

Вопросы для контроля самостоятельной внеаудиторной работы

Дисциплина «Котельные установки» спец.140102

Раздел 1. Топливо и его сжигание (12 часов)

- 1* Перечислить основные типы газовых месторождений. ЛС5
- 2* Что характеризует выход летучих из твердого топлива? Каков состав газов, выделяющихся при термическом распаде? ЛС2 § 2.4
- 3* Что такое условное топливо и для чего введено это понятие? ЛС2 § 2.4
- 4** Что называется приведенной влажностью, зольностью, сернистостью. ЛС0 §2.5
- 5** Как рассчитать коэффициент избытка воздуха по известному составу топлива ЛС0 § 3.5
- 6** Как изменяется КПД котельного агрегата от его нагрузки? ЛС2 §4.8
- 7* Что выражает тепловой баланс котельного агрегата и с какими целями он выполняется? ЛС2 § 4.1
- 8** Как определяется КПД котельного агрегата по прямому и обратному балансу? ЛС2 § 4.8
- 9*** Определить состав горючей массы нерюнгрнского угля, если известен состав рабочей массы: $W^P=9,5\%$, $A^P=12,7\%$, $S^P=0,2\%$, $C^P=66,1\%$, $H^P=3,3\%$, $N^P=0,7\%$, $O^P=7,5\%$
- 10*** При работе на сниженных нагрузках в топке котла сжигается 25т/ч твердого топлива с $Q_{Н}^P=20,934$ КДж/кг и $15 \cdot 10^3$ м³/ч газа с $Q_{Н}^P=40$ КДж/ м³. Определить условную теплоту сгорания смеси топлив. ЛС7
- 11*** Определить потери тепла с уходящими газами q_2 для топлив с различной влажностью при одинаковой температуре уходящих газов $\Theta_{yx}=140^\circ\text{C}$, $\alpha_{yx}=1,45$, температура холодного воздуха $t_{х.в.}=30^\circ\text{C}$, температура топлива $t_{тп}=0$, доля золы топлива в уносе $a_{yh}=0,95$
 - 1) Топливо АШ (№3) $q_4=4\%$
 - 2) Кузнецкий СС №6 $q_4=1\%$
 - 3) Назаровский уголь № 15 $q_5=0,5\%$ЛС7
- 12*** Реферат на тему: Промышленная и международная классификация твердого топлива. Физические свойства твердого топлива. ЛС5
- 13*** Реферат на тему: «Виды жидкого топлива, способы его производства. Свойства мазутов» ЛС5
- 14*** Реферат на тему «Природное и искусственное газовое топливо. Способы получения» ЛС5

Раздел 2. Паровые и водогрейные котлы, их вспомогательное оборудование (14 часов)

- 1* Типы парогенераторов горизонтальной ориентации. ЛС2 § 10.1
- 2* Способы регулирования перегрева пара. ЛС0 § 8.1
- 3* Какие экономайзеры называют некипящими и кипящими? ЛС0 § 8.1
- 4* Указать причины возникновения коррозии в низкотемпературных поверхностях нагрева ЛС0 § 8.1-8.4
- 5* Конструктивное устройство чугунного и стального водяного экономайзера. ЛС0 § 8.2

6** Опишите конструкцию вертикального водотрубного котла Е-1-9 ЛС0 § 7.1

7** Конструктивные особенности газомазутных парогенераторов серии ДЕ.

ЛС0 § 7.3

8** Основные конструктивные особенности водогрейных котлов. ЛС2 § 10.4

9** Опишите конструкцию котла ДКВР 10-13, его отличие от ДКВР 20-13 и ДКВР 6,5-13. ЛС2 § 10.3

10*** Реферат на тему: «Технологическое оборудование конструкции транспортабельных котельных установок» ЛС1 § 3.3

11*** Реферат на тему: «Мини-котельные. Создание энергосберегающего оборудования» ЛС1 § 3.4

Раздел 3. Топочные устройства котлов (4 часа)

1* Структура горящего слоя твердого топлива, лежащего неподвижно на колосниковой решетке. ЛС2 § 8.2

