Общие данные

1. Исходные данные

• Архитектурные решения — планировка «Семейный-100» в версии v3 (решение Артёма 20.10: возврат к v3), единая геометрия projects/oslo/geom.py; модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок model_dump_after.json, 21.10). Дом 13,80 × 7,81 м по наружным граням стен, уклон кровли 20°, конёк по середине ширины, свесы 500 мм; площадь помещений 95,7 м² (по geom.ROOMS). Терраса — открытый настил у восточного торца и у входа (без навеса).

• Отметка 0,000 — верх панели пола СИП. Чистый пол на лагах — +0,088 (вариант Б2: лага 50 + OSB 18 + Суперпол 20); все проёмы подняты на 88 мм (двери — высота 2 188 от СИП = 2 100 от чистого пола; окна ОК-1 низ 0,788, ОК-1К 1,008, ОК-С 1,488).

• Модуль раскладки панелей 1 255 мм (панель 1 250 + шов 5 мм на пене), все пазы панелей — заводские 25 мм (у угловых кромок фронтонов — 40, у кромок кровли у фронтона — 45).

• Нагрузки — по calc_oslo.py: Снег, III район: Sg = 1,5 кПа, μ = 1,0 / 1,25, γf = 1,4; ветер II район. Место строительства в данных Осло не задано — район принят как у Дублина/Лиона.

• Инженерно-геологические изыскания НЕ выполнены. Грунт принят как у Лиона (R = 1 600 кПа, f = 15 кПа, «грунт плотный, сваи до 4 м» — Артём); несущая способность свай и пучение — подлежат подтверждению (КР-2, п. 4).

2. Конструктивная схема (как Дублин / Лион)

• Фундамент — забивные ЖБ сваи С40.15 (150×150, L = 4 м) — 41 шт. (дом 31, терраса 10; 21.10 + 1 под концом стены В — опора ЛВЛ), оголовок — стакан 250×250×8 с боковыми отверстиями в составе свайного поля (ставят свайщики; Артём 15.10, как Дублин).

• Обвязка — доски 45×195 на ребро: по наружным осям А, Г, 1, 6 — 3 доски (ОБ-1, 135×195), по осям В, Б, Г' — 4 доски (180×195), упираются в доску 1 торцевых балок (доски 2, 3 торцевых прерываются); стыки досок над сваями в 100 мм от оси (по оси — шпилька М12), вразбежку; по оси Г в пролёте 8,30…11,27 — 4-я доска ОБ-4 изнутри (М-О1, 23.10).

• Перекрытие пола — панели СИП 224 (ОСП-3 12 + ППС 200 + ОСП-3 12), 44 шт., 11 колонок × 4 полосы, все поперечные швы — над обвязкой (оси В, Б, Г'); в швах — доски 45×195 в паз 25 (БП-1 длинные, БП-2 короткие), по периметру — торцевая доска 20×195. Поверх СИП — пол на лагах (КР-6).

• Наружные стены — панели СИП 174, продольные стены А и Г проходят на углах, фронтоны примыкают; стыки — доска 45×145 в паз 25; низ и верх — доска 20×145 в паз; по верху карнизных стен — опорная доска ВО-1 со скосом 20°. Проёмы наборные; над ОК-1/ОК-1К и ОК-2 — деревянные перемычки (КР-15, КР-16).

• Несущие внутренние стены холла по осям Б (10,35 м) и В (5,36 м) — каркас 45×145 шаг ≤ 600, стоят на СИП-полу над коротким швом панелей (доска БП-2 на обвязке).

• Кровля — панели СИП 224, несущий элемент — панель; в швах — доски СР-1 45×195 (выпуск 500 на карнизный свес), у фронтонов — СР-К в пазу 45. Опоры: наружные стены А, Г, стены холла Б, В и прогоны: Б 3×45×195 над кухней, В 4×45×195 над мастер-спальней, В над гостиной ПР-2 — ЛВЛ 2×45×300 без стойки (21.10), запад — на 3 стойках конца стены В; концы прогонов — на стойках СТП-2 2×45×145 в швах фронтонов. Свесы фронтонов 500 — консоли обрешётки 25×200.

3. Материалы

• Пиломатериал — сосна/ель 2 сорта (СП 64.13330.2017), камерной сушки; Rи = Rс = 13 МПа, Rск = 1,6 МПа, E = 10 000 МПа (calc_oslo.py). Обвязка, каркас, свесы — антисептик.

• Панели СИП — ОСП-3 12 мм (ГОСТ 32567-2013) + ППС ≥ 15 кг/м³ (ГОСТ 15588-2014); от поставщика — протоколы испытаний (стеновая на сжатие ≥ 30 кН/м).

• Сваи — ГОСТ 19804-2012. Металл оголовков и крепёж — оцинкованный.

• Марки деталей стен в раскрое: С-А-… стена А (юг), С-Г-… стена Г (север), С-2-… западный фронтон (ось 1), С-5-… восточный фронтон (ось 6).

Ведомость листов

Лист	Наименование
КР-1	Общие данные. Ведомость листов, исходные данные, нагрузки
КР-2	Общие указания. Допуски, открытые вопросы, отступления от модели
КР-3	План свайного поля. Нагрузки на сваи. Оголовок
КР-4	План обвязки
КР-5	Раскладка панелей пола СИП 224
КР-6	Пол на лагах (варианты Б1 / Б2) поверх СИП-пола
КР-7	Развёртки продольных стен по осям А и Г. Раскладка панелей СИП 174
КР-8	Развёртки фронтонов по осям 1 и 6. СИП 174, стойки СТП-2 под прогонами
КР-9	Схема несущих элементов кровли: доски СР-1, прогоны, стены холла, стойки
КР-10	Раскладка панелей кровли СИП 224 (развёртка по скату)
КР-11	Покрытие кровли: раскладка металлочерепицы, комплектующие
КР-12	Разрез 1-1 (поперечный, между осями 3 и 4 — холл, стены Б и В)
КР-13	Узлы 1–4: стена–пол–обвязка, стык панелей, угол, проём
КР-14	Узлы 5–8: карниз, конёк и опоры, свес фронтона, стена холла на шве пола
КР-15	Узел 9. Перемычка над окнами ОК-1 и ОК-1К (2×45×145 на уголках KR 90)
КР-16	Узел 10. Перемычка над окном ОК-2 (3×45×195 на ребро, деталь С-А-14)
КР-17	Узел 11. Угол свеса фронтона (3D). Узел 12. Капельник по карнизу
КР-18	Спецификация элементов (1/2)
КР-19	Спецификация элементов (2/2)
КР-20	Приложение. Расчёты несущих элементов (1/3)
КР-21	Приложение. Расчёты несущих элементов (2/3)
КР-22	Приложение. Расчёты несущих элементов (3/3)

Нагрузки (расчётные, calc_oslo.py)

Нагрузка	кПа
Снег, III район: Sg = 1,5 кПа, μ = 1,0 / 1,25, γf = 1,4	2,10 / 2,62
Кровля: Металлочерепица 0.05, Обрешётка 25×100 + контррейка 50×50 0.08, Мембрана 0.01, СИП 224 (2×ОСП 12 + ППС 200) 0.20, Доски 45×195 в швах, шаг 1,255 0.04	0,38 → 0,46
Кровля, итого на горизонтальную проекцию (неравн. снег + собств. вес/cos 20°)	3,11
Пол: СИП 224 0,20 + пол на лагах Б2 0,41 (лага 50×50, OSB 18, Суперпол 20) + перегородки 0,50 + полезная 1,5	3,33
Терраса: настил и лаги 0,30 + полезная 2,0	2,76
Стены: СИП 174 0,19 + вентфасад 0,10	0,35
Ветер, II район	0,17

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Общие данные. Ведомость листов, исходные данные, нагрузки	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-1

Общие указания

4. Фундамент

1) Изысканий нет. Принято: R = 1 600 кПа, f = 15 кПа → С40.15 Fd = 68 кН, допускаемая 48,9 кН; Nmax = 41,7 кН (k = 0,85). До начала работ — пробная забивка с динамическими испытаниями 2 свай; при меньшей несущей способности — пересмотр длины свай.
2) Морозное пучение: без мер не проходит (k = 2,66); с мерами — k = 0,44. Обязательно: обмазка свай битумной мастикой и обойма из 2 слоёв п/э плёнки на верхние 1,5 м, засыпка пазух ПГС, отвод воды.
3) Допуски (не заданы в данных Осло — приняты как в КР Дублина): отклонение осей свай в плане ≤ 50 мм, по высоте оголовков ±10 мм; срубка голов — после забивки всех свай, по нивелиру.
4) Оголовок: стакан 250×250×8 (свайщики, вместе со свайным полем); обвязка к оголовку — 2 уголка 100×100×80 (болт М12 через боковое отверстие стакана, шурупы 6×60 для фиксации) и шпилька М12 L 250 горизонтально сквозь обвязку и уголки; дополнительно глухари 10×80 снизу. Верх свай в модели -0,424, низ обвязки -0,419; гидроизоляция — только на оголовках, 2 слоя (как Дублин).

5. Обвязка, пол

1) Обвязка ОБ-1 из досок 45×195: 3 доски по наружным осям, 4 доски по осям В, Б, Г'; гвозди 4×100 шаг 300 в шахматном порядке; стыки — над сваями в 100 мм от оси сваи (на пластине; по оси — шпилька М12), вразбежку. Приёмка (как Дублин): диагонали ±10 мм, горизонт ±5 мм, свес панели с обвязки 0.
2) Панели пола — к обвязке шурупами для СИП 8×280 шаг 300; в длинных швах БП-1 45×195, в коротких (над обвязкой В, Б, Г') БП-2 45×195, в паз 25 обеих панелей, саморезы 4,2×45 шаг 150 с двух сторон; торцы по периметру — доска 20×195 заподлицо.
3) Стойки в гостиной нет (21.10): прогон В над гостиной — ЛВЛ 2×45×300 на весь пролёт. Его западный конец — на 3 сшитых стойках 45×145 в конце стены В (х 107,96), под ними — дополнительная свая СВ-2 (х 107,89).
4) Пол на лагах (КР-6) — после монтажа стен и кровли, по сухой коробке. Лаги к ОСП пола — саморезы 5×70 шаг 400; несущие стены Б и В стоят на СИП-полу, лаги в них упираются.
5) Мокрые зоны (с/у-1, с/у-2): обмазочная гидроизоляция по Суперполу с лентой в углах; заведение на стены — 300 мм (как Дублин с 18.10).

6. Стены

1) Стык панелей, угол, лежень, верх стен — как Дублин (узлы 1–3): доска 45×145 в паз 25, пена, саморезы 3,8×41 шаг 150; угол — доска 45×145 в паз 40 фронтонной панели, шурупы 8×220 шаг 600, торец проходящей панели — БС-4 20×145; лежень 20×145 к полу шурупами 8×300 шаг 400.
2) Проёмы наборные, по всему периметру — доска 45×145 (25 в паз, 20 в проём). Над ОК-1/ОК-1К — перемычка 2×45×145 на ребро на 2 уголках KR 90 с каждого конца (КР-15); над ОК-2 — 3×45×195 на ребро на торцах стоек (КР-16); над ДН-1 и ДТ-1 — деталь СИП (k = 0,63 и 0,67).
3) Входная дверь ДН-1 1 000 — в колонке на всю панель 1 210, по бокам по 2 стойки 45 вместо полос СИП 105 мм; ДТ-1 (21.10 сдвинута к кухне) — колонка 2 161, северный край выреза — по стойке СТП-2 под прогоном Б; конец прогона В (ЛВЛ) — над проёмом: перемычка ПМ-3 ЛВЛ 3×45×195 на ребро L 2 156 в выборке пены 135×175 деталей над проёмом (выступ вниз 20 вместо доски проёма), с юга — на 2 стойках проёма, с севера — на стойках добора у СТП-2 + 2 уголка KR 90 к СТП-2; на ПМ-3 — короткая стойка 2×45×145 до низа прогона В (отм. 3,100) в вертикальной выборке пены 95×145.

6. Стены (продолжение)

4) Фронтоны: под концами прогонов — стойки СТП-2 2×45×145 в швах панелей до низа прогона (запад — под В, восток — под Б; под В на востоке — короткая на ПМ-3 над ДТ-1), в верху панелей — П-вырез 155 мм, под ЛВЛ 2×45×300 — 110 мм (раскрой).
5) Стены холла Б, В — каркас 45×145 шаг ≤ 600, распорки в 2 ряда h 1,1 и 2,25 (обязательны: без них λ = 259), нижняя обвязка — по доске шва БП-2, к полу шурупами 8×300 шаг 400; верх — обвязка 45×145 + накладная 45×145 со скосом 20°; над дверями — 2×45×145 на ребро; стойки к обвязкам — уголки 70×70×55; связи — перфолента 40×2 крест-накрест; до кровли — временные укосины.
6) Электрика — по листам ЭЛ: в пене СИП кабель не прокладывать; под полом и в пролётах между лагами — в металлорукаве / МРК, не в пролёте с трубами.

7. Кровля

1) Доски СР-1 — к ВО-1 наружных стен, к накладным стен холла и к прогонам уголками KR 90×90×65; в коньке пары СР-1 — в коньковую доску КН-1 и стяжка перфолентой 40×2 L 600 поверх ОСП (К-7, 10 шт.). Свес карниза 500 — выпуски СР-1 + кобылки КБ-1 45×145 на подвесах, лобовая доска ЛБ-1.
2) Кромки панелей у фронтонов — паз 45, доска СР-К 45×195 заподлицо; крайняя контррейка — шурупами 8×180 шаг 300 в СР-К; свес фронтона 500 — рейки обрешётки 25×200 L ≥ 1,8 м консолью (+ ветровая доска ВД-1), КР-17.
3) Панели кровли — шурупы для СИП 8×280 шаг 300 к опорам; по швам — саморезы 4,2×45 шаг 150; изнутри по всем швам, коньку и примыканиям — SIP-лента. Пирог: мембрана, контррейка 50×50, обрешётка 25×100 шаг 350, металлочерепица (КР-11); капельник под мембрану (КР-17).

8. Открытые вопросы (решить до выпуска «в работу»)

1) Геология — п. 4.1, 4.2.
2) Сетка от грызунов — РЕШЕНО (Артём 21.10): по низу обвязки на всё подполье + по периметру цоколя до земли с заглублением 0,3 и отгибом 0,3 (ведомость СГ-1…СГ-4).
4) Допуски по сваям, обвязке и коробке — в данных Осло не заданы, приняты из КР Дублина.
8) Обвязка по оси Г' (4 доски) отдельно в calc не проверена (нагрузка только от пола, меньше, чем по оси Б); балки и лаги террасы (БТ-1, ЛГ-1) — не рассчитаны.
9) Несущая способность панелей СИП — подтвердить таблицами поставщика.
10) Осей в АР Осло нет — оси КР введены по сваям; в calc_oslo «фронтон 1 / 5», в раскрое «Стена 1 / 2» (марки С-2, С-5) — согласовать обозначения.

Отступления от модели ArchiCAD — что в КР иначе

№	В модели	В КР
1	Сваи — колонны L 5 м (верх -0,424)	С40.15 L 4 м (низ −4,424), по calc
2	Пол на лагах в модели — вариант Б1 (слой «3 Пол на лагах», 21.10)	Б2 (Суперпол везде) — опция, КР-6
3	Нет кобылок, обрешётки, капельника, ветровой и лобовой досок	Добавлены: КБ-1, ОБР-Ф 25×200, ВД-1, ЛБ-1, капельник
4	Перемычки окон не смоделированы	ОК-1/ОК-1К 2×45×145, ОК-2 3×45×195 (ПМ-1, ПМ-2)

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

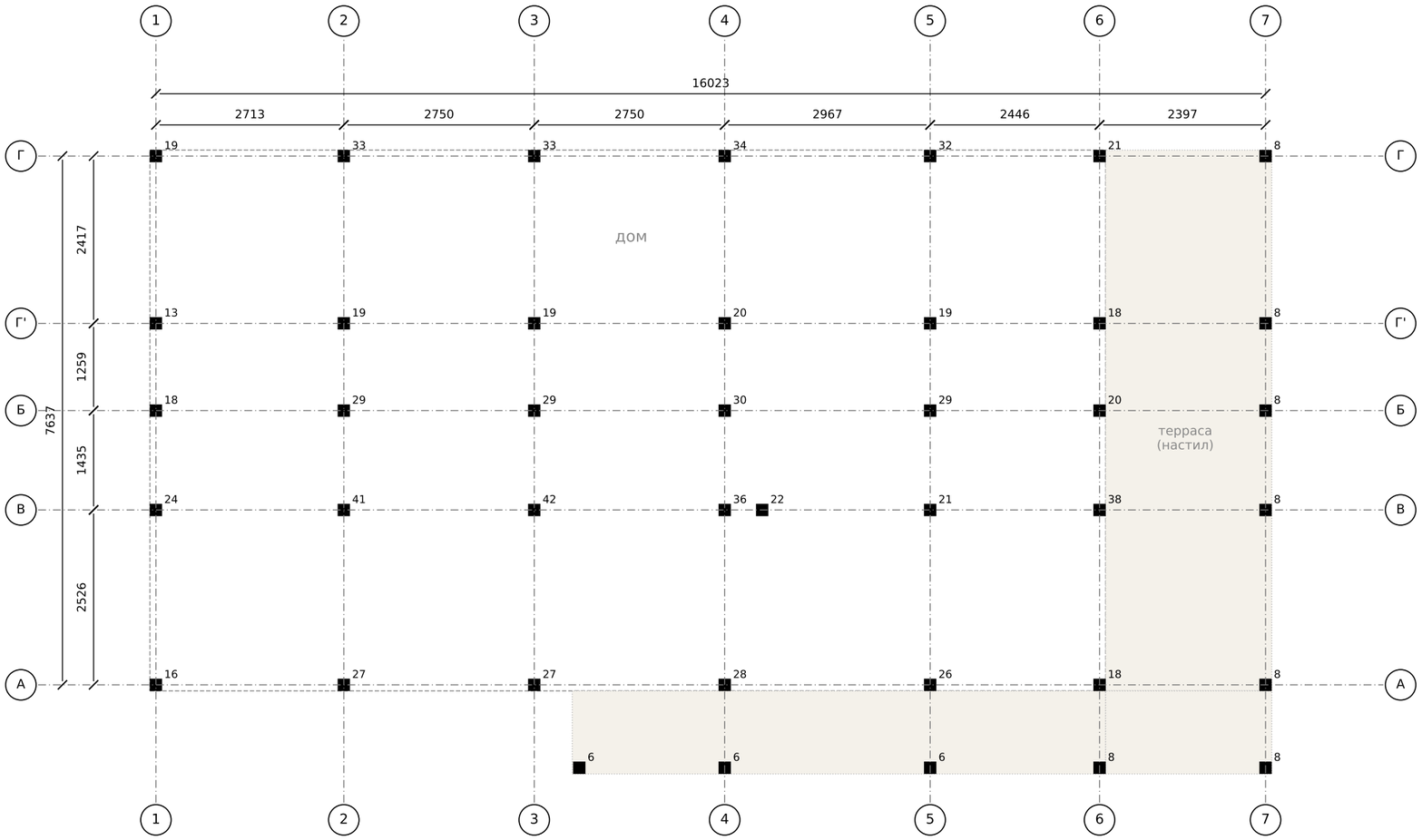
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Общие указания. Допуски, открытые вопросы, отступления от модели	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-2

Сваи

Марка	Свая	L, м	Кол.	Nmax, кН
СВ-2	С40.15 ЖБ 150×150	4,0	41	41,7

Примечания
1. Цифры у свай — расчётная нагрузка N, кН (calc.json: грузовые площади, снег μ = 1, полезная с ψ = 0,9).
2. Допускаемая нагрузка на С40.15 по принятым грунтам — 48,9 кН; Nmax = 41,7 кН (свая по оси В под стеной холла). Подтвердить испытаниями.
3. Верх свай -0,424, низ −4,424 (от верха СИП-пола). В модели сваи 5 м — длина по КР 4 м.
4. Противопучинистые меры обязательны (КР-2, п. 4.2).
5. Ряд по оси 7 и южный ряд (у −34,198) — под настил террасы.

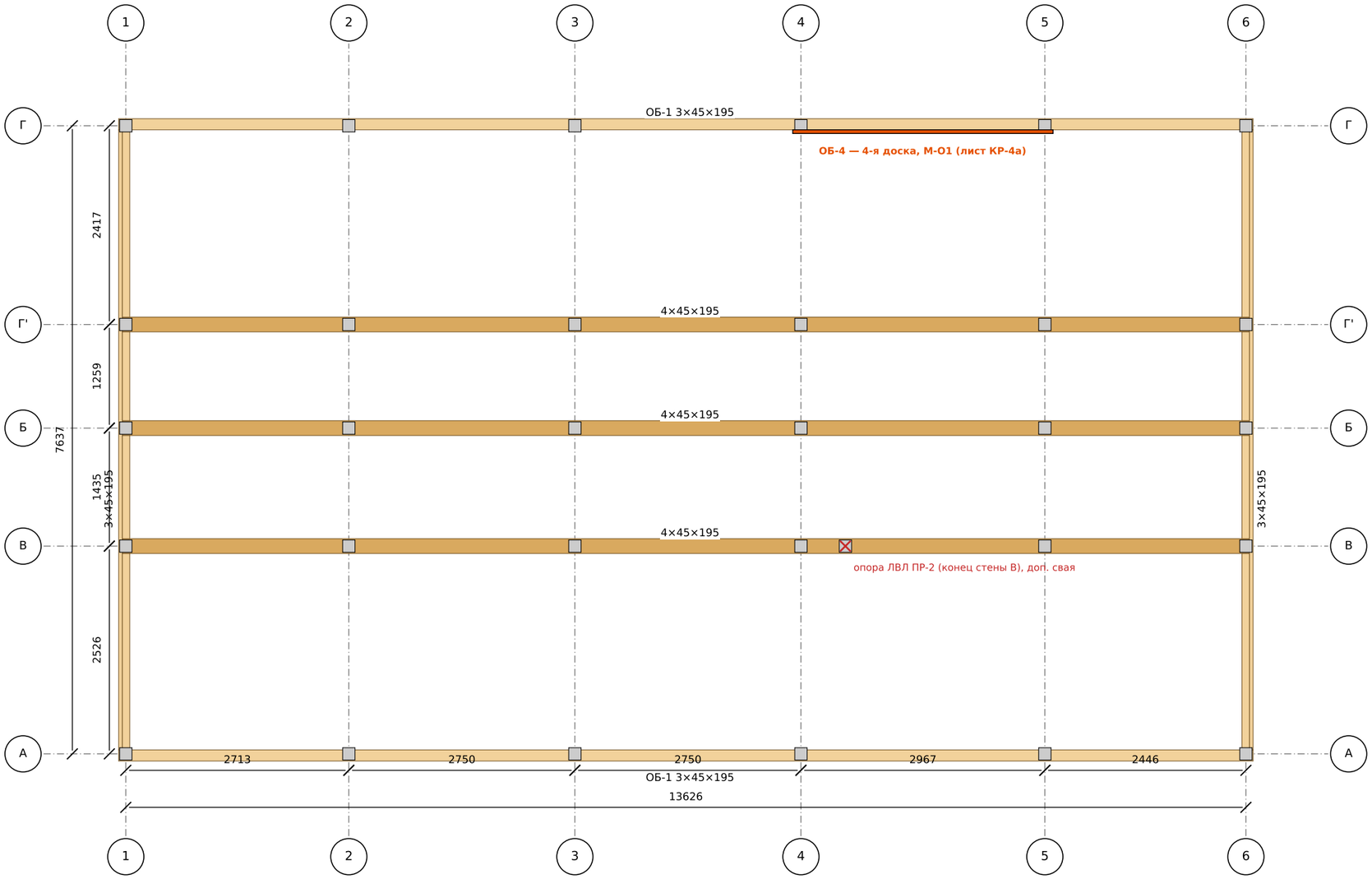


Узел 0. Оголовок сваи (по ведомости объёмов)

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

План свайного поля. Нагрузки на сваи. Оголовок	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-3



Элементы
ОБ-1 — обвязка из досок 45×195 на ребро (модель, слой «2 Брус обвязки»): оси А, Г, 1, 6 — 3 доски (135×195), оси В, Б, Г' — 4 доски (180×195). Всего 290.4 м, 74 досок (раскрой ПМ). Стыки досок — над сваями в 100 мм от оси, вразбежку; ряды В, Б, Г' — между досками 1 торцевых балок (в модели балки пересекаются).
Обвязка идёт только вдоль дома (оси А, В, Б, Г', Г) и по торцам 1, 6 — панели пола перекрывают пролёты между продольными рядами.

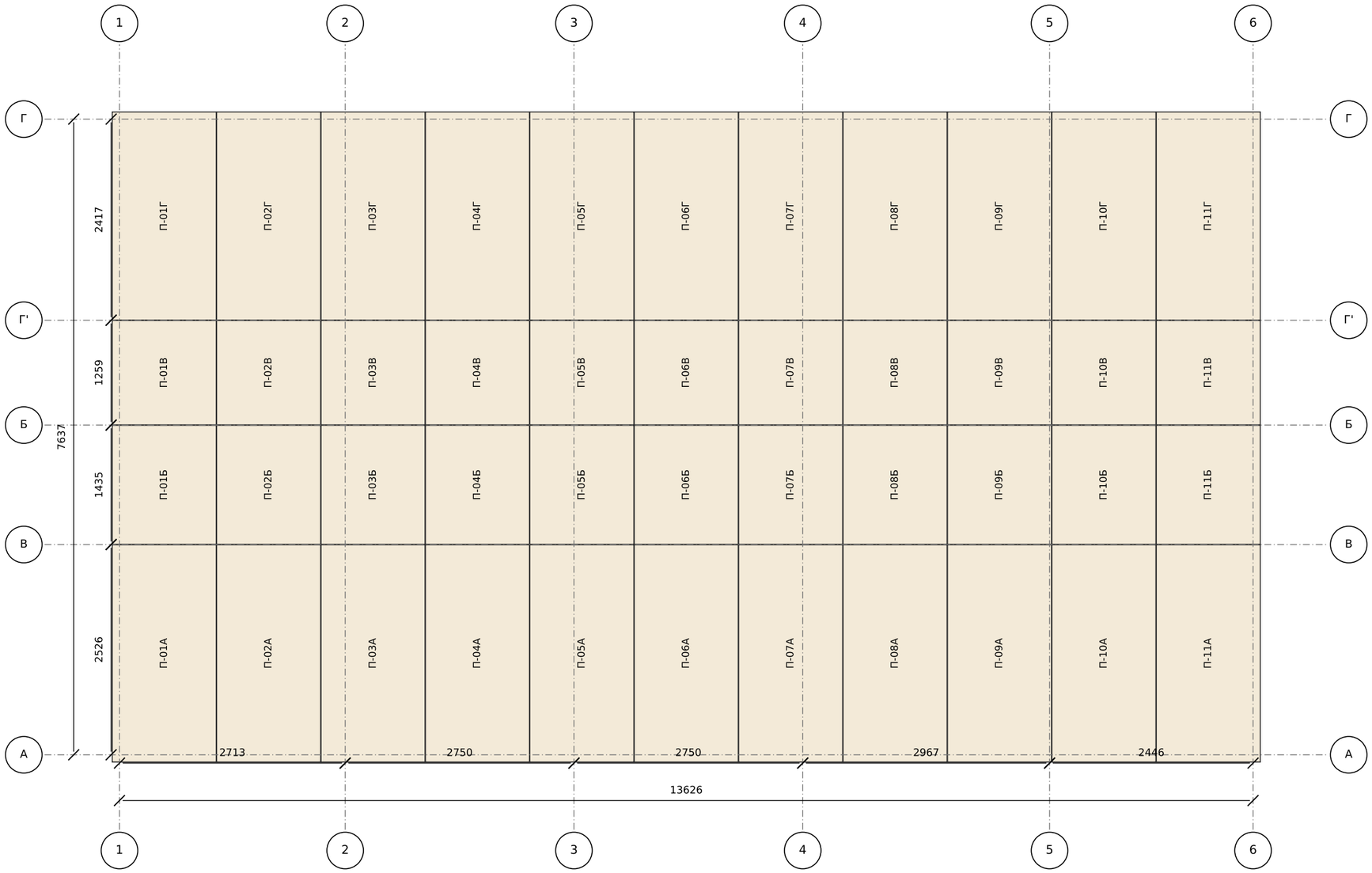
Расчёт (приложение, 23.10 — пролёты разрезные, M = qL²/8: стыки вразбежку не дают неразрезности): ось А — 0,88, ось В — 0,91, ось Б — 0,73, ось Г — 0,94, торцевые 1 / 6 — 0,42. Ось Г' — нагрузка только от пола, отдельно не проверялась.
М-О1 (23.10): ось Г, пролёт 8,30…11,27 (2,97 м) с 3 досками — k 1,09 → 4-я доска ОБ-4 45×195 L 3,17 изнутри ряда, на тех же оголовках (x 107,25…110,42), гвозди 4×100 шаг 300 в 2 ряда к доске 3 → k 0,82. Пояснение — лист КР-4а.

