Общие данные

1. Исходные данные

• Архитектурные решения — ЭП бюро «Горячий пирожок 2 ЛИОН», модель ArchiCAD Lion_GP2 (правлена Дом 45 18.10, слепок model_dump_after.json); единая геометрия projects/lion/geom.py (21.10). Дом 8,78 × 7,81 м по наружным граням стен, с запада — терраса 2,5 × 7,81 м под общей крышей (навес на своих стойках и балках). Уклон 20°, конёк вдоль дома по середине ширины, свесы карнизов и фронтона 5 — 500 мм; площадь помещений 60,22 м².

• Отметка 0,000 — верх панели пола СИП. Пол — СИП 224 без лаг (отделка пола — по разделу отделки); низ дверей по модели +0,045. Окна (от СИП): ОП-01 низ 1,250; ОП-02, ОП-03 — 0,414; ОП-04 — 2,485 (во фронтоне 2 над ОП-03).

• Модуль раскладки панелей 1 255 мм (панель 1 250 + шов 5 мм на пене): 8 780 = 7 × 1 255 − 5. Все пазы панелей — заводские 25 мм (у угловых кромок фронтонов — 40, у кромок кровли у фронтонов — 45, изм. 19.10).

• Нагрузки — по kr/calc.py Лиона: Снег, III район: Sg = 1,5 кПа, μ = 1,0 / 1,25 (неравномерная, уклон 20°), γf = 1,4; ветер II район. Место строительства — по данным Дом 45 (как Дублин).

• Инженерно-геологические изыскания НЕ выполнены. Грунт принят: суглинок IL ≤ 0,4, R = 1 500 кПа, f = 15 кПа; несущая способность свай и пучение — подлежат подтверждению (КР-2, п. 4).

2. Конструктивная схема (как Дублин)

• Фундамент — забивные ЖБ сваи 150×150 (ГОСТ 19804) — 20 шт.: С30.15 — 14, С40.15 — 4, С50.15 — 2; 4 сваи по оси 1 — под террасу и стойки навеса. Забивка до отказа после геологии/зондирования. Оголовок 240×240 плоский с заводскими отверстиями (КП подрядчика), обвязка — глухарями 10×140 снизу (стандарт Д45, 26.10).

• Обвязка — доски 45×195 на ребро: по осям А, Г и поперечным 1, 2, 5 — 3 доски (135×195), по осям Б и В — 4 доски (180×195); стыки досок только над сваями, вразбежку.

• Перекрытие пола — панели СИП 224 (ОСП-3 12 + ППС 200 + ОСП-3 12), 28 шт., 7 колонок × 3 полосы (А–Б 2 444, Б–В 2 500 + 408 вразбежку, В–Г 2 444); швы над обвязкой Б и В; в швах — доски 45×195 в паз 25 (БП-1 длинные, БП-2 короткие), по периметру — торцевая доска 20×195. Под СТ-1 — карман: 2×45×195 L 1250 в пазу 45 (П-03В/Г).

• Наружные стены — панели СИП 174, продольные стены А и Г проходят на углах, фронтоны 2 и 5 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 проёмами — деталь СИП h 374 (без деревянных перемычек, расчёт — приложение).

• Несущие внутренние стены — каркас 45×145 шаг ≤ 600 с распорками в 2 ряда: стена Б (кухня | прихожая, техпом., с/у; x 100,22…104,74, верх 3,363), стена 4 (x 104,74, на всю глубину, до кровли), стена между спальнями под коньком (верх 3,869).

• 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; прогоны 3×45×195 по осям Б и В; стена Б. Прогоны: фронтон 2 → (Б: стена Б; В: стойка СТ-1 3×45×145) → стена 4 → фронтон 5; концы — на стойках СТП-2 2×45×145 внутри фронтонов (фронтон 2 — в углублённом до 120 мм пазу кромки панелей у стоек проёмов, фронтон 5 — в выборке пены панелей), сквозь фронтоны НЕ выходят. Коньковой балки нет (коньковая доска КН-1, консоль до конька 1,46 м).

