

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 -

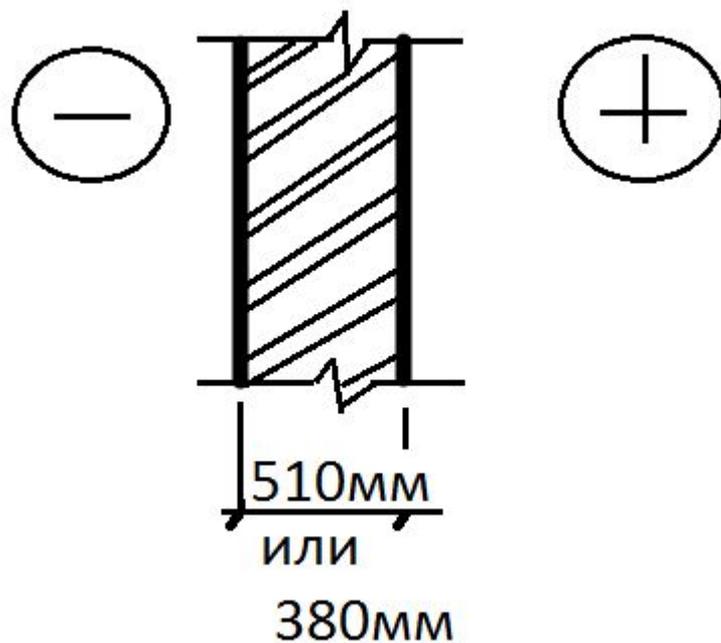
формируется в соответствии с
заданием на проектирование

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

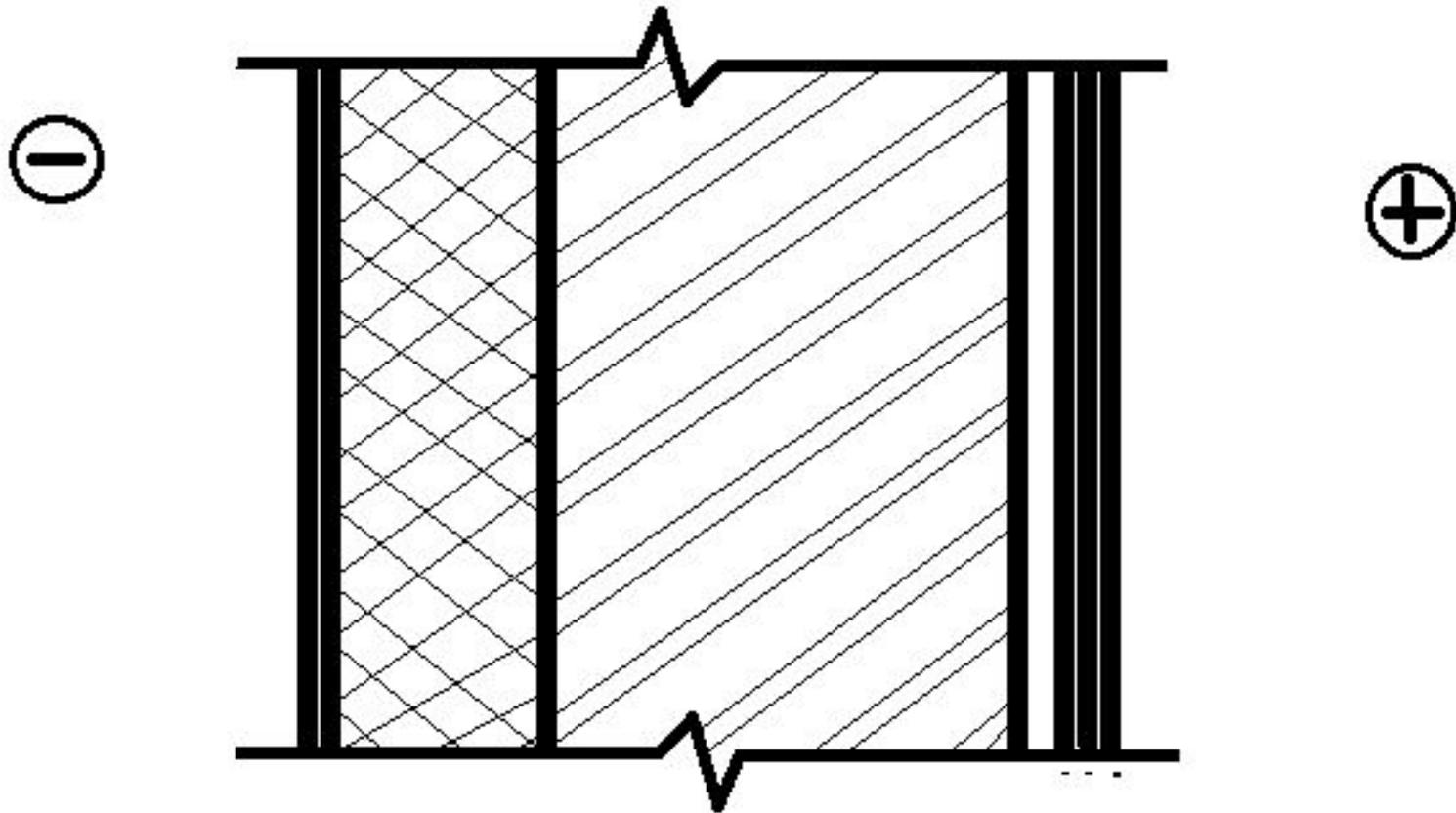
г. Анадырь:

