

# Теплотехнический расчет наружной стены

Проектирование тепловой защиты зданий и сооружений осуществляется на основе требований:

- **СНиП 23-01–99** «Строительная климатология»,
  - **СНиП 23-02–2003** «Тепловая защита зданий»,
  - **СП 23-101–2004** «Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловой защиты зданий»,
- а также соответствующих ГОСТов и норм проектирования зданий и сооружений, в которых приведены необходимые для расчета параметры микроклимата

1.

# Создание схемы конструкции стены для расчета -

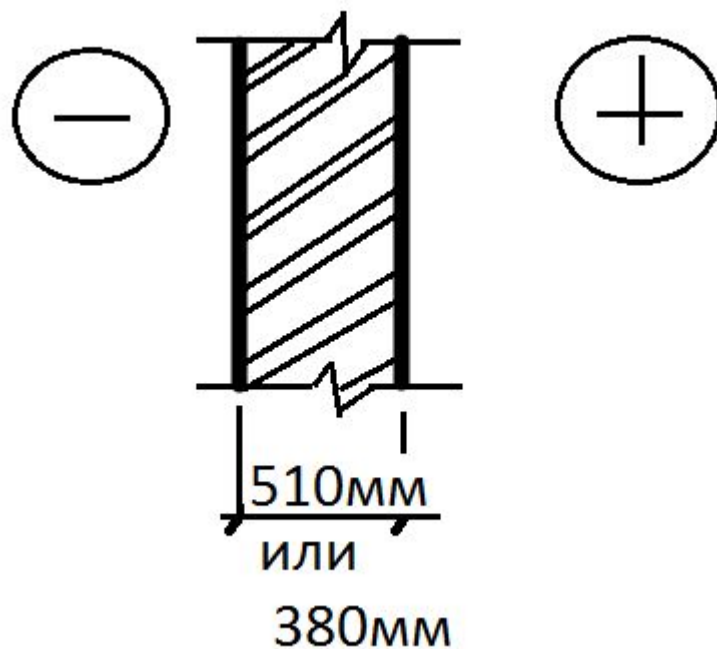
формируется в соответствии с  
заданием на проектирование

## ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

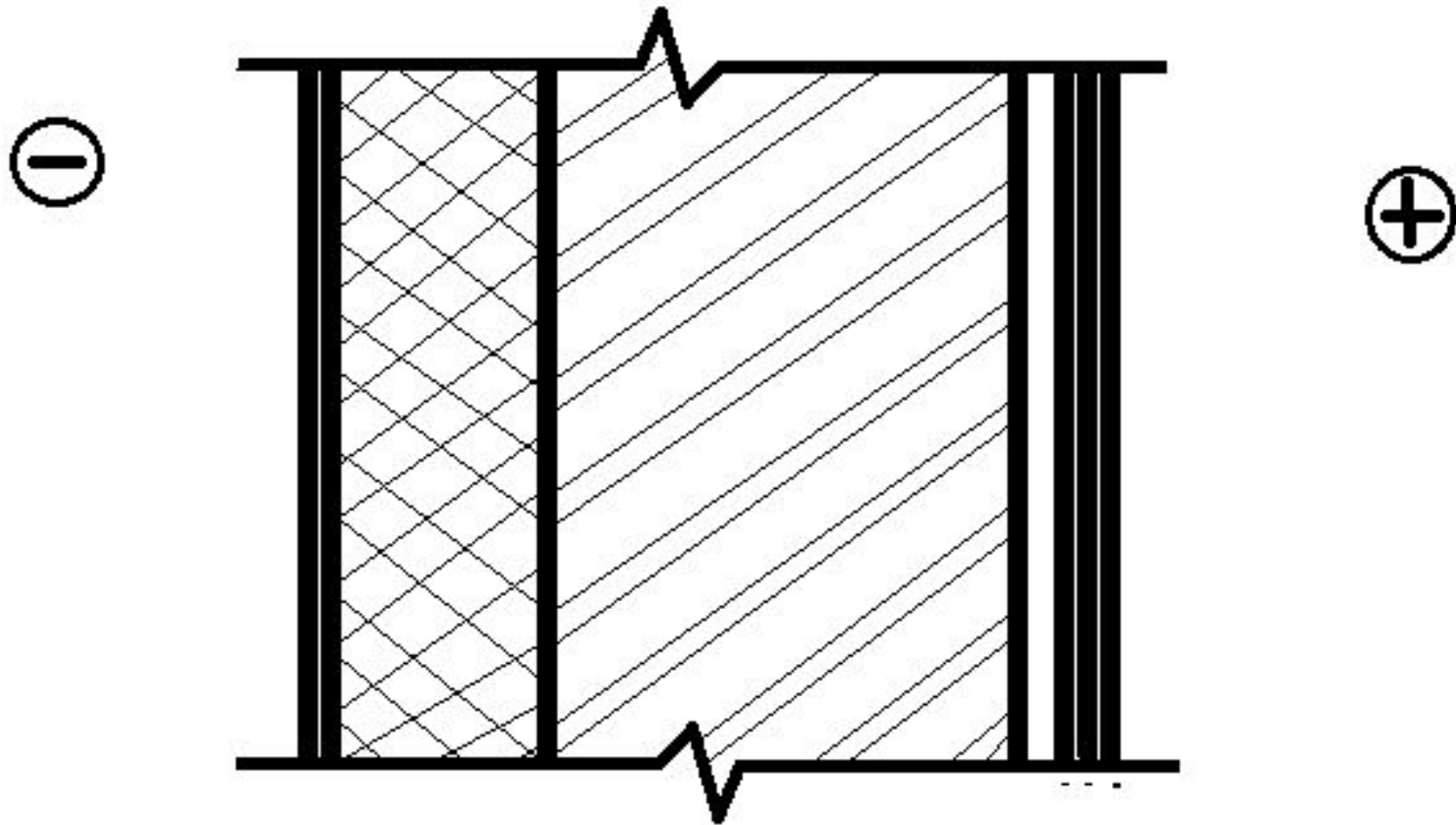
### г. Анадырь:

