

## Задание

### на курсовой проект по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий»

Цель курсового проекта:

- спроектировать тепловую защиту
- произвести расчет тепловых потерь

Исходные данные для выполнения курсового проекта определяются по шифру – номеру зачетной книжки студента.

По табл. 1 принимаются: местонахождение здания и его планировка.

По двум последним цифрам шифра по табл. 2 принимаются: варианты конструкций наружных ограждений и ориентация главного фасада здания.

Конструкцию и толщину внутренних стен, при необходимости, принять самостоятельно.

Таблица 1 – Номер плана и местонахождение здания

| Номер плана | ФИО | Зачетная книга | Местонахождение здания |
|-------------|-----|----------------|------------------------|
| 1           |     |                | Казань                 |
| 2           |     |                | Калуга                 |
| 3           |     |                | Кисловодск             |
| 4           |     |                | Кострома               |
| 5           |     |                | Курск                  |
| 6           |     |                | Нальчик                |
| 7           |     |                | Великий Новгород       |
| 8           |     |                | Оренбург               |
| 9           |     |                | Кандалакша             |
| 10          |     |                | Барнаул                |
| 11          |     |                | Благовещенск           |
| 12          |     |                | Брянск                 |
| 13          |     | 18100307       | Владивосток            |
| 14          |     |                | Воронеж                |
| 15          |     |                | Новосибирск            |
| 16          |     |                | Петрозаводск           |
| 17          |     |                | Липецк                 |
| 18          |     |                | Кировский              |
| 19          |     |                | Туринск                |

| Номер плана | ФИО | Зачетная книга | Местонахождение здания |
|-------------|-----|----------------|------------------------|
| 20          |     |                | Тула                   |

Таблица 2 – Варианты конструкций наружных ограждений

| Тип конструкции   | Последняя цифра шифра     |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
|   | 0                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9 |
| Наружная стена<br>(см. рис. 1.1-1.5)                                  | 4                         | 1 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2  | 5 |
| Ориентация главного фасада  | С                         |   | Ю |   | З |   | В |   | СВ |   |
|   | Предпоследняя цифра шифра |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|   | 0                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9 |
| Покрытие (кровля)<br>(см. рис. 2.1-2.5)                               | 2                         | 1 | 4 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 5  | 3 |
| Перекрытие над<br>неотапливаемым подвалом,<br>проездом или по грунту  | см. рисунок 3             |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| Примечание – слои конструкций, отмеченные (*), в расчете не участвуют |                           |   |   |   |   |   |   |   |    |   |

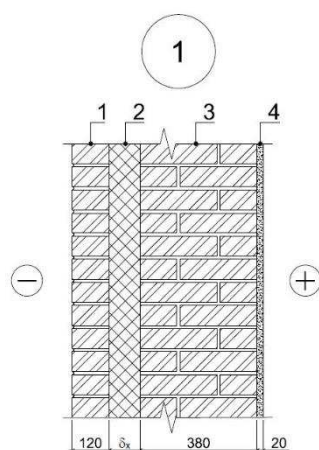


Рисунок 1.1 – Вариант 1 конструкции наружной стены  
1 – кирпичная кладка облицовочная; 2 – теплоизоляционный материал; 3 – кирпичная кладка из кирпича рядового; 4 – внутренняя штукатурка

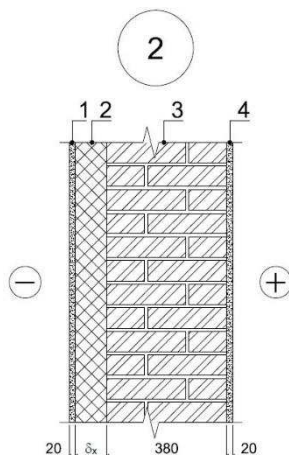


Рисунок 1.2 – Вариант 2 конструкции наружной стены  
1 – фасадная штукатурка; 2 – теплоизоляционный материал; 3 – кирпичная кладка из кирпича рядового; 4 – внутренняя штукатурка

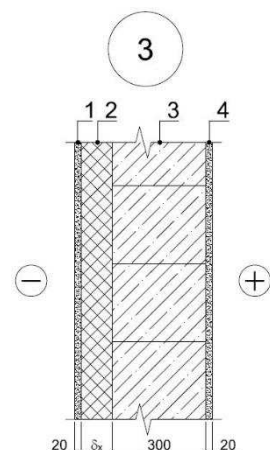


Рисунок 1.3 – Вариант 3 конструкции наружной стены  
1 – фасадная штукатурка; 2 – теплоизоляционный материал; 3 – кладка из бетонных блоков; 4 – внутренняя штукатурка

