

ООО «М-ПРОЕКТ»

Консультация

По конструктивным решениям

Заказчик: И.Иванов

2021 г.

Оглавление

1. Перечень вопросов для консультации.....	4
2. Ответы консультантов	4
Расчёт ленточного фундамента (глубина заглубления, ширина, отметка над дневной поверхностью грунта).....	4
Проверка схемы вальмовой кровли согласно эскизам заказчика.	7
Проверка предполагаемой конструктивной схемы перекрытия.....	13
Определение параметров металлических уголков для использования в качестве перемычек в кирпичной кладке стены 250 мм.....	14
Определение перемычки для перекрытия проема шириной 3 метра над гаражными воротами.....	14
Проверка предлагаемого заказчиком узла устройства полов по грунту.	15

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации

**Некоммерческое партнерство саморегулируемая организация
«Объединение проектировщиков Владимирской области»**

600005, Россия, г. Владимир, ул. Студенческая, д. 5-А. <http://www.opvo33.ru>

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-059-20112009

г. Владимир

09 февраля 2016г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают
влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ П-174-09022016

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Общество с ограниченной ответственностью
«М-Проект»**

ОГРН 1083327004540

ИНН 3327839456

600005, Владимирская область, город Владимир, Промышленный
проезд, дом 5, офис 32

Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета НП СРО "ОПВО",
протокол № 113 от 09 февраля 2016 года.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам,
указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 09 февраля 2016г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Исполнительный директор

Е.А. Гамаюнова



001079*

1. Перечень вопросов для консультации

- 1) расчёт ленточного фундамента (какая глубина, толщина, высота над землей) по представленным архитектурным эскизам;
- 2) проверить схему вальмовой крыши (снеговой район 3), можно ли делать без мауэрлата, положив на стены деревянные балки перекрытия, на них опорную доску, на опорную доску опирать стропила; как крепить балки перекрытия к стенам?
- 3) проверить балки чердачного перекрытия, предполагается брус 100х200;
- 4) перемычки над оконными проемами и проемами для дверей во внутренней несущей стене можно ли делать из уголка, какого сечения;
- 5) нужны точные параметры перемычки над проемом 3м (въезд в гараж), можно ли купить готовую перемычку?
- 6) проверить схему полов по грунту;
- 7) нет понимания как проложить ввод воды, если труба будет на глубине ниже уровня промерзания (1,5м), а лента выше (получается проход под подошвой фундамента, как это делается?).

2. Ответы консультантов

Расчёт ленточного фундамента (глубина заглубления, ширина, отметка над дневной поверхностью грунта).

По информации, предоставленной заказчиком, основанием фундамента можно рассматривать следующий слой грунта:

ИГЭ-1 отложения представлены суглинком темно-коричневым тугопластичным, с включениями дресвы до 5% и с линзами песка. Вскрыт всеми скважинами, залегает в верхней части разреза под почвенно-растительным слоем до глубины 1,6 – 1,7 м. Мощность слоя ИГЭ-1 варьирует в пределах 1,1 – 1,2 м.

Данный ИГЭ относится к среднечетвертичным водно-ледниковым отложениям – московский горизонт (f,lgQIIms), в качестве деформационной характеристики ИГЭ-1 по справочным данным СП 22. 13330.2016 таблица А.3 принят модуль деформации $E=14$ Мпа.

С учётом характеристик надфундаментной постройки рекомендуется следующий узел фундамента:

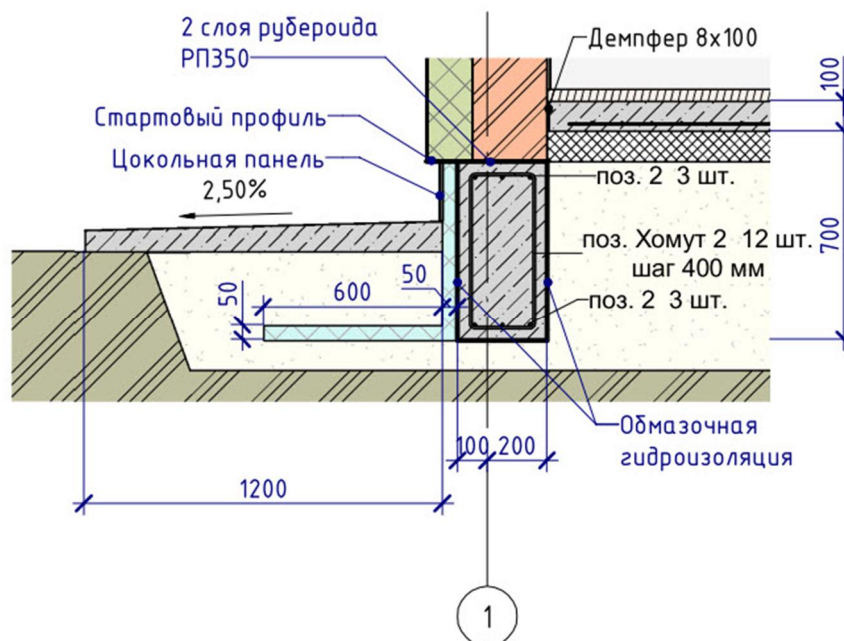


Рис. 1. Рекомендуемый узел фундамента.