Отметки (модель): низ обвязки -0,419, верх -0,224; верх панели пола 0,000.
Антисептик со всех сторон в 2 слоя, торцы — дважды. Гидроизоляция — только на оголовках.
Гвозди 4×100 ершёные шаг 300 шахматно — 860 шт. (ведомость).

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

План обвязки	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-4



Панели пола
44 панелей СИП 224, 11 колонок шириной 1 250 (шаг 1 255) × 4 полосы: с юга А–В 2 610, В–Б 1 430, Б–Г' 1 254, Г'–Г 2 500.
Все поперечные швы — над обвязкой (оси В, Б, Г'), длинные швы — по колонкам. Из 44 заготовок 1 250 × 2 500 (раскрой СИП).
Кромки — паз 25: в длинных швах доска БП-1 45×195 (20 шт., 77,7 м), в коротких над обвязкой — БП-2 45×195 (33 шт. по 1,21 м), по периметру — торцевая доска БП-3 20×195 (43,1 м).
Под стенами холла Б и В — короткий шов панелей (доска БП-2 на обвязке 4×45×195); вырезов в полу нет.
Крепление — КР-2, п. 5.2. Поверх панелей — пол на лагах (КР-6).
Расчёт панели: пролёт 2,61 м (полоса А–В), k = 0,51 (сдвиг в ППС), прогиб k = 0,46; постоянная от пола на лагах Б2 учтена (0,61 кПа с СИП).

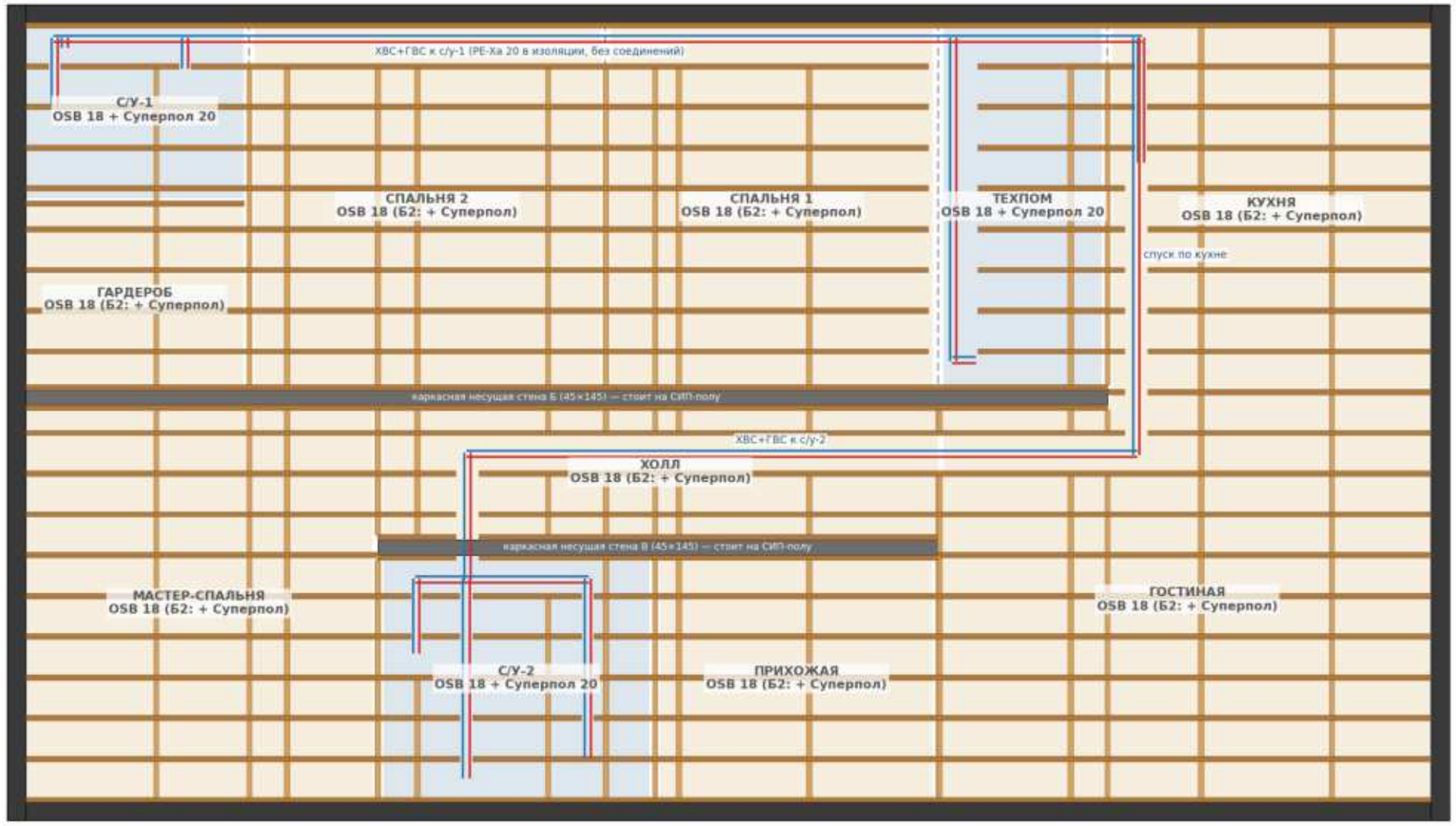
Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Раскладка панелей пола СИП 224	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-5

Осло v3 — пол на лагах (Б1/Б2): раскладка лаг (брусок 50×50), трубы ХВС/ГВС в полу

лаги вдоль длинных стен, шаг ≤ 400, OSB-3 18 по всему дому; Б1 — Суперпол 20 в с/у и техпом. (+88), Б2 — Суперпол везде; поперечины — под стыки OSB и перегородки; разрывы в лагах под пучки труб (100…470 мм по числу труб)



Лаги 279 м + поперечины 85 м = 363 м → 130 брусков по 3 м (с подрезкой 7 %), Площадь пола 95,7 м²,

Прогиб листа под ногой (1,5 кН): OSB 18 на шаге 400 = 0,9 мм (с Суперполом сверху — меньше) — пол не «пружинит», Лаги лежат на СИП всей длиной, сами не гнутся,

Лаги к ОСП пола саморезами 5×70 шаг 400; OSB шип-паз — на клей ПУ по лагам и в паз + саморезы 4,2×70 шаг 150–200; Суперпол — клей по фальцу + саморезы ГВЛ шаг 150. Кабели — в МРК в свободных пролётах, не в пролёте с трубами.

Схема: лаги (коричневые), стены холла Б и В (серые), трубы ХВС/ГВС (синие/красные), голубым — мокрые зоны с Суперполом в варианте Б1. Источник — inzhenerka/lagi_v3.py.

Пирог пола (снизу вверх)
1. Панель пола СИП 224 (отм. −0,224 … 0,000).
2. Лаги — брусок сухой строганый 50×50 вдоль длинных стен, шаг ≤ 400, по периметру — вплотную к стене, вдоль обеих граней стен холла; поперечины 50×50 — под стыки OSB и под перегородки. Лаги лежат на СИП всей длиной. К ОСП пола — саморезы 5×70 шаг 400.
3. OSB-3 18 шип-паз по всему дому, длинной стороной поперёк лаг, на клей ПУ по лагам и в паз + саморезы 4,2×70 шаг 150–200.
4. Кнауф-суперпол 20 (ГВЛВ 2×10): Б1 — только с/у-1, с/у-2, техпом.; Б2 — по всему дому. Клей по фальцу + саморезы ГВЛ 3,9×19 шаг 150, демпферная лента по периметру.

Итого Б2: 50 + 18 + 20 = 88 мм → чистый пол +0,088; все проёмы подняты на 88 (geom.FLOOR_UP).

Количества (lagi_v3.json, ведомость, раздел «Пол на лагах (Б1)»)
- лаги 279 м + поперечины 84 м → 130 брусков 50×50×3000;
- площадь пола 95,7 м²; OSB-3 18 — 33 листов 1250×2500;
- Суперпол (Б1, мокрые зоны 14,9 м²) — 22 шт.; для Б2 — по всей площади (в ведомость v1 не внесено).

Проверка
- Прогиб OSB 18 на шаге 400 под нагрузкой 1,5 кН — ≈ 0,9 мм (lagi_v3.py); с Суперполом — меньше.
- Постоянная нагрузка пола Б2 0,41 кПа учтена в расчёте панели пола и обвязки (calc_oslo.py, floor_dead = 0,61 с СИП).

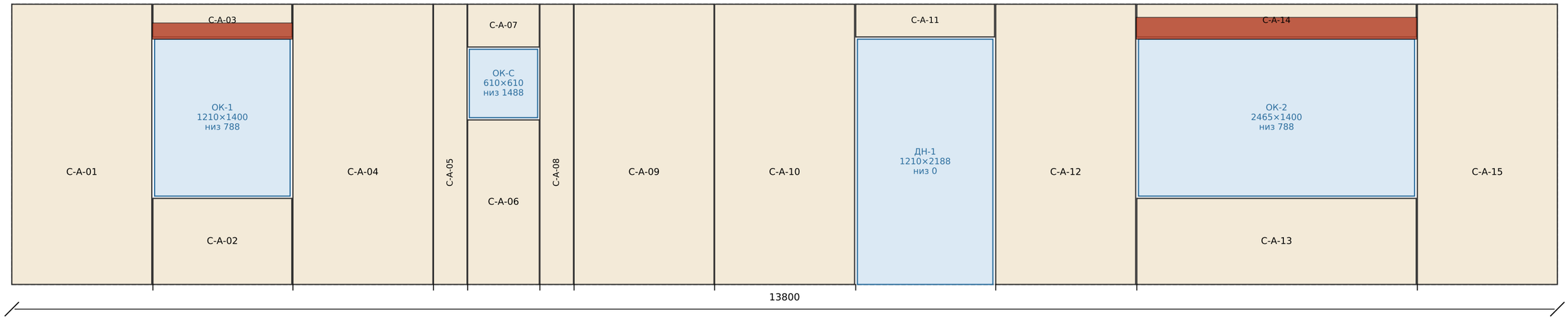
Правила
- Несущие стены холла Б и В стоят на СИП-полу (не на лагах) — лаги в них упираются; лёгкие перегородки — поверх листа, под ними лага / поперечина.
- Трубы ХВС/ГВС — между лагами вдоль x; где труба идёт поперёк — разрыв лаги 100 мм; поперечину в пролёте с трубой не ставить.
- Кабели — в МРК в свободных пролётах, не в пролёте с трубами.
- Монтаж — по закрытой коробке (после кровли), лаги и OSB — сухие.

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

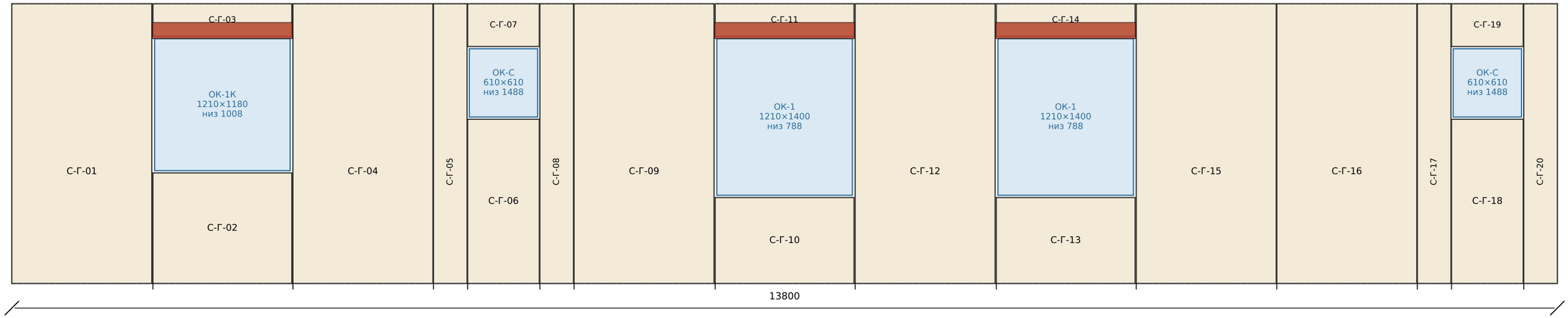
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Пол на лагах (варианты Б1 / Б2) поверх СИП-пола	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-6

Стена по оси А (юг, вход), вид снаружи — слева запад · углы: проходит (паз 25, торец — БС-4)



Стена по оси Г (север), вид снаружи — слева восток · углы: проходит (паз 25, торец — БС-4)



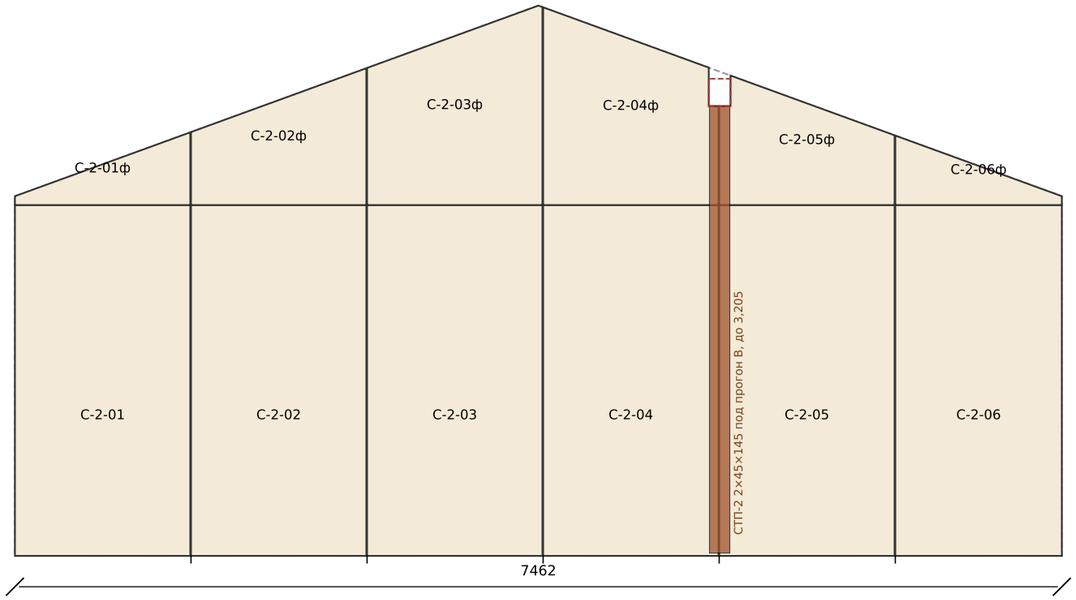
Проёмы наборные: детали под и над проёмом отдельные, колонка проёма на 20 мм шире проёма с каждой стороны; по периметру проёма — доска 45×145 (25 в паз, 20 в проём).
Коричневым над окнами — деревянные перемычки: ОК-1, ОК-1К — 2×45×145 на ребро (КР-15), ОК-2 — 3×45×195 (КР-16); в детали над проёмом снизу выбрана пена.
Отметки низа проёмов — от верха СИП-пола (окна подняты на 88 под пол на лагах). Верх карнизных стен — доска 20×145 в пазу + опорная доска ВО-1 со скосом 20°.

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

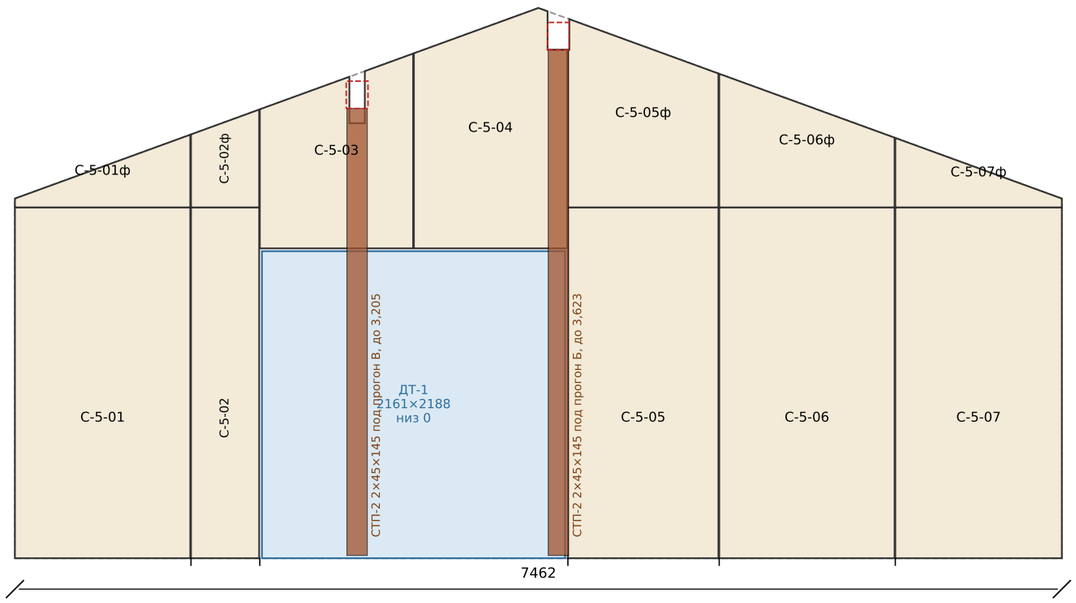
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Развёртки продольных стен по осям А и Г. Раскладка панелей СИП 174	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-7

Западный фронтон (ось 1, марки С-2), вид снаружи — слева север · примыкает к А и Г (паз 40 у углов)



Восточный фронтон (ось 6, терраса, марки С-5), вид снаружи — слева юг · примыкает к А и Г (паз 40 у углов)

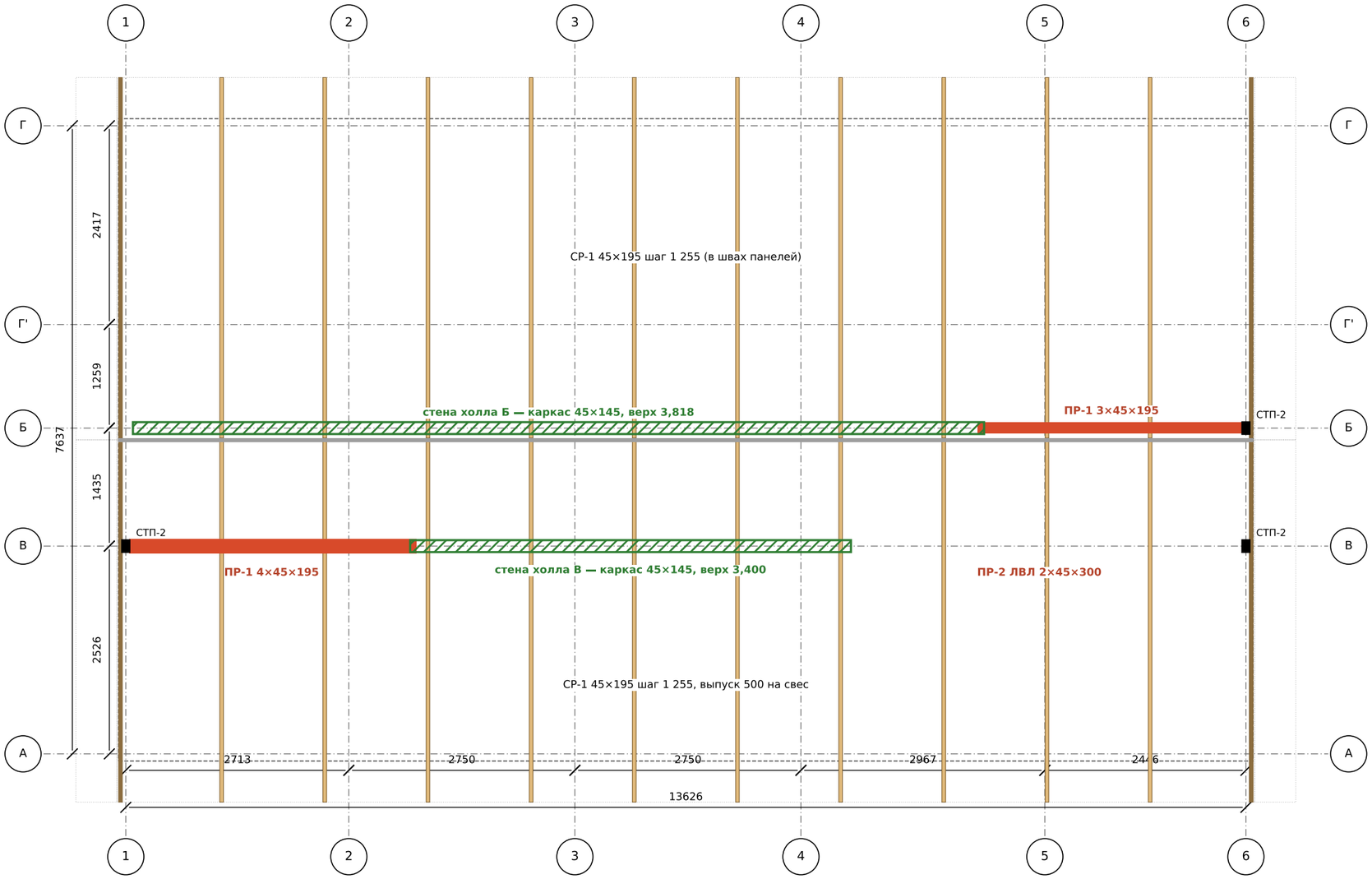


Проёмы наборные: детали под и над проёмом отдельные, колонка проёма на 20 мм шире проёма с каждой стороны; по периметру проёма — доска 45×145 (25 в паз, 20 в проём).
Коричневым над окнами — деревянные перемычки: ОК-1, ОК-1К — 2×45×145 на ребро (КР-15), ОК-2 — 3×45×195 (КР-16); в детали над проёмом снизу выбрана пена.
Отметки низа проёмов — от верха СИП-пола (окна подняты на 88 под пол на лагах). Верх карнизных стен — доска 20×145 в пазу + опорная доска ВО-1 со скосом 20°. На фронтонах: стойки СТП-2 в швах панелей, в верху панелей — П-вырез 155 под конец прогона (красный пунктир).

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Развёртки фронтонов по осям 1 и 6. СИП 174, стойки СТП-2 под прогонами	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-8



Элементы кровли (модель, слой «!! 0 Балки»)

СР-1 — доска 45×195 в шве панелей (паз 25+25), шаг 1 255, 20 шт. (93,2 м), выпуск 500 на карнизный свес; работает совместно с панелью. СР-К (тёмные, у фронтонов) — в пазу 45 кромки панели, 4 шт.; на неё — крайняя контррейка.

Опоры: ВО-1 наружных стен А, Г; накладные стен холла Б (верх 3,818) и В (верх 3,400); прогоны ПР-1. Консоль до конька: север 0,14 м, юг 1,29 м.

ПР-1 Б 3×45×195 — над кухней, 3,10 м (k = 0,67); ПР-1 В 4×45×195 — над мастер-спальней, 3,37 м (k = 0,86); ПР-2 В — ЛВЛ 2×45×300 над гостиной без стойки, пролёт 4,83 м (изгиб k = 0,90, прогиб k = 0,75).

Опора ПР-2 на западе — 3 стойки 45×145 конца стены В, сшить 4×100 2 ряда шаг 300, k = 0,16; смятие ЛВЛ k = 0,61; на востоке — ПМ-3 ЛВЛ 3×45×195, k = 0,67.

СТП-2 — стойки 2×45×145 в швах фронтонов под концами прогонов (3 шт.: запад — В, восток — Б и В), k до 0,46; под В на востоке — короткая на ПМ-3 (смятие k = 0,61).

Стены холла: стойка k = 0,13 (Б) / 0,18 (В), перемычки над дверями 0,20 / 0,28.

Панели кровли: северный скат — пролёт 3,91 м (сдвиг k = 0,63), южный — 2,69 м (k = 0,44).

Нагрузка: кровля 3,11 кПа (гориз. проекция); на ось Б 6,2 кН/м, на ось В 9,0 кН/м.

Пунктир — контур кровли со свесами 500 (модель, «!! 0 крыша»).

конёк КН-1 45×195

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

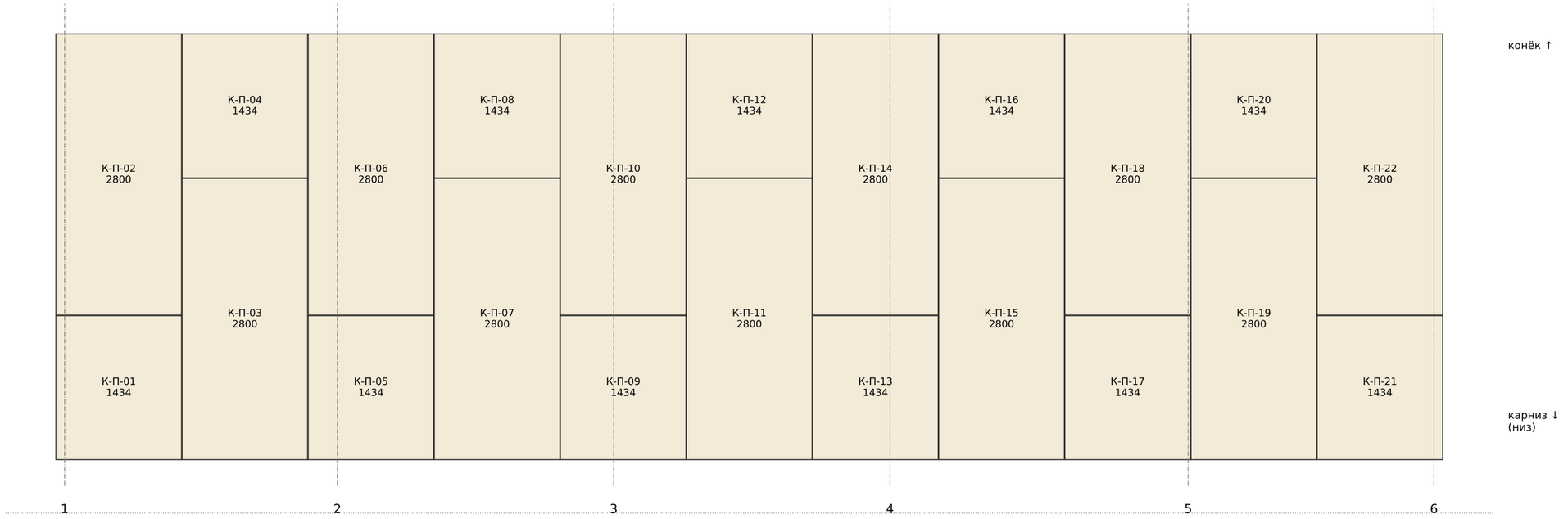
Схема несущих элементов кровли: доски СР-1, прогоны, стены холла, стойки

Стадия	Лист
П	КР-9

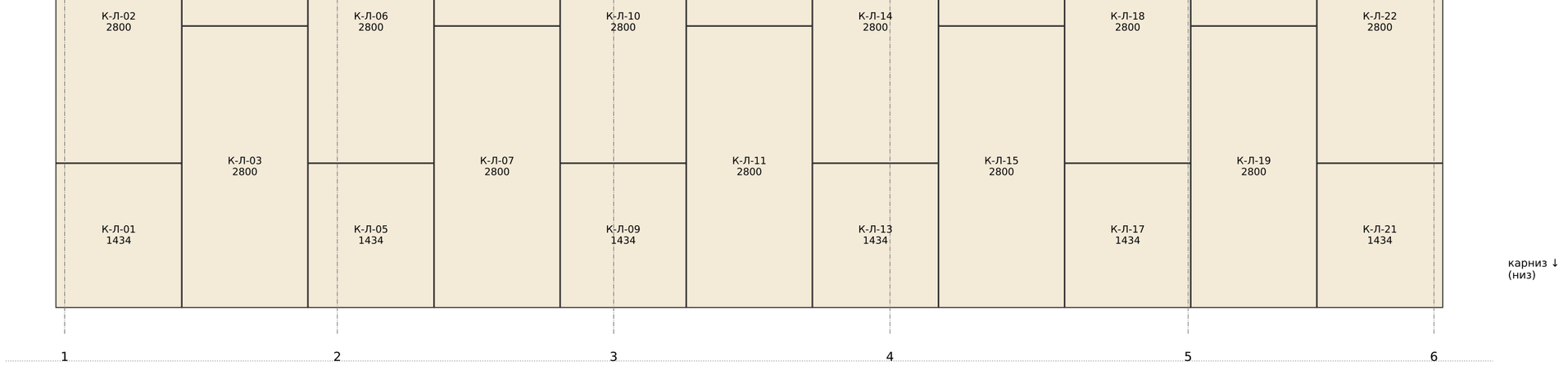
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88

Утвердил: _____ (Дом 45)

Северный скат (на ось Г), марки К-П — от стены (низ) к коньку (верх), по скату



Южный скат (на ось А), марки К-Л — от стены (низ) к коньку (верх), по скату



44 панелей: 11 колонок × 2 ската, в каждой колонке 2 800 + добор вразбежку (из 44 заготовок 1 250 × 2 800). Панель выходит за наружную грань стены на 83 мм; свес 500 — выпуском досок СР-1.
В швах — доска СР-1 45×195 в паз 25; кромки у фронтонов — паз 45 с доской СР-К заподлицо; нижний торец — торцевая доска 45×195 (РС-1, выступ 20 под лобовую); верхний торец — запил 20° по коньку, шов ≈ 10 мм на пене.
Изнутри по всем швам, коньку и примыканиям — пароизоляционная SIP-лента.