• Навес террасы — холодные стропила СР-2 45×195 шаг ≈ 635 по балкам БН-1 3×45×195 (оси А, Б, В, Г) на стойках СН-1 3×45×145 по оси 1; к фронтону 2 балки примыкают без прохода сквозь стену.

3. Материалы

• Пиломатериал — сосна/ель 2 сорта (СП 64.13330.2017), камерной сушки; Ru = Rc = 13 МПа, Rсм.90 = 3 МПа, E = 10 000 МПа. Обвязка, каркас, навес, 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-… фронтон 2 (запад, терраса), С-5-… фронтон 5 (восток).

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	Развёртки продольных стен по осям А и Г. Раскладка панелей СИП 174
КР-7	Развёртки фронтонов 2 и 5. СИП 174, стойки СТП-2 под прогонами
КР-8	Схема несущих элементов кровли: СР-1, прогоны, стены, стойки, навес
КР-9	Раскладка панелей кровли СИП 224 (развёртка по скату)
КР-10	Покрытие кровли: раскладка металлочерепицы, комплектующие
КР-11	Разрез 1-1 (поперечный по оси 3: техпом., стена Б, кухня-гостиная, стойка СТ-1)
КР-12	Разрез 2-2 (продольный, Y −29,6, вид на север): навес террасы, фронтон 2, стена 4
КР-13	Узлы 1–4: стена–пол–обвязка, стык панелей, угол, верх проёма
КР-14	Узлы 5–8: карниз, конёк и прогоны Б / В, свес фронтона 5, стена Б на шве пола
КР-15	Узел 9. Опора стойки СТ-1 на пол: карман 2×45×195 в шве В
КР-16	Узел 10. Навес террасы у фронтона 2 (схема). Узел 11. Капельник
КР-17	Узел 12. Угол свеса фронтона 5 на консолях обрешётки (3D, типовой)
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, kr/calc.py)

Нагрузка	кПа
Снег, III район: Sg = 1,5 кПа, μ = 1,0 / 1,25 (неравномерная, уклон 20°), γf = 1,4	2,10 / 2,62
Кровля дома: 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
Навес террасы и крыльца (холодный): покрытие, обрешётка, стропила 45×195/600, подшивка	0,32 → 0,38
Кровля дома, итого на горизонтальную проекцию (неравн. снег + собств. вес/cos 20°)	3,11
Пол: СИП 224 0,20 + перегородки 0,50 (γf 1,3) + полезная 1,5 (жилые, γf 1,3)	2,84
Терраса: настил и лаги 0,30 + полезная 2,0 (γf 1,2)	2,76
Стены: СИП 174 0,19 + вентфасад 0,10 (на 1 м² стены, γf 1,2)	0,35
Ветер, II район: w0 = 0,30 кПа, k(5 м) = 0,5, c = 0,8, γf = 1,4	0,17

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.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 «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-1

Общие указания

4. Фундамент

1) Изысканий нет. Принято: R = 1 500 кПа, f = 15 кПа → С30.15 Fd = 57 кН (допуск. 40,8 кН, Nmax 27,8), С40.15 допуск. 48,9 кН (Nmax 45,1), С50.15 Nmax 52,3 кН (k до 0,92). 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 = 3,92); с мерами — k = 0,65. Меры (обмазка, обойма, засыпка пазух ПГС, отвод воды) назначаются по результатам инженерно-геологических изысканий; в базу не входят (стандарт Д45, 26.10). Сваи забиваются до отказа после геологии/зондирования.
3) Допуски (в данных Лиона не заданы — 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: 240×240 плоский (пластина без ушей) с заводскими отверстиями — поставка, монтаж и крепление к свае по КП подрядчика. Обвязка к оголовку — снизу через пластину глухарями 10×140 DIN 571 + шайба DIN 9021: угловые и проходные узлы — 2, Т-образные — 3 (типовые узлы подрядчика Ф3.01…Ф3.05), на Т-узлах — предварительное сверление Ø7. Верх свай -0,424, низ обвязки -0,419; гидроизоляция между оголовком и обвязкой — 2 слоя.