При таком виде узла и использовании малозаглублённого ленточного фундамента для ленты 300х600 мм для указанных грунтов основания модель здания, линейные нагрузки и осадка фундамента представлены на рис.2-4:

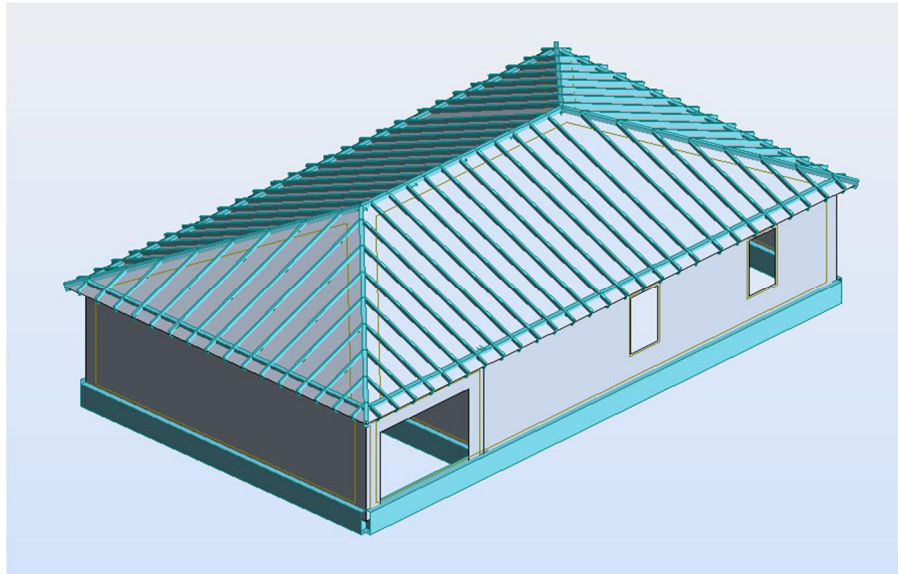


Рис. 2. Расчётная модель в RSA 2014.

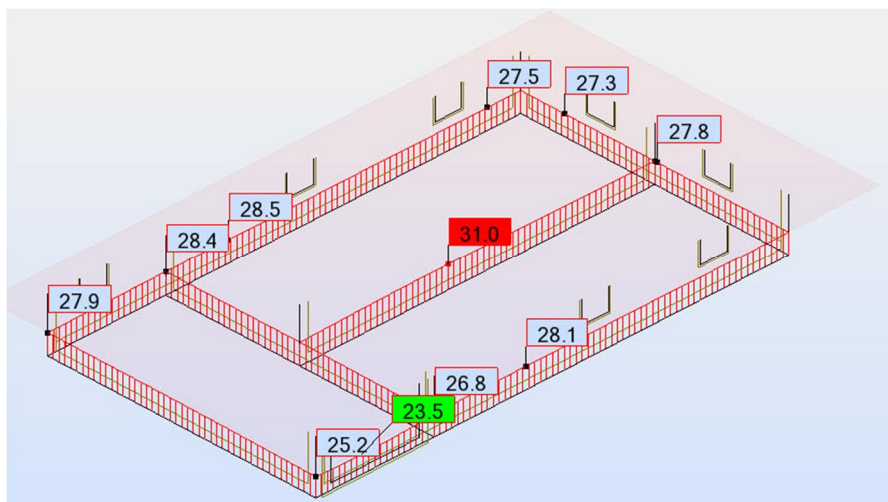


Рис. 3. Линейные нагрузки на фундамент (по РС1), в кН/м.

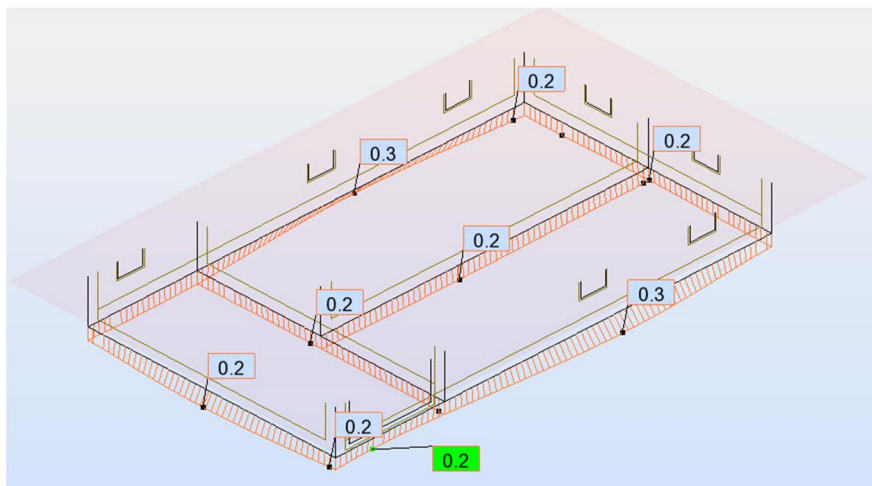


Рис. 4. Осадка фундамента (по ПС2), в см.

В расчёте использовался следующий коэф.постели основания фундамента:

	Имя	Отметка (м)	Толщина (м)	IL / ID	Плотность (кг/м3)	Ео (МПа)	Кс упло
1	Пески кр	0,00	0,20	0,00	2049,63	40,00	
2	Суглинки	-0,20	1,50	0,00	2100,62	14,00	
3	Суглинки	-1,70		0,00	2100,62	18,00	
4							

Редактор базы грунтов

Профиль грунта
Имя:

Сохранить как Открыть

Тип фундамента

☐ Твердый ☒ Гибкий

Расч.фунд.нагрузка: (кН/м)

Размеры (м)

A = K = (кН/м3)

B = KZ = (кПа)

Примечание ОК Закрыть Помощь

Рис. 5. Расчёт коэф.постели фундамента.

На основании расчёта монолитный рекомендуется ленточный фундамент шириной 300 мм и высотой 600..700 мм. Перед устройством снять почвенно-растительный слой на глубину 500 мм, по дну образовавшегося котлована устроить песчаную подушку 200 мм, на которую монтировать ленточный фундамент. Глубина заглубления фундамента – 300 мм. При использовании ленточного фундамента высотой 600 мм согласно узла на рис.1 высота цоколя будет 500-550 мм (отметка чистого пола над уровнем дневной поверхности грунта).

