А) увеличение коэффициента избытка воздуха;
 - Б) снижение коэффициента избытка воздуха;
 - В) увеличение температуры;
 - Г) снижение температуры.
- 1.177 Основной тип теплообмена в конвективных поверхностях?
- А) конвекция
 - Б) излучение
 - В) теплопроводность
 - Г) турбулентная диффузия
 - Д) молекулярная диффузия
- 1.178 Какое количество магистральных питательных трубопроводов устанавливается в паровых и водогрейных котлах котельной I категории.
- А) 2
 - Б) 1
 - В) 3
 - Г) 4
 - Д) 5
- 1.179 При каком превышении давления, (%) от расчетного должен срабатывать предохранительный клапан котельного агрегата.
- А) 10
 - Б) 5
 - В) 15
 - Г) 20
 - Д) 25

- 1.180 Как можно снизить содержание оксида углерода при сжигании органического топлива?
- А) увеличение коэффициента избытка воздуха;
 - Б) снижение коэффициента избытка воздуха;
 - В) увеличение температуры;
 - Г) снижение температуры.
- 1.181 Как выражается состав коксового газа
- А) % об.
 - Б) % вес.
 - В) масс. дол.
 - Г) об. дол.
 - Д) молекул. дол.
- 1.182 Укажите последовательность получения ТВЭР:
- А) получение продукта;
 - Б) сжигание топлива;
 - В) загрузка щихты.
- 1.183 Что относится к вторичным энергоресурсам:
- А) Ископаемое топливо;
 - Б) Энергия воды;
 - В) Давление выхлопных газов.
- 1.184 Какая часть отсутствует в котле–утилизаторе:
- А) Пароперегреватель;
 - Б) Топка;
 - В) Экономайзерная часть.
- 1.186 Укажите наименее эффективный способ утилизации ВЭР на ТЭЦ:
- А) Использование теплоты отработанного и вторичного пара;
 - Б) Использование теплоты конденсата;
 - В) Использование теплоты вентиляционных выбросов.
- 1.187 Какое устройство не используется при утилизации ТВЭР:
- А) Тепловой насос;
 - Б) Трансформатор;
 - В) Адсорбер.
- 1.188 Тепловых насосы в системах теплоснабжения используются:
- А) Для повышения теплового потенциала теплоносителя;
 - Б) Для повышения расхода теплоносителя;
 - В) Для уменьшения сопротивления теплоносителя.
- 1.189 Трансформаторы в системах теплоснабжения используются:
- А) Для повышения технико–экономических показателей предприятия;
 - Б) Для повышения расхода теплоносителя;
 - В) Для уменьшения сопротивления теплоносителя.
- 1.190 В каких системах используются трансформаторы:
- А) Системы теплоснабжения;
 - Б) Системы холодоснабжения;
 - В) Теплогенерирующие установки.
- 1.191 Для утилизации каких видов ВЭР используются тепловые трубы:
- А) Горючие ВЭР;
 - Б) ВЭР энергии давления;
 - В) Тепловые ВЭР.
- 1.192 При реконструкции теплоэнергетических предприятий в теплоиспользующих устройствах предпочтение следует отдавать:
- А) Поверхностным теплообменникам;
 - Б) Теплообменникам на основе тепловых труб;
 - В) Кожухотрубчатым теплообменникам.
- 1.193 Как происходит транспортировка конденсата теплоносителя в тепловой трубе:
- А) По трубному пространству;

- Б) По капиллярам фильтра;
В) По межтрубному пространству.
- 1.194 Какие предприятия обладают максимальным количеством горючих ВЭР:
А) Нефтехимические;
Б) Пищевые;
В) ЖКХ.
- 1.195 Какие предприятия обладают максимальным количеством ТВЭР:
А) Metallургические;
Б) Сельскохозяйственные;
В) Легкой промышленности.
- 1.196 Какие показатели определяют эффективность использования ВЭР:
А) Коэффициент эффективности;
Б) КПД котла–утилизатора;
В) Выход ВЭР.
- 1.197 Какой вид топлива наиболее загрязняет окружающую среду:
А) Твердое топливо;
Б) Жидкое топливо;
- 1.198 Какой основной показатель определяет эффективность перехода теплоэнергетического предприятия на природный газ:
А) Коэффициент эффективности;
Б) Экологическая безопасность;
В) Снижение расхода топлива.
- 1.199 Какие вредные компоненты отсутствуют при сжигании газообразных ТВЭР:
А) Оксиды углерода;
Б) Зола;
В) Оксиды азота.
- 1.200 Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:
А) Повышение экономической эффективности;
Б) Повышение экологической безопасности;
В) Снижение выхода ВЭР.
- 1.201 Как используются энергия давления выхлопных газов в ГТУ:
А) На привод турбины;
Б) На котел–утилизатор;
В) На подогрев воздуха.
- 1.202 Основной технико-экономический показатель работы теплоиспользующих установок:
А) Повышение выхода ВЭР;
Б) Повышение техники безопасности на предприятии;
В) Утилизация ВЭР.