5. Обвязка, пол

1) Обвязка из досок 45×195: 3 доски по осям А, Г, 1, 2, 5, 4 доски по осям Б, В (в крайних пролётах — 5, ОБ-5, М-Л1); гвозди 4×100 шаг 300 в шахматном порядке; стыки — только над сваями. 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 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. Шов средней полосы (2 500 + 408) — вразбежку по колонкам.
3) Под стойкой СТ-1 (кухня-гостиная, x 102,04 по оси В): у панелей П-03В / П-03Г паз над обвязкой В углублён до 45 мм по всей ширине 1 250 (только пена, ОСП не режут) — вместо доски шва 2 доски 45×195 сухие строганые, сшитые (90×195). Узел — КР-15.
4) Сетка от грызунов (СГ-1…СГ-4): по низу обвязки на всё подполье + по периметру цоколя до земли с заглублением 0,3 и отгибом 0,3.

6. Стены

1) Стык панелей, угол, лежень, верх стен — 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 проёмами — деталь СИП h 374 (ОП-02: k = 0,41; ОП-01: k = 0,12). Фронтон 2: вплотную к стойке северного откоса ДП-01 — СТП-2 под прогоном Б, к стойке южного откоса ОП-03 (северного) — СТП-2 под прогоном В.

6. Стены (продолжение)

3) Фронтоны: под концами прогонов Б и В — стойки СТП-2 2×45×145 от лежня до низа прогона 3,168, цельные (горизонтальный стык 2,5 у стойки прерывается). Фронтон 2 — вплотную к стойкам проёмов ДП-01 и ОП-03, в пазу кромки панелей С-2-04 / С-2-04ф и С-2-08 / С-2-08ф, углублённом с 25 до 120 мм. Фронтон 5 — в теле панелей, в выборке пены 95×145 деталей С-5-02 / С-5-02ф и С-5-05 / С-5-05ф. Ширина выборки 145 по центру толщины, ОСП не режут (раскрой СИП, 22.10). В верху панелей — П-вырез 155 мм.
4) Каркасные стены Б, 4, под коньком: стойки 45×145 шаг ≤ 600, распорки в 2 ряда h 1,1 и 2,25 (обязательны); нижняя обвязка — по доске шва / к полу шурупами 8×300 шаг 400; верх — обвязка + накладная со скосом 20°; стойки к обвязкам — уголки 70×70×55; связи — перфолента 40×2 крест-накрест; до кровли — временные укосины.

7. Кровля

1) Доски СР-1 — к ВО-1, к прогонам и к верху стены Б 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, 6 шт.). Свес карниза 500 — выпуски СР-1, лобовая доска.
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 5 — рейки обрешётки 25×200 L ≥ 1,8 м консолью (+ ветровая доска ВД-1), узел 7.
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-10); капельник под мембрану.