Для определения параметров защиты от действия сил морозного пучения грунта проведено моделирование стационарных тепловых процессов:

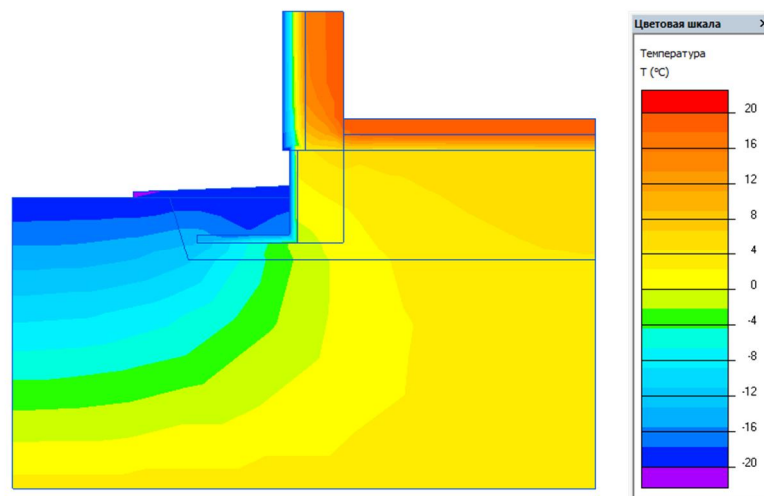


Рис.6. Тепловая карта действия тепловой защиты фундамента.

При моделировании использовались следующие условия:

- Температура наружного воздуха – 20 градусов Ц.
- Обогреваемые полы по грунту с температурой 24 градуса Ц.
- Температура воздуха внутри помещения 20 градусов Ц.
- Температура грунта на глубине 1,6 м задавалась как 2,6 градуса Ц согласно «Справочник работника газовой промышленности» (1989 год). Авторы: Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А.

В качестве мер по защите фундамента от действия сил морозного пучения рекомендуется L-образное утепление со следующими параметрами:

- Толщина вертикального утепления – 50 мм;
- Толщина горизонтального утепления – 50 мм, на ширину 600 мм, на глубине 300 мм от поверхности грунта.

Проверка схемы вальмовой кровли согласно эскизам заказчика.

Заказчиком представлены следующие эскизы кровли:

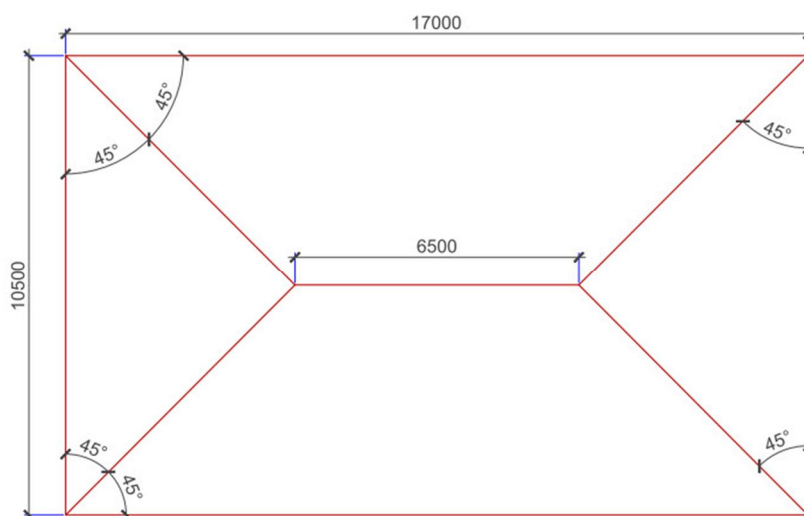


Рис. 7. План кровли.

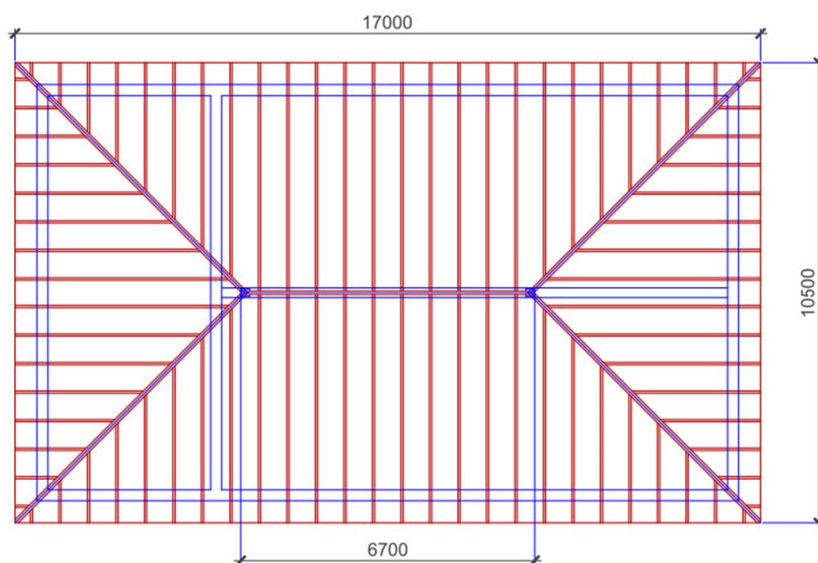


Рис.8. План стропильной системы.

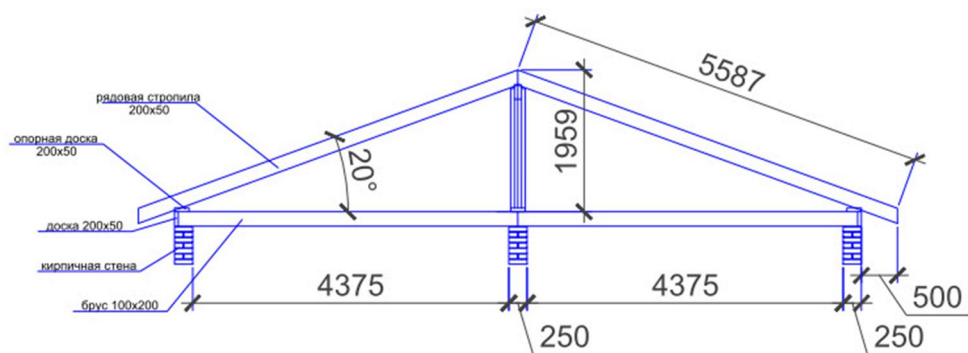


Рис. 9. Разрез по стропильной системе.

В качестве вальмовых ног предполагалось использование сечения 250x200 мм. При проверке в расчётной модели консультантом заменены на сечение 100x200, набираемое из двух сшитых по толщине досок 50x200. Подконьковая ферма также упрощена, увеличен шаг стоек до 1700 мм.