Основные данные и требования	
перечень	содержание
1	2
<p>4. Основные характеристики здания (этажность, площадь, строительный объем и др.)</p>	<p><i>Здание индивидуальное жилое двухэтажное с подвалом – первый, второй этажи и подвал (гараж отапливаемы на 2машины);</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 порядкам²;</i></p> <p><i>Строительный объем порядкам³;</i></p> <p><i>Тип фундамента - комбинированный: ж.б. сваи с ленточным фундаментом в качестве ростверка;</i></p> <p>Тип стены - утепление стены по фасаду по системе «Тех-колор»;</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 - бескаркасная с продольно-поперечными несущими стенами;</i></p> <p><i>Материал наружных стен - глиняный 14-пустотный керамический кирпич;</i></p> <p><i>Материал перегородок - каркас с обшивом вагонкой и заполнением теплозвукоизоляционным материалом «Тизол»;</i></p> <p><i>Теплозвукоизоляционный материал для стены - пенополистирол;</i></p> <p><i>Теплозвукоизоляционный материал для перекрытий - Тизол;</i></p> <p><i>Материал кровли - битумная плитка «Katopal»;</i></p> <p><i>Кровельная мембрана - divoroll;</i></p> <p>Наружная отделка - фасадная акриловая краска;</p> <p>Внутренняя отделка гостиной - выравнивание стен листами ГВЛ на основе с последующей отделкой декоративной штукатуркой;</p> <p><i>Гидроизоляционный материал - техноэласт.</i></p>