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

1) Геология — п. 4.1, 4.2.
2) Допуски по сваям, обвязке и коробке — в данных Лиона не заданы, приняты из КР Дублина.
3) Стена 4 (x 104,74) — стык прогонов Б и В: РЕШЕНО 21.10 — карманы в пазу плит пола на швах Б и В, 2×45×195 сшитые (как СТ-1), смятие 1,97 из 3 МПа (ведомость СК-СТ4, раскрой).
4) Навес террасы: балка БН-1 и стойка СН-1 проверены в техническом отчёте (ДЗ–Д5: изгиб k 0,57, прогиб 0,29, стойка 0,13 — проходят), стропила СР-2 — в calc. РЕШЕНО 23.10: у фронтона 2 балка БН-1 — на опоре бруса открытой 140×200 (оцинк.), шурупы 6×100 сквозь ОСП в стойку СТП-2: 14 шт на линиях Б, В (k 0,77), 8 шт в торцевые доски углов на А, Г (k 0,86); сквозь стену не проходит. БН-2 k 0,07, лаги ЛГ-1 k 0,21 / прогиб 0,14 — calc.
5) Перемычки над проёмами фронтона 2 — ПРОВЕРЕНО 21.10 (calc): над ОП-03 под ОП-04 k 0,47, над ДП-01 k 0,17 (прогоны на стойках СТП-2).
6) ВО-1 — опорный клин на карнизных стенах: клин 120 × 0…45 (уклон ≈20°) из доски 45×195: полоса 45×120 распускается по диагонали на 2 клина; куски 1–2 м вплотную по всей стене, на клей-пену и саморезы к верхней доске, зазоры ≤ 10 — пена (Артём 30.10). Панель опирается по всей длине.
7) Свес фронтона 5 — консоли обрешётки 25×200 L 1,8 + ВД-1 (узел 7); в модели с 30.10 так же (крайние стропила бюро Б-300 / Б-341 удалены). Консоль в calc Лиона не считалась — принята по расчёту Осло (та же геометрия).
8) В раскрое ПМ лобовые доски записаны маркой ВД-1 (24,46 м), ветровые доски фронтонов (18,8 м, ведомость) и кобылки карниза в раскрой ПМ не попали; СР-К (16,86 м) в раскрое с 30.10, ОБР-Ф 25×200 (54,0 м) — в ведомости v3.
9) Несущая способность панелей СИП — подтвердить таблицами поставщика.
10) Стойки СТП-2 фронтона 2 и проёмы: РЕШЕНО 21.10 (Артём) — ДП-01 сдвинута на 50 мм к югу, ОП-03 (северное) на 50 мм к северу; размеры проёмов стандартные (дверь 1000 под коробку 960).

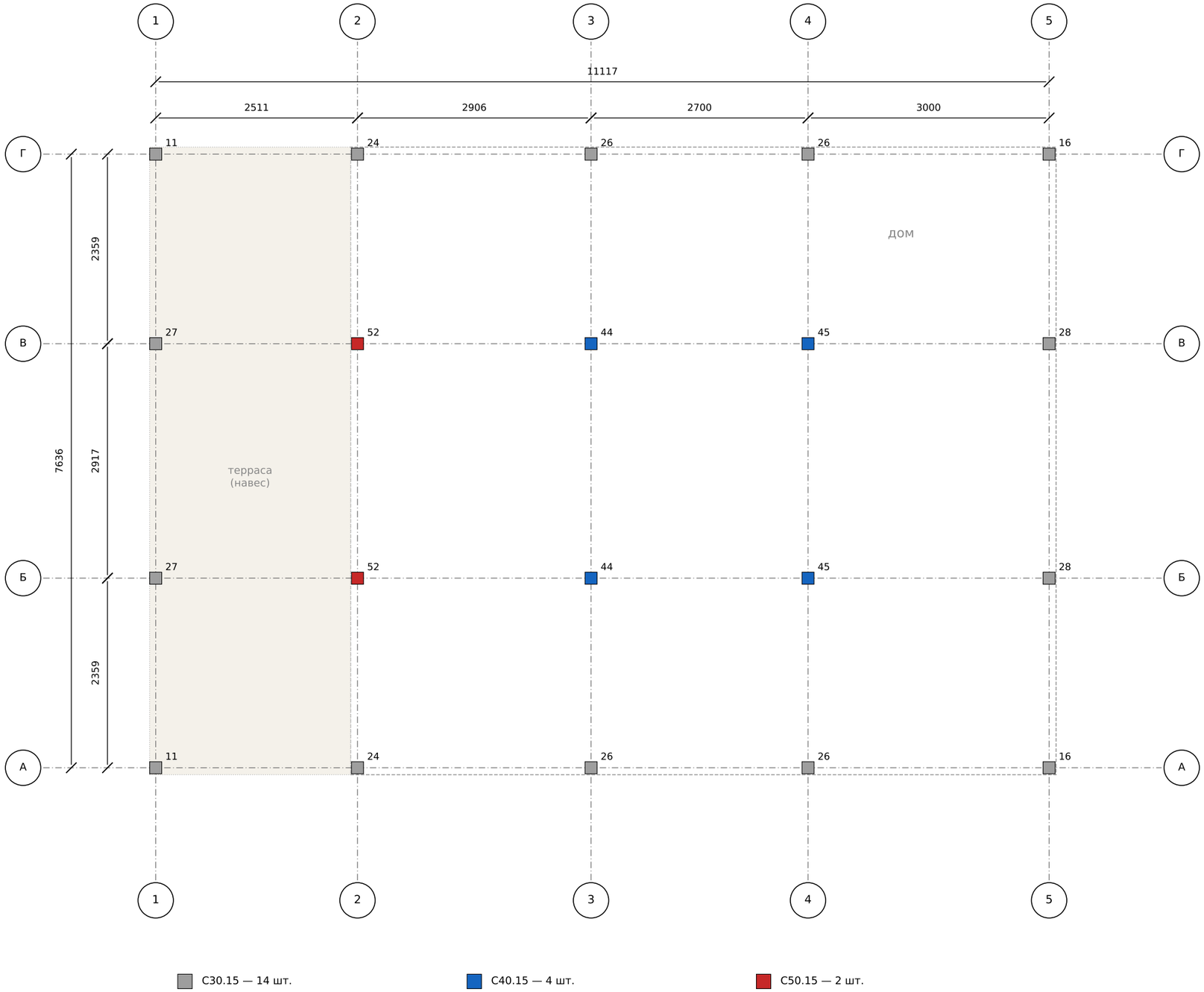
Отступления от модели ArchiCAD — что в КР иначе