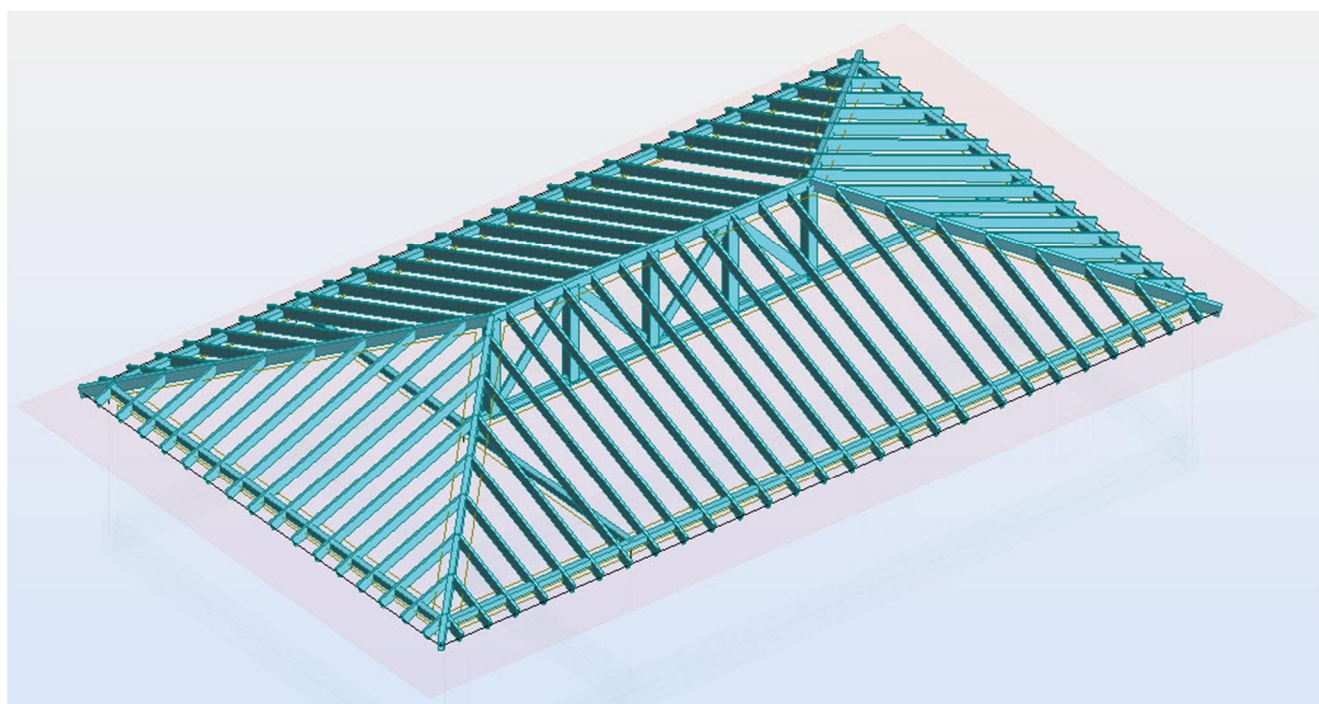


Рис.10. Проверяемая расчётная модель стропильной системы.

Нормативная снеговая нагрузка задавалась как 150 кг/м², расчётная – 210 кг/м². Нагрузка от обрешётки и кровельного покрытия задавалась как 50 кг/м² с коэф. запаса 1,2.

Прогибы конструкций расчётной модели:

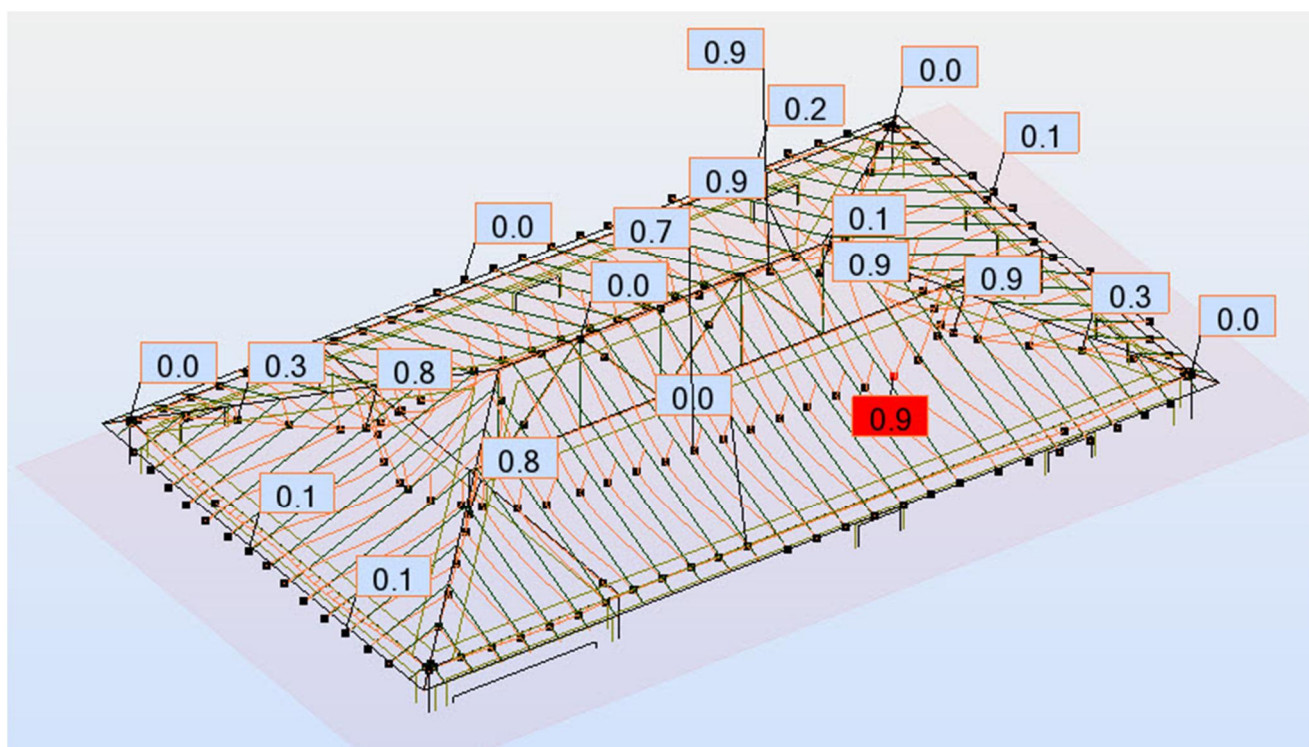


Рис. 11. Полученные прогибы расчётной модели для сочетания нагрузок по ПС2.