2 Вопросы в открытой форме.

- 2.1 _____ кожухотрубчатый.
2.2 _____ показатель эффективности ВЭР.
2.3 _____ используются для утилизации и отбора ТВЭР.
2.4 _____ это вторичные горючие энергоресурсы.
2.5 _____ это установка для утилизации отходящих газов.
2.6 _____ это регенеративный вращающийся воздухоподогреватель.
2.7 _____ это устройство для выброса дымовых газов в атмосферу.
2.8 _____ это вторичные тепловые энергоресурсы.
2.9 _____ это установка для абсорбции вредных компонентов.
2.10 _____ это предельно допустимая концентрация вредных веществ.
2.11 _____ это парогазовая установка.
2.12 _____ это критерий уровня термической эффективности

энергетических установок

- 2.13 _____ это вторичные энергоресурсы.
- 2.14 _____ это условно чистое топливо.
- 2.15 _____ это аппарат, где осуществляют дегазацию топлива.
- 2.16 _____ устройство для отсасывания дымовых газов.
- 2.17 _____ это аппарат для очистки дымовых газов от частиц золы.
- 2.18 _____ это аппарат для отделения пара от продувочной котловой

воды.

- 2.19 _____ устройство для подогрева пара в котле–утилизаторе
- 2.20 _____ устройство для перегрева пара в котле–утилизаторе.

3 Вопросы на установление последовательности.

3.1 Укажите последовательность получения ГВЭР в паровом котле:

- А) Поступление дымовых газов в дымосос;
- Б) Подача топлива в горелку;
- В) Сжигание топлива.

3.2 Укажите последовательность использования ГВЭР в теплообменнике:

- А) Удаление охлажденных газов из теплообменника;
- Б) Подогрев теплоносителя в теплоносителе;
- В) Подача горячих газов теплообменник.

3.3 Укажите последовательность получения конденсата в системе теплоснабжения:

- А) Подача отработанного пара в конденсатор;
- Б) Подача пара в турбину;
- В). Получение водяного пара в парогенераторе.

3.4 Укажите последовательность получения жидких стоков в системе водоподготовки котельной:

- А) Подача воды в фильтр на умягчение;
- Б) Регенерация фильтра
- В). Промывка фильтра.

3.5 Укажите последовательность процесса теплопередачи в тепловой трубе:

- А) Транспортировка теплоносителя по капиллярам;
- Б) Испарение теплоносителя;
- В). Конденсация пара.

3.6 Укажите последовательность движения потоков тепла в тепловой трубе:

- А) Подвод тепла к поверхности теплопередачи;
- Б) Отвод пара теплоносителя от поверхности;
- В). Движение теплоносителя по капиллярам.

3.7 Укажите на последовательность проведения процесса утилизации тепла дымовых газов:

- А) охлаждение дымовых газов в экономайзере;
- Б) сжигание топлива в топке;
- В) подготовка топлива к сжиганию;
- Г) охлаждение дымовых газов в фестоне.

3.8 Укажите последовательность энергетической утилизации горючих отходов:

- А) Сжигание ГВЭР;
- Б) Транспортировка ГВЭР;
- В). Подготовка ГВЭР к сжиганию.

3.9 Укажите последовательность попадания вредных веществ продуктов сгорания ГВЭР в атмосферу:

- А) Сжигание ГВЭР в топке;
- Б) Подача дымовых газов трубу;
- В). Охлаждение дымовых газов в конвективных поверхностях.

3.10 Укажите на последовательность аэродинамического расчета ТГУ:

- А) выбор дымососа;
- Б) расчет сопротивлений газоходов котла;

В) расчет сопротивления экономайзера.

3.11 Укажите последовательность образования оксидов азота в продуктах сгорания природного газа в топке котла:

- А) Подача газозвоздушной смеси в топку;
- Б) Сжигание природного газа;
- В). Повышение температуры факела.

3.12 Укажите последовательность образования коксового газа в коксовых печах коксохимического производства:

- А) Пиролиз шихты;
- Б) Подача каменного угля в печь;
- В). Выделение коксового газа.

3.13 Укажите последовательность получения ТВЭР (нефтезаводских газов) на нефтеперерабатывающем производстве:

- А) Термический крекинг нефти;
- Б) Очистка нефти;
- В). Выделение нефтезаводских газов.