Основные данные и требования	
перечень	содержание
1	2
<p>4. Основные характеристики здания (этажность, площадь, строительный объем и др. )</p>	<p><i>Здание <b>индивидуальное жилое двухэтажное с подвалом – первый, второй этажи и подвал (гараж отапливаемы на 2машины);</b></i></p> <p><i>Помещения с постоянных пребыванием людей в проектируемом доме возможны.</i></p> <p><i>Уровень ответственности здания – нормальный.</i></p> <p><i>Площадь застройки порядка ....м<sup>2</sup>;</i></p> <p><i>Строительный объем порядка ....м<sup>3</sup>;</i></p> <p><i>Тип фундамента - комбинированный: ж.б. сваи с ленточным фундаментом в качестве ростверка;</i></p> <p><b>Тип стены - утепление стены по фасаду по системе «Тех-колор»;</b></p> <p><i>Тип перегородок - каркасные;</i></p> <p><i>Тип перекрытия - по деревянным балкам OSB;</i></p> <p><i>Крыша - чердачная.</i></p>
<p>5. Основные требования к архитектурно-планировочному, конструктивному решениям, материалам несущих и ограждающих конструкций</p>	<p><i>Архитектурно-планировочное решение дома освоить;</i></p> <p><i>Конструктивная система - <b>бескаркасная с продольно-поперечными несущими стенами;</b></i></p> <p><i>Материал наружных стен - <b>глиняный 14-пустотный керамический кирпич;</b></i></p> <p><i>Материал перегородок - <b>каркас с обшивом вагонкой и заполнением теплозвукоизоляционным материалом «Тизол»;</b></i></p> <p><i>Теплозвукоизоляционный материал для стены - <b>пенополистирол;</b></i></p> <p><i>Теплозвукоизоляционный материал для перекрытий - <b>Тизол;</b></i></p> <p><i>Материал кровли - битумная плитка «<b>Katopal</b>»;</i></p> <p><i>Кровельная мембрана - <b>divoroll;</b></i></p> <p><b>Наружная отделка - фасадная акриловая краска;</b></p> <p><b>Внутренняя отделка гостиной - выравнивание стен листами ГВЛ на основе с последующей отделкой декоративной штукатуркой;</b></p> <p><i>Гидроизоляционный материал - <b>техноэласт.</b></i></p>