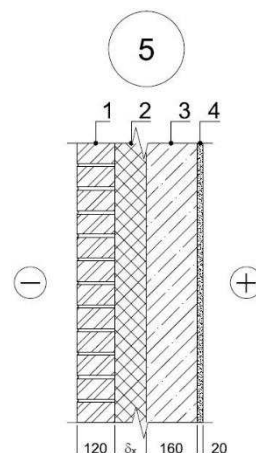
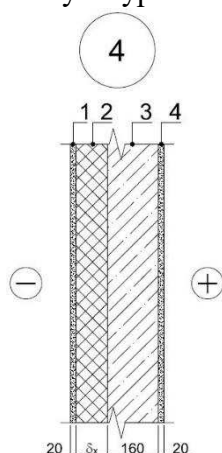


Рисунок 1.4 – Вариант 4 конструкции  
наружной стены

1 – фасадная штукатурка; 2 –  
теплоизоляционный материал; 3 – бетон; 4 –  
внутренняя штукатурка

Рисунок 1.5 – Вариант 5 конструкции  
наружной стены

1 – кирпичная кладка облицовочная; 2 –  
теплоизоляционный материал; 3 – бетон; 4 –  
внутренняя штукатурка

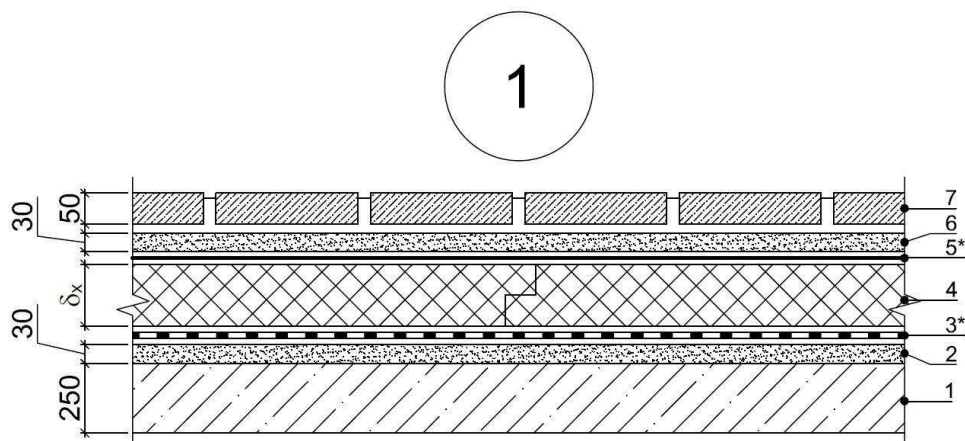


Рисунок 2.1 – Вариант 1 конструкции покрытия (инверсионного)

1 – бетон; 2, 6 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 3 – гидроизоляционный ковер; 4 –  
теплоизоляционный слой; 5 – рубероид; 7 – бетонная плитка  
Слои конструкций, отмеченные (\*), в расчете не участвуют

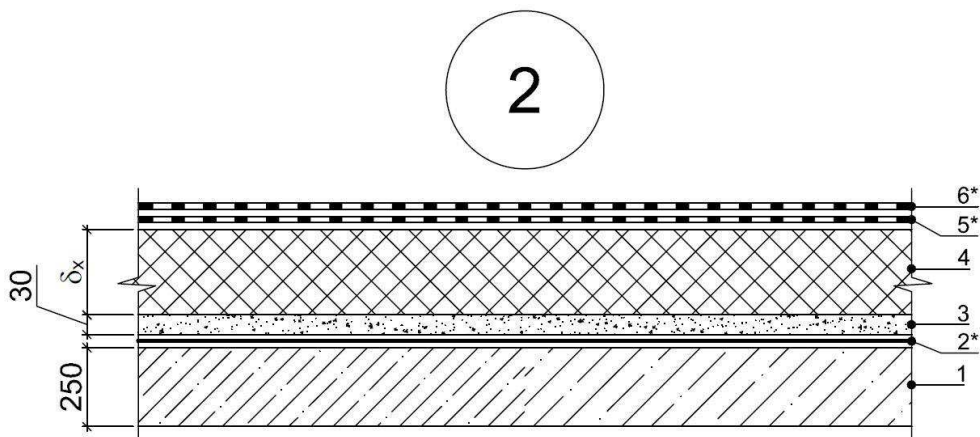


Рисунок 2.2 – Вариант 2 конструкции покрытия (традиционного)