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

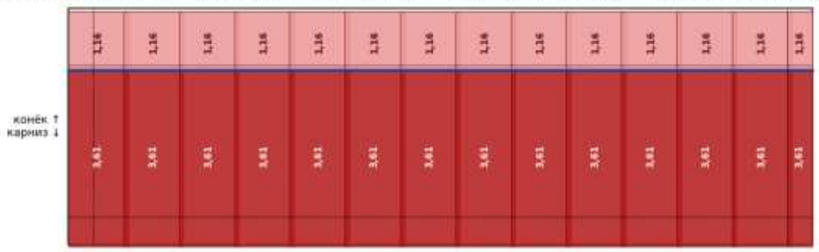
Раскладка панелей кровли СИП 224 (развёртка по скату)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-10

Осло — металлочерепица М35 Монтерра 0,45 PE из складских листов ТОП ХАУС: 3,61 м × 27, 1,16 м × 27; листы 153,3 м², кровля 138,8 м², отход 0,0 м²; стыков 27

северный скат: 13 столбцов + добор 0,50 м у фронтона; столбец: 3,61 + 1,16 м (13 ступеней), вынос в желоб 50 мм, недобег у конька 78 мм



южный скат: 13 столбцов + добор 0,50 м у фронтона; столбец: 3,61 + 1,16 м (13 ступеней), вынос в желоб 50 мм, недобег у конька 78 мм



Пирог кровли над СИП (снизу вверх)
• капельник 2 м — по карнизу ПОД мембрану (КР-17);
• паропроницаемая мембрана, нахлёсты на двусторонней ленте;
• контррейка 50×50 — по швам панелей и шагом ≤ 600, крайние над кромкой у фронтонов (шурупы 8×180 шаг 300 в СР-К), уплотнительная лента под контррейку;
• обрешётка 25×100 шаг 350; у фронтонов — 25×200 L ≥ 1,8 м консолью 500 (ОБР-Ф, 60 шт.); под кронштейны снегозадержателя — доп. доска 25×100;
• металлочерепица М35 Монтерра 0,45 PE (лист 1190 / полезная 1100) — только складские листы ТОП ХАУС: столбец 3,61 + 1,16 (13 ступеней), поперечный стык по ступени (хвост 110 верхнего листа на верхнюю ступень нижнего) с лентой-уплотнителем и саморезами в каждую волну; саморезы 4,8×35 с ЭПДМ ≈ 8 шт/м²;
• конёк с вентилируемым уплотнителем; торцевые планки по ветровой доске ВД-1; карнизная планка по лобовой доске ЛБ-1; снегозадержатели — 1 ряд на скат; водосток 125/90.

Источник — kr/krovlya_pokrytie_v3.py (Осло_кровля_покрытие.csv).

Марка	Позиция	Ед.	Кол.
КП-1	Металлочерепица М35 Монтерра 0,45 PE, лист 1190 × 3610 — склад ТОП ХАУС, 10 ступ.	шт	27
КП-1	Металлочерепица М35 Монтерра 0,45 PE, лист 1190 × 1160 — склад ТОП ХАУС, 3 ступ.	шт	27
КП-1	Металлочерепица — площадь листов (заказ)	м²	153,26
КП-1	Справочно (не суммировать): металлочерепица — обрезки и отход, входят в площадь листов	м²	0,05
КП-2	Саморез кровельный 4,8×35 с ЭПДМ-шайбой, в цвет — лист к обрешётке (в прогиб волны под ступенькой, ≈ 8 шт/м²)	шт	1250
КП-2	Саморез кровельный 4,8×20 — лист к листу по продольному нахлёсту и доборы к листу	шт	400
КП-2	Саморез кровельный 4,8×35 с ЭПДМ-шайбой, в цвет — поперечные нахлёсты листов (по ступени, в каждую волну через оба листа)	шт	180
КП-9	Лента-уплотнитель самоклеящаяся для поперечных нахлёстов листов (под хвост верхнего листа, 15–20 мм)	м	33,7
КП-2	Саморез кровельный 4,8×70 — коньковая планка через волну (каждая 2-я волна, 2 стороны)	шт	47
КП-3	Планка конька полукруглая/плоская 2 м (полезная 1,9) + заглушки торцов конька 2 шт	шт	8
КП-3	Уплотнитель конька универсальный (вентилируемый) — под коньковую планку, 2 стороны	м	31,1
КП-4	Планка торцевая (ветровая) 2 м (полезная 1,9) — по фронтонам поверх ветровой доски ВД-1	шт	10
КП-5	Планка карнизная 2 м (полезная 1,9) — по лобовой доске под листом	шт	16
КП-5	Капельник 2 м — под мембрану у карниза (сброс конденсата в желоб, узел Капельник_схема)	шт	16
КП-5	Уплотнитель под волну (карнизный, «Монтерра») — по карнизу	м	31,1
КП-6	Снегозадержатель трубчатый 3 м (комплект: 2 трубы + кронштейны) — 1 ряд на каждый скат над несущей стеной	компл	10
КП-6	Доска обрешётки дополнительная 25×100 под кронштейны снегозадержателя (вплотную к рядовой)	м	31,1
КП-7	Желоб водосточный 125 мм, 3 м (металл с полимером) — по обоим карнизам	шт	10
КП-7	Соединитель желоба	шт	12
КП-7	Заглушка желоба универсальная	шт	4
КП-7	Кронштейн желоба (крюк) — к лобовой доске, шаг 600	шт	54
КП-7	Воронка желоба	шт	4
КП-7	Колено трубы 90 мм (2 у воронки + 1 сливное)	шт	12
КП-7	Труба водосточная 90 мм, 3 м — 4 стояка по ≈ 3.5 м	шт	8
КП-7	Хомут трубы (шаг ≤ 1,8 м)	шт	12
КП-9	Планка торцевая страховочная 2 м (Zn) — под торцевую планку по фронтонам	шт	10
КП-9	Лента вентиляционная карнизная 100×5000 — по карнизу (защита вентзазора)	шт	6
КП-9	Лента уплотнительная под контробрешётку самоклеящаяся 3×50 мм, 30 м	шт	9
КП-9	Лента двусторонняя для нахлёстов мембраны (25 мм × 25 м)	шт	11
КП-9	Лента односторонняя для ремонта/примыканий мембраны (50 мм × 25 м)	шт	1
КП-9	Уплотнитель ПСУЛ саморасширяющийся 20×40 (4 м) — примыкания и торцы	шт	8
КП-9	Корректор для ремонта царапин (в цвет кровли)	шт	2
КП-8	Герметик кровельный + лента-герметик для примыканий (вентвыходы, гильза дымохода — при наличии)	компл	1

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

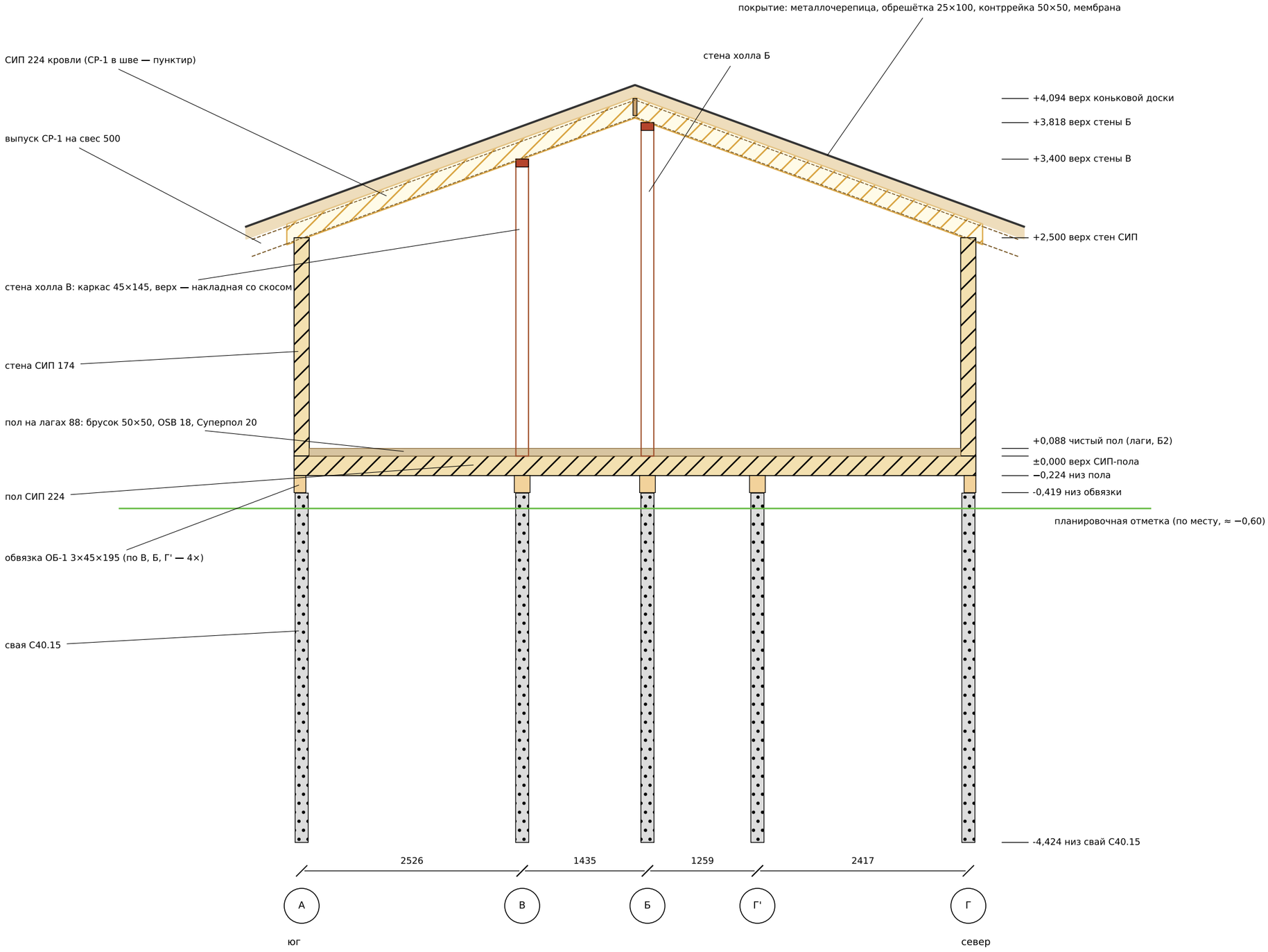
Покрытие кровли: раскладка металлочерепицы, комплектующие

Стадия: П

Лист: КР-11

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88

Утвердил: _____ (Дом 45)

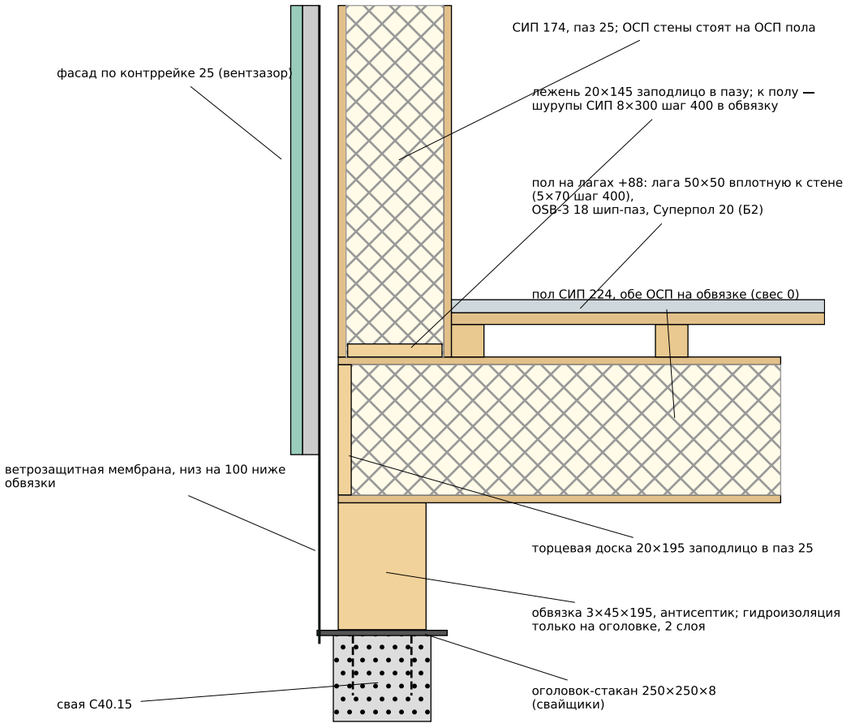


Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

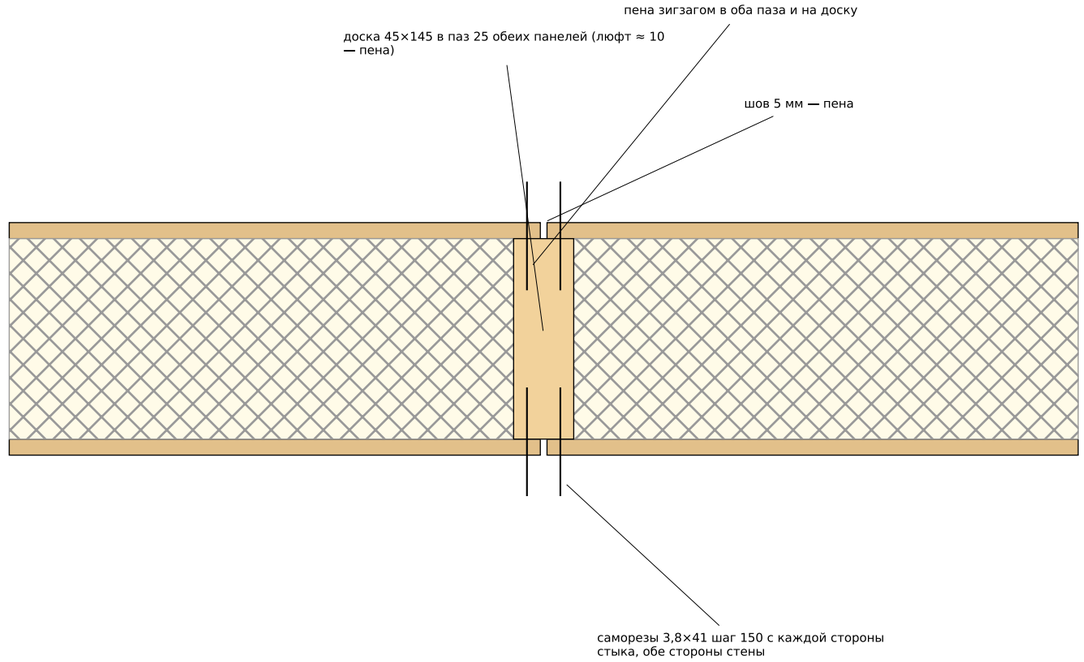
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Разрез 1-1 (поперечный, между осями 3 и 4 — холл, стены Б и В)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-12

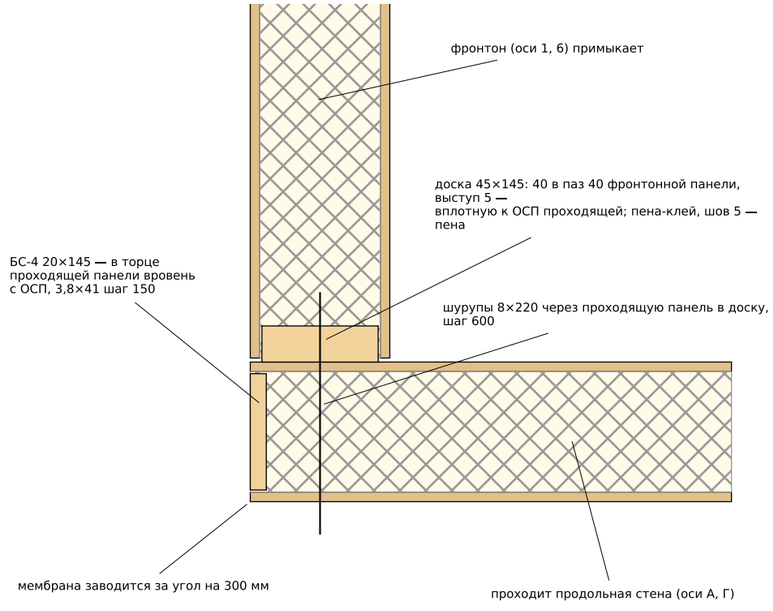
Узел 1. Наружная стена — пол — обвязка — свая (разрез)



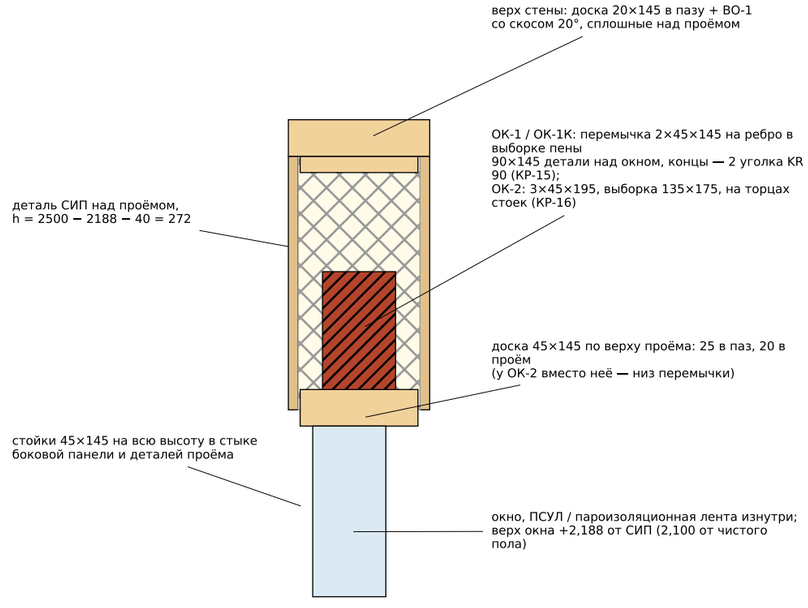
Узел 2. Стык стеновых панелей (план)



Узел 3. Угол наружных стен (план)



Узел 4. Верх проёма (разрез), проёмы подняты на 88

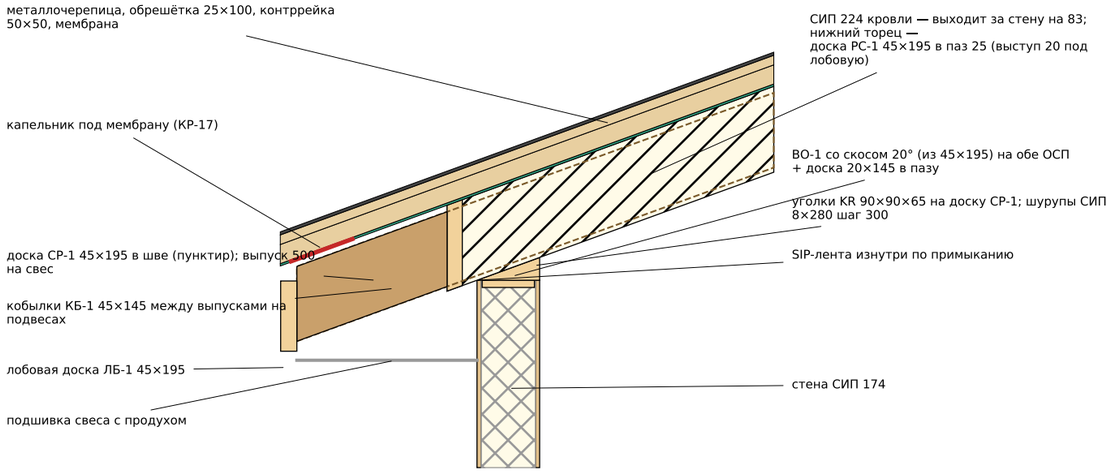


Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

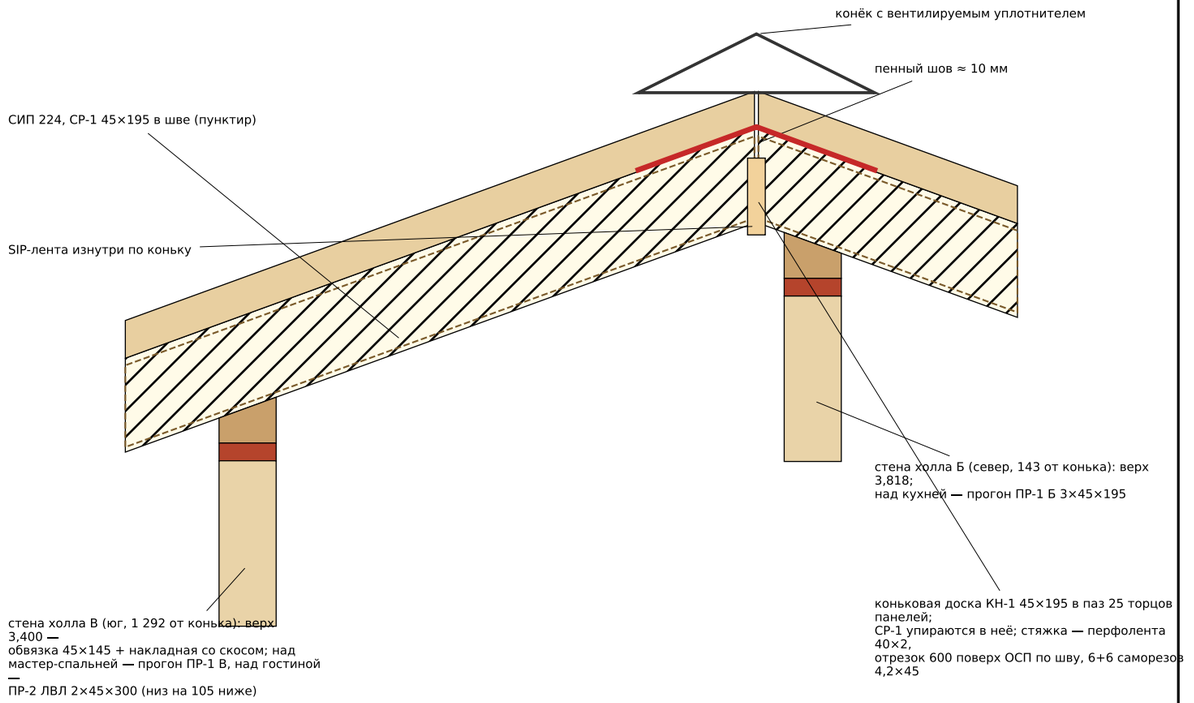
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Узлы 1–4: стена–пол–обвязка, стык панелей, угол, проём	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-13

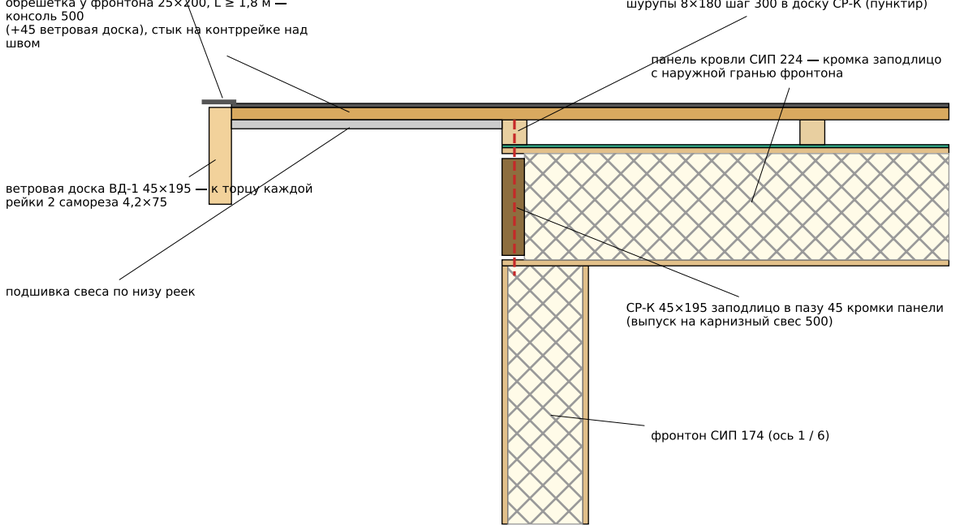
Узел 5. Карниз: стена — панель кровли — свес 500 (разрез по шву)



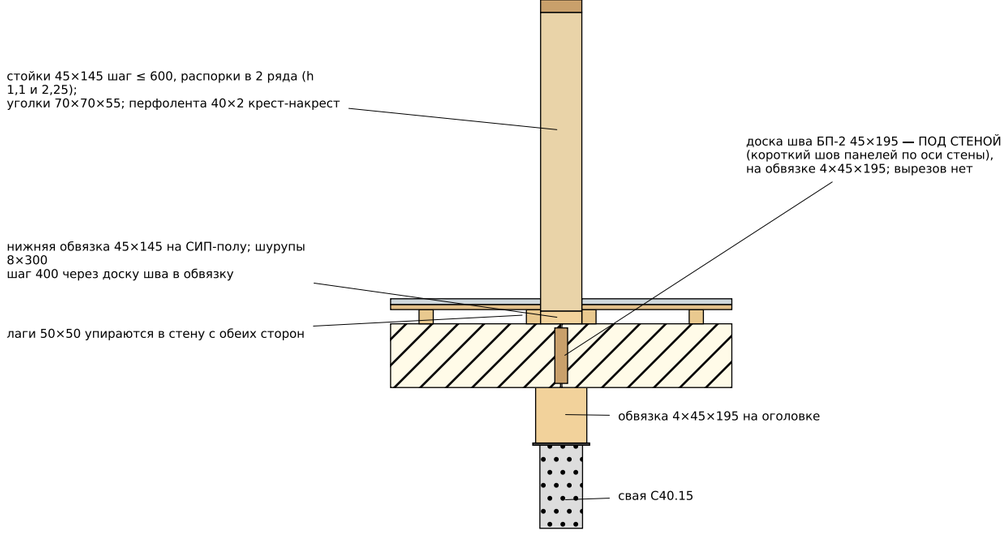
Узел 6. Конёк и опоры по осям Б, В (разрез, консоли 143 / 1292)



Узел 7. Свес фронтона 500 на консолях обрешётки (разрез вдоль конька)



Узел 8. Стена холла (Б, В) на доске шва пола — обвязка

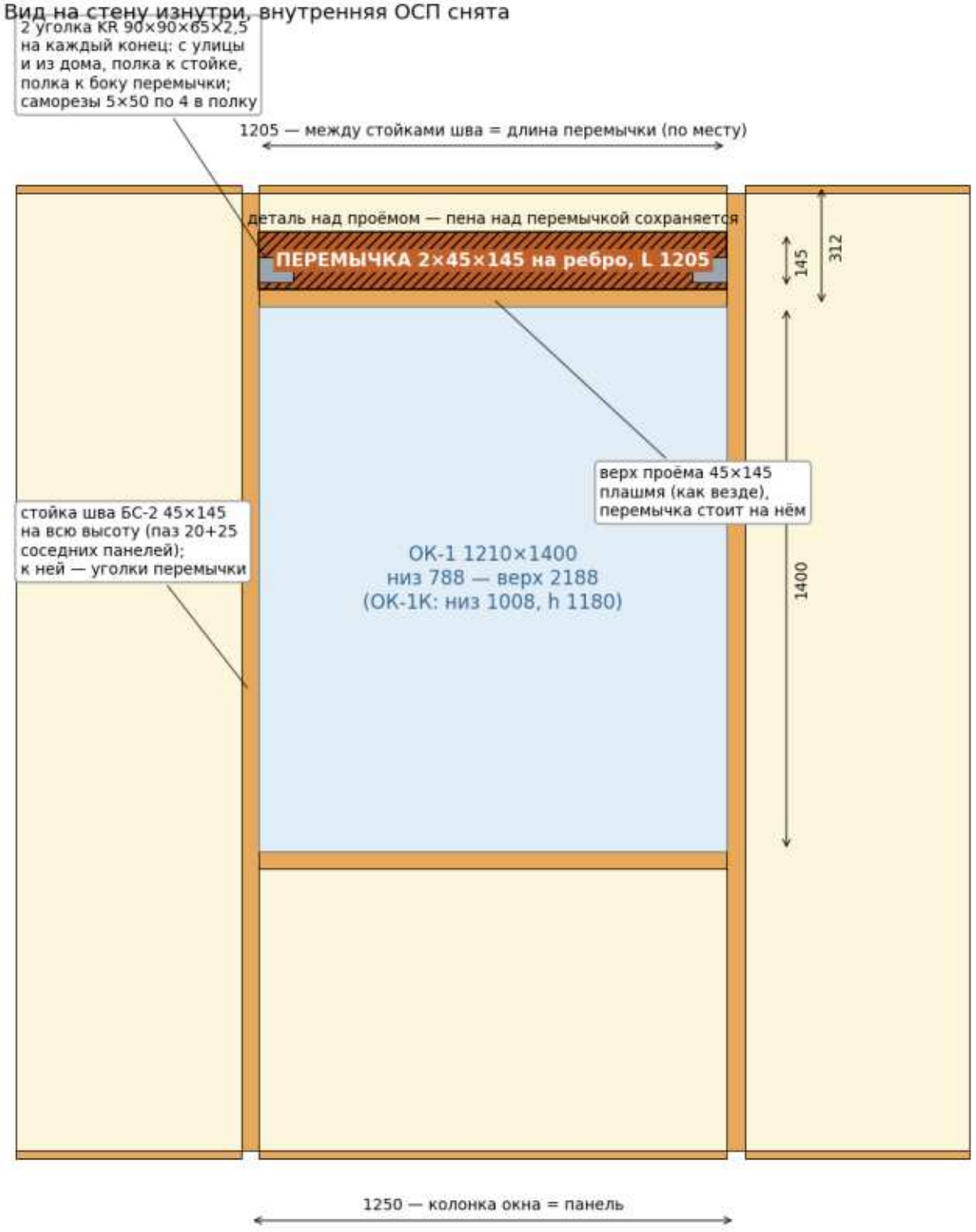


Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81		
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ		
Узлы 5–8: карниз, конёк и опоры, свес фронтона, стена холла на шве пола	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-14

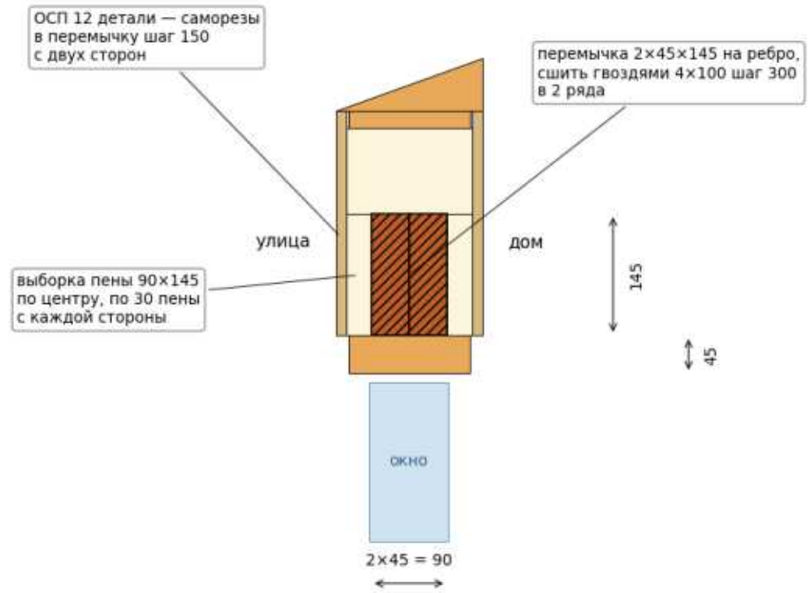
Осло — усиление над окнами ОК-1 и ОК-1К (перемычка 2×45×145 на уголках KR 90)

Колонка окна = одна панель 1250; стойки проёма — доски 45×145 в швах панелей на всю высоту. Размеры в мм, отметки от верха СИП-пола.