2* Особенности и принцип действия механизированной топки с движущейся колосниковой решеткой. ЛС2 § 8.3

3** Устройство и принцип работы с кипящим слоем. ЛС2 § 8.4

4** Топки с жидким шлакозолоудалением. ЛС2 § 9.10

5*** Каким образом производится классификация топок для сжигания топлива. Схемы сжигания для различных видов топлива. ЛС2 § 6.1

6*** По каким признакам классифицируются газовые горелки ЛС1 § 7.4

Раздел 4. Гидродинамика котла (4 часа)

1* Каков механизм естественной циркуляции? ЛС0 § 6.3

2* На каких уравнениях базируется расчет естественной циркуляции в парогенераторах? ЛС0 § 6.3

3** Что такое «полезнодвижущийся напор»? ЛС0 § 6.3

4** Застой и опрокидывание циркуляции, причины, вызывающие их. ЛС0 § 6.4

5*** Требования, предъявляемые к воде и пару. Нормы качества питательной воды. ЛС0 § 6.5

6*** Как используется непрерывная и периодическая продувка? Цель проведения. ЛС0 § 6.5

Раздел 5. Питательные устройства, КИПиА, стали водопарового тракта паровых и водогрейных котлов (8 часов)

1* Классификация арматуры. ЛС0 § 10.2

2* Назначение РОУ. ЛС0 § 10.2

3** Указать в каких местах устанавливаются обратные клапана. ЛС0 § 10.2

4*** Основные правила установки водоуказательных приборов. ЛС0 § 10.2

5* Какими параметрами характеризуют прочностные свойства стали? ЛС0 § 9.1

6** Какие стали применяют в котлостроении и каков принцип маркировки? ЛС0 § 9.1, ЛС1 § 19.1

7*** Основные задачи расчета на прочность деталей парогенераторов. ЛС0 § 9.1

8*** Конструкция импульсного предохранительного клапана. ЛС9 раздел 7

9** Что входит в состав арматуры котла ЛС1 § 5.15

Раздел 6. Каркас, обмуровка, гарнитура котлов (6 часов)

1* Какие строительные материалы применяют при обмуровочных работах? ЛС0 § 9.2

- 2* Для чего применяют обмазки и штукатурки? ЛС0 § 9.2
- 3* Каково назначение несущего и обвязочного каркаса? ЛС0 § 9.4
- 4** Как конструктивно выполняется тяжелая и накаркасная обмуровка? ЛС0 § 9.4
- 5** Каково назначение температурных швов. Места температурных швов.
ЛС0 § 9.5
- 6** Что относится к гарнитуре? ЛС1 § 5.14
- 7*** Конструкция, назначение, принцип работы обдувочных аппаратов.
ЛС1 § 5.14

Раздел 7. Теплообмен в элементах котла (4 часа)

- 1* Как принято называть пламена, получаемые при сжигании различных топлив?
ЛС0 § 5.3
- 2* Что такое теоретическая и действительная температура? ЛС0 § 5.3
- 3** Каков физический смысл критерия Больцмана? ЛС0 § 5.3
- 4** На каких уравнениях базируется расчет конвективных поверхностей нагрева?
ЛС0 § 6.9
- 5*** Что понимают под толщиной излучающего слоя ЛС0 § 5.13, 5.14
- 6*** Как учитывается распределение температуры по высоте топочной камеры
ЛС0 § 5.13, 5.14

Раздел 8. Аэродинамика газовоздушного тракта (2 часа)

- 1*
- 2** Что такое местные сопротивления и от каких факторов они зависят?
ЛС0 § 12.2
- 3*** Что такое оптимальная скорость продуктов сгорания и от каких факторов она
зависит? ЛС0 § 12.2
- 4*** Системы, работающие под наддувом. Дымовые трубы, их конструкция.
ЛС1 § 8.3

Раздел 9. Абразивный износ, коррозия, загрязнение и очистка поверхностей нагрева (4 часа)