№	В модели	В КР
1	Сваи — колонны L 5 м (верх -0,424)	С30 / С40 / С50 по calc (КР-3)
2	Уголки ростверка «1 ростверк уголок 2» — вне дома (x 82…92)	Не использовать; крепление — ОГ-2 (КР-3)
3	Крайние стропила свеса фронтона 5 (Б-300, Б-341)	Консоли обрешётки 25×200 + ВД-1 (узел 7)
4	Нет капельника, обрешётки, СР-К, карманов пола	Добавлены (изм. 19.10, ведомость, КР-5)

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.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 «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-2



Сваи

Марка	Свая	L, м	Кол.	Nmax, кН
СВ-1	С30.15 ЖБ 150×150	3,0	14	27,8
СВ-2	С40.15 ЖБ 150×150	4,0	4	45,1
СВ-3	С50.15 ЖБ 150×150	5,0	2	52,3

Примечания

1. Цифры у свай — расчётная нагрузка N, кН (calc.json: грузовые площади, снег μ = 1, полезная с ψ = 0,9; терраса и навес — по оси 1).
2. С50.15 — по осям Б и В у фронтона 2 (концы прогонов + балки навеса), С40.15 — по осям Б и В под СТ-1 и стеной 4. Подтвердить испытаниями.
3. Верх свай -0,424 (от верха СИП-пола). В модели все сваи 5 м — длины по КР.
4. Противопучинистые меры — по изысканиям (КР-2, п. 4.2); сваи — до отказа.

Узел 0. Оголовок сваи (по ведомости объёмов)

