## 1. Общие данные для проектирования

Исходные данные для проектирования: - район строительства – г. Клин - климатический подрайон – II Г - температура наружного воздуха самой холодной пятидневки - минус 320С - нормативная глубина промерзании грунта – 1.63м - грунты: супеси

Уровень грунтовых вод на отметке - 1.5 м от уровня земли.

## Основные строительные показатели:

Площадь застройки – 118.1 м2,

Строительный объем – 812.5 м3,

наземной части – 752.14м3

**2. Объемно – планировочное решение здания**

Одноэтажный жилой дом с размерами о осях 13.05 х 9 м, высотой 5.35 м от уровня чистого пола , с высотой этажа 2.7 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа. На первом этаже располагаются кабинет, гостиная, две спальни, кухня, ванная, уборная, передняя, кладовая и веранда.

Здание имеет лестницу.

## 3. Конструктивное решение здания

**3.1 Основания и фундаменты**

Основанием под фундаменты служит песчаная подушка из увлажненного и уплотненного речного песка высотой 100 мм. Грунтовые воды на глубине - 1.5 м от уровня земли, грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной плотности. Фундаменты запроектированы из сборных железобетонных блоков. В связи с близким залкганием грунтовых вод выполняется вертикальная и горизонтальная гидроизоляция. Горизонтальная гидроизоляция запроектирована из двух слоев рубероида на битумной мастике. Вертикальная гидроизоляция обеспечивается обмазкой фундаментов горячим битумом за два раза.

***Расчет глубины заложения фундамента***

Расчет выполнен согласно СНиП 2.02.01-83\* “Основания зданий и сооружений”.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта dfn, м, определена на основе теплотехнических расчетов, ее нормативное значение определено по формуле



где Mt - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принятых по СНиП по строительной климатологии и геофизике;

d0 - величина, принимаемая равной, м, для супесей - 0,28.

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта df, м, определена по формуле



где dfn - нормативная глубина промерзания

kh - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения,

dfn = 0,28·5,83=1,63м

df = 0.7·1,63=1,14м

**3.2 Наружные стены**

Наружные стены выполняются из кирпича М 150 на растворе М 100 толщиой 380 мм с утеплением из пенополистирольных плит по ГОСТ 15588-86\* толщиной 80 мм и штукатуркой из цементно-песчаного раствора толщиной 20 мм по сетке с внутренней стороны. Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-84.

***Теплотехнический расчет наружного стенового ограждения.***

Теплотехнический расчет выполнен на основании СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий” и СП 23-101-2004 “Проектирование тепловой защиты зданий ”.

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилом здании будут соблюдены требования показателей “а” и “б” либо “б” и “в”.

Согласно СНиП 23-02-2003 приведенное сопротивление теплопередачи наружных ограждений Ror, м2.°С/Вт должно приниматься не ниже нормируемых значений Rreq, м2.°С/Вт определяемых по нормам СНиП 23-02-2003 в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства (ГСОП) Dd.

Градусо-сутки отопительного периода Dd, определены по формуле:

Dd = (tint – tht.) .zht ,

Где, tint - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы здания по первой позиции таблицы 4 по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий ГОСТ 30494 ( в интервале 20-22°С).

Температура внутреннего воздуха tint =20°С.

tht, zht - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СНиП 23-01-99\* для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С - при проектировании жилых домов.

Тогда ГСОП градусо-сутки отопительного периода согласно формуле составляют:

Dd = (20 + 3,1)216=4989,6°С.сут.

Поскольку величина Dd, отличается от табличного, то определяем по формуле

Rreq =a.Dd+b=0,00035.4989,6+1,4=3,15 м2.°С/Вт

т.о. нормируемое сопротивление теплопередаче для наружной стены жилого дома составляет Rreq =3,15 м2.°С/Вт.

Руководствуясь целью сокращению потерь тепла в зимний период и поступления тепла в летний период сконструированы наружные кирпичные стены из эффективной кладки – комбинированной многослойной облегченной с теплоизоляционным слоем и отштукатуренной поверхностью: -- кирпич керамический пустотелый (на цементно-песчаном растворе) толщиной =120мм, λ1=0,41 Вт/(м ⋅°С)



-- воздушная прослойка толщиной =10мм, λ2=0,041Вт/(м ⋅°С)



--плиты пенополистирольные толщиной =Х мм, λ3=0,81 Вт/(м ⋅°С)



-- кирпич керамический полнотелый (ГОСТ 530-95\*) (на цементно-песчаном растворе) толщиной =250мм, λ4=0,41 Вт/(м ⋅°С)



-- цементно-песчаная штукатурка толщиной =20мм, λ5=0,93 Вт/(м ⋅°С)



Коэффициенты теплопроводности материалов приняты по таблице приложения СП 23-101-2004.

Определяем исходя из основного требования предъявляемого к ограждающим конструкциям - Ro м2.°С/Вт - приведенное сопротивление теплопередаче окружающей конструкции (наружной стены), не должно быть менее нормируемого значения сопротивления теплопередаче наружной стены, которое для г.Клин Rreq =3,15 м2.°С/Вт.



Термическое сопротивление ограждающей конструкции Rk м2.°С/Вт, с последовательно расположенными однородными слоями определяем как сумму термических сопротивлений отдельных слоев

Rk = R1 + R2 + ... + Rn + Ra.l. ,

где R1, R2, …,Rn - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции м2.°С/Вт, определяемые по формуле термического сопротивления R м2.°С/Вт, одного слоя многослойной ограждающей конструкции, определяем по формуле:

,



где - толщина слоя, м; λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м ⋅°С), Ra.l. - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, принимаемое по СНиП 23-02-2003.