1. Вид на стену изнутри, внутренняя ОСП снята



2. Разрез по середине окна



ЗАВОД (детали «над проёмом ОК-1 / ОК-1К», 4 шт.):
• снизу по всей длине выбрать пену 90×145 по центру толщины (по 30 пены с каждой стороны); ОСП не резать.

БРИГАДА:
1. Стойки шва БС-2 и верх проёма 45×145 — как обычно.
2. Перемычку 2×45×145 сшить (гвозди 4×100 шаг 300, 2 ряда), отпилить по месту ≈ 1205 (между стойками шва).
3. Поставить на верх проёма, закрепить концы: по 2 уголка KR 90 на конец (с улицы и из дома), саморезы 5×50 — по 4 в полку.
4. Надеть деталь над проёмом (пена выбрана), ОСП к перемычке саморезами шаг 150 с двух сторон, пена в зазоры.

МАТЕРИАЛ: уголок крепёжный усиленный оцинкованный 90×90×65, толщина 2,5 мм (в Петровиче есть, код 148718; 2,0 — не брать) — 16 шт на 4 окна; саморез 5×50 оцинк. — 128 шт; доска 45×145 — 8 шт.

РАСЧЁТ (calc_oslo.py, северная стена — худшая): изгиб 4,8 из 13 МПа, прогиб 0,8 из 4,2 мм, опора 4,9 из 6,0 кН (2 уголка по 3,0 кН). Без перемычки СИП над окном — 0,98 (впритык), поэтому усилено.

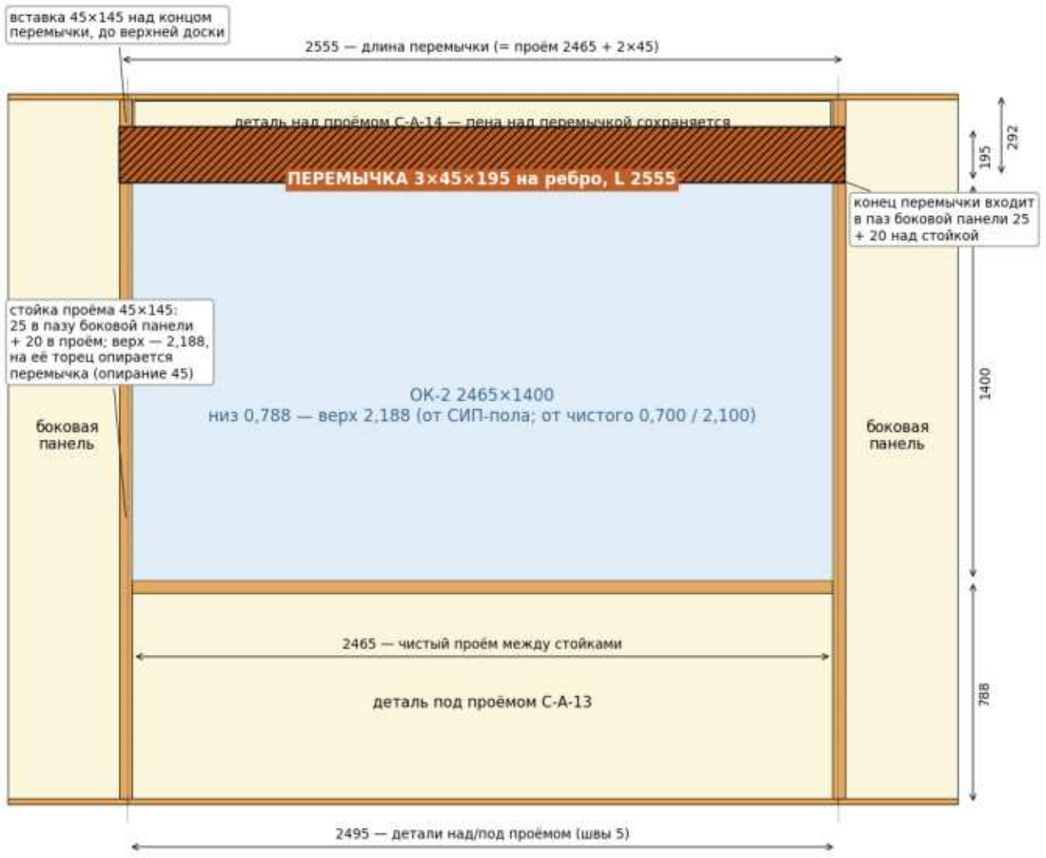
Источник: kr/uzel_peremychka_ok1.py (21.10). Расчёт — приложение: изгиб k = 0,37, опора на уголках k = 0,81.

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81		
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ		
Узел 9. Перемычка над окнами ОК-1 и ОК-1К (2×45×145 на уголках KR 90)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-15

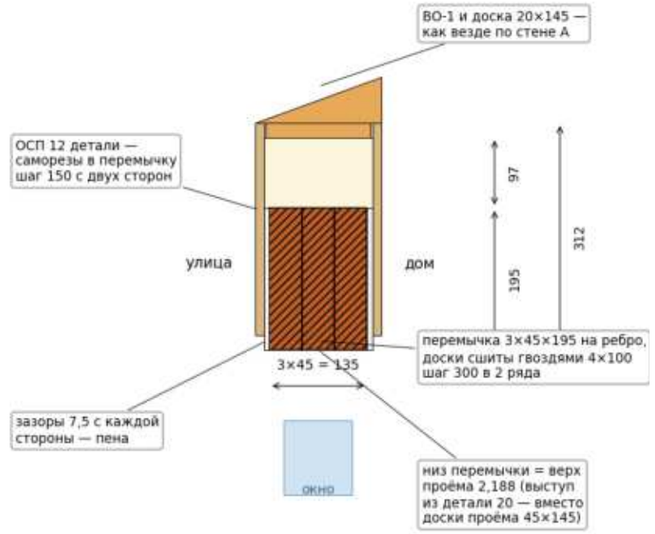
Осло — перемычка над окном ОК-2 (2465×1400, гостиная, стена А)

Вкладыш 3×45×195 на ребро в детали над проёмом С-А-14. Размеры в мм, отметки от низа стеновой панели.

1. Вид на стену изнутри, внутренняя ОСП снята



2. Разрез по середине проёма



Что делает завод и что бригада

ЗАВОД (деталь С-А-14):
• снизу по всей длине 2495 выбрать пену 135×175 (по центру толщины, вместе с пазом 25); ОСП не резать.

БРИГАДА:
1. Стойки проёма 45×145 в пазы боковых панелей — от нижней доски до отм. 2,188 (верх проёма).
2. Деталь под проёмом С-А-13, подоконная доска.
3. Перемычку 3×45×195 сшить на земле (гвозди 4×100 шаг 300, 2 ряда), длина 2555.
4. Надеть деталь С-А-14 на перемычку (паз выбран), пена в зазоры; завести узел сверху между боковыми панелями, концы перемычки — на торцы стоек, в пазы панелей.
5. Вставки 45×145 над концами перемычки; верхняя доска 20×145, ВО-1.
6. ОСП к перемычке и стойкам — саморезы шаг 150, с двух сторон.

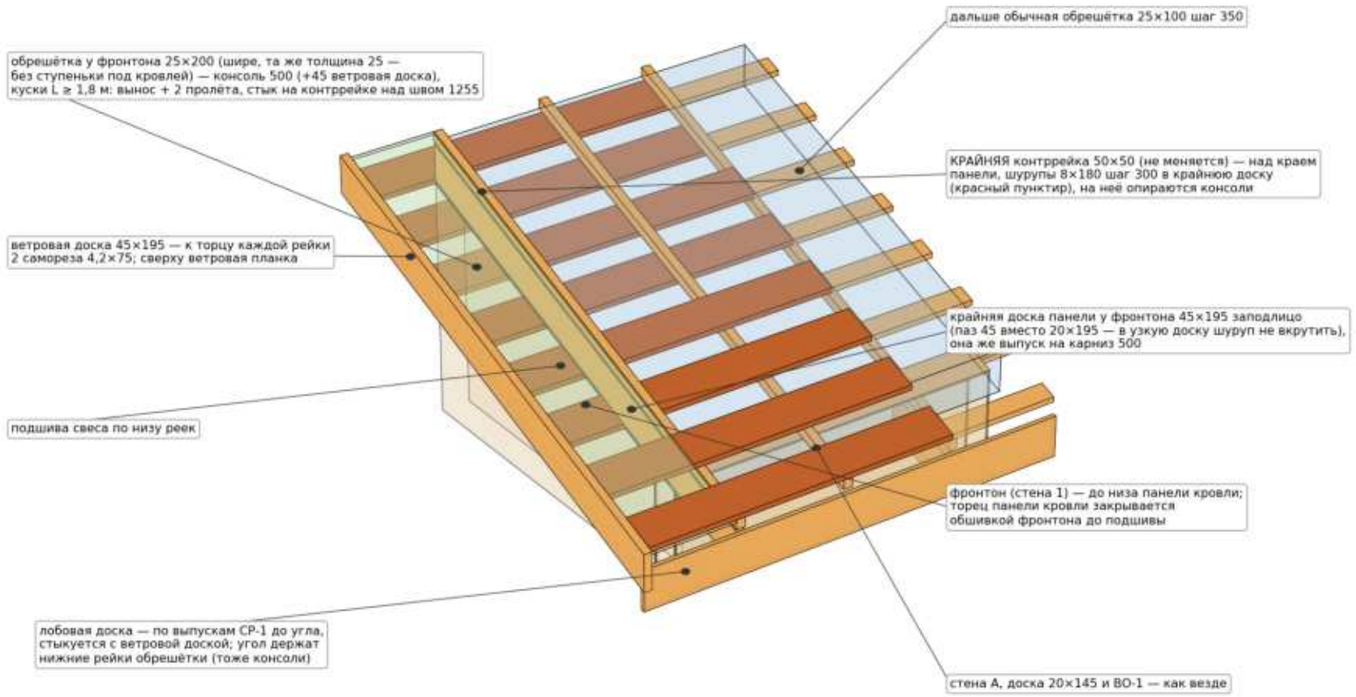
Расчёт (calc_oslo.py): изгиб 4,6 из 13 МПа, прогиб 2,4 из 8,4 мм, смятие на опоре 1,02 из 3,0 МПа. Без вкладыша (одна СИП) — 14,1 из 6,0 МПа (после подъёма проёма), не проходит.

Источник: kr/uzel_peremychka_ok2_v3.py (21.10, отметки после подъёма проёмов на 88). Расчёт — приложение: изгиб k = 0,35, смятие k = 0,34, прогиб k = 0,28.

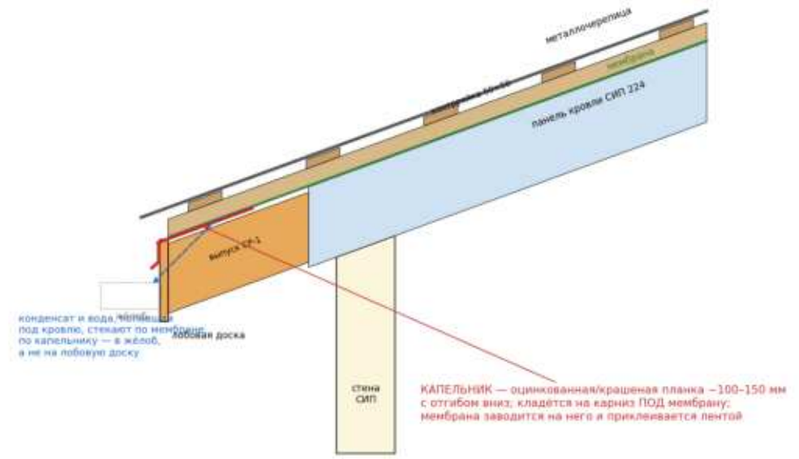
Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81		
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ		
Узел 10. Перемычка над окном ОК-2 (3×45×195 на ребро, деталь С-А-14)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-16

Осло — угол свеса фронтона 500 на консолях обрешётки (без крайних стропил)

Вид снаружи сверху на угол фронтон / карниз. Панель кровли прозрачная, металлочерепица не показана, подшива (зелёная) — под рейками.



Капельник (карнизная планка-капельник) — разрез по карнизу, условно



Не путать с карнизной планкой поверх обрешётки (она закрывает торец кровельного пирога сверху). Капельник — нижний слой: защищает лобовую доску и выпуски СР-1 от воды, стекающей по мембране. Ставится по всему карнизу, до монтажа мембраны; нахлёст планок 50–100 мм.

Почему без стропил: панели идут от карниза к коньку, доски СР-1 — вдоль ската; за фронтон выпускаются только рейки обрешётки (они вдоль конька).
Расчёт консоли (шаг 350, снег 2,1 кПа; человек на краю 1,2 кН на 3 рейки): 25×100 — снег 12,2 / 13 МПа, человек 21,9 / 15,6 — НЕ проходит;
32×100 — снег 7,5 / 13, человек 13,4 / 15,6 МПа — проходит. 25×150 — 8,2 / 13 и 14,6 / 15,6 — проходит; 25×200 — 6,1 / 13 и 11,0 / 15,6. Принято 25×200: шире, а не толще (без ступеньки), с запасом (Артём

Свес фронтона — консоль обрешётки: принято 25×200 (calc: снег k = 0,47, человек на краю k = 0,70; 25×100 не проходит, k = 1,40).
Капельник — схема общая (не только Осло): планка по всему карнизу под мембрану, нахлёст 50–100 мм; 16 планок по 2 м (ведомость, КП-5).

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Узел 11. Угол свеса фронтона (3D). Узел 12. Капельник по карнизу	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88 Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-17

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед.	Кол.	Примечание
СВ-2	ГОСТ 19804-2012	Свая С40.15 ЖБ 150×150, L = 4000	шт	41	calc.json
ОГ-1	сталь, цинк	Оголовок-стакан 250×250×8 (в составе свайного поля, свайщики)	компл	41	ведомость
ОГ-2	сталь, цинк	Крепление обвязки: 2 уголка 100×100×80, 2 болта М12 к пластине, шпилька М12 L 250, 4 шурупа 6×60, 2 глухаря 10×80	компл	41	ведомость ОГ-1.3…1.7
ОБ-1	сосна 2 с.	Обвязка — доска 45×195 (3 доски по наружным осям, 4 — по В, Б, Г')	м	290,4	74 шт., раскрой ПМ
ПП	СИП 224	Панели пола (детали П-01А…П-11Г)	шт	44	из 44 заготовок 2500
БП-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 в длинных швах пола, паз 25+25	м	77,7	20 шт.
БП-2	сосна 2 с.	Доска 45×195 в коротких швах пола над обвязкой, L 1,21	м	39,93	33 шт.
БП-3	сосна 2 с.	Торцевая доска пола 20×195 (из 25×200) заподлицо	м	43,14	10 шт.
ПЛ-1	АВ, сухой	Пол на лагах: брусок строганый 50×50×3000 (лаги шаг ≤ 400 + поперечины)	шт	130	lagi_v3
ПЛ-3		OSB-3 18×1250×2500 шип-паз, по всему дому	шт	33	ведомость
ПЛ-6	Кнауф	Суперпол 1200×600×20 — с/у-1, с/у-2, техпом. (вариант Б1)	шт	22	Б2 — по всей площади
СТН	СИП 174	Панели наружных стен (детали С-А, С-Г, С-2, С-5 по раскрою)	шт	59	из 34 заготовок
БС-1	сосна 2 с.	Доска 45×145: рамки проёмов, угловые доски, добор у ДН-1/ДТ-1	м	49,7	33 шт.
БС-2	сосна 2 с.	Доска 45×145 в стыках стеновых панелей, горизонтальный стык фронтонов	м	95,58	43 шт.
БС-3	сосна 2 с.	Доска 20×145 (из 25×150): лежни, верх стен и фронтонов	м	85,84	20 шт.
БС-4	сосна 2 с.	Доска 20×145 в торец проходящих панелей на углах	м	9,84	4 шт.
ВО-1	сосна 2 с.	Опорная доска со скосом 20° по верху карнизных стен (из 45×195)	м	27,6	6 шт.
ПМ-1	сосна 2 с.	Перемычка ОК-2: 3 доски 45×195 на ребро L 2555, сшить	м	7,67	узел 10
ПМ-3	ЛВЛ	Перемычка ДТ-1: 3 бруса ЛВЛ 45×195 на ребро L 2156 (юг — 2 стойки, север — торцом в СТП-2), сшить 6×120; на ней стойка под прогон В	м	6,47	п. 3
ПМ-2	сосна 2 с.	Перемычки ОК-1 / ОК-1К: 2 доски 45×145 на ребро L 1210 (между стойками шва), сшить (4 окна)	м	9,68	узел 9
СТП-2	сосна 2 с.	Стойки 2×45×145 в фронтонах под концами прогонов (3 стойки)	м	15,01	6 шт.
СК-1	сосна 2 с.	Стены холла Б, В: стойки 45×145 шаг ≤ 600 и у дверей	м	111,22	32 шт.
СК-2	сосна 2 с.	Стены холла: нижняя обвязка 45×145 (без дверных проёмов)	м	10,82	3 шт.
СК-3	сосна 2 с.	Стены холла: верхняя обвязка 45×145	м	15,42	3 шт.
СК-4	сосна 2 с.	Стены холла: накладная 45×145 со скосом 20°	м	15,42	3 шт.
СК-5	сосна 2 с.	Стены холла: распорки 45×145 в 2 ряда (h 1,1 / 2,25)	м	17,5	40 шт.
СК-6	сосна 2 с.	Стены холла: перемычки над дверями 2×45×145 на ребро	м	10,88	12 шт.
СК-8	сосна 2 с.	Стены холла: опорные стойки под перемычки	м	25,72	12 шт.
СК-9	сосна 2 с.	Стены холла: короткие стойки над перемычками	м	14,76	12 шт.
ПР-1	сосна 2 с.	Прогоны 45×195: Б над кухней 3 доски, В над мастер-спальней 4 (над гостиной — ПР-2 ЛВЛ)	м	23,65	7 шт.
ПР-2	ЛВЛ	Прогон В над гостиной: 2 бруса ЛВЛ 45×300, сшить 6×80 2 ряда шаг 300 (без стойки)	м	9,95	2 шт.
КД	СИП 224	Панели кровли (детали К-Л, К-П)	шт	44	из 44 заготовок 2800
СР-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 в швах панелей кровли, с выпуском 0,5 на свес	м	93,16	20 шт.
СР-К	сосна 2 с.	Крайняя доска панелей кровли у фронтонов 45×195 в пазу 45	м	18,63	4 шт.
РС-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 L 1,21: торцевая доска карниза и поперечные стыки панелей кровли	м	53,24	44 шт.
КН-1	сосна 2 с.	Коньковая доска 45×195 в паз торцов панелей	м	13,8	3 шт.
КБ-1	сосна 2 с.	Кобылки карнизного свеса 45×145 между выпусками СР-1	м	13,2	22 шт.
ЛБ-1	сосна 2 с.	Лобовая доска 45×195 по выпускам СР-1, антисептик	м	29,78	6 шт.
ВД-1	сосна 2 с.	Ветровая доска фронтонов 45×195 к торцам реек 25×200, антисептик	м	18,95	4 шт.
ОБР-Ф	сосна	Обрешётка у фронтонов 25×200, L 1,8 м — консоли свеса 500	м	108	ведомость
БТ-1	сосна 2 с.	Терраса: балки 45×195 по сваям	м	39,91	10 шт.; не рассчитано
ЛГ-1	сосна 2 с.	Терраса: лаги 45×145	м	57,6	31 шт.; не рассчитано
К-1		Шуруп для СИП 8×280 — пол к обвязке, кровля к опорам, шаг 300	шт	847	ведомость
К-2		Шуруп для СИП 8×300 — лежни и нижняя обвязка стен холла через пол в обвязку, шаг 400	шт	137	ведомость
К-3		Саморез 3,8×41 по ОСП — стыки стен, шаг 150, 2 стороны	шт	3390	ведомость
К-4		Саморез 4,2×45 по ОСП — швы пола и кровли, шаг 150, 2 стороны	шт	4210	ведомость
К-5		Шуруп 8×220 стяжной — углы стен, шаг 600	шт	20	ведомость
К-6		Шуруп 8×180 — крайняя контррейка в СР-К, шаг 300	шт	69	ведомость
К-7		Перфолента 40×2, отрезок 600 — стяжка пар СР-1 через конёк	шт	10	ведомость

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Спецификация элементов (1/2)

Стадия	Лист
П	КР-18

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88

Утвердил: _____ (Дом 45)

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед.	Кол.	Примечание
K-8		Саморез 4,2×75 (ШСГД) — лобовая и ветровая доски, по 2 в узел	шт	229	ведомость
K-9		Уголок KR 90×90×65 — СР-1 к опорам, стойки; концы перемычек ОК-1/ОК-1К	шт	120	ведомость
K-10		Саморез 5×50 — уголки перемычек ОК-1/ОК-1К	шт	128	ведомость
K-11		Уголок 70×70×55 — стойки стен холла к обвязкам	шт	64	ведомость
М-1		Клей-пена для СИП 750 мл (пол, стены, кровля)	шт	88	ведомость
М-2		Пароизоляционная SIP-лента изнутри (швы кровли, конёк, примыкания)	м	188	ведомость
М-3		Противопучинистая обработка свай: мастика (м²) / обойма п/э плёнка 2 слоя (м²)	м²	36,9 / 81,18	ведомость

Длины пиломатериалов — по раскрою досок lumber/parts.json (марки деталей); панели СИП — raskroy_oslo.json; крепёж и расходные — ведомость объёмов v1 (21.10). Кровельное покрытие — КР-11.

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок 21.10), geom.py v3, calc_oslo.py, раскрой СИП и ПМ

Спецификация элементов (2/2)

Стадия: П

Лист: КР-19

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Дублин» · пол на лагах, проёмы +88

Утвердил: _____ (Дом 45)

Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021) — kr/calc_oslo.py → calc.json

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Панель кровли СИП 224 — северный скат (стена Г → прогон Б)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 3.91 м	2,1 / 6,0 МПа	0,34	да	
Панель кровли СИП 224 — северный скат (стена Г → прогон Б)	сдвиг в ППС (прочность 80 кПа, γ = 2)	25,3 / 40,0 кПа	0,63	да	
Панель кровли СИП 224 — северный скат (стена Г → прогон Б)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	11,7 / 19,6 мм	0,60	да	
Панель кровли СИП 224 — южный скат (стена А → прогон В)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.69 м	1,0 / 6,0 МПа	0,16	да	
Панель кровли СИП 224 — южный скат (стена А → прогон В)	сдвиг в ППС (прочность 80 кПа, γ = 2)	17,4 / 40,0 кПа	0,44	да	
Панель кровли СИП 224 — южный скат (стена А → прогон В)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	4,0 / 13,4 мм	0,30	да	
Панель кровли южного ската — консоль за прогон В до конька	изгиб ОСП, консоль 1.29 м по горизонтали	1,2 / 6,0 МПа	0,19	да	
Доска СР-1 45×195 — консоль свеса 0,5 м (выпуск за торец панели)	изгиб	1,7 / 13,0 МПа	0,13	да	
Прогон Б 3×45×195 — над кухней до фронтона 5	изгиб, пролёт 3.10 м, q = 6.2 кН/м (однопролётная)	8,6 / 13,0 МПа	0,67	да	
Прогон Б 3×45×195 — над кухней до фронтона 5	прогиб, предел L/200	6,5 / 15,5 мм	0,42	да	
Прогон В 4×45×195 — над мастер-спальней (фронтон 1 → стена холла)	изгиб, пролёт 3.37 м, q = 9.0 кН/м (однопролётная)	11,2 / 13,0 МПа	0,86	да	
Прогон В 4×45×195 — над мастер-спальней (фронтон 1 → стена холла)	прогиб, предел L/200	10,0 / 16,9 мм	0,59	да	
Прогон В ЛВЛ 2×45×300 — над гостиной без стойки (21.10)	изгиб, пролёт 4.83 м, q = 9.2 кН/м (однопролётная)	19,8 / 22,0 МПа	0,90	да	2 бруса ЛВЛ 45×300 сшить шурупами 6×80 2 ряда шаг 300 вразбежку
Прогон В ЛВЛ 2×45×300	прогиб, предел L/200	18,1 / 24,2 мм	0,75	да	
Прогон В ЛВЛ 2×45×300	срез на опоре, Q = 22.1 кН (Rск ЛВЛ 2,0 МПа)	1,23 / 2,00 МПа	0,61	да	
Конец стены В (x 107,96): 3 стойки 45×145 сшитые под ЛВЛ (вместо одной крайней)	устойчивость из плоскости стены, N = 22.1 кН, H = 3.10 м, λ = 74, φ = 0.55	2,1 / 13,0 МПа	0,16	да	в плоскости стены раскреплены распорками и обшивкой; сшить гвоздями 4×100 2 ряда шаг 300
Опирание ЛВЛ на 3 стойки конца стены В	смятие поперёк волокон ЛВЛ, R = 22.1 кН на 90×135	1,82 / 3,00 МПа	0,61	да	
Стена В на доске шва пола БП-2 45×195 под 3 стойками конца (сосредоточенная, распределение обвязкой СК-2 под 45° — 225 мм)	смятие, N = 22.7 кН на 45×225	2,24 / 3,00 МПа	0,75	да	
Стойка 2×45×145 в шве фронтона под концом прогона Б (кухня)	P = 9.9 кН, H = 3.62 м, λ = 139 (в плоскости фронтона раскреплена панелями)	4,9 / 13,0 МПа	0,38	да	
Стойка 2×45×145 в шве фронтона под концом прогона В (мастер-спальня)	P = 15.4 кН, H = 3.20 м, λ = 123 (в плоскости фронтона раскреплена панелями)	6,0 / 13,0 МПа	0,46	да	
Несущая стена по оси Б: стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 4.0 кН, H = 3.82, φ = 0.36	1,7 / 13,0 МПа	0,13	да	распорки обязательны (без них λy = 259)
Перемычка над дверью в стене Б: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 0.99 м	2,6 / 13,0 МПа	0,20	да	
Стена Б на доске шва пола БП-2 45×195 над обвязкой	смятие, N = 6.7 кН/м на 45 мм	0,15 / 3,00 МПа	0,05	да	
Несущая стена по оси В: стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 5.7 кН, H = 3.40, φ = 0.38	2,3 / 13,0 МПа	0,18	да	распорки обязательны (без них λy = 259)
Перемычка над дверью в стене В: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 0.99 м	3,7 / 13,0 МПа	0,28	да	
Стена В на доске шва пола БП-2 45×195 над обвязкой	смятие, N = 9.5 кН/м на 45 мм	0,21 / 3,00 МПа	0,07	да	
Стеновая панель СИП 174	сжатие от кровли 7.3 кН/м (≥ 30 кН/м по испытаниям)	7,7 / 30,0 кН/м	0,26	да	
Стеновая панель СИП 174	изгиб от ветра, пролёт 2,67 м	0,08 / 6,00 МПа	0,01	да	
Перемычка — СИП 174 над ОК-1 1210×1400, низ 0.788 (спальни, мастер), h = 272 мм — без доски, справочно (стоит перемычка 2×45×145, ниже)	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.34 м, q = 7.8 кН/м	5,9 / 6,0 МПа	0,98	да	
Перемычка — СИП 174 над ДН-1 вход (колонка 1250), h = 272 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.34 м, q = 5.0 кН/м	3,8 / 6,0 МПа	0,63	да	
Перемычка — СИП 174 над ОК-2 2465 (гостиная), h = 272 мм — без доски	изгиб ОСП, L = 2.59 м	14,1 / 6,0 МПа	2,35	НЕТ	НЕ проходит — нужна деревянная перемычка (следующая строка)

Исходные: кровля 3,11 кПа (гориз. проекция, неравномерный снег μ = 1,25); на ось Б 6,2 кН/м, на ось В 9,0 кН/м; опорная реакция прогона ЛВЛ над гостиной 22,1 кН. Северный скат: стена — опора Б 3,67 м, консоль 0,14 м; южный: стена — опора В 2,53 м, консоль 1,29 м.

Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021) — kr/calc_oslo.py → calc.json

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Перемычка ОК-2: 3×45×195 на ребро в полости панели над окном (вместо пены), опирание на стойки проёма 45×145	изгиб, L = 2.51 м (между осями опор), q = 5.0 кН/м	4,6 / 13,0 МПа	0,35	да	выборка пены в детали над проёмом 135×175, пена над перемычкой сохраняется; узел — Осло_перемычка_ОК-2.png
Перемычка ОК-2: опирание на торец стойки проёма 45×145	смятие поперёк волокон перемычки, R = 6.2 кН на 45×135	1,02 / 3,00 МПа	0,34	да	
Перемычка ОК-2 3×45×195	прогиб, предел L/300	2,4 / 8,4 мм	0,28	да	
Перемычка ОК-1 / ОК-1К, северная стена: 2×45×145 на ребро в выборке пены над окном (СИП-деталь не учитываем)	изгиб, L = 1.25 м, q = 7.8 кН/м	4,8 / 13,0 МПа	0,37	да	
Перемычка ОК-1 / ОК-1К, северная стена 2×45×145	прогиб, предел L/300	0,8 / 4,2 мм	0,20	да	
Перемычка ОК-1 / ОК-1К, северная стена: концы на стойки шва — 2 уголка KR 90×90×65 с каждой стороны (расч. 3,0 кН на уголок)	срез на опоре R = 4.9 кН	4,9 / 6,0 кН	0,81	да	
Перемычка ОК-1, южная стена: 2×45×145 на ребро в выборке пены над окном (СИП-деталь не учитываем)	изгиб, L = 1.25 м, q = 5.0 кН/м	3,1 / 13,0 МПа	0,24	да	
Перемычка ОК-1, южная стена 2×45×145	прогиб, предел L/300	0,5 / 4,2 мм	0,13	да	
Перемычка ОК-1, южная стена: концы на стойки шва — 2 уголка KR 90×90×65 с каждой стороны (расч. 3,0 кН на уголок)	срез на опоре R = 3.1 кН	3,1 / 6,0 кН	0,52	да	
Перемычка ПМ-3 над ДТ-1: ЛВЛ 3×45×195 на ребро (СИП над проёмом не учитываем)	изгиб, L = 2.25 м, P = 22.3 кН от прогона В в 0.72 м от южной опоры + q = 2.5 кН/м	14,6 / 22,0 МПа	0,67	да	брусья ЛВЛ сшить шурупами 6×120 2 ряда шаг 300; выборка пены 135×175 снизу деталей над проёмом, выступ вниз 20 вместо доски проёма
Перемычка ПМ-3 ЛВЛ 3×45×195	срез у южной опоры, Q = 17.9 кН	1,02 / 2,00 МПа	0,51	да	
Перемычка ПМ-3 над ДТ-1 ЛВЛ 3×45×195	прогиб, предел L/300 (раздвижная дверь)	3,8 / 7,5 мм	0,50	да	
Опоры ПМ-3: 2 стойки 45×145 с каждой стороны проёма (с севера — вместе с СТП-2 под прогоном Б)	смятие поперёк волокон, R = 17.9 кН на 90×135	1,48 / 3,00 МПа	0,49	да	
Короткая стойка 2×45×145 под концом прогона В — на ПМ-3, в выборке пены 95×145 детали над проёмом	смятие ПМ-3 под стойкой, P = 22.3 кН на 90×135	1,83 / 3,00 МПа	0,61	да	
Свес фронтона: консоль обрешётки 25×100, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	12,2 / 13,0 МПа	0,94	да	
Свес фронтона: консоль обрешётки 25×100 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	21,9 / 15,6 МПа	1,40	НЕТ	кратковременная нагрузка, mн = 1,2
Свес фронтона: консоль обрешётки 32×100, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	7,5 / 13,0 МПа	0,57	да	
Свес фронтона: консоль обрешётки 32×100 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	13,4 / 15,6 МПа	0,86	да	кратковременная нагрузка, mн = 1,2
Свес фронтона: консоль обрешётки 25×150, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	8,2 / 13,0 МПа	0,63	да	
Свес фронтона: консоль обрешётки 25×150 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	14,6 / 15,6 МПа	0,94	да	кратковременная нагрузка, mн = 1,2
Свес фронтона: консоль обрешётки 25×200, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	6,1 / 13,0 МПа	0,47	да	
Свес фронтона: консоль обрешётки 25×200 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	10,9 / 15,6 МПа	0,70	да	кратковременная нагрузка, mн = 1,2 → принято: у фронтонов крайние куски обрешётки 25×200 L ≥ 1,8 м (в одной плоскости с 25×100)
Панель пола СИП 224 (наибольшая полоса между обвязками)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.61 м	1,1 / 6,0 МПа	0,19	да	
Панель пола СИП 224 (наибольшая полоса между обвязками)	сдвиг в ППС (прочность 80 кПа, γ = 2)	20,5 / 40,0 кПа	0,51	да	
Панель пола СИП 224 (наибольшая полоса между обвязками)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/250	4,8 / 10,4 мм	0,46	да	
Обвязка ОБ-1 наружная по оси А (юг) 3×45×195	изгиб, q = 8.9 кН/м, пролёт до 2.97 м, разрезная (M = qL²/8)	11,4 / 13,0 МПа	0,88	да	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
Обвязка ОБ-1 наружная по оси А (юг) 3×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.97)	8,6 / 9,9 мм	0,87	да	
Обвязка ОБ-1 по оси В 4×45×195	изгиб, q = 14.3 кН/м, пролёт до 2.75 м, разрезная (M = qL²/8)	11,8 / 13,0 МПа	0,91	да	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
Обвязка ОБ-1 по оси В 4×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.75)	7,6 / 9,2 мм	0,83	да	
Обвязка ОБ-1 по оси Б 4×45×195	изгиб, q = 9.8 кН/м, пролёт до 2.97 м, разрезная (M = qL²/8)	9,5 / 13,0 МПа	0,73	да	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)

Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021) — kr/calc_oslo.py → calc.json

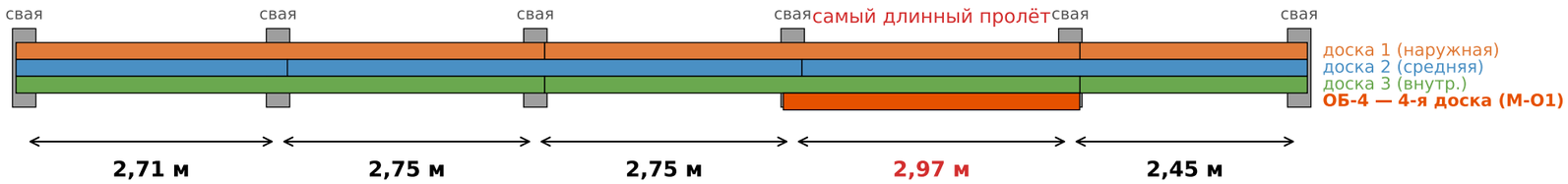
Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Обвязка ОБ-1 по оси Б 4×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.97)	7,1 / 9,9 мм	0,72	да	
Обвязка ОБ-1 наружная по оси Г (север) 3×45×195 — кроме пролёта 8,30…11,27	изгиб, q = 11.0 кН/м, пролёт до 2.75 м, разрезная (M = qL²/8)	12,2 / 13,0 МПа	0,94	да	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
Обвязка ОБ-1 наружная по оси Г (север) 3×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.75)	7,9 / 9,2 мм	0,86	да	
Обвязка по оси Г (север), пролёт 8,30…11,27 — 4×45×195: + доска ОБ-4 изнутри (мера М-О1)	изгиб, q = 11.0 кН/м, L = 2.97 м, разрезная (M = qL²/8)	10,6 / 13,0 МПа	0,82	да	в модели до 23.10 — 3 доски: k 1.09 (> 0,95 — усиливать); ОБ-4 45×195 L 3,17 с внутренней стороны ряда, на тех же оголовках (107,25…110,42), сшить с доской 3 гвоздями 4×100 шаг 300 в 2 ряда
Обвязка по оси Г, пролёт 8,30…11,27 — 4×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.97)	8,0 / 9,9 мм	0,81	да	
Торцевая обвязка осей 1 / 6 (под фронтоном) 3×45×195, пролёт у -33.09…-30.48	изгиб, q = 5.5 кН/м, L = 2.61 м, разрезная (M = qL²/8)	5,5 / 13,0 МПа	0,42	да	
Торцевая обвязка осей 1 / 6 (под фронтоном) 3×45×195, пролёт у -27.78…-25.28	изгиб, q = 5.5 кН/м, L = 2.50 м, разрезная (M = qL²/8)	5,0 / 13,0 МПа	0,39	да	
Свая СВ-2 С40.15 (ЖБ 150×150, L = 4 м) — все 41 шт. (Артём: грунт плотный, сваи до 4 м)	Nmax = 41.7 кН ≤ Fd/γk = 68/1,4	41,7 / 48,9 кН	0,85	да	грунт принят как у Лиона (R = 1600 кПа, f = 15 кПа) — без изысканий; подтвердить пробной забивкой
Свая — пучение без мер (τ = 90 кПа)	выдёргивающая 70 кН против удерживающих 26 кН	70,2 / 26,4 кН	2,66	НЕТ	без мер не проходит → обязательны меры, как Лион
Свая — пучение с мерами (мастика + 2 слоя плёнки на 1,5 м, ПГС; τ ≈ 15 кПа)	выдёргивающая 12 кН против удерживающих 26 кН	11,7 / 26,4 кН	0,44	да	

«НЕТ» в таблице — справочные варианты, по которым принято другое решение (см. примечания): СИП без перемычки над ОК-2 → перемычка 3×45×195; обрешётка 25×100 на свесе фронтона → 25×200; свая без противопучинистых мер → меры обязательны.

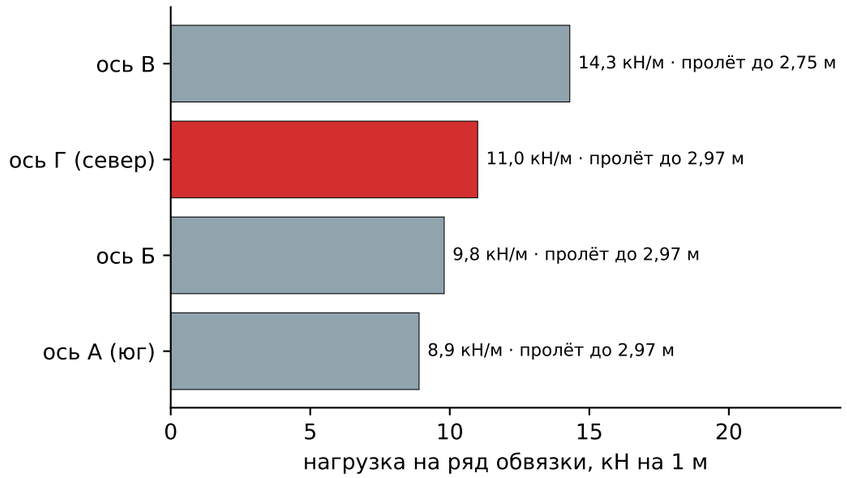
Почему обвязка по оси Г в пролёте 8,30…11,27 — из 4 досок, а везде — из 3 (мера М-О1)

Осло · КР · расчёт calc_oslo.py (СП 64: сосна 2 с., R = 13 МПа) · доски — как в модели ArchiCAD Oslo.pln и раскрое · 23.10.2026

1. Ось Г (северная карнизная стена) — вид сверху, ширина досок ×4

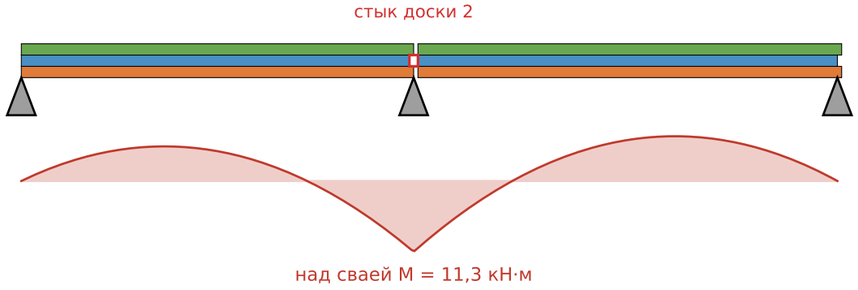


2. Нагрузка на ряды обвязки (стены, пол, кровля)



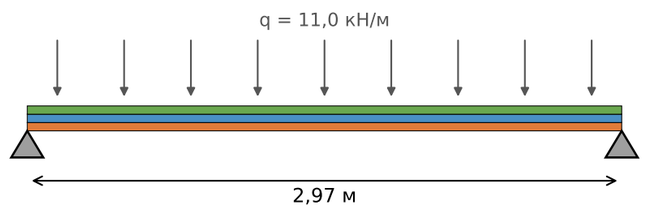
Стыки досок — вразбежку, в 100 мм от оси сваи (на пластине оголовка): доски 1 и 3 стыкуются над сваями 5,55 и 11,27, доска 2 — над 2,80 и 8,30. Над каждой сваей целы 1–2 доски из 3.

3. Почему пролёт считаем отдельной балкой



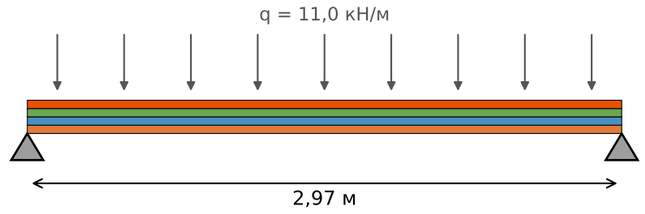
Если бы над сваей все 3 доски были целыми, балка работала бы неразрезной и момент над сваей был бы 11,3 кН·м — почти как в одиночном пролёте (12,1). Его должны держать доски, целые над сваей: при стыках вразбежку это 1–2 доски из 3, им такой момент не по силам. Перестыковка тоже не помогает: доска 6 м перекрывает не больше двух пролётов, а у двухпролётной балки момент над средней опорой ≈ qL²/8 (k 1,01). Поэтому честно считаем каждый пролёт отдельной балкой на двух опорах: М = q·L²/8.

4а. Как было: 3 доски 45×195 (135×195)



k = 1,09 — НЕ проходит (k > 0,95 — усиливать)

4б. Принято: 4 доски (180×195), М-О1



k = 0,82 — проходит с запасом

Момент М = q·L²/8 = 11,0 × 2,97² / 8 = 12,1 кН·м. Напряжение М / W: 3 доски — 14,1 МПа, 4 доски — 10,6 МПа; предел R = 13 МПа, k = напряжение / R.

Почему именно этот пролёт

Он самый длинный: 2,97 м против 2,71–2,75 у остальных. Изгиб растёт с КВАДРАТОМ пролёта — при той же нагрузке момент на 16 % больше.

Почему ось Г

На ось Г опирается северная карнизная стена с половиной кровли и полом — 11,0 кН/м. Ось В нагружена сильнее (14,3), но она из 4 досок и её длинный пролёт делит доп. свая у конца стены В.

Почему 4-я доска — изнутри

Снаружи — линия фасада (облицовка, отлив цоколя). Изнутри ряда Г в этом пролёте ничего нет: доска ложится на те же оголовки свай 250×250 (x 107,25…110,42), сшивается с доской 3 гвоздями 4×100 шаг 300 в 2 ряда, панель пола опирается на неё сверху.

Почему остальное — из 3 досок

Другие пролёты оси Г — k 0,94; ось А — 0,88, ось В — 0,91, ось Б — 0,73; торцевые под фронтонами — 0,42. Все — как разрезные, в запас.

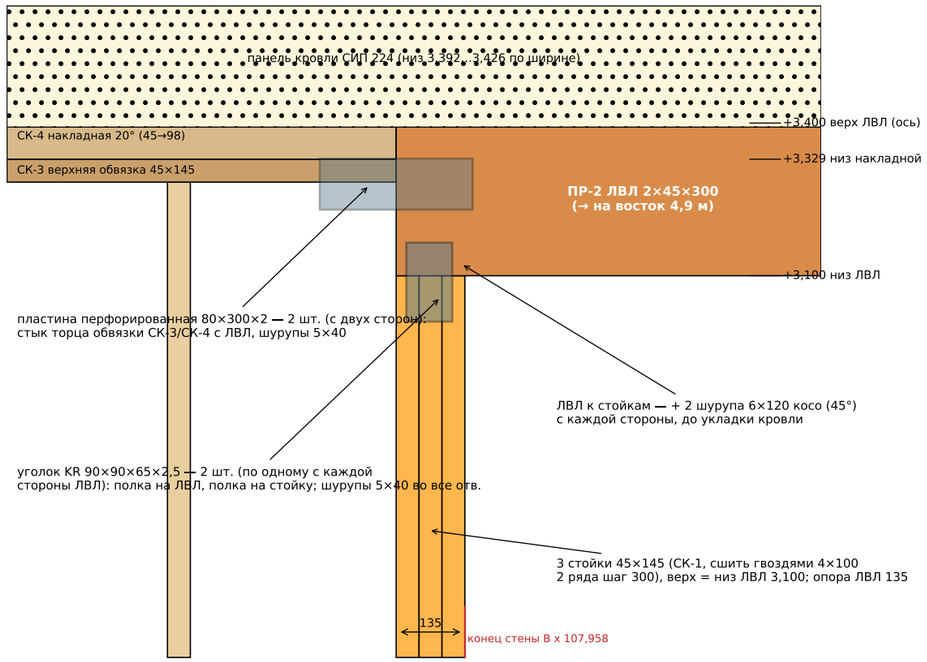
Цена

1 доска 45×195 L 3,17 + 22 гвоздя. Свай и бетона не добавляется.

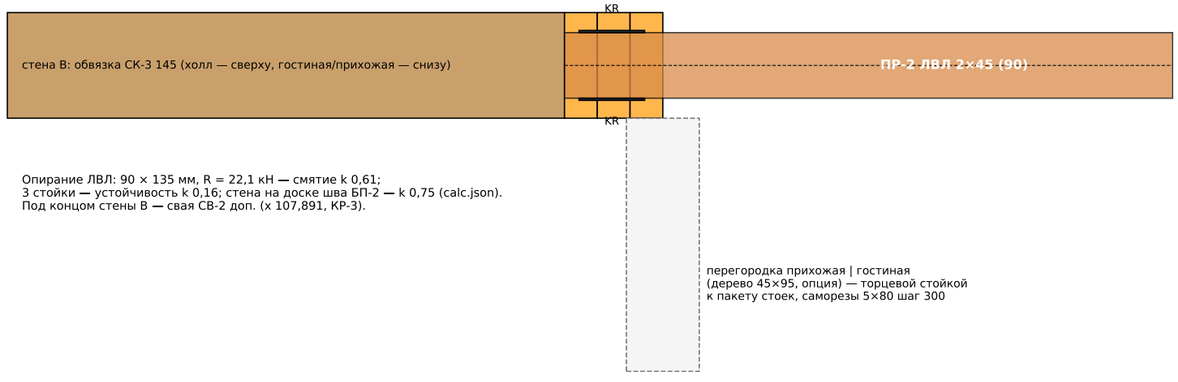
КР-4а

Узел 13. Опоры прогона ПР-2 — ЛВЛ 2×45×300 над гостиной без стойки (21.10): запад — конец несущей стены В, восток — фронтон 2 над ДТ-1

А. Запад — конец стены В под ЛВЛ (вид с юга, из гостиной; М ≈ 1:10)



Б. Запад — план на отм. +3,10 (кровля снята)

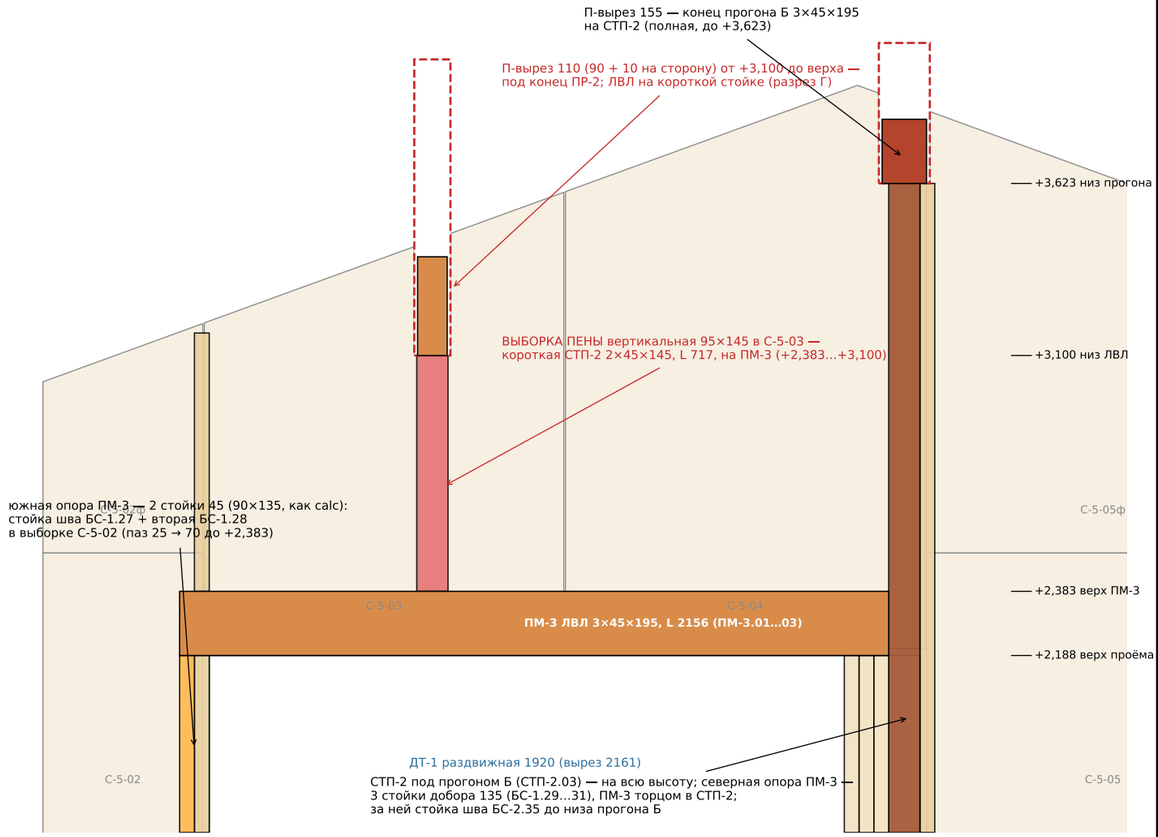


Крепёж узла (на 1 узел каждого конца):

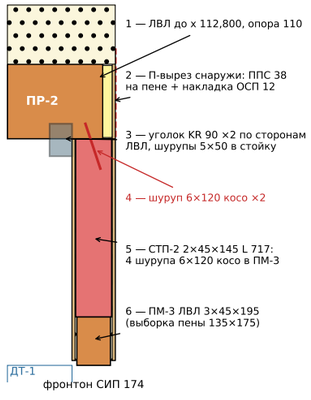
- ЛВЛ ПР-2 2×45 (пакет 90): сшить шурупами 6×80 2 ряда шаг 300 вразбежку; ПМ-3 3×45 (135) — шурупами 6×120.
- Запад: 2 уголка KR 90×90×65×2,5 (Петрович 148718) + 4 шурупа 6×120 косо; 2 пластины 80×300×2 (стык обвязки и ЛВЛ); стойки — гвозди 4×100.
- Восток: 2 уголка KR 90 + 2 шурупа 6×120 косо (ЛВЛ → СТП-2); СТП-2 → ПМ-3 — 4 шурупа 6×120 косо; ПМ-3 → стойки проёма — по 2 шурупа 6×120 косо.
- Порядок (восток): стойки проёма → ПМ-3 → короткая СТП-2 на ПМ-3 → деталь С-5-03 (выборки) → ЛВЛ в П-вырез на СТП-2 → закрыть П-вырез снаружи → кровля.
- Отступление от SIPA: прогон опирается на стойку внутри фронтона (как Лион/Дублин узел ПР-1, BCD — балка на стене/стойке). На проверку конструктору.

Модель ArchiCAD (22.10): ЛВЛ ПР-2 до X 112,800, L 4977 — совпадает с узлом и parts.json.
parts.json (22.10): ПМ-3 L 2156 — до грани СТП-2 под прогоном Б (было 2251, пересекала её), с юга 2 стойки (БС-1.27, БС-1.28); ПР-2 L 4977.