3.14 Укажите последовательность использования ТВЭР в теплообменнике:

- А) Удаление охлажденных газов из теплообменника;
- Б) Подогрев теплоносителя в теплоносителе;
- В) Подача горячих газов теплообменник.

3.15 Укажите последовательность использования ВЭР:

- А) Производство основного продукта;
- Б) добыча топлива;
- В) получение горячей воды в котле–утилизаторе.

3.16 Укажите последовательность движения потоков тепла в тепловой трубе:

- А) Подвод тепла к поверхности теплопередачи;
- Б) Отвод пара теплоносителя от поверхности;
- В). Движение теплоносителя по капиллярам.

3.17 Укажите на последовательность стадий снижения выбросов оксидов серы при сжигании твердого топлива в смеси с известью:

- А) сжигание топливно–известковой смеси в кипящем слое;
- Б) приготовление топливно–известковой смеси;
- В) загрузка топливно–известковой смеси в топку;
- Г) розжиг топливно–известковой смеси.

3.18 Укажите последовательность процессов:

- А) горение;
- Б) добыча топлива;
- В) зола

3.19 Укажите последовательность использования ВЭР:

- А) Производство основного продукта;
- Б) добыча топлива;
- В) получение горячей воды в котле–утилизаторе.

3.20 Укажите последовательность утилизации ВЭР в котле–утилизаторе:

- А) Подача горячих газов;
- Б) Получение водяного пара;
- В) Нагрев и испарение горячей воды.

4 Задание на установление соответствия.

4.1 Укажите соответствие типа котла-утилизатора с количеством дымовых газов, тыс. м³/ч:

- | | |
|-------------|--------|
| А) КУ-60-2 | 1) 60 |
| Б) КУ-80-3 | 2) 80 |
| В) КУ-100-1 | 3) 100 |
| Г) КУ-40-1 | 4) 40 |
| Д) КУ-125 | 5) 125 |

4.2 Укажите соответствие типа котла-утилизатора с расчетной паропроизводительностью, кг/с:

- | | |
|-------------|---------|
| А) КУ-60-2 | 1) 3,67 |
| Б) КУ-80-3 | 2) 4,94 |
| В) КУ-100-1 | 3) 6,22 |

4.3 Укажите соответствие типа котла-утилизатора с живым сечением прохода дымовых газов, м²:

- | | |
|-------------|---------|
| А) КУ-60-2 | 1) 5,06 |
| Б) КУ-80-3 | 2) 6,34 |
| В) КУ-100-1 | 3) 8,04 |

4.4 Укажите соответствие типа котла-утилизатора с площадью поверхности испарительных секций, м²:

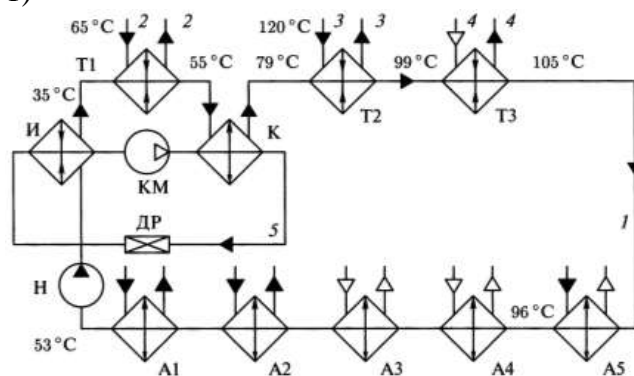
- | | |
|-------------|----------|
| А) КУ-40-1 | 1) 30 |
| Б) КУ-60-1 | 2) 46 |
| В) КУ-80-3 | 3) 60 |
| Г) КУ-100-1 | 4) 85 |
| Д) КУ-125 | 5) 110 |
| Е) КУ-150 | 6) 133,2 |

4.5 Укажите соответствие возможного процента использования ВЭР и типа промышленного производства, %:

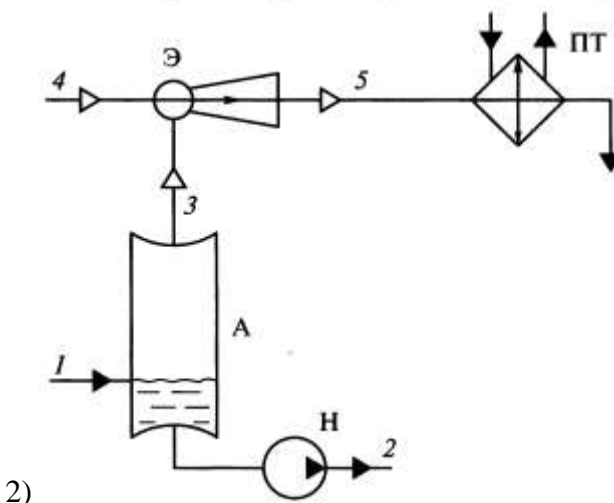
- | | |
|---------------------------------|-------|
| А) Коксохимическое производство | 1) 90 |
| Б) Доменное производство | 2) 85 |
| В) Мартеновское производство | 3) 60 |
| Г) Прокатное производство | 4) 40 |

