

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра инженерных систем зданий и сооружений

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для направления 08.06.01, профиль подготовки 05.23.03

Квалификация выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Красноярск 2015

Контрольные вопросы

1) ВВЕДЕНИЕ

1. Энергетика и топливно-энергетические ресурсы России.
2. Место и значение теплоснабжения.
3. Цель курса "Теплоснабжение".
4. Способы теплоснабжения: централизованное и децентрализованное, их преимущества и недостатки.
5. Необходимость перехода к централизованному теплоснабжению в связи с интенсивным жилищно-коммунальным строительством, развитием промышленности, усложнением экологических и планировочных требований к городам.
6. Социальное значение централизации теплоснабжения.
7. Основные виды централизованного теплоснабжения: теплофикация и теплоснабжение от котельных. Их достоинства и недостатки, области применения.
8. Ведущая роль теплофикации. Взаимосвязь теплофикации и электрификации.
9. Развитие централизованного теплоснабжения и основные его этапы.
10. Развитие теплофикации как высокоэкономичного метода централизованного теплоснабжения; развитие источников тепла на органическом и ядерном топливе; использование восстанавливаемых энергоресурсов; основные направления технического прогресса в системах транспортирования и распределения теплоты.
11. Централизованное теплоснабжение и защита окружающей среды.

2) ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАЗНОВИДНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

12. Структурная схема системы теплоснабжения, основные элементы системы и их функциональные задачи.
13. Требования к свойствам и параметрам теплоносителей.
14. Вода и пар как теплоносители, их достоинства и недостатки, области применения.
15. Разновидности водяных систем, их принципиальные схемы и области применения.
16. Причины преимущественного применения двухтрубных водяных систем.
17. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплоснабжения к водяным тепловым сетям.
18. Закрытые и открытые системы.
19. Несвязанное и связанное регулирование отпуска теплоты на горячее водоснабжение и отопление зданий.
20. Параллельная, смешанная и последовательная схемы присоединения теплообменников горячего водоснабжения.
21. Зависимое и независимое присоединение систем отопления.
22. Присоединение калориферов систем вентиляции к тепловым сетям.
23. Районные, центральные и местные тепловые пункты.
24. Разновидности паровых систем, их принципиальные схемы и области применения.

3) ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ ТЕПЛОТЫ

25. Классификация потребителей теплоты и методы определения их расходов.
26. Общие и удельные расходы теплоты жилыми и общественными зданиями.
27. Часовые и годовые расходы теплоты.
28. Суточные и годовые графики потребления теплоты (по видам теплоснабжения и суммарные).
29. Понятия о коэффициенте неравномерности потребления теплоты и числе часов

использования максимума.

30. Определение расходов теплоты промышленными и сельскохозяйственными потребителями.

4) СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

31. Основные требования к качеству и температуре горячей воды.
32. Водоразборная арматура и санитарные приборы.
33. Прямоточные и циркуляционные системы, и области их применения.
34. Компоновка водоразборно-циркуляционных узлов (стояков), в том числе и при применении стандартных санитарно-технических кабин.
35. Схемы прокладки трубопроводов и схемы присоединения полотенцесушителей.
36. Вероятностный характер потребления горячей воды.
37. Определение расчетных расходов воды.
38. Расчет подающих трубопроводов.
39. Учет накипеобразования в трубах.
40. Основные гидравлические режимы циркуляционных систем: режим максимального водоразбора и режим циркуляции.
41. Различные режимы циркуляции при максимальном водоразборе: прекращение циркуляции и "опрокидывание" циркуляции (движение воды на водоразбор по циркуляционным трубам).
42. Выбор режима циркуляции при максимальном водоразборе и влияние принятого режима на расчет подающих трубопроводов.
43. Определение максимальных циркуляционных расходов воды и расчет циркуляционных трубопроводов при одинаковом и различном гидравлических сопротивлениях водоразборных узлов.
44. Особенности расчете местных систем горячего водоснабжения при непосредственном водоразборе из тепловых сетей.
45. Аккумуляторы горячей воды и их разновидности.
46. Расчет емкости аккумуляторов различных типов.
47. Квартальные системы горячего водоснабжения и их расчет.
48. Схемы включения и подбор циркуляционных насосов.
49. Наладка и эксплуатация систем горячего водоснабжения.
50. Коррозия и накипеобразование в системах и способы борьбы с ними.

5) ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

51. Общая характеристика основного и вспомогательного оборудования тепловых пунктов.
52. Работа, устройство и типоразмеры элеваторов.
53. Расчет элеваторов на оптимальные параметры и на располагаемый (превышающий минимальный) перепад давления в тепловой сети.
54. Элеваторы с регулируемым соплом.
55. Типы и конструкции насосов.
56. Подбор насосов и схем их включения.
57. Регулирование работы насосов, в т.ч. с использованием частотных преобразователей.
58. Конструкции и характеристики теплообменных аппаратов, используемых в тепловых пунктах.
59. Тепловой и гидравлический расчет теплообменных аппаратов.
60. Переменные режимы работы теплообменников. Алгоритм расчетов. Интенсификация теплообмена.
61. Автоматические регуляторы расхода, температуры и давления.
62. Схемы конструкции и принципы работы гидравлических и электронных регуляторов.
63. Характеристики прочих типов основного оборудования тепловых пунктов.

64. Контрольно-измерительные приборы и др. вспомогательное оборудование тепловых пунктов.
65. Компонентные решения тепловых пунктов.

6) РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛОТЫ

66. Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения.
67. Методы регулирования отпуска теплоты потребителям: центральное, групповое, местное, качественное, количественное, качественно-количественное, пропусками.
68. Причины преимущественного применения в нашей стране центрального качественного регулирования в водяных системах теплоснабжения.
69. Центральное регулирование по отопительной нагрузке в закрытых системах теплоснабжения.
70. Расчет параллельной и смешанной схем тепловых пунктов.
71. Центральное регулирование по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения.
72. Понятие балансового расхода теплоты на горячее водоснабжение.
73. Построение повышенного графика температур воды.
74. Расчет последовательной и смешанной с ограничением расхода воды схем тепловых пунктов.
75. Регулирование отпуска теплоты на вентиляцию.
76. Определение суммарных расходов воды в тепловой сети в закрытых системах теплоснабжения.
77. Виды группового и местного автоматического регулирования отпуска теплоты.
78. Влияние автоматизации систем теплоснабжения на методы регулирования отпуска теплоты и расчета тепловых пунктов.
79. Количественный и качественно-количественный метод регулирования отпуска теплоты.
80. Алгоритмы расчетов на компьютере схем тепловых пунктов, температурных и расходных графиков регулирования отпуска теплоты.

7) СХЕМЫ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

81. Схемы тепловых сетей и их структура.
82. Структура сети с иерархическим построением.
83. Схема теплоподготовительной установки ТЭЦ.
84. Циркуляционные и подпиточные насосы.
85. Насосные подстанции.
86. Районные, центральные и индивидуальные тепловые пункты.
87. Гидравлический расчет теплопроводов (проектный и эксплуатационный).
88. Определение диаметров труб.
89. Гидравлический расчет разветвленной сети.
90. Расчет экономически целесообразных диаметров трубопроводов. Алгоритм расчета.
91. Расчет закольцованных тепловых сетей.
92. Принцип надежности.
93. Подбор циркуляционных и подпиточных насосов.
94. Пьезометрические графики.
95. Статистический и динамический режимы работы.
96. Требования к режимам давлений.
97. Режимы работы подпиточного устройства системы теплоснабжения.
98. Выбор схем присоединения абонентских установок к тепловой сети.
99. Разработка пьезометрического графика при сложном рельефе местности и протяженных тепловых сетях.

100. Переменные гидравлические режимы.
101. Гидравлическая устойчивость.
102. Гидравлический удар в тепловых сетях. Защитные устройства.

8) ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ И ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМЫ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

103. Режимы отбора теплоносителя на абонентских вводах.
104. Несвязанное регулирование с установкой регулятора расхода перед системой отопления.
105. Три характерных режима отбора теплоносителя из подающего и обратного трубопровода.
106. Связанное регулирование отпуска теплоносителя на горячее водоснабжение и отопление.
107. Режимы и показатели систем без регуляторов расхода.
108. Режимы систем с регуляторами расхода на абонентских вводах. Системы уравнений. Блок-схемы алгоритмов расчета.
109. Определение расчетных расходов.
110. Переменные гидравлические режимы открытых систем.
111. Определение расходов теплоносителя в системах отопления при различных режимах отбора теплоносителя на горячее водоснабжение.
112. Разрегулировка подачи тепла в системы отопления.
113. Предельные режимы опрокидывания циркуляции в обратном трубопроводе.
114. Расчетные уравнения. Блок-схемы.
115. Тепловой и гидравлический режим различных схем открытых систем. Расчет несвязанного и связанного регулирования.
116. Повышенный график температур «*скорректированный*» и его расчет.
117. Однотрубные системы. Блок-схема алгоритма.

9) ПАРОВЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

118. Схемы систем. Основные характеристики.
119. Системы сбора конденсата.
120. Конденсатопроводы.
121. Конденсатоотводчики.
122. Паро-водяные теплообменники и их расчет.
123. Способы присоединения отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.
124. Регулирование отпуска тепла.
125. Гидравлический расчет паропроводов и конденсатопроводов. Блок-схема алгоритма расчета.
126. Гидравлический расчет конденсатопроводов. Блок-схема алгоритма расчета.

10) КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТ ТЕПЛОПРОВОДОВ

1. Конструкции теплопроводов для подземной и надземной прокладки.
2. Трубы и арматура.
3. Изоляционные и антикоррозионные покрытия.
4. Температурно-влажностный режим изоляции.
5. Защита от коррозии.
6. Трасса и профиль тепловой сети.
7. Сложные конструкции переходов через естественные и искусственные препятствия.
8. Тепловой расчет сети.
9. Расчет теплотерь теплопроводами при надземной прокладке.

10. Расчет теплопотерь при бесканальной прокладке.
11. Расчет теплопотерь при прокладке теплопроводов в каналах.
12. Расчет падения температуры теплоносителя. Блок-схема алгоритма расчета.
13. Расчет теплопроводов по нормативным теплопотерям.
14. Механический (*прочностной*) расчет тепловых сетей.
15. Компенсация температурных удлинений тепловых сетей.
16. Конструкции компенсаторов.
17. Расчет их компенсационной способности.
18. Выбор типов компенсаторов.
19. Подвижные и неподвижные опоры.
20. Размещение компенсаторов и опор.
21. Расчет усилий на опоры.
22. Выбор опор.

11) ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

23. Проблема надежности теплоснабжения.
24. Иерархизация построения, структурное и транспортное резервирование.
25. Технологическая постановка оценки надежности теплоснабжения.
26. Основные понятия надежности.
27. Оценка надежности элементов системы.
28. Потоки отказов.
29. Значения параметров потоков отказов.
30. Оценка состояний системы при её функционировании.
31. Показатели надежности тепловых сетей.
32. Учет надежности источников тепла.
33. Расчет надежности неотключаемых и отключаемых от сети потребителей при отказах системы.
34. Нормированные надежности.
35. Структура и состав системы нормативов.
36. Нормативы надежности.
37. Системы с нерезервированными тепловыми сетями.
38. Пути повышения надежности.
39. Область применения нерезервированных систем.
40. Задачи и особенности расчета резервированных систем.
41. Эквивалентирование тепловых сетей.
42. Методика расчета надежности систем, состоящих из кольцевых магистралей и тупиковых разветвленных ответвлений.

12) УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ

169. Организация учета тепловой энергии и теплоносителя в системах теплоснабжения.
170. Размещение точек измерения массы теплоносителя и его регистрируемых параметров в источнике теплоты и тепловых пунктах.
171. Требования к приборам учета тепловой энергии.
172. Задачи и принципы автоматизации тепловых станций (районных, центральных, индивидуальных).
173. Схемы автоматизации тепловых станций закрытых систем теплоснабжения.
174. Совместная работа регуляторов при различных схемах включения теплообменников горячего водоснабжения.
175. Автоматизация тепловых пунктов открытых систем теплоснабжения.

176. Автоматизация насосных станций и подстанций.
177. Автоматизация подпиточных устройств.
178. Защитная автоматика насосных станций.
179. Защита от повышения давления сетевой воды.
180. Автоматизация сетевых подогревателей и теплофикационных деаэраторов.
181. Автоматизированная система управления теплоснабжением.
182. Структура АСУ ТП.
183. Характеристика измерительных, исполнительных и информационно-управляющих средств. Принципы построения.
184. Управляющие вычислительные комплексы в АСУ ТП.
185. Технологические задачи, математическое и программное обеспечение.
186. Использование микропроцессоров и микро ЭВМ (контроллеров).
187. Экономическая эффективность автоматизации.

13) ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

188. Приемка, пуск и наладка тепловых сетей и тепловых пунктов.
189. Эксплуатационные испытания сетей и оборудования.
190. Аварийная служба.
191. Контроль за состоянием тепловой сети.
192. Ликвидация аварий.
193. Планово-предупредительный и капитальный ремонт.
194. Диспетчерская служба.
195. Охрана труда и техника безопасности.

14) ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

196. Основные виды энергии, используемые для теплоснабжения. Потенциальные запасы.
197. Перспективные виды энергии на ближайшие десятилетия и рациональное их использование.
198. Виды источников тепла, схемы, оборудование.
199. Паротурбинные и газотурбинные ТЭЦ.
200. Отопительные котельные централизованных систем теплоснабжения.
201. Схемы теплоподготовительных установок ТЭЦ.
202. Тепловой расчет схемы.
203. Режимы районных котельных и регулирование отпуска тепла.
204. Атомные ТЭЦ и атомные ТС.
205. Надежность использования.
206. Теплоснабжение от атомных источников. Перспективы и области применения.
207. Нетрадиционные источники тепла.
208. Использование для теплоснабжения геотермальных вод и вторичных энергоресурсов.
209. Гелиотеплоснабжение.
210. Тепловые насосы.
211. Тепловые расчеты схем.
212. Оборудование и области применения.

15) ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА

213. Энергетические основы теплофикации.
214. Расчет топлива при отдельной и комбинированной выработке тепла и электрической энергии.
215. Экономия топлива на ТЭЦ.
216. Коэффициент теплофикации.

- 217. Выбор основного оборудования ТЭЦ.
- 218. Экономия топлива при использовании геотермальных вод, солнечной энергии.
- 219. Экономическая эффективность использования вторичных энергоресурсов.

16) ВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

- 220. Основные требования к качеству воды тепловых сетей.
- 221. Способы борьбы с внутренней коррозией, шламом, накипью в системах теплоснабжения.
- 222. Подготовка для тепловых сетей и систем горячего водоснабжения.
- 223. Схемы подготовки.
- 224. Оборудование и его подбор.
- 225. Выбор и расчет подготовки для различных условий и схем систем теплоснабжения.

17) ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- 226. Основы методики технико-экономических расчетов.
- 227. Капитальные вложения в элементы и узлы систем теплоснабжения.
- 228. Ежегодные эксплуатационные издержки.
- 229. Оптимизация и сравнение вариантов.
- 230. Выбор оптимального варианта системы теплоснабжения.
- 231. Резервированная и нерезервированная тепловые сети.
- 232. Обоснование способа присоединения теплообменников горячего водоснабжения.
- 233. Определение оптимальной расчетной температуры воды в подающем теплопроводе.
- 234. Определение оптимальной степени охлаждения воды после системы отопления.
- 235. Экономически целесообразная потеря давления на трение в тепловых сетях (метод Ю.Л.).