В. Восток — фронтон 2 (ось 6) над ДТ-1, вид снаружи с террасы (s от южного внутр. угла, мм)



Г. Разрез вдоль ПР-2 через фронтон 2 (М ≈ 1:12)



Проверка	k	источник
ЛВЛ ПР-2: изгиб / прогиб / срез	0,90 / 0,75 / 0,61	calc.json
Запад: смятие ЛВЛ на 3 стойках (90×135)	0,61	calc.json
Восток: смятие ЛВЛ на короткой СТП-2 (90×110, конец ЛВЛ 112,800)	0,75	досчитано здесь
Восток по модели: ЛВЛ до 112,800, стойка 112,718…112,808 — опирание 82 мм	σ ≈ 3 МПа — НЕ проходит	модель → исправить по узлу
ПМ-3: изгиб / срез / прогиб	0,67 / 0,51 / 0,50	calc.json
ПМ-3 юг — 2 стойки (90×135), в parts.json с 22.10 тоже 2	0,49	calc.json
ПМ-3 север — на 3 стойках добора (135×135), R ≈ 0,6·R юга	0,20	досчитано
Смятие ПМ-3 под короткой стойкой (90×135)	0,61	calc.json

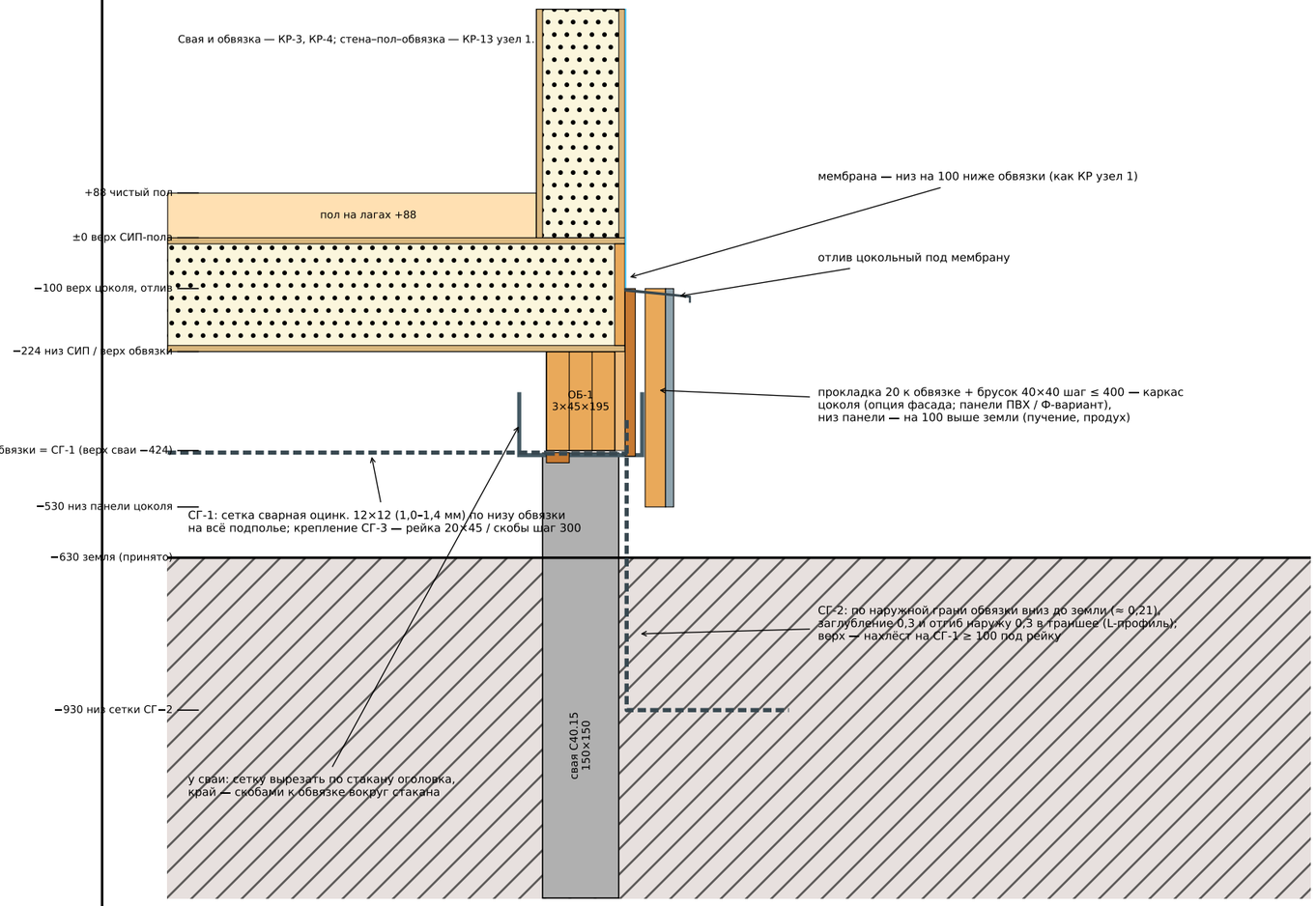
Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · geom.py v3, модель Oslo.pln (слепок 21.10), раскрой СИП и ПМ, calc_oslo.py

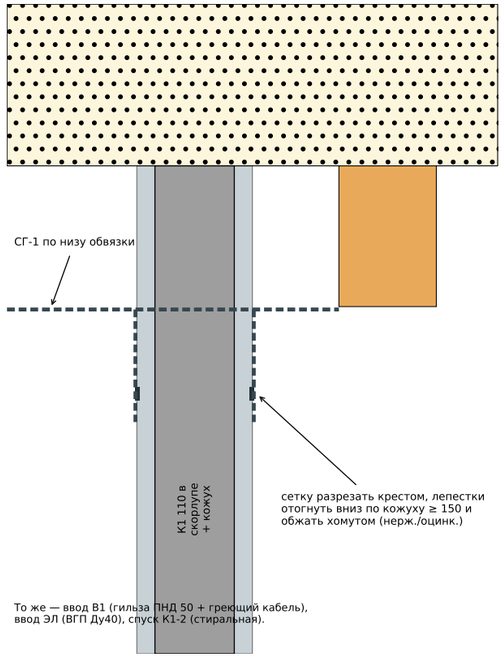
Узел 13. Опоры прогона ПР-2 (ЛВЛ 2×45×300) над гостиной	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу «Дублина» (uzel_pr1_fronton / uzel_pr1_stena) Утвердил: _____ (Дом 45)	П	У-13

Узел 14. Цоколь и сетка от грызунов (Артём 21.10): СГ-1 по низу обвязки на всё подполье + СГ-2 по периметру до земли с заглублением 0,3 и отгибом 0,3

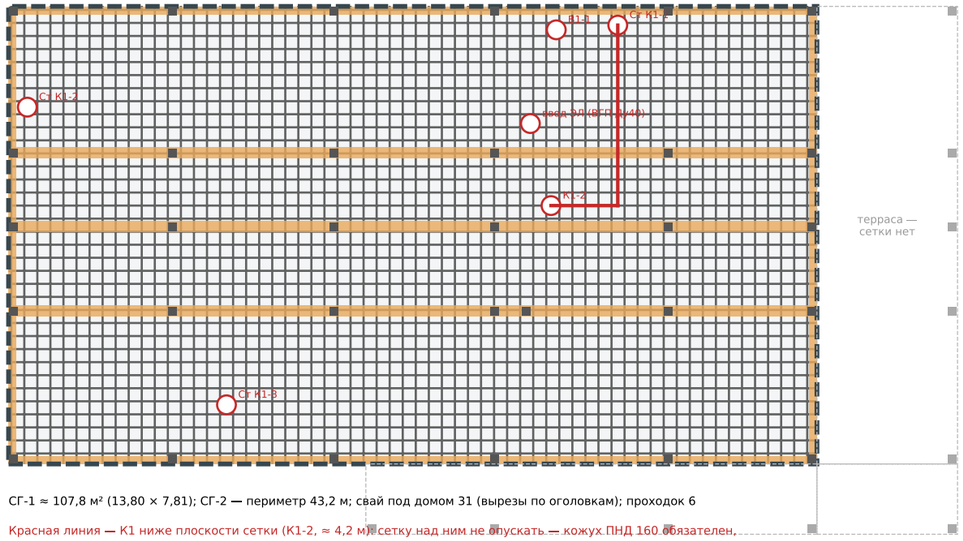
А. Разрез по наружной стене у сваи (снаружи — справа), отметки — мм от верха СИП-пола



Б. Проходка через сетку (СГ-4), разрез



В. План сетки (вид сверху на подполье): СГ-1 — дом, СГ-2 — периметр дома, проходки СГ-4



СГ-1 ≈ 107,8 м² (13,80 × 7,81); СГ-2 — периметр 43,2 м; свай под домом 31 (вырезы по оголовкам); проходок 6

Красная линия — К1 ниже плоскости сетки (К1-2, ≈ 4,2 м): сетку над ним не опускать — кожух ПНД 160 обязателен, или опустить спуск стиральной до Ст К1-1 выше обвязки Г' (решение ВК).

Марка	Что	Ведомость	По узлу	Примечание
СГ-1	сетка по низу обвязки, всё подполье (+10 %)	118,600 м²	118,6 м²	совпадает
СГ-2	сетка по периметру: до земли + 0,3 + 0,3 (+0,1 нахлёст, +10 %)	57,100 м²	43,3 м²	в ведомости высота до земли ≈0,6; по отметкам 0,21 (земля −0,630)
СГ-3	рейка 20×45 / скобы шаг 300 по всем линиям обвязки и периметру	127,800 м	127,8 м	совпадает
СГ-4	проходки через сетку (манжета + хомут)	4 шт	6 шт	ведомость: «ввод, выпуски К1» — 4; + ввод ЭЛ и спуск К1-2 стиральной

Порядок: сваи и оголовки → траншея по периметру 0,3 → СГ-2 (отгиб в траншею, засыпка) → обвязка → СГ-1 снизу по обвязке до укладки пола (проще, чем потом лёжа) → проходки СГ-4 после монтажа К1/вводов. Сетка не заменяет продух: при зашивке цоколя — продухи с сеткой (ведомость ФАС-Ц1), низ цоколя на 100 выше земли.
Нижняя сетка СГ-1 — барьер, не несёт: трубы К1 подвешены к обвязке выше неё (−0,30…−0,35); под домом ниже сетки трубы не вести (кроме вертикалей и К1-2 — см. план).
Отступление от SIPA/BCD нет (там сетка не нормируется) — решение Дом 45 (Артём 21.10). Отметка земли и рельеф — уточнить по участку.

Дом 45 · проект «Осло» v3 («Семейный-100») · одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81

КР — конструктивные решения · geom.py v3, модель Oslo.pln (слепок 21.10), раскрой СИП и ПМ, calc_oslo.py

Узел 14. Цоколь и сетка от грызунов СГ-1…СГ-4	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу «Дублина» (kr/cokol_stoyak.py) Утвердил: _____ (Дом 45)	П	У-14

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ / ДОМ 45

Расчёт и анализ несущих конструкций дома

Проект «Осло» v3 («Семейный-100»): одноэтажный дом из СИП-панелей 13,80 × 7,81 м на забивных ЖБ сваях 150×150

ОБЪЕКТ	Проект «Осло» v3, дом 13,80 × 7,81 м, помещений 95,7 м²; терраса у восточного торца и настил у входа — Г-образная с углом 2,4 × 1,2 (30,9 м²); кровля двускатная 20°, свесы 500 по карнизам и фронтонам
РАЙОН СТРОИТЕЛЬСТВА	Не задан в данных проекта; принят как у «Дублина»/«Лиона»: III снеговой, II ветровой район
ОСНОВАНИЕ	Единая геометрия projects/oslo/geom.py (v3, 21.10); модель ArchiCAD Oslo.pln (слепок model_dump_after.json, 21.10); раскрой СИП raskroy_oslo.json; КР «Осло» (albom/Осло_КР.pdf, 22 листа); расчёт kr/calc_oslo.py → calc.json
РАЗРАБОТЧИК	Агент-архитектор Дом 45
ПРОВЕРИЛ	_____ (конструктор) — **требуется проверка и подпись конструктора**
ДАТА / ВЕРСИЯ	21.10.2026 / Редакция 01

Назначение документа

Показать заказчику и конструктору, на какие нагрузки рассчитаны несущие элементы дома «Осло», какие проверки выполнены, с каким запасом они проходят и что обязательно выполнить на стройке, чтобы расчёт оставался верным.

> **Состояние на 21.10 (решения Артёма):** стойки СТ-1 в гостиной нет — прогон по оси В над гостиной ПР-2 из ЛВЛ 2×45×300 пролётом 2,75 м; запад — опора 135 мм на трёх сшитых стойках 45×145 конца стены холла В, восток — короткая стойка СТП-2 2×45×145 (верх +3,100) на перемычке ПМ-3 из ЛВЛ 3×45×195 над раздвижной дверью ДТ-1 (дверь сдвинута к кухне); под концом стены В добавлена свая (всего 41); пол на лагах +88 мм (вариант Б2 в расчёте); перемычки над ОК-1/ОК-1К усилены (2×45×145 на уголках KR 90); угол террасы 2,4 × 1,2.

Отчёт выполнен по модели и не заменяет подпись конструктора. Инженерно-геологических изысканий нет — грунт принят как у «Лиона» (см. раздел 11).

01 / Краткий вывод

Итоговое заключение

Несущие конструкции дома — панели СИП стен, пола и кровли, несущие каркасные стены холла по осям Б и В, прогоны (в том числе ЛВЛ над гостиной), перемычки, обвязка и сваи — **выдерживают расчётные нагрузки**. Наибольший коэффициент использования среди принятых решений — 0,94 (Обвязка ОБ-1 наружная по оси Г (север) 3×45×195 — кроме пролёта 8,30…11,27: изгиб, q = 11.0 кН/м, пролёт до 2.75 м, разрезная (M = qL²/8)); у прогона ЛВЛ над гостиной — 0,90 по изгибу и 0,75 по прогибу; у свай — 0,85.

Из 71 проверок расчёта проходят 68. Не проходят 3 — это **справочные варианты, по которым принято другое решение**:

- Перемычка — СИП 174 над ОК-2 2465 (гостиная), h = 272 мм — без доски — изгиб ОСП, L = 2.59 м: k = 2,35 → НЕ проходит — нужна деревянная перемычка (следующая строка)
- Свес фронтона: консоль обрешётки 25×100 — человек на краю (монтаж) — P = 1,2 кН на 3 рейки: k = 1,40 → кратковременная нагрузка, mн = 1,2
- Свая — пучение без мер (τ = 90 кПа) — выдёргивающая 70 кН против удерживающих 26 кН: k = 2,66 → без мер не проходит → обязательны меры, как Лион

Ключевые рекомендации

- **Рекомендация 1** — до строительства выполнить инженерно-геологические изыскания или хотя бы пробную забивку и испытание 2–3 свай: несущая способность С40.15 (48,9 кН) принята без изысканий (R = 1 600 кПа, f = 15 кПа, как «Лион»), наибольшая нагрузка 41,7 кН (k = 0,85).
- **Рекомендация 2** — противопучинистые меры для всех свай обязательны: обмазка битумной мастикой + обойма из двух слоёв плёнки на 1,5 м, пазухи — ПГС. Без мер выдёргивающая сила 70.2 кН против удерживающих 26.4 кН (k = 2,66), с мерами — k = 0,44.
- **Рекомендация 3** — прогон ПР-2 из ЛВЛ (не из досок): 2 бруса 45×300 сшить шурупами 6×120 в 2 ряда шаг 300 вразбежку; изгиб k = 0,90 — запас небольшой, замена ЛВЛ на цельную древесину или уменьшение сечения недопустимы. Опора на западе — 3 стойки 45×145 сшитые (опирание 135), на востоке — СТП-2 на ПМ-3.
- **Рекомендация 4** — ПМ-3 над ДТ-1 — ЛВЛ 3×45×195, несёт сосредоточенную силу 22,3 кН от прогона (k = 0,67); стойки по обе стороны проёма — по 2 × 45×145 до низа ПМ-3; прогиб ограничен L/300 из-за раздвижной двери.
- **Рекомендация 5** — стены холла Б и В несущие: распорки 45×145 в 2 ряда обязательны; стены стоят на доске короткого шва пола БП-2 над обвязкой (оси Б и В) — шов панелей пола строго по оси стены.
- **Рекомендация 6** (досчитано в отчёте) — у концов стен холла, на которые опираются прогоны Б (кухня) и В (мастер-спальня), в раскрое пиломатериала стоит по одной крайней стойке, а прогон заходит на стену на 80 мм. Проверка проходит (k ≤ 0,79, раздел 08), но рекомендуется, как в «Дублине» (СК-7), ставить под конец прогона пакет из 2 стоек и заводить прогон на стену не менее чем на 90 мм — решение за конструктором.
- **Рекомендация 7** — свес фронтона на консолях обрешётки: у фронтонов крайние куски обрешётки 25×200 длиной ≥ 1,8 м (25×100 не выдерживает человека на краю, k = 1,40).
- **Рекомендация 8** — перемычки, проходящие «впритык», усилены деревянными: над ОК-1/ ОК-1К — 2×45×145 (СИП без доски k = 0,98), над ОК-2 — 3×45×195 (СИП не проходит, k = 2,35).

02 / Задача и границы анализа

Цель — проверить прочность, устойчивость и прогибы несущих элементов дома по данным модели и единой геометрии и сформулировать выводы.

В состав рассмотрения входит

- сбор нагрузок: собственный вес, снег (в т. ч. неравномерный), ветер, полезная нагрузка на пол и террасу;
- кровля: панели СИП 224 обоих скатов, консоль за прогон до конька, доски СР-1 на свесе, свес фронтона на консолях обрешётки;
- прогоны: Б над кухней, В над мастер-спальней, ПР-2 ЛВЛ над гостиной; стойки СТП-2 во фронтонах; опора ЛВЛ на конце стены В;
- перемычка ПМ-3 над ДТ-1 с сосредоточенной силой от ПР-2, короткая стойка на ней;
- несущие каркасные стены холла Б и В: стойки, перемычки дверей, смятие доски шва пола;
- наружные стены: панели СИП 174 на сжатие и ветер, перемычки над окнами и дверью;
- пол: панели СИП 224 (пол на лагах Б2 — в нагрузке);
- обвязка по сваям, сваи (несущая способность по грунту), морозное пучение;
- рекомендации и открытые вопросы.

Не входит

- расчёт узлов на гвоздях, шурупах и уголках (кроме уголков KR перемычек ОК-1) — по узлам КР и рекомендациям поставщика СИП;
- пространственная работа коробки, сейсмика, особые нагрузки, пожарный расчёт; расчёт по результатам изысканий (их нет);
- лаги пола и настил террасы (по КР-6 и ведомости).

Методика

Элементы статически определимые или простые неразрезные — усилия найдены аналитически (результаты совпадают с расчётом в SCAD для таких схем). Деревянные элементы — по СП 64.13330.2017 ($R_и = R_с = 13$ МПа, $R_{ск} = 1{,}6$ МПа, $E = 10\,000$ МПа; ЛВЛ — $R_и$ 22 МПа, $R_{ск}$ 2,0 МПа, $E = 13\,000$ МПа), нагрузки — по СП 20.13330.2016, сваи — по СП 24.13330.2021. Панели СИП — трёхслойные: изгиб воспринимают обшивки ОСП, сдвиг — пенополистирол, прогиб = изгибный + сдвиговый. Устойчивость стоек — φ по СП 64.13330.2017, п. 7.3 ($\lambda \le 70$: $1 - 0{,}8(\lambda/100)^2$; $\lambda > 70$: $3000/\lambda^2$).

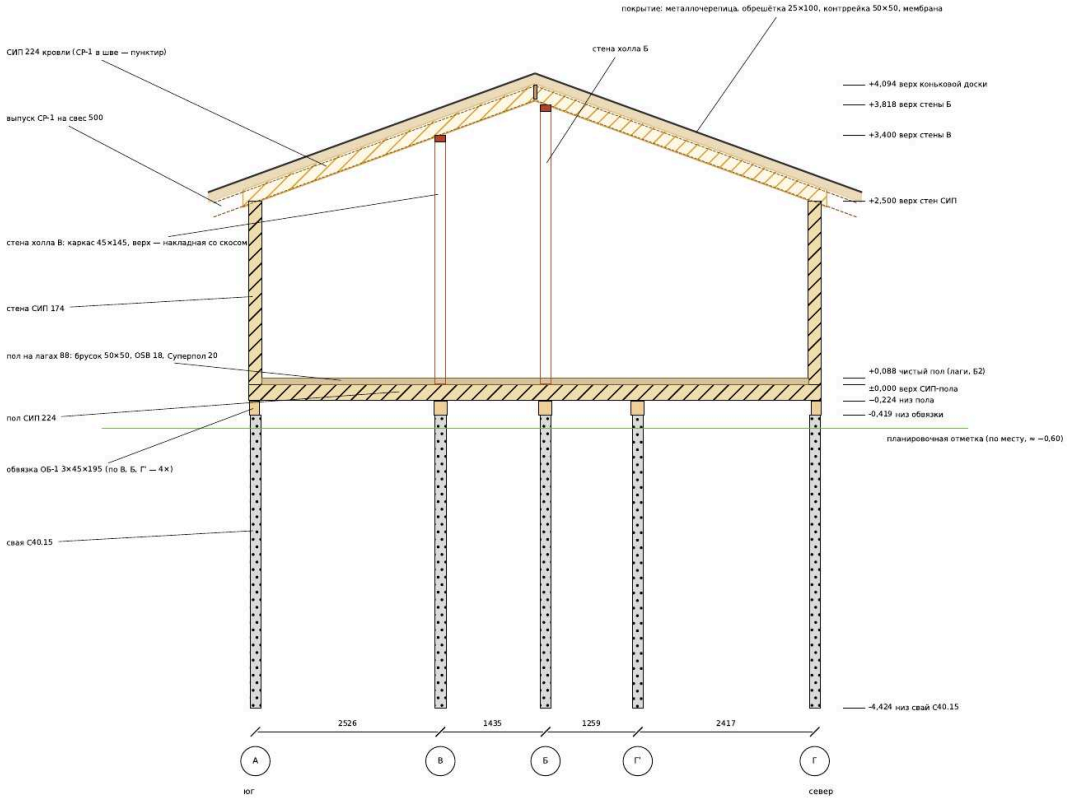


Рис. 1. Поперечный разрез 1-1 (лист КР-12): пол СИП на обвязке по сваям, несущие стены холла Б и В, панели кровли от наружных стен до стен холла/прогонов

03 / Исходные данные

Параметр	Принято	Источник / примечание
Место строительства	не задано; принято как «Дублин»/«Лион»	уточнить у заказчика
Снеговой район / Sg	III / 1,5 кПа	СП 20.13330.2016, табл. 10.1
Ветровой район / w0	II / 0,30 кПа, местность B	СП 20.13330.2016, табл. 11.1
Схема крыши, уклон	двускатная 20°, конёк по середине (y 3,905 от северной грани)	geom.py
Опоры кровли	север: стена Г → ось Б (стена холла Б / прогон Б над кухней), пролёт 3,67 м + консоль 0,14 м; юг: стена А → ось В (стена В / прогон В / ЛВЛ), 2,53 м + консоль 1,29 м	geom.py, calc_oslo.py
Прогоны	Б 3×45×195, 3,10 м; В 4×45×195, 3,37 м; ПР-2 ЛВЛ 2×45×300, 2,75 м	geom.PURLINS, PV_LVL
Стены холла	каркас 45×145 шаг ≤ 600, распорки 2 ряда; Б — 10,35 м, В — 5,36 м	geom.FRAME, lumber/parts.json
Стены	СИП 174 (ОСП 12 + ППС 150 + ОСП 12), высота 2,50 м + фронтоны	раскрой СИП
Пол	СИП 224 по обвязке, 4 полосы, наибольшая 2,61 м; пол на лагах +88 (Б2)	КР-5, КР-6
Обвязка	ОБ-1: А, Г, 1, 6 — 3×45×195; В, Б, Г' — 4×45×195; пролёт до 2,97 м	модель, КР-4
Сваи	ЖБ 150×150 С40.15 (L 4 м), 41 шт.	КР-3
Древесина	сосна 2 с.: Rи = Rc = 13 МПа, Rск = 1,6 МПа, E = 10 000 МПа; ЛВЛ: 22 / 2,0 / 13 000 МПа	СП 64.13330.2017, табл. 3; ЛВЛ — как «Прага»
Панели СИП	ОСП-3 12: E = 3800 МПа, R = 6 МПа; ППС: G = 3 МПа, Rсдв = 80 кПа (γ = 2)	ГОСТ 32567, ГОСТ 15588
Грунт (принят)	R = 1 600 кПа под остриём, f = 15 кПа по боковой, τfh = 90 кПа, dfh = 1,3 м	без изысканий — как «Лион»
Уровень ответственности	нормальный, γn = 1,0	ГОСТ 27751

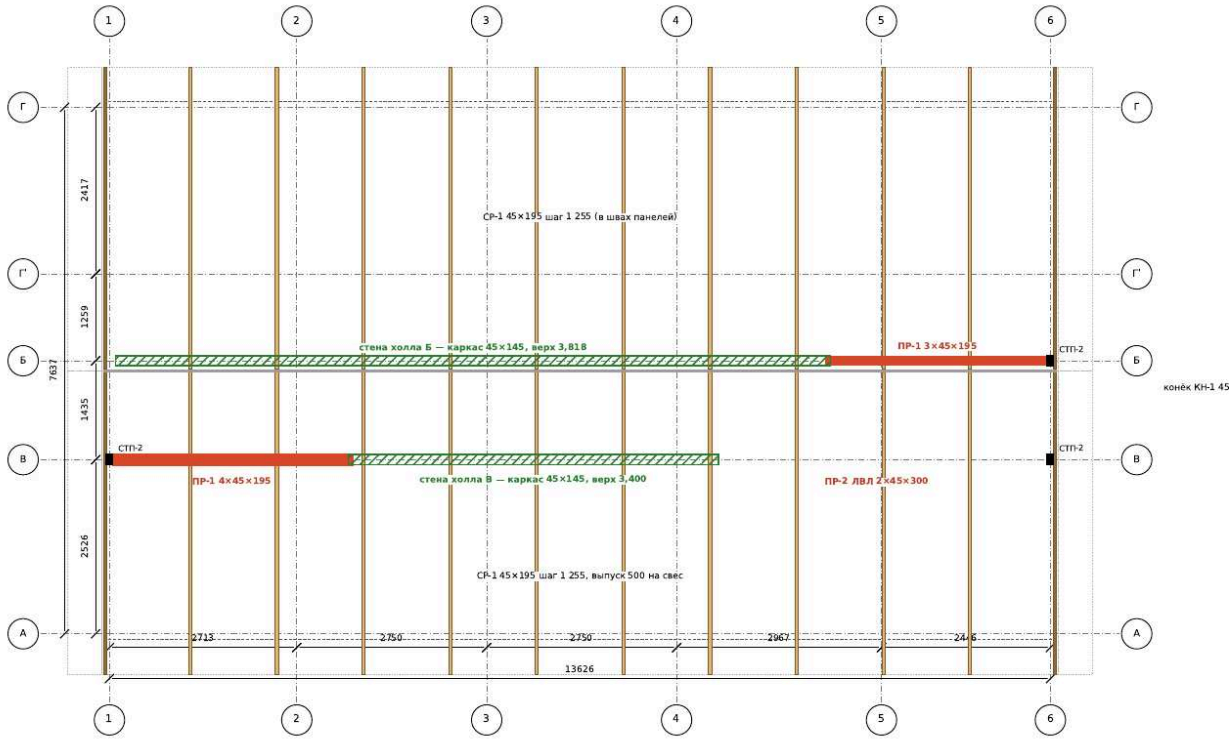


Рис. 2. Схема несущих элементов кровли (лист КР-9): стены холла Б и В, прогоны ПР-1 и ПР-2 ЛВЛ, стойки СТП-2, доски СР-1 в швах панелей

04 / Сбор нагрузок

4.1 Кровля дома, кН/м²

№	Наименование	Нормативная	γf	Расчётная
1	Металлочерепица	0,05	1,2	0,06
2	Обрешётка 25×100 + контррейка 50×50	0,08	1,2	0,10
3	Мембрана	0,01	1,2	0,01
4	СИП 224 (2×ОСП 12 + ППС 200)	0,20	1,2	0,24
5	Доски 45×195 в швах, шаг 1,255	0,04	1,2	0,05
	Итого постоянная (по скату)	**0,38**		**0,46**
	То же на горизонтальную проекцию (÷ cos 20°)	0,40		0,49
	Снег неравномерный: Sg·μ = 1,5 × 1,25	1,88	1,4	2,62
	Всего на 1 м² горизонтальной проекции	**2,28**		**3,11**

> Для элементов кровли принят неравномерный снег μ = 1,25 (наихудший для одного ската); для обвязки и свай — μ = 1,0 на оба ската и полезная с ψ = 0,9 (СП 20.13330.2016, п. 10.4, прил. Б).