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

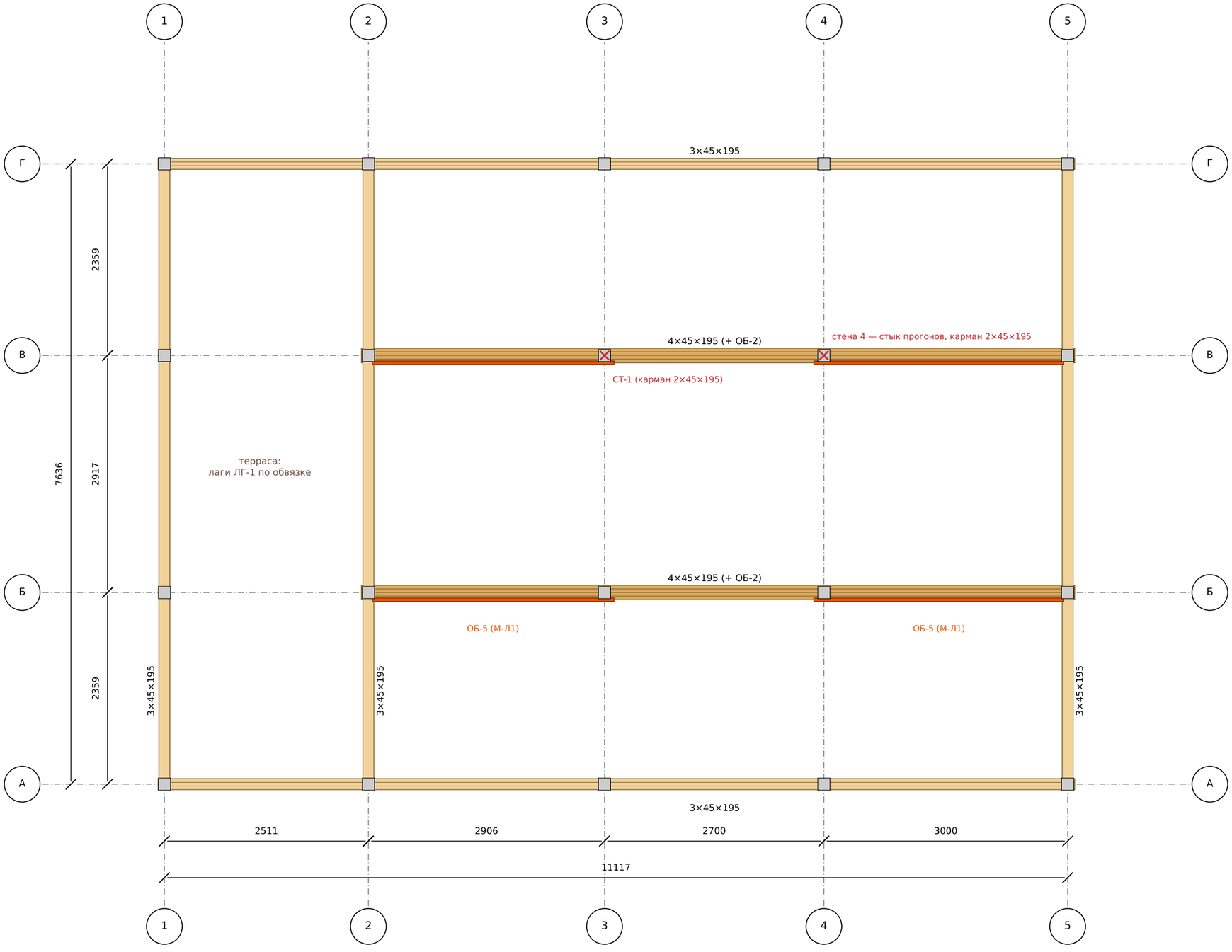
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

План свайного поля. Нагрузки на сваи. Оголовок

Стадия	Лист
П	КР-3

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг

Утвердил: _____ (Дом 45)



Элементы
ОБ-1 — обвязка из досок 45×195 на ребро (модель, слой «1 ростверк план»): оси А, Г (вместе с террасой) и поперечные 1, 2, 5 — 3 доски (135×195); оси Б, В (в доме, 99,1…107,8) — 3 доски ОБ-1 + 4-я доска ОБ-2 (180×195). ОБ-1 186,6 м, 50 досок; ОБ-2 17,2 м, 4 доски (раскрой ПМ). Стыки — над сваями; в узлах осей 2 и 3 доски сплетены «в замок».
ОБ-5 (М-Л1, 23.10) — 5-я доска 45×195 по осям Б и В в пролётах 99,14…102,04 и 104,74…107,74, с юга пакета, на оголовках обеих свай: 4 доски, 12,1 м; сшить с доской 1 гвоздями 4×100 шаг 300 в 2 ряда. Пояснение — лист КР-4а.
Обвязки по оси 3 и 4 нет — панели пола перекрывают пролёты между рядами А–Б, Б–В, В–Г; по оси 1 — край террасы, на ней стойки навеса СН-1.