- 1* От каких факторов зависит абразивный износ поверхностей нагрева?
ЛС2 § 14.1
- 2* Где возникает низкотемпературная и высокотемпературная коррозия?
ЛС2 § 14.2
- 3* Почему местная коррозия поверхностей нагрева работающих под давлением,
более опасна, чем сплошная? ЛС2 § 14.3
- 4** Каковы причины межкристаллической коррозии? В каких элементах
котельной установки происходит этот вид коррозии? ЛС2 § 14.3
- 5** Каков характер наружных отложений в пароперегревателе и водяном
экономайзере при сжигании различных видов топлива? ЛС2 § 14.4
- 6*** Суть метода вибрационной очистки поверхностей нагрева. Конструктивное
выполнение. ЛС2 § 14.4
- 7*** Суть метода импульсной очистки. Конструктивное выполнение. ЛС0 § 11.4

Раздел 10. Топливное хозяйство (2 часа)

- 1* Основные физические свойства мазутов. ЛС2 § 7.1
- 2** Способы разогрева мазута для слива из цистерн. ЛС2 § 7.4
- 3*** Определить необходимый объем мазутохранилища для котельной с
пятью котлами ДЕ 25-14 при запасе топлива на 60 суток. Рассчитать

диаметр мазутопровода для подачи топлива в котельную. Мазут марки М100 сернистый. ЛС10

Раздел 12. Защита окружающей среды (2 часа)

1* Какие вредные примеси находятся в продуктах сгорания? ЛС2 § 12.1

2* Какие виды оксидов азота образуются при сжигании топлива? ЛС2 § 12.1

3** Основные методы подавления образования оксидов азота, используемые в котельной технике. ЛС2 § 12.3

4** Методы очистки продуктов сгорания от оксидов серы. ЛС7 § 3.3

5*** Выполнить поверочный расчет дымовой трубы и расчет рассеивания вредных веществ. Производительность котельной 30 т/ч, топливо мазут М40, часовой расход топлива $B_p = 2$ т/ч, объем дымовых газов на выходе из дымовой трубы $V_T = 15,8$ м³/кг, диаметр существующей дымовой трубы $D = 1,2$ м, температура уходящих газов на выходе из дымовой трубы $\Theta = 160^\circ\text{C}$, содержание серы в топливе $S^P = 2,7\%$, коэффициент, зависящий от температурной стратификации для Владимирской области $A = 140$, предельно допустимая концентрация ПДК $\text{SO}_2 = 0,5$ мг/м³, безразмерный коэффициент $F = 1$, $Q^P_H = 39,8$ МДж/кг, ПДК $\text{NO}_2 = 0,085$ мг/м³

ЛС10 § 12.7, ЛС 11 § 1

Пояснения к уровням контроля:

Вопросы с одной звездочкой (*) соответствуют первому уровню.

Вопросы с двумя звездочками (**) соответствуют второму уровню.

Вопросы с тремя звездочками (***) соответствуют третьему уровню.

Самостоятельная внеаудиторная работа по дисциплине «Котельные установки»

(66 часов)

Литература для самостоятельного изучения: ЛС

ЛС0: Р.И. Эстеркин «Промышленные котельные установки» М. Энергоатомиздат, 1985

ЛС1: О.Н. Брюханов «Газифицированные котельные агрегаты» М. Инфра, 2007

ЛС2: Б.А. Соколов «Котельные установки и их эксплуатация» М. Академия, 2005

ЛС3: А.К. Зыков «Паровые и водогрейные котлы. Справочное пособие» М. Энергоатомиздат, 1987

ЛС4: Р.Г. Зах «Котельные установки» М. Энергия, 1968

ЛС5: Б.С. Белосельский «Энергетическое топливо» М. Энергия, 1980

ЛС7: Л.А. Рихтер «Охрана водного и воздушного бассейна от выбросов ТЭС» М. Энергоиздат, 1981

ЛС8: А.Н. Безгрешнов «Расчет паровых котлов в примерах и задачах» М. Энергоатомиздат, 1991

ЛС9: В.Н. Шагин «Ремонт котлов и вспомогательного оборудования» М. Энергоиздат 1981

ЛС10: В.И. Лебедев «Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения» М. Стройиздат 1992 г.

ЛС11: Р.И. Эстеркин «Курсовое и дипломное проектирование» М. Энергоатомиздат 1989