4.2 Пол, кН/м²

№	Наименование	Нормативная	γf	Расчётная
1	СИП 224	0,20	1,2	0,24
2	Пол на лагах Б2: лага 50×50, OSB 18, Суперпол 20	0,41	1,2	0,49
3	Перегородки (дерево 45×95 + ГКЛ)	0,50	1,3	0,65
4	Полезная (жилые помещения)	1,50	1,3	1,95
	Итого	**2,61**		**3,33**

4.3 Прочие нагрузки

Наименование	Нормативная	γf	Расчётная
Терраса: настил и лаги 0,30 + полезная 2,0	2,30	1,2	2,76
Стены: СИП 174 0,19 + вентфасад 0,10 (на 1 м² стены)	0,29	1,2	0,35
Ветер: w0·k·c = 0,30 × 0,5 × 0,8	0,120	1,4	0,168
Монтажная: человек на краю свеса	1,0	1,2	1,2 кН

4.4 Погонные нагрузки на элементы, кН/м (расчётные / нормативные)

Элемент	Как получено	Расчётная	Нормативная
Доска СР-1 в шве кровли (шаг 1,255)	3,11 × 1,255	3,90	2,86
Ось Б (стена холла Б / прогон Б)	реакция панели северного ската: q·(L/2 + c + c²/2L), L = 3,67, c = 0,14	6,17	4,52
Ось В (стена холла В / прогон В / ЛВЛ)	реакция панели южного ската, L = 2,53, c = 1,29	8,97	6,58

Элемент	Как получено	Расчётная	Нормативная
ПР-2 ЛВЛ (с собственным весом)	8,97 + 0,09 × 0,30 × 6,0 × 1,1	9,15	6,74
Наружная стена А (юг) от кровли	консольная схема со свесом 0,5	4,46	—
Наружная стена Г (север) от кровли	то же	7,26	—
Обвязка ось А / В / Б / Г' / Г	кровля (μ = 1) + пол по грузовой ширине + стены	8,9 / 14,3 / 9,8 / 6,1 / 11,0	—

05 / Кровля: панели СИП 224, доски СР-1, свесы

5.1 Панель северного ската (стена Г → ось Б), пролёт по скату 3,91 м

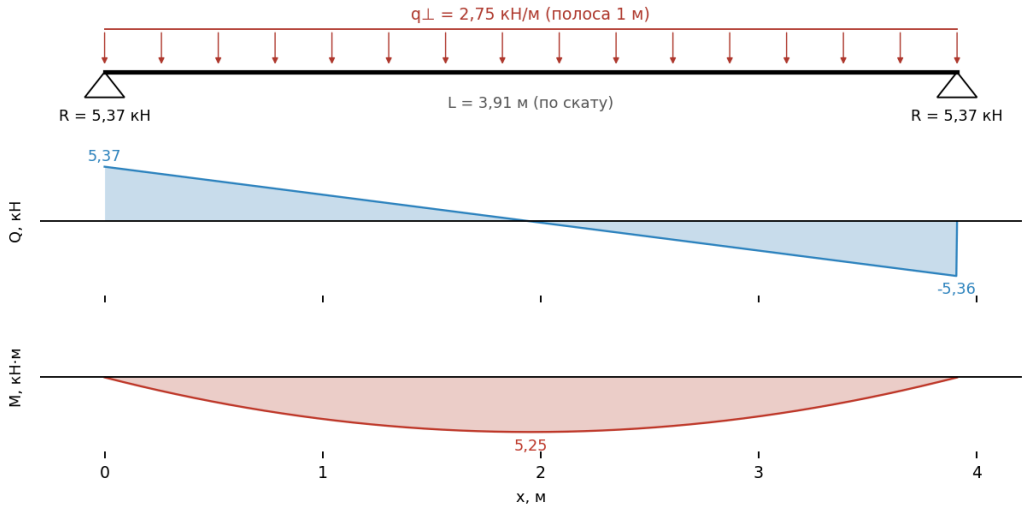


Рис. 3. Расчётная схема и эпюры: полоса панели 1 м, нагрузка нормально к скату q⊥ = q·cos²20°

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Напряжение в обшивке	σ = M / (d·t), M = q⊥L²/8, d = 0,212 м, t = 0,012 м	2,1	6,0 МПа	**0,34**	СП 64.13330.2017; данные ОСП
Сдвиг в ППС	τ = Q / d	25,3	40,0 кПа	**0,63**	ГОСТ 15588, γ = 2
Прогиб	f = 5qL⁴/384D + qL²/8S	11,7	19,6 мм	**0,60**	СП 20.13330.2016, табл. Д.1, L/200

5.2 Панель южного ската (стена А → ось В), пролёт 2,69 м, консоль за ось В 1,29 м

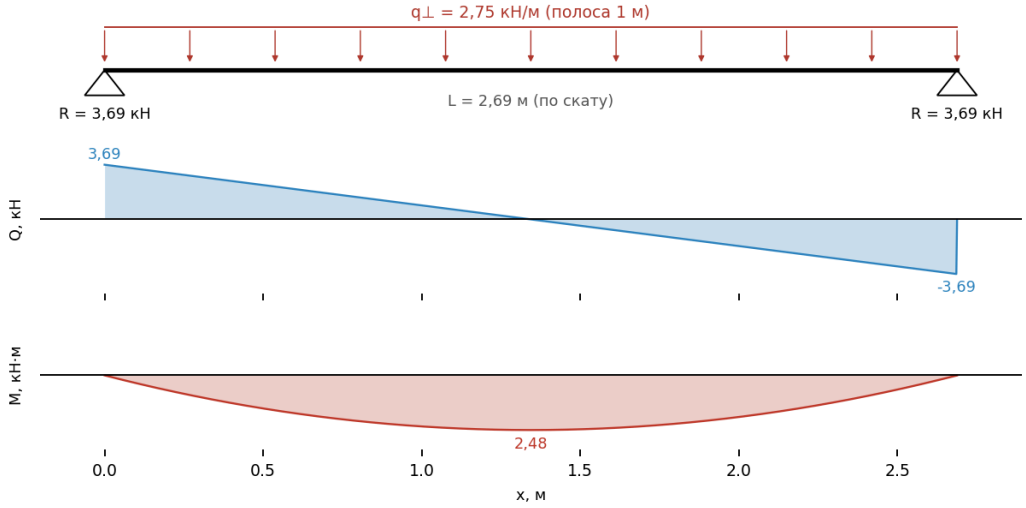


Рис. 4. Панель южного ската

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Напряжение в обшивке	σ = M / (d·t)	1,0	6,0 МПа	**0,16**	СП 64.13330.2017
Сдвиг в ППС	τ = Q / d	17,4	40,0 кПа	**0,44**	ГОСТ 15588

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Прогиб	изгиб + сдвиг	4,0	13,4 мм	**0,30**	СП 20.13330.2016, L/200
Консоль до конька	M = qc²/2	1,2	6,0 МПа	**0,19**	СП 64.13330.2017

5.3 Доска СР-1 45×195 в шве — консоль свеса 0,5 м

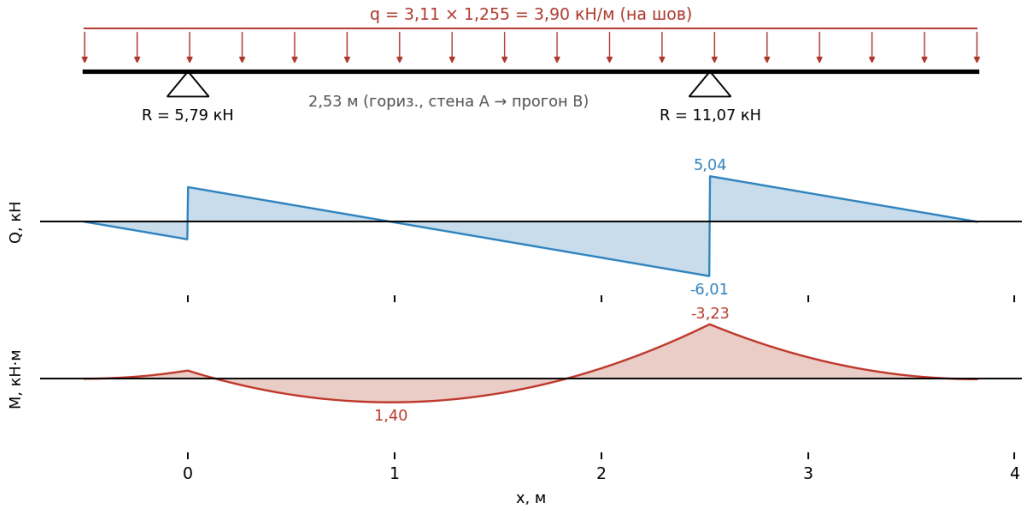


Рис. 5. Доска СР-1 со свесом 0,5 м (по горизонтали); несущий элемент кровли — панель, доска — соединительная

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб консоли свеса	M = q·0,5²/2, W = 45·195²/6	1,7	13,0 МПа	**0,13**	СП 64.13330.2017, п. 7.9

5.4 Свес фронтона 500 на консолях обрешётки (без стропил, решение Артёма 19.10)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Рейка 25×100 — снег	M = qL²/2	12,2	13,0 МПа	**0,94**	СП 64.13330.2017
Рейка 25×100 — человек на краю	P = 1,2 кН на 3 рейки, mн = 1,2	21,9	15,6 МПа	**1,40**	СП 64.13330.2017
Рейка 32×100 — человек	то же	13,4	15,6 МПа	**0,86**	СП 64.13330.2017
Рейка 25×150 — человек	то же	14,6	15,6 МПа	**0,94**	СП 64.13330.2017
Рейка 25×200 — снег	M = qL²/2	6,1	13,0 МПа	**0,47**	СП 64.13330.2017
Рейка 25×200 — человек (принято)	то же	10,9	15,6 МПа	**0,70**	СП 64.13330.2017

> Принято: у фронтонов крайние куски обрешётки 25×200 L ≥ 1,8 м в одной плоскости с рядовой 25×100 (шире, не толще — без ступеньки под покрытием).

06 / Прогоны и их опоры

6.1 Прогон Б 3×45×195 над кухней (конец стены Б → СТП-2 во фронтоне оси 6), пролёт 3,10 м

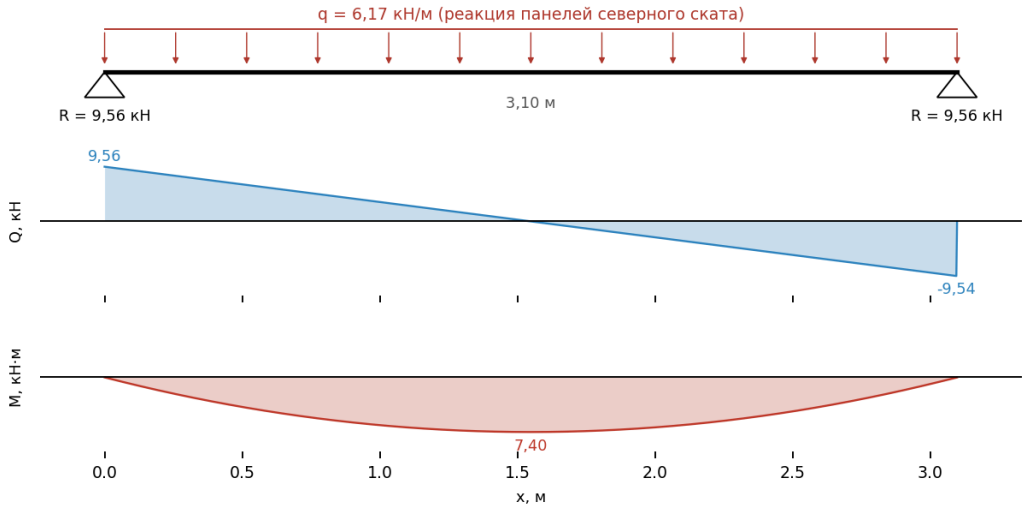


Рис. 6. Прогон Б

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = qL²/8W, W = 135·195²/6	8,6	13,0 МПа	**0,67**	СП 64.13330.2017, п. 7.9
Прогиб	$5q^{n}L^{4}/384EI$	6,5	15,5 мм	**0,42**	СП 20.13330.2016, L/200

6.2 Прогон В 4×45×195 над мастер-спальней (СТП-2 во фронтоне оси 1 → конец стены В), пролёт 3,37 м

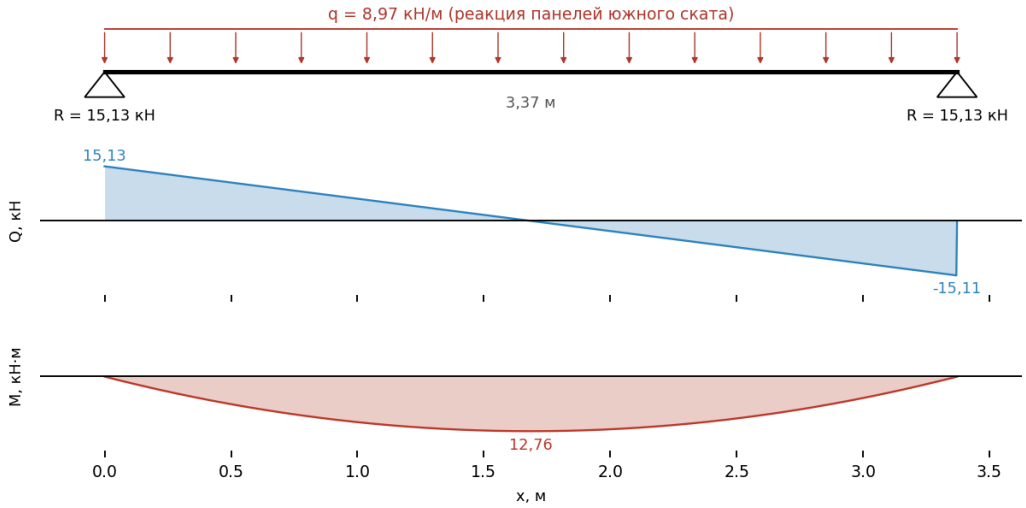


Рис. 7. Прогон В над мастер-спальней

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	W = 180·195²/6	11,2	13,0 МПа	**0,86**	СП 64.13330.2017
Прогиб		10,0	16,9 мм	**0,59**	СП 20.13330.2016, L/200

6.3 Прогон ПР-2 ЛВЛ 2×45×300 над гостиной без стойки, пролёт 2,75 м

Пролёт — от оси опоры на трёх стойках конца стены В (x 107,89) до оси короткой стойки СТП-2 во фронтоне оси 6. Брусья сшить шурупами 6×120 в 2 ряда шаг 300 вразбежку.

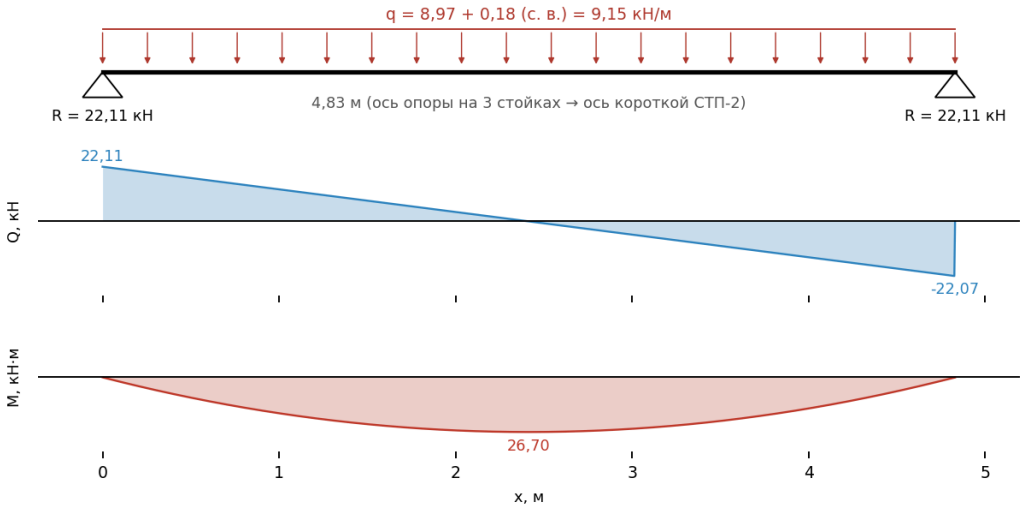


Рис. 8. ПР-2 ЛВЛ: опорная реакция 22,1 кН — на 3 стойки конца стены В и на СТП-2 / ПМ-3

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = qL²/8W, W = 90·300²/6	19,8	22,0 МПа	**0,90**	СП 64.13330.2017; ЛВЛ Rи = 22 МПа
Прогиб	E = 13 000 МПа	18,1	24,2 мм	**0,75**	СП 20.13330.2016, L/200
Срез на опоре	τ = 1,5Q/bh	1,23	2,00 МПа	**0,61**	ЛВЛ Rск = 2,0 МПа

6.4 Опоры прогонов

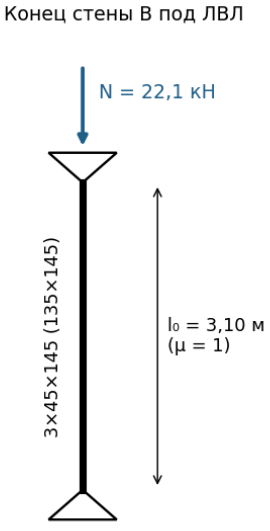


Рис. 9. 3 стойки конца стены В

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
3 стойки 45×145 сшитые — устойчивость	σ = N/(φA), A = 135×145	2,1	13,0 МПа	**0,16**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Смятие ЛВЛ поперёк волокон	N / (90×135)	1,82	3,00 МПа	**0,61**	СП 64.13330.2017, п. 7.13
Смятие доски шва пола под пакетом стоек	распределение СК-2 под 45° — 225 мм	2,24	3,00 МПа	**0,75**	СП 64.13330.2017
СТП-2 фронтона оси 6 (прогон Б)	σ = P/(φA)	4,9	13,0 МПа	**0,38**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
СТП-2 фронтона оси 1 (прогон В)	σ = P/(φA)	6,0	13,0 МПа	**0,46**	СП 64.13330.2017, п. 7.3

07 / Перемычка ПМ-3 над ДТ-1 и короткая стойка СТП-2

Раздвижная дверь ДТ-1 в восточном фронтоне сдвинута к кухне (вырез 2 161 мм); конец прогона ПР-2 оказался над проёмом. Он опирается на короткую стойку СТП-2 2×45×145 (от верха ПМ-3 до низа ЛВЛ +3,100) в выборке пены 95×145 детали над проёмом; стойка стоит на ПМ-3 — ЛВЛ 3×45×195 на ребро в выборке пены 135×175 снизу деталей, концы — на 2 стойках 45×145 с каждой стороны проёма (с севера — вместе с СТП-2 под прогоном Б).

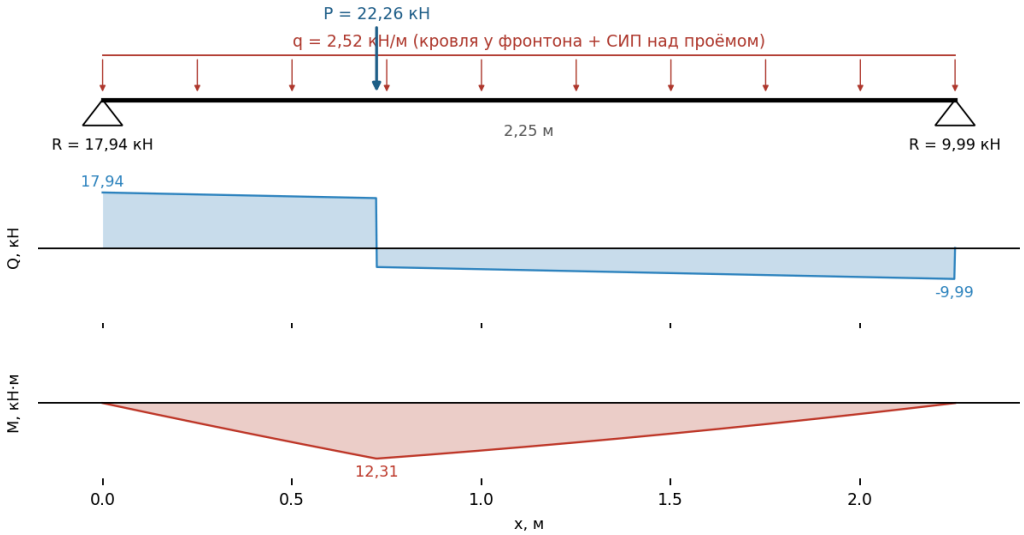


Рис. 10. ПМ-3: сосредоточенная сила P = 22,3 кН в 0,72 м от южной опоры + равномерная; реакции 17,9 / 10,0 кН

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	M = Pab/L + qL²/8, W = 135·195²/6	14,6	22,0 МПа	**0,67**	ЛВЛ Rи = 22 МПа
Срез у южной опоры	τ = 1,5Q/bh	1,02	2,00 МПа	**0,51**	ЛВЛ Rск = 2,0 МПа
Прогиб	f(P) + f(q)	3,8	7,5 мм	**0,50**	L/300 (раздвижная дверь)
Смятие на опорах	R / (90×135)	1,48	3,00 МПа	**0,49**	СП 64.13330.2017, п. 7.13
Смятие ПМ-3 под короткой стойкой	P / (90×135)	1,83	3,00 МПа	**0,61**	СП 64.13330.2017, п. 7.13

08 / Несущие каркасные стены холла Б и В

Каркас 45×145 шаг ≤ 600, нижняя обвязка СК-2 по доске короткого шва пола БП-2 над обвязкой оси Б/В, верх — 2 доски + накладная со скосом 20°, распорки 2 ряда (h 1,10 и 2,25), перемычки дверей 2×45×145 на ребро. На стены опираются панели кровли (оси Б и В) и концы прогонов Б и В.

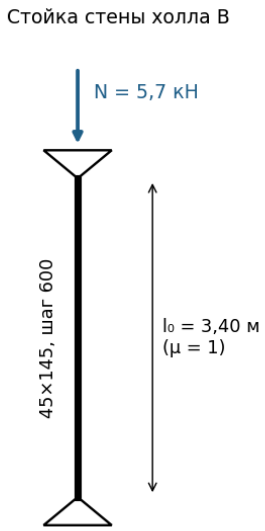


Рис. 11. Стойка стены В

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Стойка стены Б	σ = N/(φA)	1,7	13,0 МПа	**0,13**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Стойка стены В	σ = N/(φA)	2,3	13,0 МПа	**0,18**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Перемычка двери, стена Б	M = qL²/8	2,6	13,0 МПа	**0,20**	СП 64.13330.2017
Перемычка двери, стена В	M = qL²/8	3,7	13,0 МПа	**0,28**	СП 64.13330.2017
Смятие доски шва пола, стена Б	q / 45 мм	0,15	3,00 МПа	**0,05**	СП 64.13330.2017
Смятие доски шва пола, стена В	q / 45 мм	2,24	3,00 МПа	**0,75**	СП 64.13330.2017

8.1 Концы стен под прогонами Б и В (досчитано в отчёте — в calc.json этих проверок нет)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Конец стены холла В (x 102,60, у мастер-спальни) под прогоном В 4×45×195 — *досчитано в отчёте*	одна крайняя стойка 45×145 (lumber/parts.json): N = 15,4 кН, H = 3,40 м, φ = 0,38; прогон заходит на верх стены на 80 мм (модель: ПР-1 до x 102,676, стена В с x 102,596)	6,16	13,00 МПа	**0,47**	СП 64.13330.2017, п. 7.3 / 7.13
Конец стены холла В (x 102,60, у мастер-спальни) под прогоном В 4×45×195 — *досчитано в отчёте*	смятие поперёк волокон прогона на торце стойки 45×145, N = 15,4 кН; опорная площадь — только торец одной стойки	2,36	3,00 МПа	**0,79**	СП 64.13330.2017, п. 7.3 / 7.13
Конец стены холла Б (x 109,58, у кухни) под прогоном Б 3×45×195 — *досчитано в отчёте*	одна крайняя стойка 45×145 (lumber/parts.json): N = 9,9 кН, H = 3,82 м, φ = 0,36; прогон заходит на верх стены на 80 мм (модель: ПР-1 с x 109,498, стена Б до x 109,578)	4,18	13,00 МПа	**0,32**	СП 64.13330.2017, п. 7.3 / 7.13
Конец стены холла Б (x 109,58, у кухни) под прогоном Б 3×45×195 — *досчитано в отчёте*	смятие поперёк волокон прогона на торце стойки 45×145, N = 9,9 кН; опорная площадь — только торец одной стойки	1,51	3,00 МПа	**0,50**	СП 64.13330.2017, п. 7.3 / 7.13

> Проверки проходят, но запас по смятию и опирание 80 мм меньше, чем у аналогичного узла «Дублина» (СК-7 — 3 стойки под концом ПР-1). Рекомендация 6: пакет из 2 стоек под концом прогона и заход прогона на стену ≥ 90 мм — на решение конструктора (в ведомости и раскрое пиломатериала сейчас одна стойка).

09 / Наружные стены и перемычки

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Сжатие от кровли	N / 30 кН/м (испытания поставщика)	7,7	30,0 кН/м	**0,26**	данные поставщика СИП
Изгиб от ветра	M = wL²/8	0,08	6,00 МПа	**0,01**	СП 20.13330.2016

9.1 Перемычка ОК-2 (гостиная, 2 465): СИП не проходит → 3×45×195 в выборке пены

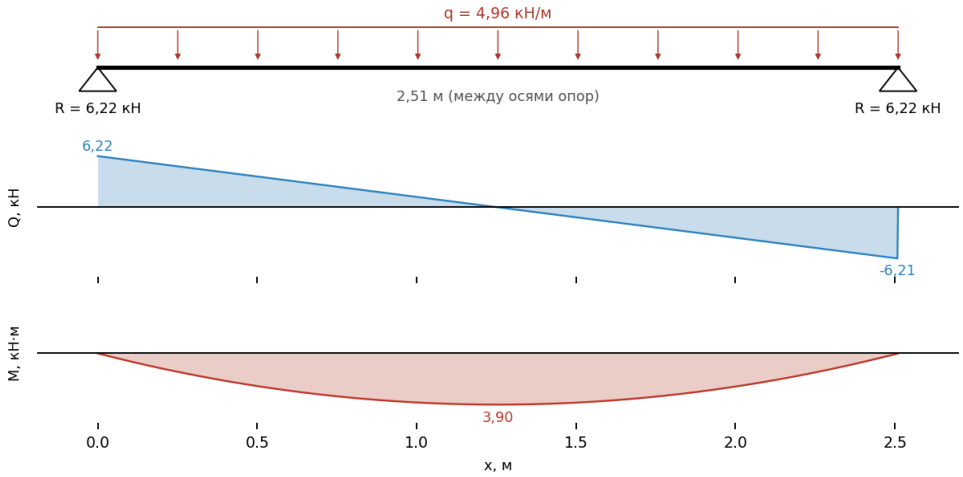


Рис. 12. Перемычка ОК-2 3×45×195 на стойках проёма

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
СИП 174 без доски (справочно)	σ = M/W ОСП	14,1	6,0 МПа	**2,35**	СП 64.13330.2017
Деревянная перемычка (принято)	W = 135·195²/6	4,6	13,0 МПа	**0,35**	СП 64.13330.2017
Смятие на торце стойки	R/(45×135)	1,02	3,00 МПа	**0,34**	СП 64.13330.2017, п. 7.13
Прогиб		2,4	8,4 мм	**0,28**	L/300

9.2 Перемычки ОК-1 / ОК-1К — СИП «впритык» → усилены 2×45×145 на уголках KR 90

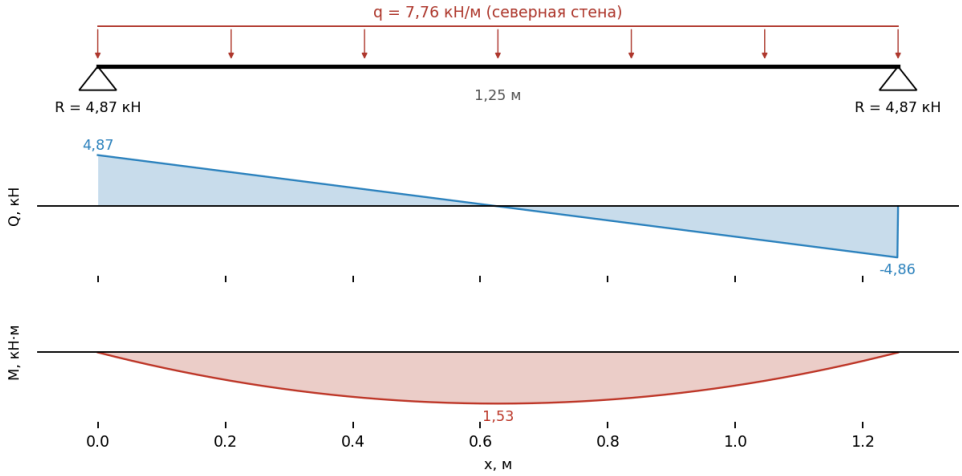


Рис. 13. Перемычка ОК-1 / ОК-1К (северная стена)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
СИП 174 без доски (справочно)	h = 272 мм	5,9	6,0 МПа	**0,98**	СП 64.13330.2017
Изгиб, север	W = 90·145²/6	4,8	13,0 МПа	**0,37**	СП 64.13330.2017
Прогиб, север		0,8	4,2 мм	**0,20**	L/300
Уголки KR 90×90×65, 2 шт. с каждой стороны	3,0 кН на уголок	4,9	6,0 кН	**0,81**	данные производителя
Изгиб, юг		3,1	13,0 МПа	**0,24**	СП 64.13330.2017
Уголки KR, юг		3,1	6,0 кН	**0,52**	данные производителя
СИП над входной дверью ДН-1	h = 272 мм	3,8	6,0 МПа	**0,63**	СП 64.13330.2017