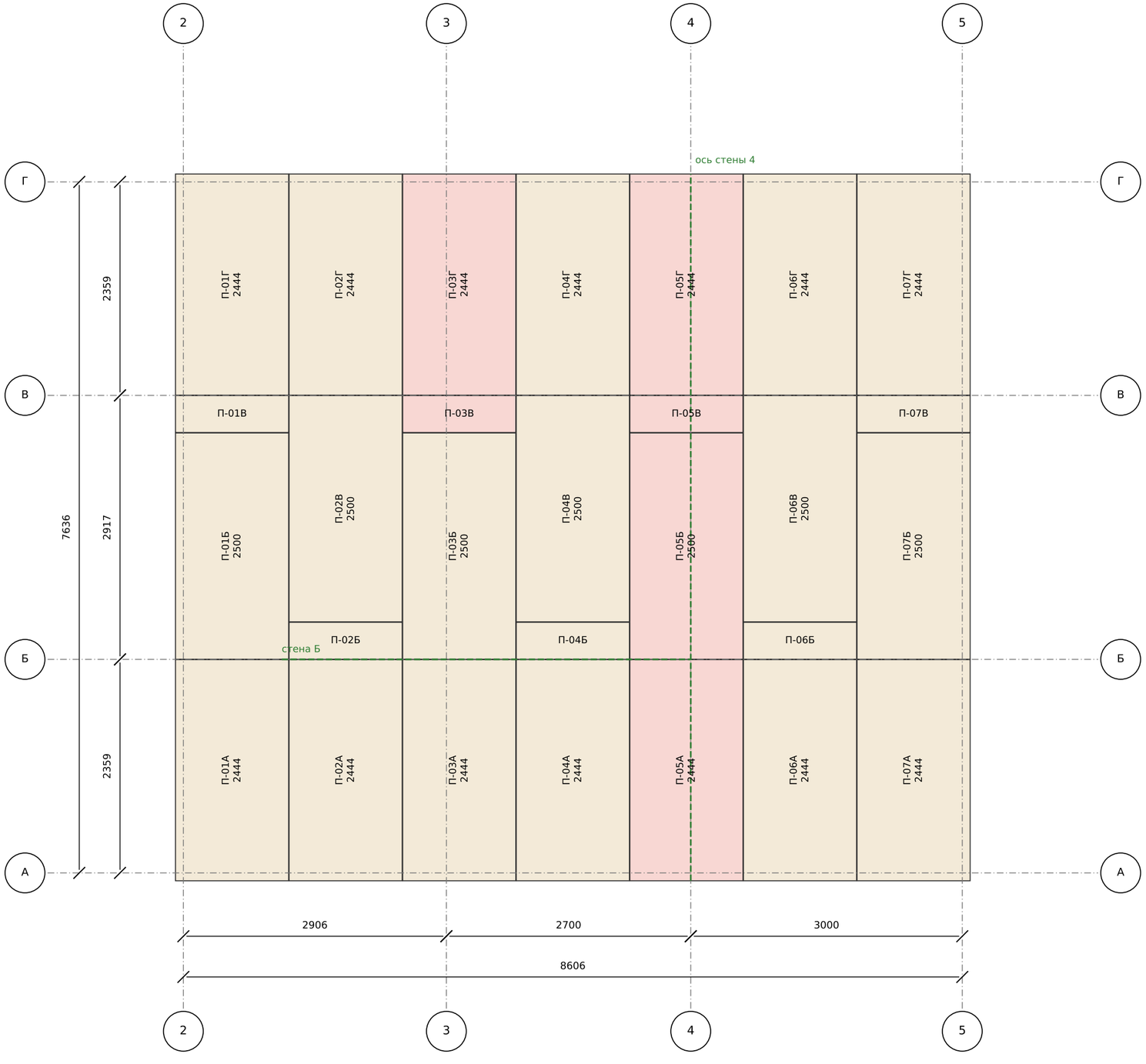
Расчёт (приложение): каждый пролёт — балка на двух сваях (M = qL²/8: над сваями целы не все доски). Оси А, Г — k = 0,86 (изгиб), 0,86 (прогиб); оси Б, В: пролёты 2,90 и 3,00 — 5 досок, k 0,86 / 0,92; средний 2,70 — 4 доски, k 0,93.