4.6 Укажите соответствие схем комплексной утилизации теплоты сбросных потоков:

- А) Комплексная утилизация теплоты с низкотемпературными ТНУ

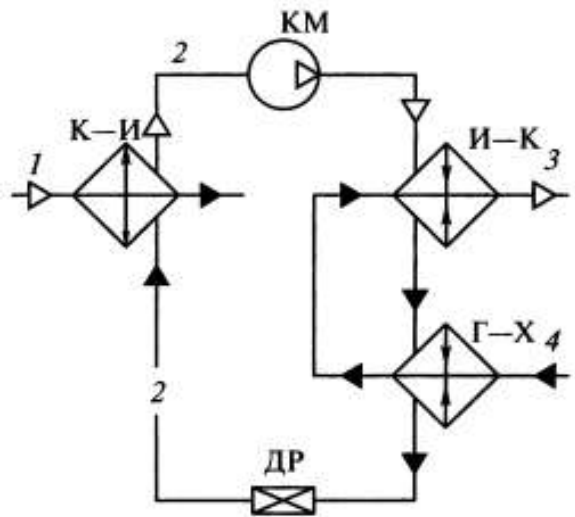


- Б) Утилизация теплоты загрязненной жидкости с помощью парозжекторного теплового насоса



2)

В) Утилизация теплоты низкотемпературного водяного пара с помощью ТНУ с промежуточным теплоносителем



3)

4.7 Укажите соответствие технического потенциала использования ВЭР по видам энергетики, млн ГДж/год:

- | | |
|-----------------------|----------|
| А) Гелиоэнергетика | 1) 177,6 |
| Б) Ветроэнергетика | 2) 21,0 |
| В) Гидроэнергетика | 3) 42,0 |
| Г) Твердое биотопливо | 4) 13,0 |

4.8 Укажите соответствие типа котла-утилизатора и области его назначения:

- | | |
|--|-------------------------|
| А) Охлаждение технологических газов | 1) Г-150, Г-420, Г-950 |
| Б) Выработка насыщенного пара | 2) Г-250, Г-345, Г-550П |
| В) Охлаждение конвертированных газов и производства насыщенного пара | 3) В-90Б, Г-460Б |
| Г) Получение перегретого пара | 4) Г-400ПЭ, Г-420БПЭ |

4.9 Укажите соответствие типа котла-утилизатора и паропроизводительности, т/ч:

- | | |
|----------|---------|
| А) Г-150 | 1) 0,53 |
| Б) Г-420 | 2) 1,0 |
| В) Г-950 | 3) 5,0 |
| Г) Г-250 | 4) 3,2 |
| Д) Г-345 | 5) 8,1 |

4.10 Укажите соответствие типа котла-утилизатора и рабочей температуры, °С:

- | | |
|-----------|--------|
| А) Г-150 | 1) 151 |
| Б) Г-250 | 2) 194 |
| В) Г-250П | 3) 240 |
| Г) Г-345П | 4) 260 |
| Д) Г-550П | 5) 280 |

4.11 Укажите соответствие типа котла-утилизатора и количество дымогарных труб, шт.:

- | | |
|-----------|---------|
| А) Г-150 | 1) 356 |
| Б) Г-420 | 2) 1044 |
| В) Г-950 | 3) 500 |
| Г) Г-550П | 4) 700 |
| Д) Г-145Б | 5) 212 |

4.12 Укажите соответствие теплоемкости O_2 и температуры:

- | | |
|----------|------------------------------|
| А) 0°С | 1) 1,3046 кДж/м ³ |
| Б) 100°С | 2) 1,3167 кДж/м ³ |
| В) 200°С | 3) 1,3356 кДж/м ³ |
| Г) 300°С | 4) 1,3565 кДж/м ³ |
| Д) 400°С | 5) 1,3766 кДж/м ³ |

4.13 Укажите соответствие энтальпии воздуха $(Ct)_g$ и температуры:

- | | |
|----------|---------------------------|
| А) 30°С | 1) 39 кДж/м ³ |
| Б) 100°С | 2) 132 кДж/м ³ |