1 – бетон; 2 – пароизоляция; 3 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 4 –  
теплоизоляционный слой; 5 – нижний слой гидроизоляционного ковра; 6 – верхний слой  
гидроизоляционного ковра  
Слои конструкций, отмеченные (\*), в расчете не участвуют

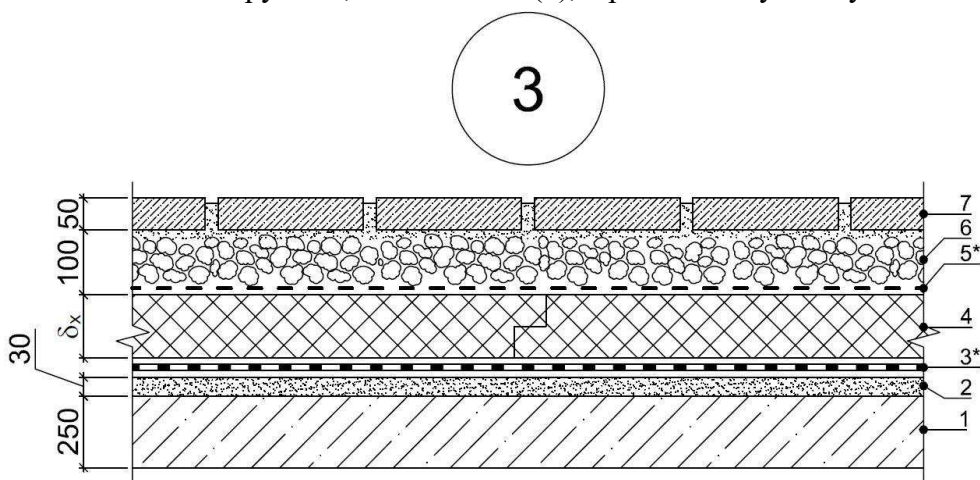


Рисунок 2.3 – Вариант 3 конструкции покрытия (инверсионного)

1 – бетон; 2 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 3 – гидроизоляционный ковер; 4 – теплоизоляционный слой; 5 – геотекстиль; 6 – гравий керамзитовый; 7 – бетонная плитка  
Слои конструкций, отмеченные (\*), в расчете не участвуют

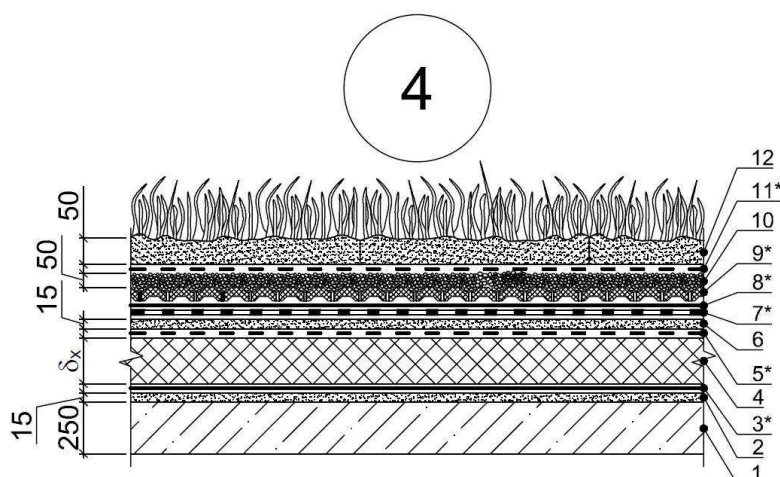


Рисунок 2.4 – Вариант 4 конструкции покрытия (традиционного)

1 – бетон; 2, 6 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 3 – пароизоляция; 4 – теплоизоляционный слой; 5 – рубероид; 7 – гидроизоляционный ковер; 8 – противокорневой слой; 9 – дренажный слой из ракушечной пластины; 10 – гравий керамзитовый; 11 – фильтрующий геотекстиль; 12 – почвенный грунт  
Слои конструкций, отмеченные (\*), в расчете не участвуют