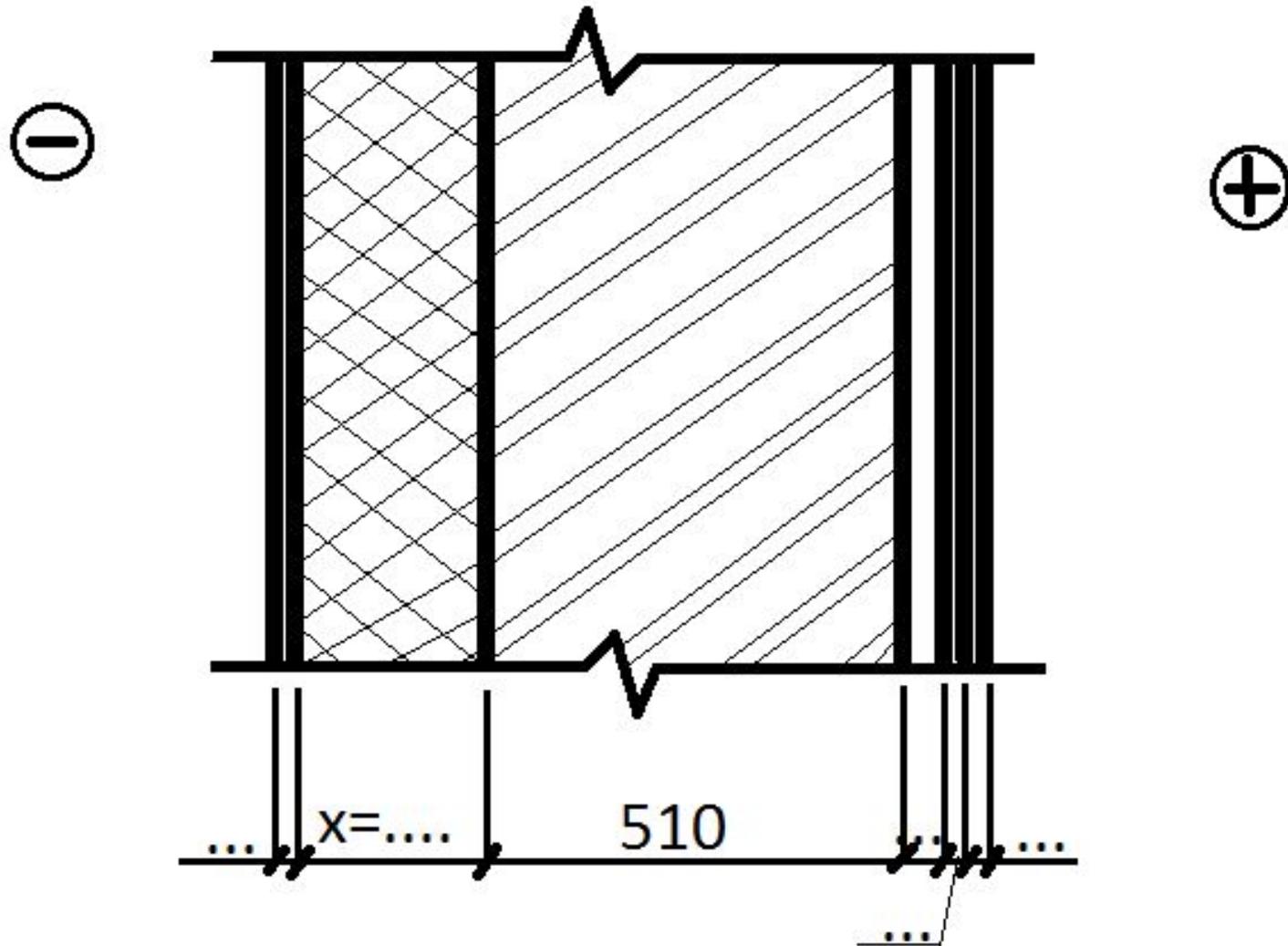
Шаг 1. Толщина кирпичной кладки



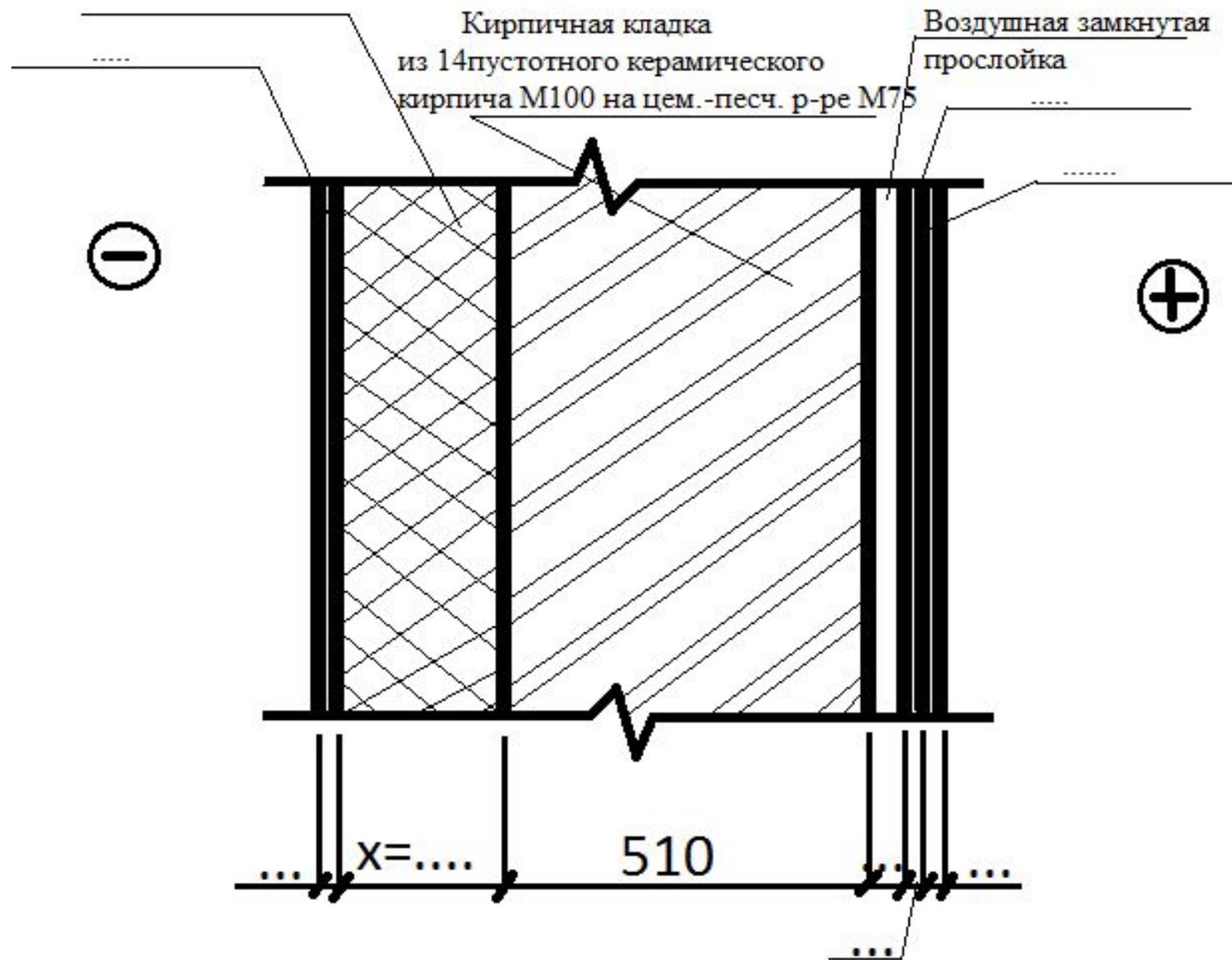
Шаг 2. Компоновка конструкции СТЕНЫ



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_{ext} (пишем в табл.) – температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 (СНиП 23-01-99 графа 5 табл.1)
9. t_{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_{ext} ниже -31°C)
10. t_{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_{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. α_{ext} -Вт/м²°С (пишем в табл.) - коэффициент теплопотери наружной поверхности стены табл.8 СП 23-101-2004

14. α_{int} - Вт/м²°С (пишем в табл.) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкции табл.7 СНиП 23-02-2003

NN 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	Гγ У° кг/м ³	δ, м	λ, Вт/м°С	R, м ² °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

$$R_{reg} \geq R_{or}$$

$$R_{or} = R_o \bullet r$$

R_o – общее термическое сопротивление теплопередаче для однородной конструкции

R_{or} – 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

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

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

Δt_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 утеплителямм