10 / Пол и обвязка

10.1 Панель пола СИП 224, наибольшая полоса 2,61 м

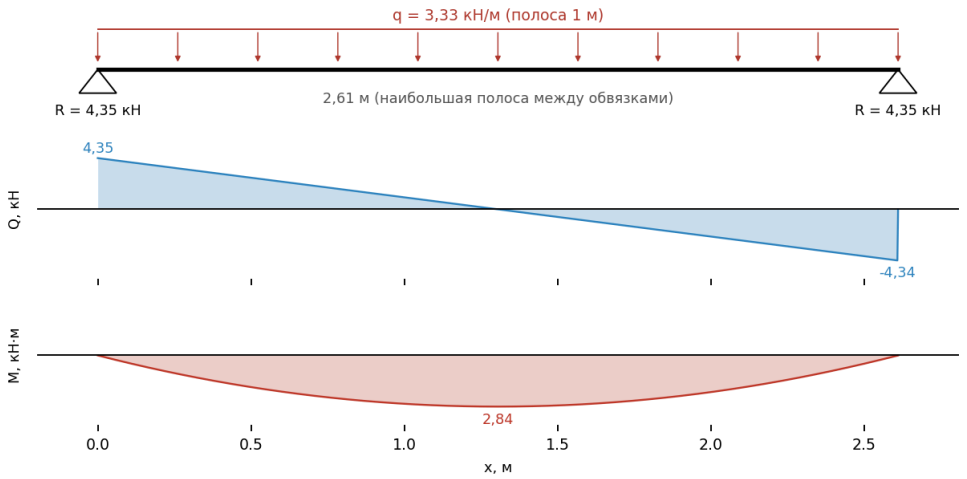


Рис. 14. Панель пола между обвязками

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Напряжение в обшивке	σ = M/(d·t)	1,1	6,0 МПа	**0,19**	СП 64.13330.2017
Сдвиг в ППС		20,5	40,0 кПа	**0,51**	ГОСТ 15588
Прогиб		4,8	10,4 мм	**0,46**	СП 20.13330.2016, L/250

10.2 Обвязка по сваям (разрезная, M = qL²/8, пролёт до 2,97 м)

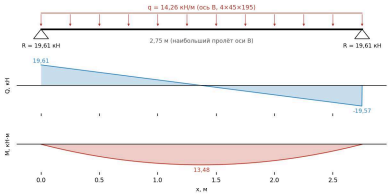


Рис. 15. Обвязка оси В (4 доски), наибольший пролёт

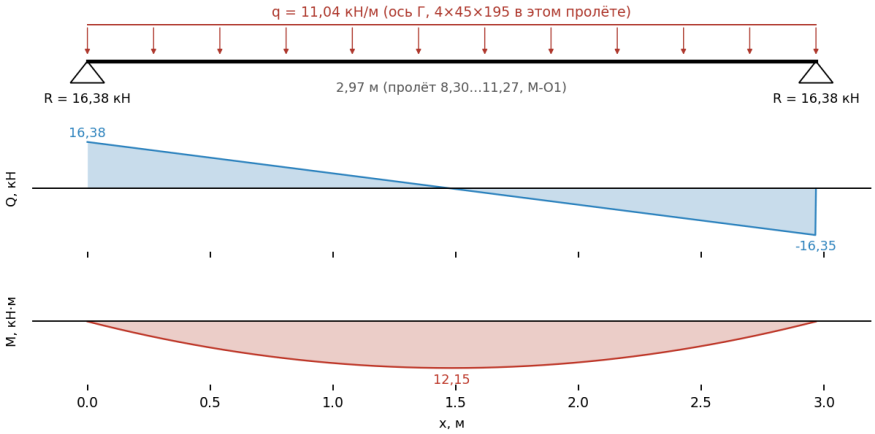


Рис. 16. Обвязка оси Г, пролёт 8,30…11,27 — 4 доски (М-О1)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Ось А — изгиб	W = 135·195²/6	11,4	13,0 МПа	**0,88**	СП 64.13330.2017
Ось В — изгиб	W = 180·195²/6	11,8	13,0 МПа	**0,91**	СП 64.13330.2017
Ось В — прогиб		7,6	9,2 мм	**0,83**	L/300

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Ось Б — изгиб		9,5	13,0 МПа	**0,73**	СП 64.13330.2017
Ось Г (кроме пролёта 8,30…11,27) — изгиб		12,2	13,0 МПа	**0,94**	СП 64.13330.2017
Ось Г — прогиб		7,9	9,2 мм	**0,86**	L/300
Ось Г, пролёт 8,30…11,27 — 4 доски (М-О1, принято)	W = 180·195²/6	10,6	13,0 МПа	**0,82**	СП 64.13330.2017
Торцевые балки осей 1 / 6 — изгиб	W = 135·195²/6	5,5	13,0 МПа	**0,42**	СП 64.13330.2017

23.10: стыки досок — вразбежку, в 100 мм от осей свай; над каждой сваей целы только 1–2 доски из 3–4, их не хватает на опорный момент, поэтому каждый пролёт считается разрезным (M = qL²/8, а не qL²/10 как раньше). Перестыковкой неразрезность не получить: доска 6 м перекрывает не больше двух пролётов, а у двухпролётной балки опорный момент тот же ≈ qL²/8. Ось Г в пролёте 8,30…11,27 с 3 досками — k 1,09 → добавлена 4-я доска ОБ-4 45×195 L 3,17 с внутренней стороны ряда (мера М-О1). Под концом стены В (опора ЛВЛ) добавлена свая: без неё свая х 107,35 получала бы 51,2 кН > 48,9 кН, а обвязка В в пролёте 8,30…11,27 — k 0,97.

11 / Сваи, грунт, морозное пучение

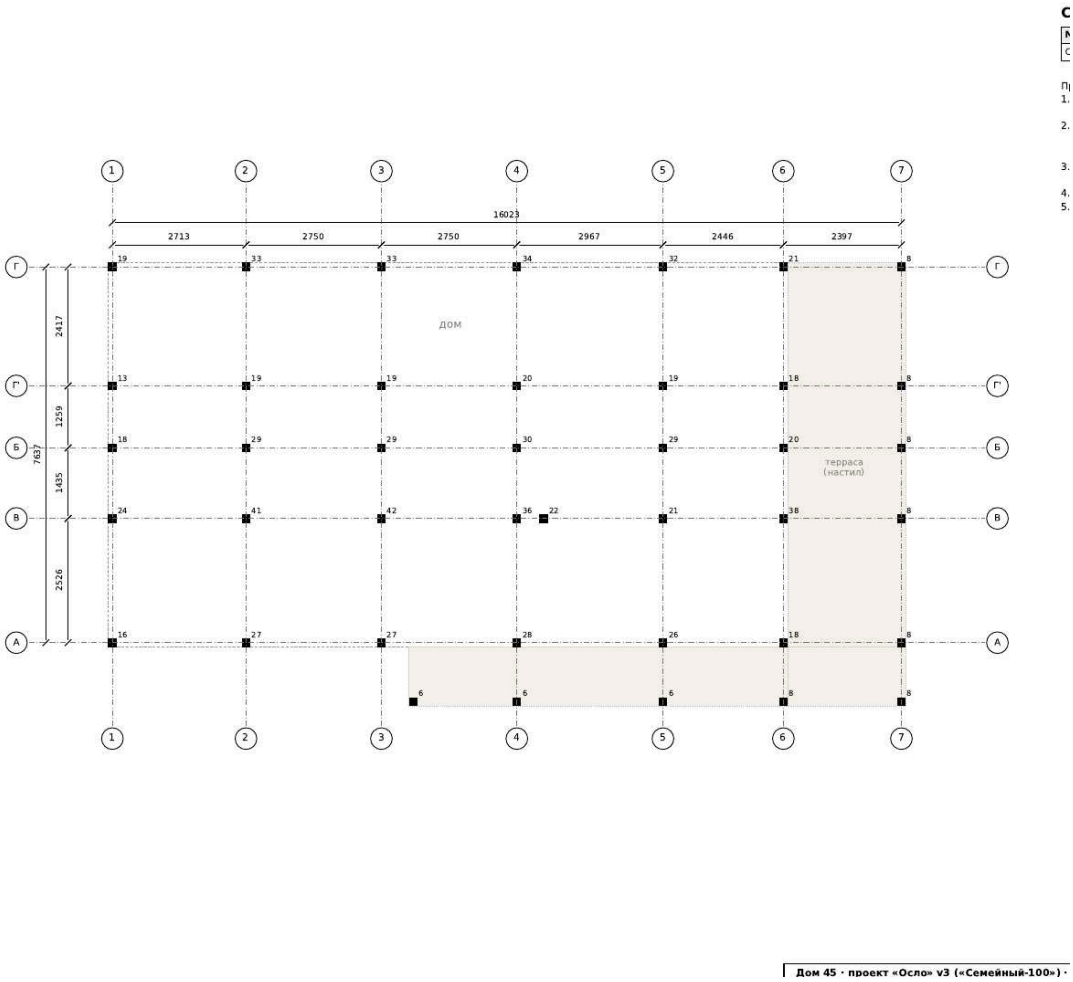


Рис. 17. План свайного поля с нагрузками (лист КР-3); координаты для разбивки — Осло_svai.csv / .dxf

11.1 Несущая способность (C40.15, L = 4 м)

Fd = γc·(γcR·R·A + u·γcf·f·h) = 1,0 × (1,0 × 1 600 × 0,0225 + 0,6 × 15 × 3,6) = 68,4 кН; допускаемая Fd/γk = 68,4 / 1,4 = 48,9 кН. Нагрузки N — по грузовым площадям (снег μ = 1, полезная ψ = 0,9), собственный вес сваи 2,48 кН. Всего свай 41.

x	y	N, кН	k	примечание
104,600	-30,475	41,7	0,85	
101,850	-30,475	41,4	0,85	
112,763	-30,475	37,8	0,77	
107,350	-30,475	36,2	0,74	
107,350	-25,364	34,0	0,70	
104,600	-25,364	32,8	0,67	
101,850	-25,364	32,6	0,67	
110,317	-25,364	32,4	0,66	
107,350	-29,040	30,5	0,62	
104,600	-29,040	29,4	0,60	

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Свая по грунту	N ≤ Fd/γk	41,7	48,9 кН	**0,85**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.2

11.2 Морозное пучение

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Без мер (τfh = 90 кПа)	τfh·u·dfh против N·0,9/1,2·0,45 + u·f·(L − dfh)	70,2	26,4 кН	**2,66**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.6 / прил. Ж
С мерами (принято): мастика + 2 слоя плёнки на 1,5 м, ПГС, τ ≈ 15 кПа	то же	11,7	26,4 кН	**0,44**	СП 24.13330.2021

Грунт принят без изысканий (как «Лион», «грунт плотный, сваи до 4 м» — Артём). До начала работ — изыскания или пробная забивка и статическое испытание 2–3 свай; при слабом грунте — пересчёт длины свай.

12 / Выводы, рекомендации, открытые вопросы

1. Все принятые несущие элементы проходят по прочности, устойчивости и прогибам; наибольшие k — прогон ЛВЛ над гостиной (0,90), обвязка оси Г (0,94), прогон В над мастер-спальней (0,86), сваи (0,85).
2. ЛВЛ ПР-2 и ПМ-3 заменять на цельную древесину нельзя; сечения — не меньше указанных; сшивка шурупами 6×120 2 ряда шаг 300.
3. Противопучинистые меры для свай обязательны (k без мер 2,66).
4. Свес фронтона — крайние куски обрешётки 25×200 L ≥ 1,8 м (25×100 не держит человека на краю, k 1,40).
5. Перемычки впритык усилены: ОК-1/ОК-1К — 2×45×145 на уголках KR 90 (уголки k до 0,81), ОК-2 — 3×45×195, ПМ-3 — ЛВЛ 3×45×195; ДТ-1 — СИП над проёмом не учитывается.
6. Распорки стен холла в 2 ряда обязательны; шов панелей пола — строго по оси стен Б и В.

Открытые вопросы

- **Геология** — изысканий нет; несущая способность свай и пучение приняты по аналогии с «Лионом».
- **Район строительства** не задан — нагрузки приняты для III снегового / II ветрового района; для IV снегового района кровлю, прогоны и ЛВЛ пересчитать.
- **Концы стен холла под прогонами Б и В** — одна стойка и заход 80 мм (раздел 8.1, досчитано в отчёте) — предложение: 2 стойки и заход ≥ 90 мм.
- **Узлы на крепеже** (уголки, шурупы ЛВЛ, пластины) не рассчитаны, кроме уголков KR перемычек ОК-1 — принимаются по КР; проверить конструктором.
- Пространственная жёсткость коробки (диафрагмы СИП) не рассчитывалась — по опыту СИП-домов такой геометрии достаточна; подтвердить конструктором.

Разработал	Агент-архитектор Дом 45, 21.10.2026
Проверил (конструктор)	_____ — требуется проверка и подпись конструктора

П / Приложение. Сводная таблица проверок (kr/calc.json + досчитано в отчёте)

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
1	Панель кровли СИП 224 — северный скат (стена Г → прогон Б)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 3.91 м	2,1 / 6,0 МПа	**0,34**	
2	Панель кровли СИП 224 — северный скат (стена Г → прогон Б)	сдвиг в ППС (прочность 80 кПа, γ = 2)	25,3 / 40,0 кПа	**0,63**	
3	Панель кровли СИП 224 — северный скат (стена Г → прогон Б)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	11,7 / 19,6 мм	**0,60**	
4	Панель кровли СИП 224 — южный скат (стена А → прогон В)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.69 м	1,0 / 6,0 МПа	**0,16**	
5	Панель кровли СИП 224 — южный скат (стена А → прогон В)	сдвиг в ППС (прочность 80 кПа, γ = 2)	17,4 / 40,0 кПа	**0,44**	
6	Панель кровли СИП 224 — южный скат (стена А → прогон В)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	4,0 / 13,4 мм	**0,30**	
7	Панель кровли южного ската — консоль за прогон В до конька	изгиб ОСП, консоль 1.29 м по горизонтали	1,2 / 6,0 МПа	**0,19**	
8	Доска СР-1 45×195 — консоль свеса 0,5 м (выпуск за торец панели)	изгиб	1,7 / 13,0 МПа	**0,13**	
9	Прогон Б 3×45×195 — над кухней до фронтона 5	изгиб, пролёт 3.10 м, q = 6.2 кН/м (однопролётная)	8,6 / 13,0 МПа	**0,67**	
10	Прогон Б 3×45×195 — над кухней до фронтона 5	прогиб, предел L/200	6,5 / 15,5 мм	**0,42**	
11	Прогон В 4×45×195 — над мастер-спальней (фронтон 1 → стена холла)	изгиб, пролёт 3.37 м, q = 9.0 кН/м (однопролётная)	11,2 / 13,0 МПа	**0,86**	
12	Прогон В 4×45×195 — над мастер-спальней (фронтон 1 → стена холла)	прогиб, предел L/200	10,0 / 16,9 мм	**0,59**	
13	Прогон В ЛВЛ 2×45×300 — над гостиной без стойки (21.10)	изгиб, пролёт 4.83 м, q = 9.2 кН/м (однопролётная)	19,8 / 22,0 МПа	**0,90**	2 бруса ЛВЛ 45×300 сшить шурупами 6×80 2 ряда шаг 300 вразбежку
14	Прогон В ЛВЛ 2×45×300	прогиб, предел L/200	18,1 / 24,2 мм	**0,75**	
15	Прогон В ЛВЛ 2×45×300	срез на опоре, Q = 22.1 кН (Rск ЛВЛ 2,0 МПа)	1,23 / 2,00 МПа	**0,61**	
16	Конец стены В (x 107,96): 3 стойки 45×145 сшитые под ЛВЛ (вместо одной крайней)	устойчивость из плоскости стены, N = 22.1 кН, H = 3.10 м, λ = 74, φ = 0.55	2,1 / 13,0 МПа	**0,16**	в плоскости стены раскреплены распорками и обшивкой; сшить гвоздями 4×100 2 ряда шаг 300
17	Опирание ЛВЛ на 3 стойки конца стены В	смятие поперёк волокон ЛВЛ, R = 22.1 кН на 90×135	1,82 / 3,00 МПа	**0,61**	

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
18	Стена В на доске шва пола БП-2 45×195 под 3 стойками конца (сосредоточенная, распределение обвязкой СК-2 под 45° — 225 мм)	смятие, N = 22.7 кН на 45×225	2,24 / 3,00 МПа	**0,75**	
19	Стойка 2×45×145 в шве фронтона под концом прогона Б (кухня)	P = 9.9 кН, H = 3.62 м, λ = 139 (в плоскости фронтона раскреплена панелями)	4,9 / 13,0 МПа	**0,38**	
20	Стойка 2×45×145 в шве фронтона под концом прогона В (мастер-спальня)	P = 15.4 кН, H = 3.20 м, λ = 123 (в плоскости фронтона раскреплена панелями)	6,0 / 13,0 МПа	**0,46**	
21	Несущая стена по оси Б: стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 4.0 кН, H = 3.82, φ = 0.36	1,7 / 13,0 МПа	**0,13**	распорки обязательны (без них λy = 259)
22	Перемычка над дверью в стене Б: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 0.99 м	2,6 / 13,0 МПа	**0,20**	
23	Стена Б на доске шва пола БП-2 45×195 над обвязкой	смятие, N = 6.7 кН/м на 45 мм	0,15 / 3,00 МПа	**0,05**	
24	Несущая стена по оси В: стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 5.7 кН, H = 3.40, φ = 0.38	2,3 / 13,0 МПа	**0,18**	распорки обязательны (без них λy = 259)
25	Перемычка над дверью в стене В: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 0.99 м	3,7 / 13,0 МПа	**0,28**	
26	Стена В на доске шва пола БП-2 45×195 над обвязкой	смятие, N = 9.5 кН/м на 45 мм	0,21 / 3,00 МПа	**0,07**	
27	Стеновая панель СИП 174	сжатие от кровли 7.3 кН/м (≥ 30 кН/м по испытаниям)	7,7 / 30,0 кН/м	**0,26**	
28	Стеновая панель СИП 174	изгиб от ветра, пролёт 2,67 м	0,08 / 6,00 МПа	**0,01**	
29	Перемычка — СИП 174 над ОК-1 1210×1400, низ 0.788 (спальни, мастер), h = 272 мм — без доски, справочно (стоит перемычка 2×45×145, ниже)	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.34 м, q = 7.8 кН/м	5,9 / 6,0 МПа	**0,98**	
30	Перемычка — СИП 174 над ДН-1 вход (колонка 1250), h = 272 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.34 м, q = 5.0 кН/м	3,8 / 6,0 МПа	**0,63**	
31	Перемычка — СИП 174 над ОК-2 2465 (гостиная), h = 272 мм — без доски	изгиб ОСП, L = 2.59 м	14,1 / 6,0 МПа	**2,35**	НЕ проходит — нужна деревянная перемычка (следующая строка)
32	Перемычка ОК-2: 3×45×195 на ребро в полости панели над окном (вместо пены), опирание на стойки проёма 45×145	изгиб, L = 2.51 м (между осями опор), q = 5.0 кН/м	4,6 / 13,0 МПа	**0,35**	выборка пены в детали над проёмом 135×175, пена над перемычкой сохраняется; узел — Осло_перемычка_ОК-2.png
33	Перемычка ОК-2: опирание на торец стойки проёма 45×145	смятие поперёк волокон перемычки, R = 6.2 кН на 45×135	1,02 / 3,00 МПа	**0,34**	
34	Перемычка ОК-2 3×45×195	прогиб, предел L/300	2,4 / 8,4 мм	**0,28**	

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
35	Перемычка ОК-1 / ОК-1К, северная стена: 2×45×145 на ребро в выборке пены над окном (СИП-деталь не учитываем)	изгиб, L = 1.25 м, q = 7.8 кН/м	4,8 / 13,0 МПа	**0,37**	
36	Перемычка ОК-1 / ОК-1К, северная стена 2×45×145	прогиб, предел L/300	0,8 / 4,2 мм	**0,20**	
37	Перемычка ОК-1 / ОК-1К, северная стена: концы на стойки шва — 2 уголка KR 90×90×65 с каждой стороны (расч. 3,0 кН на уголок)	срез на опоре R = 4.9 кН	4,9 / 6,0 кН	**0,81**	
38	Перемычка ОК-1, южная стена: 2×45×145 на ребро в выборке пены над окном (СИП-деталь не учитываем)	изгиб, L = 1.25 м, q = 5.0 кН/м	3,1 / 13,0 МПа	**0,24**	
39	Перемычка ОК-1, южная стена 2×45×145	прогиб, предел L/300	0,5 / 4,2 мм	**0,13**	
40	Перемычка ОК-1, южная стена: концы на стойки шва — 2 уголка KR 90×90×65 с каждой стороны (расч. 3,0 кН на уголок)	срез на опоре R = 3.1 кН	3,1 / 6,0 кН	**0,52**	
41	Перемычка ПМ-3 над ДТ-1: ЛВЛ 3×45×195 на ребро (СИП над проёмом не учитываем)	изгиб, L = 2.25 м, P = 22.3 кН от прогона B в 0.72 м от южной опоры + q = 2.5 кН/м	14,6 / 22,0 МПа	**0,67**	брусья ЛВЛ сшить шурупами 6×120 2 ряда шаг 300; выборка пены 135×175 снизу деталей над проёмом, выступ вниз 20 вместо доски проёма
42	Перемычка ПМ-3 ЛВЛ 3×45×195	срез у южной опоры, Q = 17.9 кН	1,02 / 2,00 МПа	**0,51**	
43	Перемычка ПМ-3 над ДТ-1 ЛВЛ 3×45×195	прогиб, предел L/300 (раздвижная дверь)	3,8 / 7,5 мм	**0,50**	
44	Опоры ПМ-3: 2 стойки 45×145 с каждой стороны проёма (с севера — вместе с СТП-2 под прогоном Б)	смятие поперёк волокон, R = 17.9 кН на 90×135	1,48 / 3,00 МПа	**0,49**	
45	Короткая стойка 2×45×145 под концом прогона B — на ПМ-3, в выборке пены 95×145 детали над проёмом	смятие ПМ-3 под стойкой, P = 22.3 кН на 90×135	1,83 / 3,00 МПа	**0,61**	
46	Свес фронтона: консоль обрешётки 25×100, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	12,2 / 13,0 МПа	**0,94**	
47	Свес фронтона: консоль обрешётки 25×100 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	21,9 / 15,6 МПа	**1,40**	кратковременная нагрузка, mн = 1,2
48	Свес фронтона: консоль обрешётки 32×100, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	7,5 / 13,0 МПа	**0,57**	
49	Свес фронтона: консоль обрешётки 32×100 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	13,4 / 15,6 МПа	**0,86**	кратковременная нагрузка, mн = 1,2
50	Свес фронтона: консоль обрешётки 25×150, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	8,2 / 13,0 МПа	**0,63**	
51	Свес фронтона: консоль обрешётки 25×150 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	14,6 / 15,6 МПа	**0,94**	кратковременная нагрузка, mн = 1,2

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
52	Свес фронтона: консоль обрешётки 25×200, вынос 0.55 — снег	q = 0.79 кН/м	6,1 / 13,0 МПа	**0,47**	
53	Свес фронтона: консоль обрешётки 25×200 — человек на краю (монтаж)	P = 1,2 кН на 3 рейки	10,9 / 15,6 МПа	**0,70**	кратковременная нагрузка, mн = 1,2 → принято: у фронтонов крайние куски обрешётки 25×200 L ≥ 1,8 м (в одной плоскости с 25×100)
54	Панель пола СИП 224 (наибольшая полоса между обвязками)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.61 м	1,1 / 6,0 МПа	**0,19**	
55	Панель пола СИП 224 (наибольшая полоса между обвязками)	сдвиг в ППС (прочность 80 кПа, γ = 2)	20,5 / 40,0 кПа	**0,51**	
56	Панель пола СИП 224 (наибольшая полоса между обвязками)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/250	4,8 / 10,4 мм	**0,46**	
57	Обвязка ОБ-1 наружная по оси А (юг) 3×45×195	изгиб, q = 8.9 кН/м, пролёт до 2.97 м, разрезная (M = qL²/8)	11,4 / 13,0 МПа	**0,88**	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
58	Обвязка ОБ-1 наружная по оси А (юг) 3×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.97)	8,6 / 9,9 мм	**0,87**	
59	Обвязка ОБ-1 по оси В 4×45×195	изгиб, q = 14.3 кН/м, пролёт до 2.75 м, разрезная (M = qL²/8)	11,8 / 13,0 МПа	**0,91**	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
60	Обвязка ОБ-1 по оси В 4×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.75)	7,6 / 9,2 мм	**0,83**	
61	Обвязка ОБ-1 по оси Б 4×45×195	изгиб, q = 9.8 кН/м, пролёт до 2.97 м, разрезная (M = qL²/8)	9,5 / 13,0 МПа	**0,73**	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
62	Обвязка ОБ-1 по оси Б 4×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.97)	7,1 / 9,9 мм	**0,72**	
63	Обвязка ОБ-1 наружная по оси Г (север) 3×45×195 — кроме пролёта 8,30…11,27	изгиб, q = 11.0 кН/м, пролёт до 2.75 м, разрезная (M = qL²/8)	12,2 / 13,0 МПа	**0,94**	стыки вразбежку над сваями — пролёт считаем разрезным (аудит 23.10)
64	Обвязка ОБ-1 наружная по оси Г (север) 3×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.75)	7,9 / 9,2 мм	**0,86**	
65	Обвязка по оси Г (север), пролёт 8,30…11,27 — 4×45×195: + доска ОБ-4 изнутри (мера М-О1)	изгиб, q = 11.0 кН/м, L = 2.97 м, разрезная (M = qL²/8)	10,6 / 13,0 МПа	**0,82**	в модели до 23.10 — 3 доски: k 1.09 (> 0,95 — усиливать); ОБ-4 45×195 L 3,17 с внутренней стороны ряда, на тех же оголовках (107,25…110,42), сшить с доской 3 гвоздями 4×100 шаг 300 в 2 ряда
66	Обвязка по оси Г, пролёт 8,30…11,27 — 4×45×195	прогиб, предел L/300 (L 2.97)	8,0 / 9,9 мм	**0,81**	
67	Торцевая обвязка осей 1 / 6 (под фронтоном) 3×45×195, пролёт у -33.09…-30.48	изгиб, q = 5.5 кН/м, L = 2.61 м, разрезная (M = qL²/8)	5,5 / 13,0 МПа	**0,42**	
68	Торцевая обвязка осей 1 / 6 (под фронтоном) 3×45×195, пролёт у -27.78…-25.28	изгиб, q = 5.5 кН/м, L = 2.50 м, разрезная (M = qL²/8)	5,0 / 13,0 МПа	**0,39**	
69	Свая СВ-2 С40.15 (ЖБ 150×150, L = 4 м) — все 41 шт. (Артём: грунт плотный, сваи до 4 м)	Nmax = 41.7 кН ≤ Fd/γk = 68/1,4	41,7 / 48,9 кН	**0,85**	грунт принят как у Лиона (R = 1600 кПа, f = 15 кПа) — без изысканий; подтвердить пробной забивкой

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
70	Свая — пучение без мер (τ = 90 кПа)	выдёргивающая 70 кН против удерживающих 26 кН	70,2 / 26,4 кН	**2,66**	без мер не проходит → обязательны меры, как Лион
71	Свая — пучение с мерами (мастика + 2 слоя плёнки на 1,5 м, ПГС; τ ≈ 15 кПа)	выдёргивающая 12 кН против удерживающих 26 кН	11,7 / 26,4 кН	**0,44**	
Д1	Конец стены холла В (x 102,60, у мастер-спальни) под прогоном В 4×45×195 (досчитано в отчёте)	одна крайняя стойка 45×145 (lumber/parts.json): N = 15,4 кН, H = 3,40 м, φ = 0,38	6,16 / 13,00 МПа	**0,47**	прогон заходит на верх стены на 80 мм (модель: ПР-1 до x 102,676, стена В с x 102,596)
Д2	Конец стены холла В (x 102,60, у мастер-спальни) под прогоном В 4×45×195 (досчитано в отчёте)	смятие поперёк волокон прогона на торце стойки 45×145, N = 15,4 кН	2,36 / 3,00 МПа	**0,79**	опорная площадь — только торец одной стойки
Д3	Конец стены холла Б (x 109,58, у кухни) под прогоном Б 3×45×195 (досчитано в отчёте)	одна крайняя стойка 45×145 (lumber/parts.json): N = 9,9 кН, H = 3,82 м, φ = 0,36	4,18 / 13,00 МПа	**0,32**	прогон заходит на верх стены на 80 мм (модель: ПР-1 с x 109,498, стена Б до x 109,578)
Д4	Конец стены холла Б (x 109,58, у кухни) под прогоном Б 3×45×195 (досчитано в отчёте)	смятие поперёк волокон прогона на торце стойки 45×145, N = 9,9 кН	1,51 / 3,00 МПа	**0,50**	опорная площадь — только торец одной стойки