

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике

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

Пример задания для контрольной работы

Исследование свойств теплоизоляции

В работе необходимо исследовать величину тепловых потерь в трубопроводе для заданного вида теплоизоляции и определить наиболее эффективную толщину теплоизоляции (Рис. 1).



Рис. 1. Трубопровод

В таблице №1 заданы основные параметры теплоносителя – температура внутри трубы T_f , размеры трубы – внутренний диаметр трубы d_1 и внешний диаметр трубы $d_{тр}$, а также материал трубы и материал теплоизоляции. Теплоизоляционные свойства материалов трубы и теплоизоляции (коэффициенты теплопроводности) приведены в таблицах №2 и №3.

Температуру окружающей среды $T_{ср}$ принять равной 20 градусов Цельсия.

Коэффициент теплоотдачи от теплоносителя к трубе принять:

-для металлических труб $\alpha_1 = 2500 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

- для полимерных и металлопластиковых – $1000 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

Коэффициент теплоотдачи от теплоизоляции к окружающей среде принять равным $5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Таблица 1. Исходные данные

№ п/п	T _г , град. С	d ₁ , см	d _{тр} , см	материал трубы	материал изоляции
1	70	10	11	Чугун	Пенополистерол
2	75	20	22	Сталь	Пенополиминерал
3	80	30	33	Медь	Армопенобетон
4	85	40	44	Полимер (ПВХ)	Пенополиэтилен
5	90	50	55	Полимер (ХПВХ)	Пеностекло
6	95	10	11	Полипропилен	Минвата URSA
7	100	20	22	Металлопластик	Минвата ISOVER
8	110	30	33	Чугун	ЭКОТЕРМИС - жесткая полиуретановая пена
9	120	40	44	Сталь	K-FLEX – вспененный синтетический каучук
10	125	50	55	Медь	RockWool – минвата на основе базальтовых пород
11	70	10	11	Полимер (ПВХ)	Рогос - минвата на основе базальтовых пород
12	75	20	22	Полимер (ХПВХ)	Термафлекс – вспененный полиэтилен
13	80	30	33	Полипропилен	Энергофлекс - вспененный полиэтилен
14	85	40	44	Металлопластик	Пенополистерол
15	90	50	55	Чугун	Пенополиминерал
16	95	10	11	Сталь	Армопенобетон
17	100	20	22	Медь	Пенополиэтилен
18	110	30	33	Полимер (ПВХ)	Пеностекло
19	120	40	44	Полимер (ХПВХ)	Минвата URSA
20	125	50	55	Полипропилен	Минвата ISOVER
21	95	10	11	Металлопластик	ЭКОТЕРМИС - жесткая полиуретановая пена
22	100	20	22	Сталь	K-FLEX – вспененный синтетический каучук
23	110	30	33	Медь	RockWool – минвата на основе базальтовых пород
24	120	40	44	Полимер (ПВХ)	Рогос - минвата на основе базальтовых пород
25	125	50	55	Полимер (ХПВХ)	Термафлекс – вспененный полиэтилен

Таблица 2. Теплоизоляционные материалы

№ п/п	Материал трубы	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м*К)
1	Чугун	56
2	Сталь	45
3	Медь	390
4	Полимер (ПВХ)	0,14
5	Полимер (ХПВХ)	0,16
6	Полипропилен	0,2
7	Металлопластик	0,43

Таблица 3

№ п/п	Теплоизоляционный материал	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м*К)
1	Пенополистерол	0,032
2	Пенополиминерал	0,044
3	Армопенобетон	0,05
4	Пенополиэтилен	0,033
5	Пеностекло	0,120
6	Минвата URSA	0,052
7	Минвата ISOVER	0,048
8	ЭКОТЕРМИС - жесткая полиуретановая пена	0,024
9	K-FLEX – вспененный синтетический каучук	0,04
10	RockWool – минвата на основе базальтовых пород	0,045
11	Paroc - минвата на основе базальтовых пород	0,045
12	Термафлекс – вспененный полиэтилен	0,033
13	Энергофлекс - вспененный полиэтилен	0,035

Задание:

1. Изобразить схему трубы с теплоизоляцией, на которой привести градиенты температур по диаметру.
2. Построить зависимость $Q = f(d_2)$, где d_2 – диаметр теплоизоляции.
3. Из графика зависимости определить критический диаметр теплоизоляции $d_{кр}$, соответствующий наиболее эффективной толщине теплоизоляции.
4. Сравнить с критическим диаметром, определенным из выражения.
5. Определить $d_{кр}$ для всех теплоизоляционных материалов, приведенных в таблице №2
6. Результаты исследования по п.5 представить в виде номограммы
7. Распечатать результаты исследования и выполнить их анализ: влияние численных значений исходных данных на основные характеристики.

Типовые вопросы к зачету в 7 семестре:

1. Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента.
2. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России.
3. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды.
4. Актуальность и потенциал энергосбережения в стране.
5. Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения.
6. Роль государственных органов в решении проблемы энергосбережения.
7. Федеральный закон "Об энергосбережении".
8. Нормативно-правовые документы.
9. Нормативно-техническая база энергосбережения.
10. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Общие положения
11. Энергетический баланс промышленного предприятия (установки, подразделения, региона, страны).
12. Интенсивное энергосбережение.
13. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления.
14. Выбор номенклатуры и значений показателей энергоемкости.
15. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита.
16. Организация проведения энергоаудита.
17. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов.
18. Виды энергоаудита.
19. Инструментальный энергоаудит.

20. Классификация теплосчетчиков.
21. Бесконтактные (инфракрасные) и Контактные термометры.
22. Методология энергоаудита промышленного предприятия.
23. Энергоаудит теплотехнологической установки.
24. Энергосбережение в системах транспортировки тепловой энергии.
25. Методы энергосбережения при подземной и воздушной прокладке теплопроводов.
26. Выбор толщины теплоизоляционного слоя.
27. Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях.
28. Тепловая экономичность сушильных установок и приемы ее повышения.
29. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла вторичных энергетических ресурсов.
30. Тепловые насосы, их назначение и основные типы.
31. Применение тепловых насосов для энергосбережения.
32. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
33. Применение теплообменников-утилизаторов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
34. Централизованное теплоснабжение и теплофикация.
35. Актуальность и потенциал энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве.
36. Типовые энергосберегающие мероприятия в жилищно-коммунальном хозяйстве.