Проверка отдельных элементов конструкции по EN 1995-1:2004/A1:2008 показала:

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - EN 1995-1:2004/A1:2008

Сечение: 35 Стержень_35
Точка/Координата: 3 / x = 1.00 L = 7.28 м
Вариант: 4 COMB1 1*1.10+2*1.20+3*1.40

Сечение подобрано неверно

АВТО

BALK 100x200

Сокращенные результаты | Подробные результаты

РАССЧИТАННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ
 $\sigma_{c,0,d} = 9.62/200.00 = 0.48$ МПа
 $\sigma_{m,y,d} = 9.32/666.67 = 13.98$ МПа
 $\sigma_{m,z,d} = 0.33/333.34 = 0.98$ МПа
 $\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 1.16/200.00 = 0.09$ МПа
 $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 13.21/200.00 = -0.99$ МПа
 $\tau_{tor,y,d} = 0.28$ МПа, $\tau_{tor,z,d} = 0.36$ МПа

ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ
 $f_{c,0,d} = 11.08$ МПа
 $f_{m,y,d} = 9.23$ МПа
 $f_{m,z,d} = 10.01$ МПа
 $f_{v,d} = 1.23$ МПа

КОЭФФИЦИЕНТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
 $k_m = 0.70$ $k_h = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ
☒

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Y
☒

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Z
☒

РЕЗУЛЬТАТЫ
 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.58 > 1.00$ (6.19)
 $(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{tor,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.28 < 1.00$ $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{tor,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 1.42 > 1.00$

Изменить

Усилить

Подробнее

Поясн.зап.

Помощь

ОК

Рис. 12. Проверка вальмовой ноги 100x200.

В расчётную модель были добавлены подкосы под вальмовую ногу из бруса 100х150 под углом 30 градусов от вертикали (в модели выделен красным):

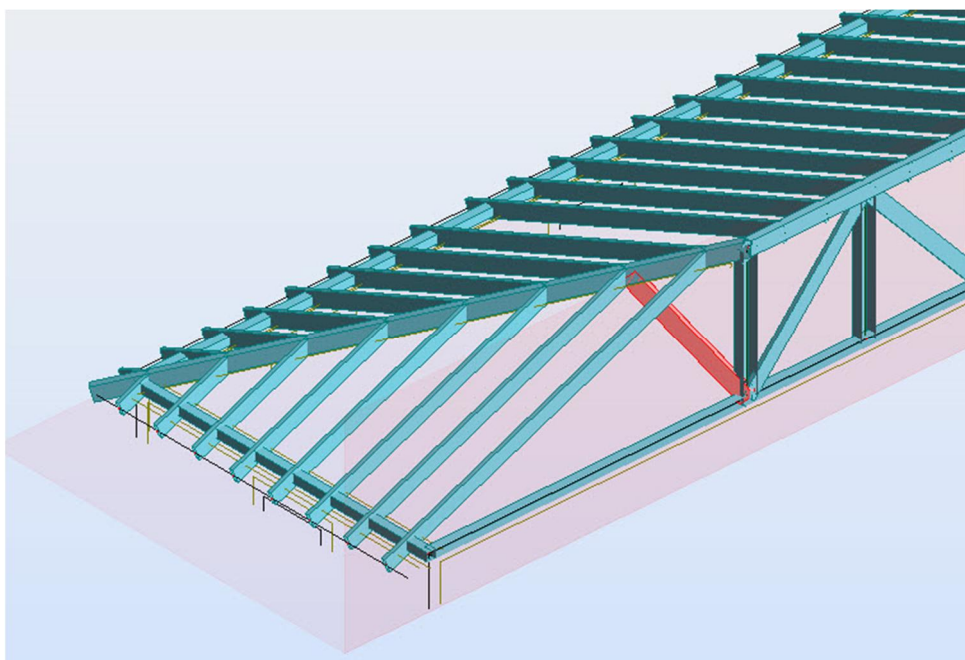


Рис. 13. Местоположение подкоса.

После введения подкоса проверка показала:

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - EN 1995-1:2004/A1:2008

АВТО

Стержень: 35 Стержень_35

Сечение подобрано

Точка/Координата: 1 / x = 0.82 L = 5.95 м

Вариант: 4 COMB1 1*1.10+2*1.20+3*1.40

BALK 100x200

Сокращенные результаты | Подробные результаты

РАССЧИТАННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$\sigma_{t,0,d} = -2.28/200.00 = -0.11$ МПа

$\sigma_{m,y,d} = -4.23/666.67 = -6.35$ МПа

$\sigma_{m,z,d} = -0.03/333.34 = -0.08$ МПа

$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot -0.10/200.00 = -0.01$ МПа

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 8.43/200.00 = 0.63$ МПа

$\tau_{t,0,y,d} = 0.05$ МПа, $\tau_{t,0,z,d} = 0.06$ МПа

ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$f_{t,0,d} = 7.34$ МПа

$f_{m,y,d} = 9.23$ МПа

$f_{m,z,d} = 10.01$ МПа

$f_{v,d} = 1.23$ МПа

КОЭФИЦИЕНТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Y

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Z

РЕЗУЛЬТАТЫ

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.71 < 1.00$ (6.17)

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$ $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.81 < 1.00$

ИЗМЕНИТЬ

УСИЛИЯ

ПОДРОБНЕЕ

ПОЯСН.ЗАП.

ПОМОЩЬ

Рис. 14. Проверка вальмовой ноги после добавления подкоса.