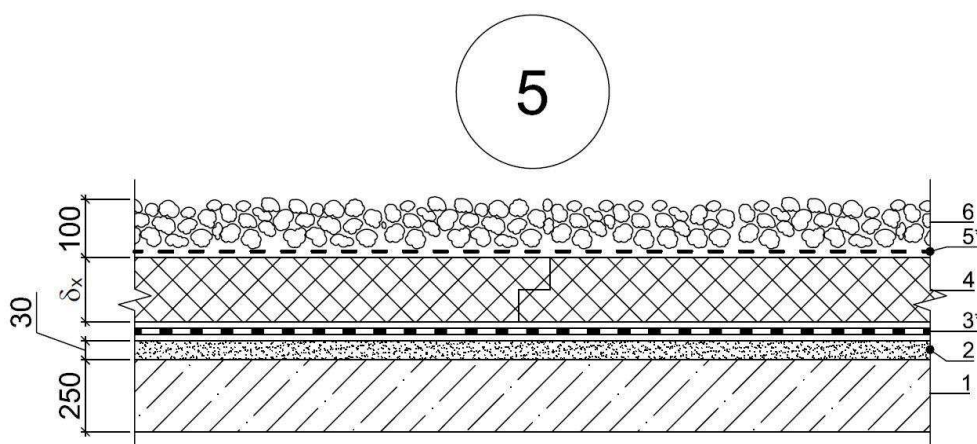


Рисунок 2.5 – Вариант 5 конструкции покрытия (инверсионного)

1 – бетон; 2 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 3 – гидроизоляционный ковер; 4 – теплоизоляционный слой; 5 – геотекстиль; 6 – гравий керамзитовый  
Слои конструкций, отмеченные (\*), в расчете не участвуют

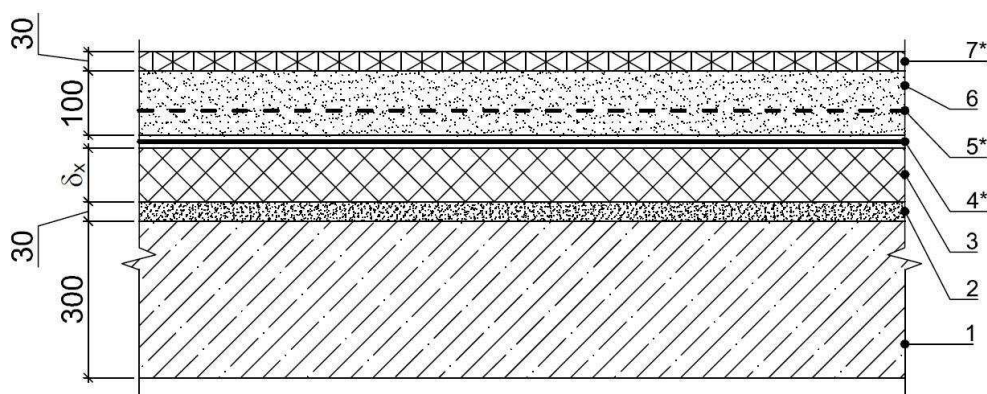


Рисунок 3 – Конструкция перекрытия над неотапливаемым подвалом, проездом или по грунту

1 – бетон; 2, 6 – стяжка из цементно-песчаного раствора; 3 – теплоизоляционный слой; 4 – армированная полиэтиленовая пленка; 5 – сетка металлическая; 7 – чистовая отделка пола  
Слои конструкций, отмеченные (\*), в расчете не участвуют