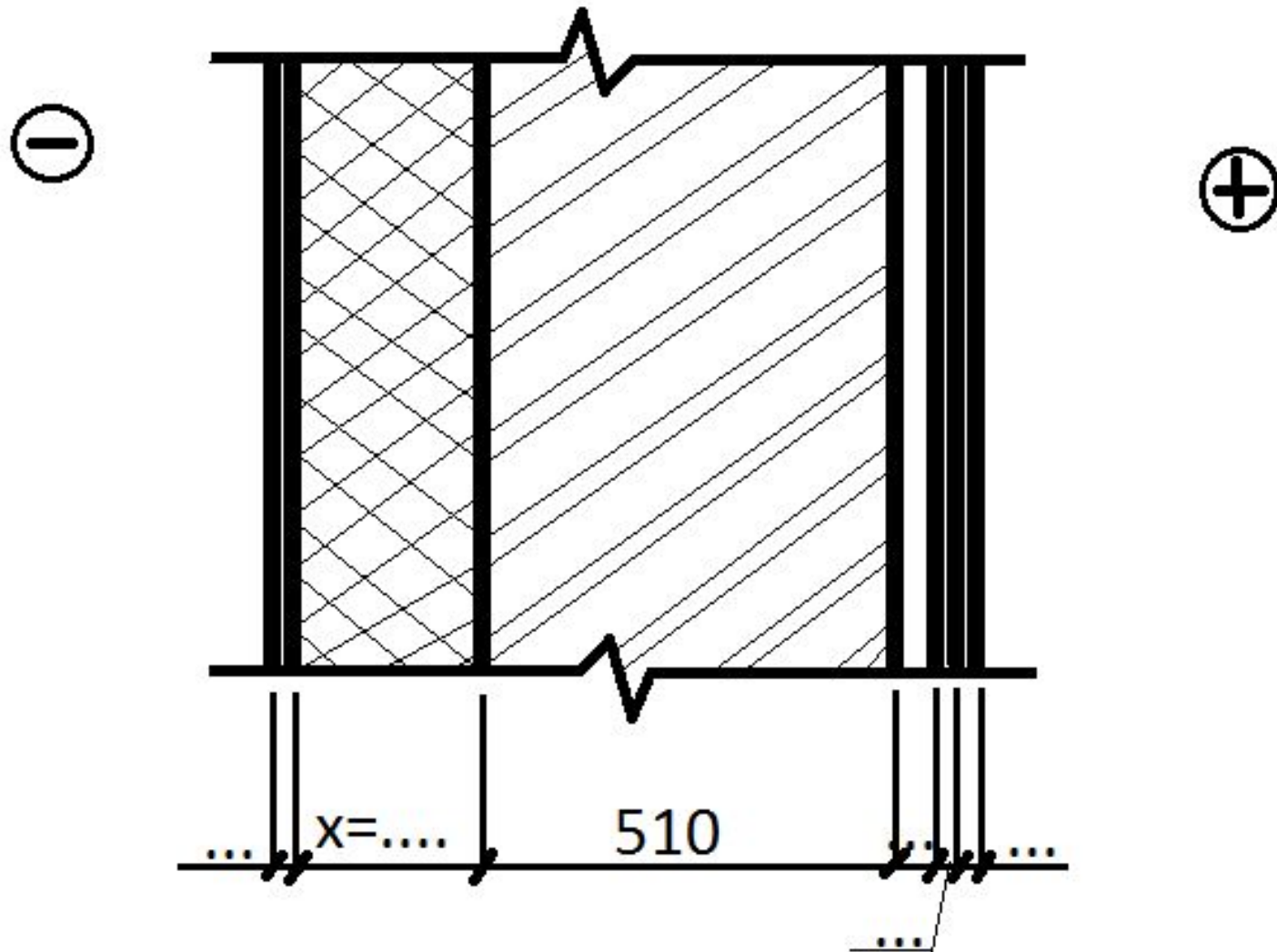
# Шаг 1. Толщина кирпичной кладки



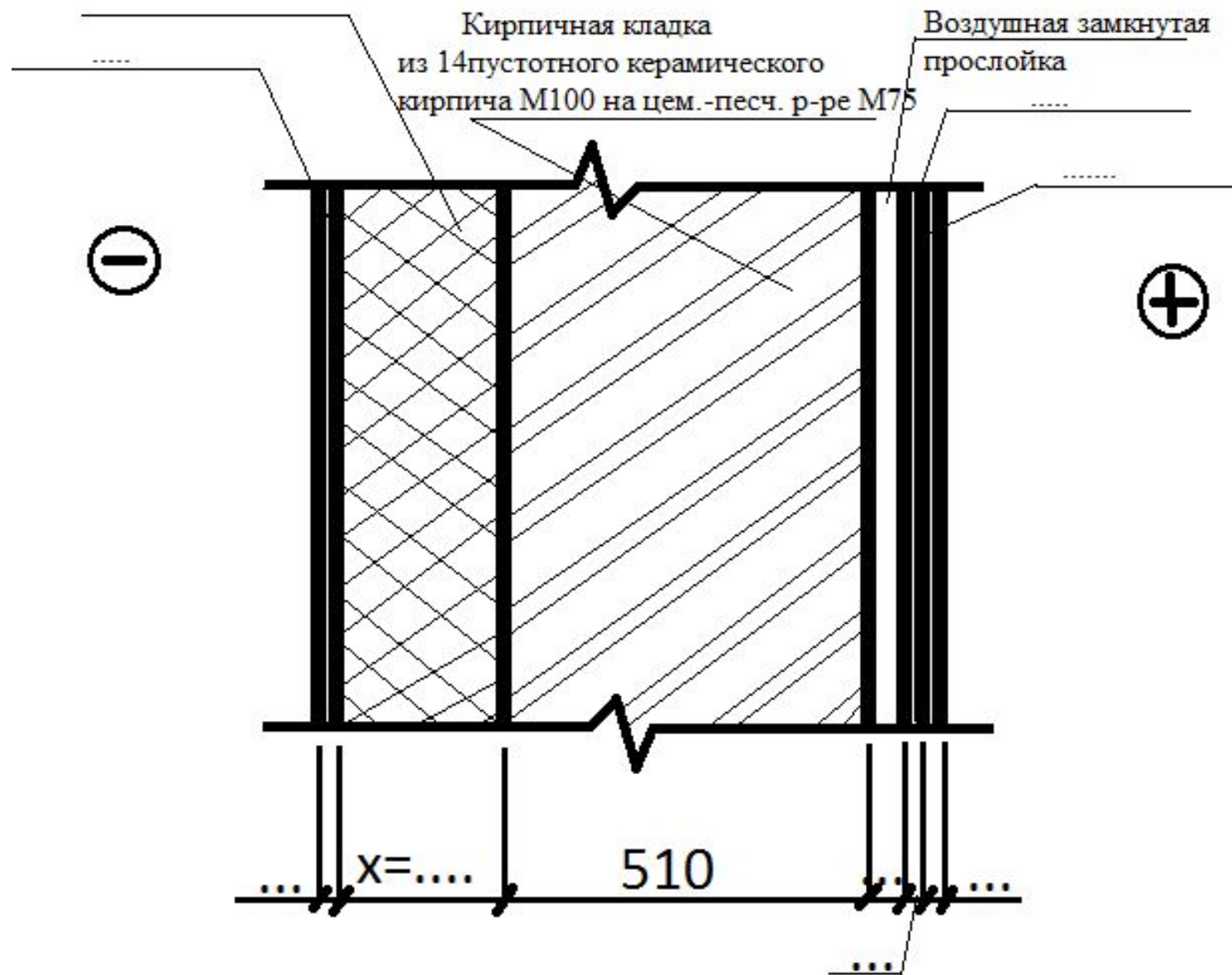
# Шаг 2. Компоновка конструкции СТЕНЫ



# Шаг 3. Определение толщин слоев стены



# Шаг 4. Наименование слоев стены





Так как в конструкции стены  
присутствует  
теплозвукоизоляционный  
материал – в соответствии с  
СП 23-101-2004 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ  
ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ»

делаем вывод, что

конструкция стены

неоднородна

# 2.

## Формируем расчетные

### Расчетные условия

1. Город строительства - .....
2. Климатический район строительства - ... **рис.1 СНиП 23-01-99 или табл. А.1 (по суммарным числовым данным)**
3. Среднемесячная температура в июле (самый жаркий месяц) - ... **графа 3 табл.2 СНиП 23-01-99**
4. Средняя скорость ветра в июле (самый жаркий месяц) - **графа 13 табл.2 СНиП 23-01-99 (п.п. 3 и 4 нужны для определения согласно п. 5.4 СНиП 31-03-2003 неблагоприятных условий для проектирования балконов и неостекленных лоджий)**
5. Зона влажности - .....**рис.2 СНиП 23-01-99 или прил.В СНиП23-02-2003**
6. Условия эксплуатации ограждающих конструкций - ..... **табл.2 СНиП 23-02-2003**
7.  $\phi_{int} = \dots\%$  (пишем в табл.) - **влажность воздуха согласно с табл.1 СНиП 23-02-2003 и п.5.9**