Проверка наиболее длинных стропил показала, что отношение между действующими и предельно допустимыми нагрузками превышено на 5%:

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - EN 1995-1:2004/A1:2008



 Сечение подобрано неверно

Стержень: 131 Стержень_131
 Точка/Координата: 3 / x = 1.00 l = 5.34 м
 Вариант: 4 COMB1 1*1.10+2*1.20+3*1.40

BALK 50x200

Сокращенные результаты | **Подробные результаты**

РАССЧИТАННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ	ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ
Sig _{t,0,d} = -0.17/100.00 = -0.02 МПа	f _{t,0,d} = 8.43 МПа
Sig _{m,y,d} = -3.21/333.33 = -9.64 МПа	f _{m,y,d} = 9.23 МПа
Sig _{m,z,d} = -0.01/83.32 = -0.07 МПа	f _{m,z,d} = 11.50 МПа
Tau _{y,d} = 1.5*-0.00/100.00 = -0.00 МПа	f _{v,d} = 1.23 МПа
Tau _{z,d} = 1.5*-3.74/100.00 = -0.56 МПа	
Tau _{tory,d} = 0.00 МПа, Tau _{torz,d} = 0.00 МПа	

КОЭФФИЦИЕНТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
 km = 0.70 kh = 1.25 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ


ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Y


ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Z


РЕЗУЛЬТАТЫ

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.05 > 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.00 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.68 < 1.00$$

Рис. 15. Проверка стропила 50x200.

В расчётной модели длина проверяемого стержня определяется от центра подконьковой балки и до осевой линии стены. С учётом ширины полки опирания стропила на подконьковую балку и опорную доску (мауэрлат) длина пролёта стропила сократится примерно на 200 мм и соотношение действующих и предельно допустимых нагрузок войдёт в допустимые значения. Также рекомендуется уточнить структуру кровельного покрытия и нагрузку от него. Либо установить под длинные стропила подкосы из доски 50x150 аналогично тому, как были установлены под вальмовые ноги.

Рекомендуемый узел для опирания балок перекрытия, опорного бруса и стропил для кирпичной стены 250 мм:

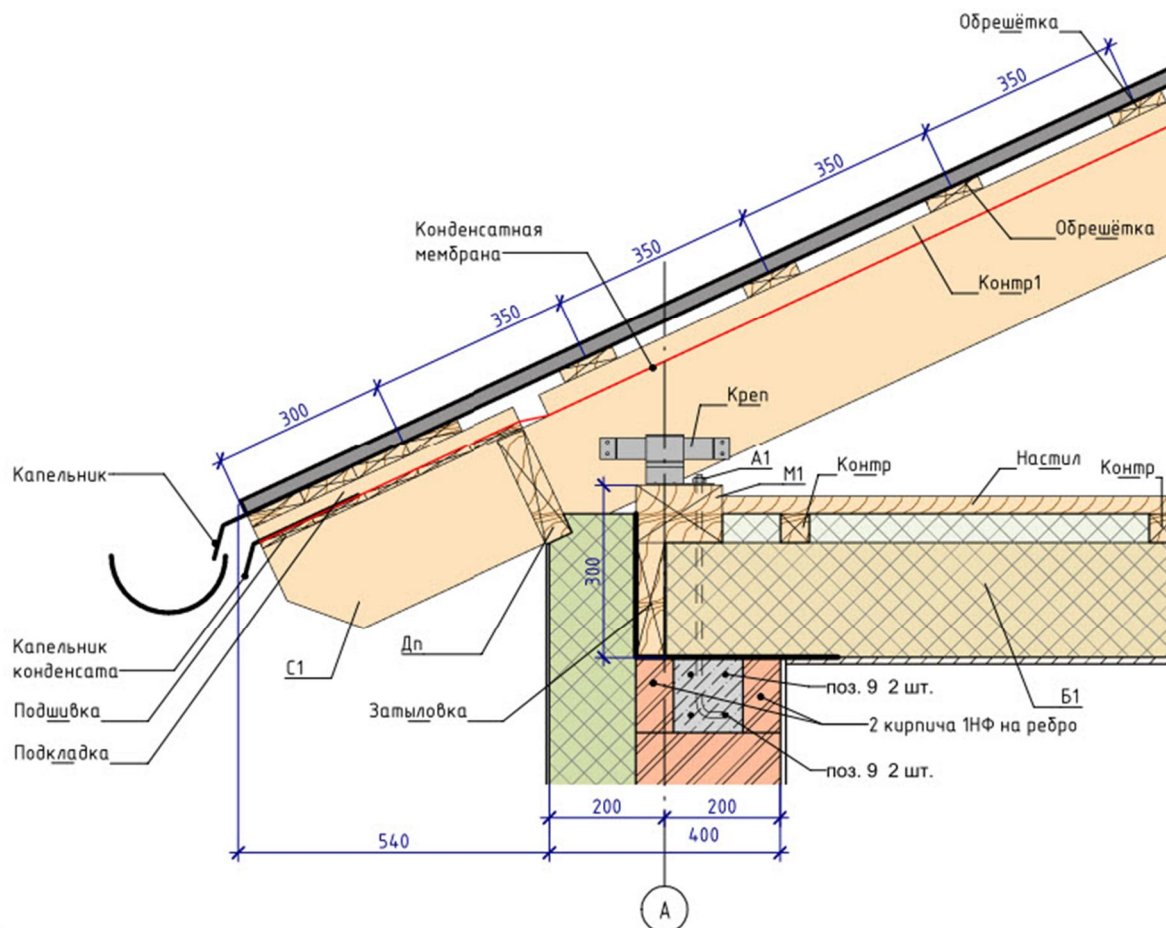


Рис. 16. Узел опирания стропил на мауэрлат (опорный брус) для кровли из металлочерепицы с открытыми концами стропил на свесе кровли.

Для лучшего заполнения утеплителем межбалочного пространства рекомендуется устанавливать затыловочную доску для балок перекрытия Б1. Опорный брус (мауэрлат) М1 крепится гвоздями к затыловочной доске и балкам перекрытия, а также дополнительно притягивается анкерами А1 к монолитному поясу. Пояс заливается аналогично U-блокам в пространство между установленными по кирпичной кладке на раствор М100 двум кирпичам 1НФ на ребро.