Таблица 3 – Характеристики строительных материалов

| Шифр<br>(последняя<br>цифра)   | Наименование материала  | Плотность<br>в сухом<br>состоянии<br>$\rho$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэффициент<br>теплопроводности<br>при условиях<br>эксплуатации $\lambda$ ,<br>Вт/(м·°C) |       |
|--|---|---|--|-------|
|  |   |   | А  | Б     |
| 1  | 2   | 3   | 4  | 5     |
| <b>Основной конструктивный слой вариантов наружной стены 1 и 2 (слой № 3)</b>  |   |   |  |       |
| 1, 3   | Кирпич керамический полнотелый одинарный и утолщенный на цементно-песчаном растворе | 1640  | 0,61   | 0,70  |
| 2, 4   | То же   | 1800  | 0,70   | 0,81  |
| 5, 7   | То же   | 1960  | 0,80   | 0,90  |
| 6, 8   | Кирпич силикатный полнотелый одинарный  | 1960  | 1,25   | 1,48  |
| 0, 9   | То же   | 1800  | 0,90   | 1,05  |
| <b>Основной конструктивный слой варианта наружной стены 3 (слой № 3)</b>   |   |   |  |       |
| 1, 3   | Блоки из газо- и пенобетона, газо- и пеносиликата на клеевом растворе               | 800   | 0,25   | 0,27  |
| 2, 4   | То же   | 600   | 0,17   | 0,19  |
| 5, 7   | То же   | 400   | 0,13   | 0,15  |
| 6, 8   | Блоки из газо- и пенобетона, газо- и пеносиликата на цементно-песчаном растворе     | 880   | 0,26   | 0,24  |
| 0, 9   | То же   | 700   | 0,23   | 0,25  |
| <b>Основной конструктивный слой вариантов наружной стены 4 и 5 (слой № 3), всех вариантов покрытия и перекрытия (слой № 1)</b> |   |   |  |       |
| 0, 3, 6, 9   | Железобетон   | 2500  | 1,92   | 2,04  |
| 1, 4, 7,   | Бетон на гравии или щебне из природного камня                                       | 2400  | 1,74   | 1,86  |
| 2, 5, 8,   | Плотный силикатный бетон  | 1800  | 0,99   | 1,16  |
| <b>Теплоизоляционный слой наружной стены всех вариантов (слой № 2) и перекрытия (слой № 3)</b>                                 |   |   |  |       |
| 1, 3   | Плиты минераловатные «Rockwool»   | 200   | 0,050  | 0,050 |
| 2, 4   | То же   | 150   | 0,047  | 0,047 |
| 5, 7   | То же   | 100   | 0,045  | 0,045 |
| 6, 8   | Плиты базальтовые жесткие   | 110   | 0,038  | 0,040 |
| 0, 9   | То же   | 130   | 0,038  | 0,041 |
| <b>Теплоизоляционный слой вариантов покрытий 1, 3, 4 и 5 (слой № 4)</b>  |   |   |  |       |
| 1  | Пеностекло или газостекло   | 400   | 0,12   | 0,14  |
| 2  | То же   | 300   | 0,11   | 0,12  |
| 3  | То же   | 200   | 0,08   | 0,09  |
| 4  | Пенополистирол  | 150   | 0,052  | 0,06  |
| 5  | То же   | 100   | 0,041  | 0,052 |
| 6  | Экструзионный пенополистирол  | 43  | 0,031  | 0,032 |
| 7  | То же   | 35  | 0,029  | 0,030 |
| 8  | То же   | 24  | 0,040  | 0,041 |
| 9  | То же   | 18  | 0,042  | 0,043 |
| 0  | Плиты базальтовые жесткие   | 110   | 0,038  | 0,040 |
| <b>Теплоизоляционный слой варианта покрытия 2 (слой № 4)</b>   |   |   |  |       |

| Шифр<br>(последняя<br>цифра)              | Наименование материала  | Плотность<br>в сухом<br>состоянии<br>$\rho$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэффициент<br>теплопроводности<br>при условиях<br>эксплуатации $\lambda$ ,<br>Вт/(м·°C) |       |
|---|---|---|--|-------|
|   |   |   | А  | Б     |
| 0-4                                       | Плиты базальтовые жесткие   | 150   | 0,039  | 0,041 |
| 5-9                                       | Пеностекло или газостекло   | 200   | 0,08   | 0,09  |
| <b>Остальные слои наружных ограждений</b> |   |   |  |       |
| 0-9                                       | Фасадная штукатурка   | -   | 0,9  | 0,9   |
| 0, 3, 6, 9                                | Кладка кирпичная облицовочная из кирпича керамического пустотелого одинарного и утолщенного на цементно-песчаном растворе | 1200  | 0,42   | 0,50  |
| 1, 4, 7,                                  | То же   | 1400  | 0,49   | 0,55  |
| 2, 5, 8,                                  | Кладка кирпичная облицовочная из кирпича силикатного пустотелого одинарного и утолщенного на цементно-песчаном растворе   | 1640  | 0,80   | 0,90  |
| 0-9                                       | Внутренняя штукатурка   | -   | 0,15   | 0,15  |
| 0-9                                       | Стяжка из цементно-песчаного раствора   | 1800  | 0,76   | 0,93  |
| 0-9                                       | Плитка бетонная   |   |  |       |
| 1, 3                                      | Гравий керамзитовый   | 800   | 0,21   | 0,23  |
| 2, 4                                      | То же   | 600   | 0,17   | 0,20  |
| 5, 7                                      | То же   | 400   | 0,13   | 0,14  |
| 6, 8                                      | То же   | 300   | 0,12   | 0,13  |
| 0, 9                                      | То же   | 200   | 0,11   | 0,12  |
| 0-9                                       | Почвенный грунт (20% водонасыщенный)  | -   | 2,1  | 2,1   |

### Состав курсового проекта

1. Расчет тепловой защиты в соответствии с СП 50.13330;
2. Расчет тепловых потерь;
3. Расчет расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (СП 50.13330);
4. Планы здания (формат А3) с указанием:
  - номеров помещений в соответствии с расчетом тепловых потерь;
  - наименования помещений (экспликация)
  - расчетной температуры в помещениях
  - ориентации главного фасада