- В) 200°C
 Г) 300°C
 Д) 400°C
- 3) 266 кДж/м³
 4) 403 кДж/м³
 5) 542 кДж/м³

4.14 Укажите соответствие количества труб в испарительных секциях КУ-60-2:

- А) I
 Б) II
 В) III
 Г) IV
- 1) 12
 2) 22
 3) 20
 4) -

4.15 Укажите соответствие типа котла-утилизатора и числа параллельно-включенных змеевиков:

- А) КУ-40-1
 Б) КУ-60-2
 В) КУ-80-3
 Г) КУ-100-1
 Д) КУ-125
 Е) КУ-150
- 1) 18
 2) 28
 3) 36
 4) 40
 5) 52
 6) 64

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Укажите наименее эффективный способ утилизации ВЭР на ТЭЦ:

- А) Использование теплоты отработанного и вторичного пара;
 Б) Использование теплоты конденсата;
 В) Использование теплоты вентиляционных выбросов.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Укажите какое уравнение не используется при расчете котла–утилизатора:

- А) Уравнение теплового баланса;
 Б) Уравнение материального баланса;
 В) Критерий Архимеда.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Какие параметры не рассчитывают при расчете котла–утилизатора:

- А) Расход топлива;

- Б) Температура уходящих газов;
- В) Температура и давление водяного пара.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Какой вид расчета не используют при расчете котла–утилизатора:

- А) Тепловой расчет;
- Б) Расчет расхода топлива;
- В) Аэродинамический расчет.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Тепловых насосы в системах теплоснабжения используются:

- А) Для повышения теплового потенциала теплоносителя;
- Б) Для повышения расхода теплоносителя;
- В) Для уменьшения сопротивления теплоносителя.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Трансформаторы в системах теплоснабжения используются:

- А) Для повышения технико–экономических показателей предприятия;
- Б) Для повышения расхода теплоносителя;
- В) Для уменьшения сопротивления теплоносителя.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

При реконструкции теплоэнергетических предприятий в теплоиспользующих устройствах предпочтение следует отдавать:

- А) Поверхностным теплообменникам;
- Б) Теплообменникам на основе тепловых труб;
- В) Кожухотрубчатым теплообменникам.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Какие предприятия обладают максимальным количеством горючих ВЭР:

- А) Нефтехимические;
- Б) Пищевые;
- В) ЖКХ.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Какие показатели определяют эффективность использования ВЭР:

- А) Коэффициент эффективности;
- Б) КПД котла–утилизатора;
- В) Выход ВЭР.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Какой основной показатель определяет эффективность перехода теплоэнергетического предприятия на природный газ:

- А) Коэффициент эффективности;
- Б) Экологическая безопасность;
- В) Снижение расхода топлива.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:

- А) Повышение экономической эффективности;
- Б) Повышение экологической безопасности;
- В) Снижение выхода ВЭР.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Выбрать наиболее доступный способ снижения концентрации оксидов азота в дымовых газах ТЭЦ.

- А) рециркуляция дымовых газов.
- Б) устройство системы очистки дымовых газов;
- В) снижение теплового напряжения в топке.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:

- А) Повышение экономической эффективности;

Б) Повышение экологической безопасности;

В) Снижение выхода ВЭР.

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Основной технико-экономический показатель работы теплоиспользующих установок:

А) Повышение выхода ВЭР;

Б) Повышение техники безопасности на предприятии;

В) Утилизация ВЭР.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Какие из компонентов твердых бытовых отходов являются ТВЭР?

А) Органические продукты;

Б) Металлы;

В) Минеральные примеси.

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Какое преимущество обеспечивает оборудование теплоэнергетического предприятия системой очистки и утилизации дымовых газов:

А) Повышение экономической эффективности;

Б) Повышение экологической безопасности;

В) Снижение выхода ВЭР.

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Способ снижения солесодержания пара в паровых котлах?

А) центробежное осаждение;

Б) промывка;

В) сепарация;

Г) отстаивание.

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Где находятся предохранительные клапаны котлов серии ДЕ?

А) нижний коллектор;

Б) верхний барабан;

В) нижний барабан;

Г) верхний коллектор.

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Выбрать наиболее доступный способ снижения концентрации оксидов азота в дымовых газах ТГУ.

А) увеличение теплового напряжения в топке;

Б) устройство системы очистки дымовых газов;

В) снижение теплового напряжения в топке.

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Выбрать наиболее доступный и дешевый адсорбент для снижения концентрации оксидов азота оксидов серы в дымовых газах ТГУ.

А) активированный уголь;

Б) гранулированные доменные шлаки;

В) силикагель.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными

обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.