Для устойчивости установленных на ребро кирпичей и для позиционирования продольной арматуры монолитного пояса рекомендуется через каждые 500 мм при кладке на ребро кирпичей 1НФ укладывать в вертикальные швы куски кладочной сетки из Вр3 50х50 размером 120х240 мм:

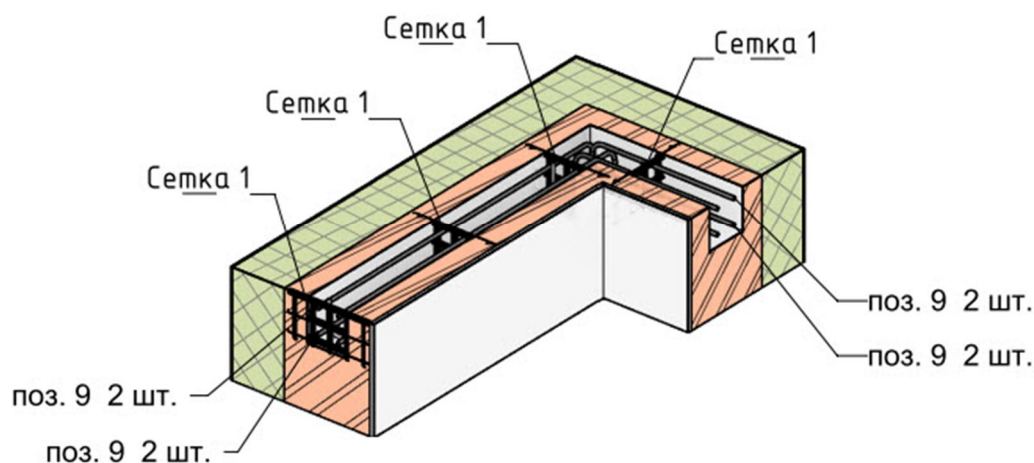


Рис. 17. Установка сеток в канал для заливки монолитного армопояса.

Для компенсации усадочных напряжений и возможных распоров рекомендуется крепление нижних концов стропил выполнять с помощью «скользячек» - скользящего крепления для стропил.

Проверка предполагаемой конструктивной схемы перекрытия

Заказчиком предполагается использовать балки перекрытия 100х200 с шагом 860 мм. С учётом размеров минераловатных плитных утеплителей (600 мм ширина мата) рекомендуется уменьшить шаг балок до 630-640 мм (чтобы между балками оставалось 580-590 мм для укладки утеплителя «в натяг»). В этом случае использовать доску 50х200 в качестве балок перекрытия.

Примем нагрузку от утеплителя и подшивок на балки перекрытия как 50 кг/м² с коэф.запаса 1,2. Временную эксплуатационную нагрузку для неотапливаемого чердака принимаем как 70 кг/м² с коэф.запаса 1,3.

Опираение балки принято защемлённым на обоих концах, поскольку балки притянуты анкерами к монолитному поясу (см. рис.16) и сверху постоянно давит нагрузка от кровли, которая защемляет концы балок.

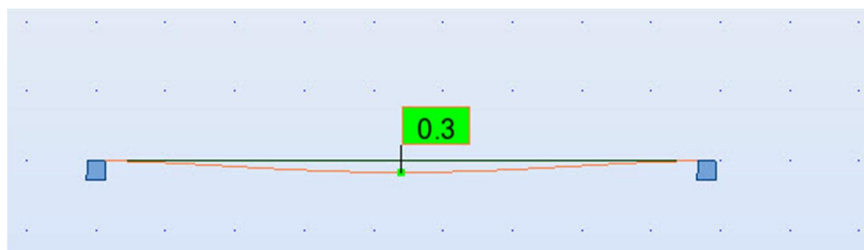


Рис. 18. Прогибы балки по ПС2.

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - EN 1995-1:2004/A1:2008

Стержень: 1 Деревянная балка_1
Точка/Координата: 1 / x = 0.00 L = 0.00 м
Вариант: 3 COMB1 1*1.10+2*1.30

Сечение подобрано

АВТО

BALK 50x200

Сокращенные результаты | **Перемещения** | Подробные результаты

РАССЧИТАННЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$\sigma_{m,y,d} = -1.73/333.33 = -5.18 \text{ МПа}$
 $\tau_{z,d} = 1.5*2.36/100.00 = 0.35 \text{ МПа}$

ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$f_{m,y,d} = 9.50 \text{ МПа}$
 $f_{v,d} = 0.96 \text{ МПа}$

КОЭФИЦИЕНТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

$k_{h,y} = 1.10$ $k_{mod} = 0.60$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ

$l_{ef} = 3.96 \text{ м}$ $\lambda_{rel,m} = 1.09$
 $\sigma_{cr} = 15.23 \text{ МПа}$ $k_{crit} = 0.74$

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Y

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ Z

РЕЗУЛЬТАТЫ

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.18/9.50 = 0.55 < 1.00 \quad (6.11)$
 $\sigma_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 5.18/(0.74*9.50) = 0.73 < 1.00 \quad (6.33)$
 $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.35/0.67)/0.96 = 0.55 < 1.00 \quad (6.13)$

Изменить

Усилия

Подробнее

Поясн.зап.

Помощь

Рис. 19. Проверка балки по EN 1995-1:2004/A1:2008.

Определение параметров металлических уголков для использования в качестве перемычек в кирпичной кладке стены 250 мм.