Таким образом, для многослойной стены с воздушной прослойкой с учетом штукатурного слоя на внутренней поверхности будем иметь:

Rw= + R1 + R2 +R3+R4+ Ra.l. + = ++++ Ra.l.> Rreq=3,15м2.°С/Вт



Минимальную толщину утеплителя будем определять по формуле:

> , (Rreq- --- Ra.l )=0,041



(3,15- --- 0,13)=0,041∙(3,13-0,23-0,68-0,023-0,13)=0,076 м2.°С/Вт.



Для многослойной кладки с учетом слоя внутренней штукатурки с применением кирпича глиняного обыкновенного по ГОСТ 530-95\*

Минимальная потребная толщина слоя утеплителя из плит пенополистирольных составит 80 мм.

Принимаем утеплитель из плит пенополистирольных по ГОСТ 15588-86.

Проверим запроектированную ограждающую конструкцию на обеспечение комфортных условий в помещениях и на невыпадение конденсата в местах теплопроводных включений согласно показателю “б”, т.е. проверим выполнение условия по ограничению температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Расчетный температурный перепад Δt0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δtn, °С, установленных в СНиП 23-02-2003, и определяется по формуле:



где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и определяемый по СНиП 23-02-2003. Для наружных стен n =1.

∆tn - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха tint и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по СНиП 23-02-2003. Для наружных стен ∆tn =4.

αint- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м ⋅°С), принимаемый по СНиП 23-02-2003 мы получаем αint =8,7 Вт/(м ⋅°С).

tint - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета по СНиП 23-02-2003 по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494. tint =23°С.

text - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, для всех зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 23-01-99\*. text = -28°С.

R0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м2.°С/Вт.



Требования по двум показателям тепловой защиты зданий (а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания; б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы; СНиП 23-02-2003) выдержаны.

Т.о., запроектированное наружное стеновое ограждение удовлетворяет требованиям СНиП 23-01-2003 “Тепловая защита зданий”.

**3.3 Внутренние стены и перегородки**

Внутренние стены выполняются из кирпича керамического пустотного M 100 на растворе M 100 толщиной 510 мм. Перегородки выполняются из кирпича глиняного обыкновенного М 100 толщиной 120 мм на растворе М 50.

**3.4 Перекрытия**

Перекрытия запроектированы сборными железобетонными из многопустотных плит толщиной 220 мм по ГОСТ 9561-91. Чердачное перекрытие имеет теплоизоляцию из минеральной ваты толщиной 50 мм и слоя шлака толщиной 100 мм, пароизоляция выполнена промазкой плит горячим битумом.

**3.5 Лестницы**

Лестница наружного входа с отм. -0.600 на отм. 0.000 выполнена из сборных железобетонных ступеней ЛС 15, ЛСВ 15 и ЛСН 15 ГОСТ 8717.1-84 по кирпичной кладке. Расчет ступеней:

ЛС 15 – 3 ступени h = 145мм

ЛСН 15 – 1 ступень h = 125мм

ЛСВ 15 – 1 ступень h = 145мм Длина марша 1100мм.

Лестничная площадка запроектирована монолитная из бетона кл. В12.5

**3.6 Покрытие и кровля**

Покрытие чердачное с холодным чердаком.

Крыша двускатная по деревянным стропильным фермам из бруса 120 х 60

Кровля из листов металлочерепицы по обрешетке из доски 120 х 20.

Слуховые окна выполнены в крыше здания.

**3.7 Двери и окна**

Наружная дверь – деревянная по ГОСТ 24698-81, Внутренние двери – деревянные по ГОСТ 6629-88. Окна – деревянные по ГОСТ 23166-99. 3.8 Полы. Полы в комнатах, в кухне, в передней, на веранде и в кладовой деревянные, из половой доски толщиной 30мм по лагам толщиной 45 мм. В ванной комнате и уборной из керамической плитки: покрытие пола – керамическая плитка толщиной 6 мм, прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М 150 толщиной 15 мм, гидроизоляция из одного слоя гидроизола.

## 4. Наружная и внутренняя отделка. Наружная отделка фасадов

Окраска силикатными красками светлых тонов;

Штукатурка цоколя декоративной штукатуркой крупных фракций;

дверей и окон тонирующим антисептиком за два раза.

***Внутренняя отделка:*** Потолки в жилых комнатах, передней и на веранде оклеиваются акриловыми обоями, в ванной комнате и уборной – известковая побелка; Стены в комнатах, передней – оклейка акриловыми обоями; В кухне – по фронтону оборудования – глазурная плитка, остальные стены – оклейка акриловыми обоями. В ванной комнате и уборной – облицовка глазурной плиткой.

**Литература**

1. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»

2. СНиП II-3-79\*\* «Строительная теплотехника»

3. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

4. СНиП 31-02-2001 «Дома жилые одноквартирные»

5. Шерешевский И.А. «Конструктирование гражданских зданий» Л.: Строиздат, 1986

6. Т.Г. Маклакова «Конструкции гражданских зданий» М.: Издательство АСВ, 2000

7. Бартонь Н.Э. Архитектурные конструкции. - М.: Высшая школа, 1986