8.  $t_{\text{ext}}$  (пишем в табл.) – температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 (СНиП 23-01-99 графа 5 табл.1)
9.  $t_{\text{int}}$  (пишем в табл.) – температура внутреннего воздуха помещения (СНиП 31-03-2003 п.9.3 или СП 23-101-2004). Более  $+20^{\circ}\text{C}$  ( или более  $+21^{\circ}\text{C}$  если  $t_{\text{ext}}$  ниже  $-31^{\circ}\text{C}$  )
10.  $t_{\text{ht}}$  (пишем в табл.) – средняя температура отопительного периода со среднесуточной температурой воздуха ниже  $+8^{\circ}\text{C}$  (СНиП 23-01-99 графа 12 табл.1)
11.  $Z_{\text{ht}}$  (пишем в табл.) – продолжительность отопительного периода со среднеуточной температурой ниже  $+8^{\circ}\text{C}$  (графа 1 табл. 1 СНиП 23-01-99)
12.  $n = \dots$  (пишем в табл.) - коэффициент учитывающий зависимость положения наружной поверхности конструкции по отношению к наружному воздуху (табл. 6 СНиП 23-02-2003)

13.  $\alpha_{ext}$  - .....Вт/м<sup>2</sup>°С (пишем в табл.) - коэффициент теплопотери наружной поверхности стены табл.8 СП 23-101-2004

14.  $\alpha_{int}$  - ..... Вт/м<sup>2</sup>°С (пишем в табл.) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкции табл.7 СНиП 23-02-2003

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение символа	Ед. изм. параметра	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{int}$	°C	...
2	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{ext}$	°C	...
3	Расчетная температура теплого (холодного) чердака	$t$	°C	...
4	Расчетная температура техподполья	$t$	°C	...
5	Продолжительность отопительного периода	$Z_{ht}$	сут	...
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ht}$	°C	...
7	Градусо-сутки отопительного периода	$D_d$	°C·сут	...

**и дальше по порядку продолжаем  
вписывать показатели**

# КОНСТРУКЦИЯ СТЕНЫ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Т N N	У Наименование слоя, включаемого в расчет	Г У ° кг/м <sup>3</sup>	δ, м	λ, Вт/м°С	R, м <sup>2</sup> °С/Вт
1					
2	Кирпичная кладка из.....	.....	.....	..... •	
3	Воздушная прослойка		..... •		.....
...					

□ Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки по табл. 7 СП 23-101-2004

# 3. Расчет

1. Определение нормируемого сопротивления теплопередаче

$$R_{\text{reg}} = a \cdot D_d + b$$

$$D_d = (t_{\text{int}} + t_{\text{ht}}) \cdot Z_{\text{ht}} - \text{градус-сутки отопительного периода}$$

$a, b$  – по табл.4 СНиП 23-02-2003

## 2. Определение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

$$R_{\text{рег}} \geq R_{\text{ор}}$$

$$R_{\text{ор}} = R_0 \bullet r$$

$R_0$  – общее термическое сопротивление теплопередаче для однородной конструкции

$R_{\text{ор}}$  – общее термическое сопротивление теплопередаче для неоднородной конструкции

$r$  – коэффициент теплотехнической неоднородности (п.8.17 СП 23-101-2004)



$$R_o = R_{si} + R_K + R_{se}$$

$$R_{reg} = R_{or} * r = 1 / \alpha_{int} + \sum \delta / \lambda + 1 / \alpha_{ext}$$

Отсюда определяем толщину утеплителя  
конструкции и **ОКРУГЛЯЕМ!!!!!!!!!!!!!!**  
и считаем

$$R_{факт} = 1 / \alpha_{int} + \sum \delta / \lambda + 1 / \alpha_{ext}$$

гигиеническим требованиям

За. Определение температурного перепада между температурой внутреннего и наружного воздуха ограждающей конструкции

$$\Delta t_o = n * (t_{int} - t_{ext}) / R_{факт} * \alpha_{int}$$

$$\Delta t_n \geq \Delta t_o$$

$\Delta t_n$  - нормативный температурный перепад  
(табл.5 СНиП 23-02-2003)

## 3б. Определение температуры на внутренней поверхности конструкции (сравниваем с точкой росы)

$$t_{si} = t_{int} - \Delta t_o$$

$t_d = \dots$  (табл. 3 СП 23-101-2004) – точка росы

$$t_{si} \geq t_d$$

**Вывод:** принимаем ..... утеплитель ..... листами  
толщиной по ..м и ... листом толщиной.....  
Суммарная толщина утеплителя .....мм