Схема нагрузки выглядит так:

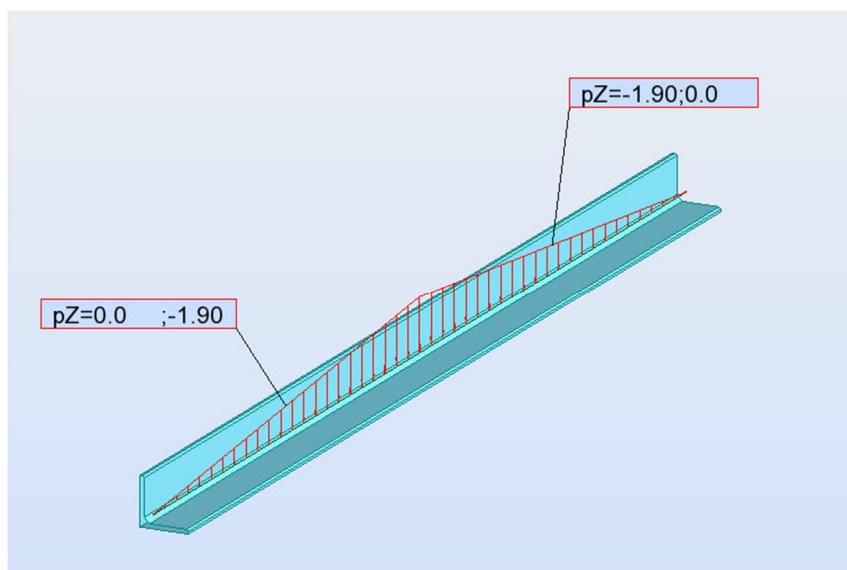


Рис. 20. Схема определения нагрузки на перемычки.

Для указанной нагрузки для стального равнополочного уголка 45х4 для пролёта 1 метр прогибы составляют:

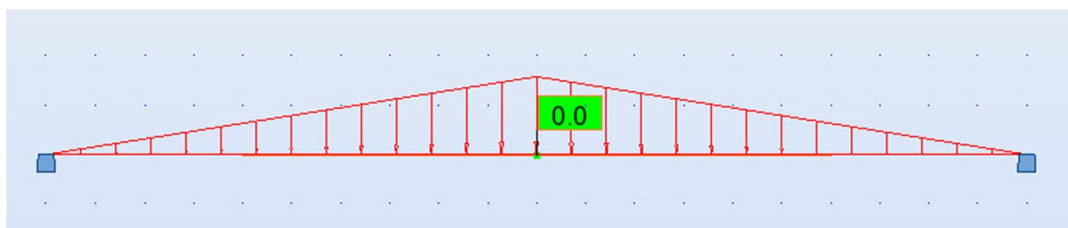


Рис. 21. Прогибы стального уголка длиной 1 метр под действием нагрузки от вышележащей кирпичной кладки.

Концы уголка не менее чем на 150 мм должны быть заведены в кладку.

Определение перемычки для перекрытия проема шириной 3 метра над гаражными воротами.

Для перекрытия указанного проёма предлагается использовать перемычку 5ПБ36-20, длиной 3630 мм, с минимальным опиранием концов 230 мм, с допустимой погонной нагрузкой 2000 кг.

Проверка предлагаемого заказчиком узла устройства полов по грунту.

Заказчиком предлагается следующий узел устройства полов по грунту:

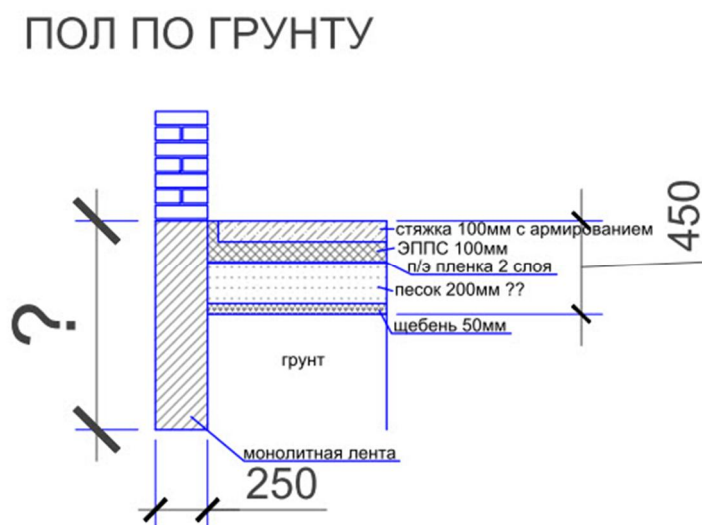


Рис. 22. Предлагаемый заказчиком узел.

Рекомендуется применить узел, указанный на рис. 1 настоящего документа, т.к. в узле заказчика возможно понижение температуры угла примыкания стены-фундамент-пол ниже нормативной в следствии низкого теплового сопротивления данного локального участка ограждающих конструкций, как следствие – образование росы и грибка.

Узел ввода водопровода в здание под ленточным фундаментом.

Рекомендуется делать ввод водопровода в здание по следующей схеме:

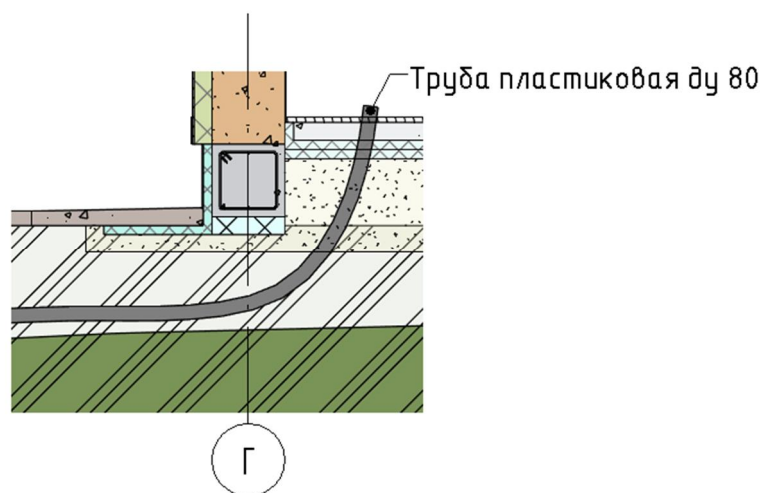


Рис. 23. Узел ввода коммуникаций.

Под фундаментом здания на глубине, ниже точки промерзания грунта укладывается гильза из пластиковой трубы Ду 80 мм, с плавным загибом вверх для выхода сквозь полы по грунту. Водопроводная пластиковая труба Ду 32-40 проталкивается в данную гильзу, как в направляющую,

и выходит внутри здания. Гильза защищает трубопровод от излишнего давления грунта и фундамента, а также позволяет вытащить водопроводный трубопровод для ремонта и вставить его обратно без нарушения основания фундамента и самого фундамента.

10.04.2021.

Генеральный директор
ООО «М-проект»



Судоргин М.В.