

Источники и системы теплоснабжения

Код, направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Теплоэнергетика и теплотехника
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики

Типовые задания для контрольной работы семестр 7:

Определить пропускную способность транзитного двухтрубного теплопровода длиной (в двух направлениях) l_1 с внутренним диаметром труб d_1 , на конце которого имеется перемычка длиной l_2 с внутренним диаметром d_2 . На перемычке установлена задвижка, причем эта задвижка при расчете принимается полностью открытой. Сумма коэффициентов местных сопротивлений трубопровода в двух направлениях $\Sigma \xi_1$ и перемычки вместе с задвижкой $\Sigma \xi_2$. Разность напоров на коллекторах станции ΔH . Эквивалентная шероховатость труб k_3 .

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина теплопровода в двух направлениях l_1 , м	1000	1200	1500	1800	2200	2500	2800	3000	3500	4000
Внутренний диаметр труб d_1 , мм	100	150	207	259	408	514	612	700	800	898
Длина перемычки l_2 , м	1	1	1	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Внутренний диаметр перемычки d_2 , мм	50	50	50	100	100	150	207	207	259	309
Сумма коэффициентов местных сопротивлений трубопровода в двух направлениях $\Sigma \xi_1$	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
Сумма коэффициентов местных сопротивлений перемычки вместе с задвижкой $\Sigma \xi_2$	3,5	3,5	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	5,5	6,0	6,5
Разность напоров на коллекторах станции ΔH , м вод. ст.	50	55	60	62	65	70	72	75	80	85
Эквивалентная шероховатость труб k_3 , мм	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Вопросы для подготовки к экзамену 7 семестр:

1. Расчетная часовая тепловая нагрузка района теплоснабжения.
2. Методы определения потребности промышленных потребителей, производственных и жилых зданий в паре и горячей воде.
3. Годовой расход теплоты.
4. Построение графика продолжительности сезонной тепловой нагрузки.
5. Построение интегрального графика отопительной нагрузки.
6. Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий: назначение, классификация.
7. Тип установок: конденсационные с отбором пара и с противодавлением.
8. Теплофикационное оборудование ТЭЦ.
9. Способы теплоснабжения: централизованное от районных котельных, теплофикационная система, децентрализованная система.
10. Основные виды и схемы централизованного теплоснабжения.
11. Водяные системы теплоснабжения: однотрубная, двухтрубная, трехтрубная, четырехтрубная, преимущества и недостатки.
12. Присоединение потребителей в водяных системах теплоснабжения.
13. Назначение и типы смесительных устройств.
14. Открытые тепловые сети.
15. Закрытые тепловые сети.
16. Паровые системы теплоснабжения.
17. Методы регулирования: центральный, групповой, местный и индивидуальный.
18. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов и установок, их основные расчетные зависимости.
19. Методы центрального регулирования однородной тепловой нагрузки.
20. Центральное регулирование разнородной тепловой нагрузки: построение графиков температур и расходов сетевой воды на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
21. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке.
22. Понятие о центральном регулировании закрытых и открытых систем теплоснабжения.
23. Схемы и конфигурации тепловых сетей.
24. Порядок гидравлического расчета.
25. Пьезометрический график.
26. Основные требования к режиму давлений водяных тепловых сетей.
27. Выбор схемы присоединения абонентских установок.
28. Методы определения расчетных расходов воды.
29. Определение характеристик насосов: выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов.
30. Резервирование магистральных тепловых сетей.

Типовые задания для контрольной работы семестр 8:

Определить тепловые потери 1 м паропровода диаметром $d/d_{вн}$, проложенного на открытом воздухе с температурой t_0 °С. Средняя скорость движения воздуха w м/с. По паропроводу передается насыщенный пар с температурой τ °С. Тепловая изоляция паропровода имеет толщину $\delta_{и}$ и теплопроводность $\lambda_{и}$ Вт/(м·°С). При расчете принять коэффициент теплоотдачи от пара к стенке трубы $\alpha_{в}$ Вт/(м²·°С), а коэффициент лучеиспускания поверхности изоляции C Вт/(м²·К⁴). Теплопроводность стенки стальной трубы $\lambda_{тр}$ Вт/(м·°С).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диаметр паропровода $d / d_{вн}$ мм,	108/ 100	159/ 150	219/ 207	325/ 309	426/ 408	529/ 511	630/ 612	720/ 700	820/ 802	920/ 902
Температура наружного воздуха t_o , °C	-20	-15	-10	-8	-5	-2	0	5	10	15
Средняя скорость движения воздуха w , м/с	3	4	5	7	8	9	10	11	12	15
Температура насыщенного пара t , °C	130	140	150	150	160	170	180	200	220	250
Толщина тепловой изоляции паропровода $\delta_{и}$, мм	60	70	75	80	85	90	95	100	110	120
Теплопроводность тепловой изоляции паропровода $\lambda_{и}$, Вт/(м·°C)	0,07	0,08	0,09	0,1	0,1	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12
Коэффициент теплоотдачи от пара к стенке трубы $\alpha_{в}$, Вт/(м ² ·°C)	8000	8300	8500	8700	9000	9200	9500	9800	9900	9900
Коэффициент лучеиспускания поверхности изоляции C , Вт/(м ² ·K ⁴)	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
Теплопроводность стенки стальной трубы $\lambda_{тр}$, Вт/(м·°C)	50	52	54	56	58	60	62	63	64	65

Вопросы для подготовки к экзамену 8 семестр:

1. Гидравлическая характеристика системы и ее расчетные зависимости.
2. Методы построения суммарной характеристики группы включенных насосов.
3. Понятие о гидравлическом режиме закрытых и открытых систем.
4. Гидравлическая устойчивость и ее количественная оценка: понятие о коэффициенте гидравлической устойчивости.
5. Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями.
6. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях.
7. Гидравлический удар в тепловых сетях и формула его расчета.
8. Устройства, применяемые для защиты системы теплоснабжения от недопустимого повышения давления при ударе.
9. Типы и схемы абонентских установок, водоводяные подогревательные установки, смесительные узлы, аккумуляторы теплоты, автоматизация подстанций.
10. Регулирующие клапана и методы их подбора.
11. Конструкция теплопроводов.
12. Основные требования к конструкциям теплопроводов; преимущества и недостатки подземных теплопроводов в проходных каналах, непроходных и бесканальных.

13. Основные методы защиты подземных трубопроводов от наружной коррозии и коррозии под воздействием блуждающих токов.
14. Основные требования к теплоизоляционным конструкциям теплопроводов.
15. Трубы и их соединения; опоры.
16. Компенсация температурных деформаций.
17. Основные расчетные зависимости; методика теплового расчета элементов тепловых сетей.
18. Тепловые потери и коэффициент эффективности тепловой изоляции.
19. Выбор толщины теплоизоляционного слоя.
20. Повышение надежности и качества теплоснабжения.
21. Методы обнаружения и ликвидации повреждений в системах теплоснабжения.
22. Испытание и организация эксплуатации тепловых сетей.