Отметки: низ обвязки -0,419, верх -0,224; верх панели пола 0,000.
Антисептик со всех сторон в 2 слоя, торцы — дважды. Гидроизоляция — на оголовках.
Гвозди 4×100 ершёные шаг 300 шахматно — 1320 шт. (ведомость).
Сетка от грызунов СГ-1 — по низу обвязки, 75,4 м²; по периметру СГ-2 — 43,8 м².

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

План обвязки	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-4



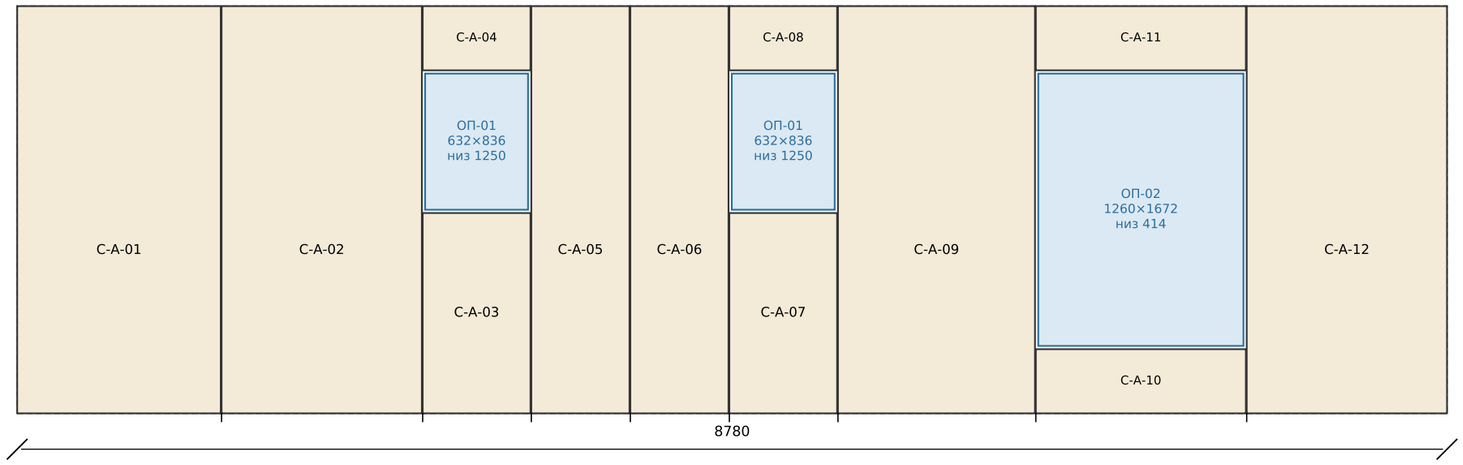
Панели пола
28 панелей СИП 224, 7 колонок шириной 1 250 (шаг 1 255) × 3 полосы: А–Б 2 444, Б–В 2 500 + 408 (вразбежку по колонкам), В–Г 2 444. Швы над обвязкой Б и В — короткие (доска БП-2); шов средней полосы — в пролёте, вразбежку. Заготовки 224 — общие с кровлей (раскрой СИП): 35 × 2 500 + 14 × 2 800.
Кромки — паз 25: в длинных швах доска БП-1 45×195 (12 шт., 46,6 м), в коротких — БП-2 45×195 (21 шт., 25,4 м), по периметру — торцевая доска БП-3 20×195 (33,0 м).
Розовым — панели П-03В / П-03Г с карманом под стойку СТ-1: паз над обвязкой В углублён до 45 мм по всей ширине 1 250, в нём 2 доски 45×195 сухие строганые, сшитые (СК-СТ1, узел КР-15).
Под стеной Б — короткий шов панелей по оси Б (доска БП-2 на обвязке 4×45×195); стена 4 (зелёный пунктир) — на панелях колонки 5 между швами (КР-2, 8.3).
Крепление — КР-2, п. 5.2.
Расчёт панели: пролёт 2,92 м (средняя полоса), напряжение k = 0,20, сдвиг k = 0,49, прогиб k = 0,47; доска БП-1 совместно с панелью k = 0,38.

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

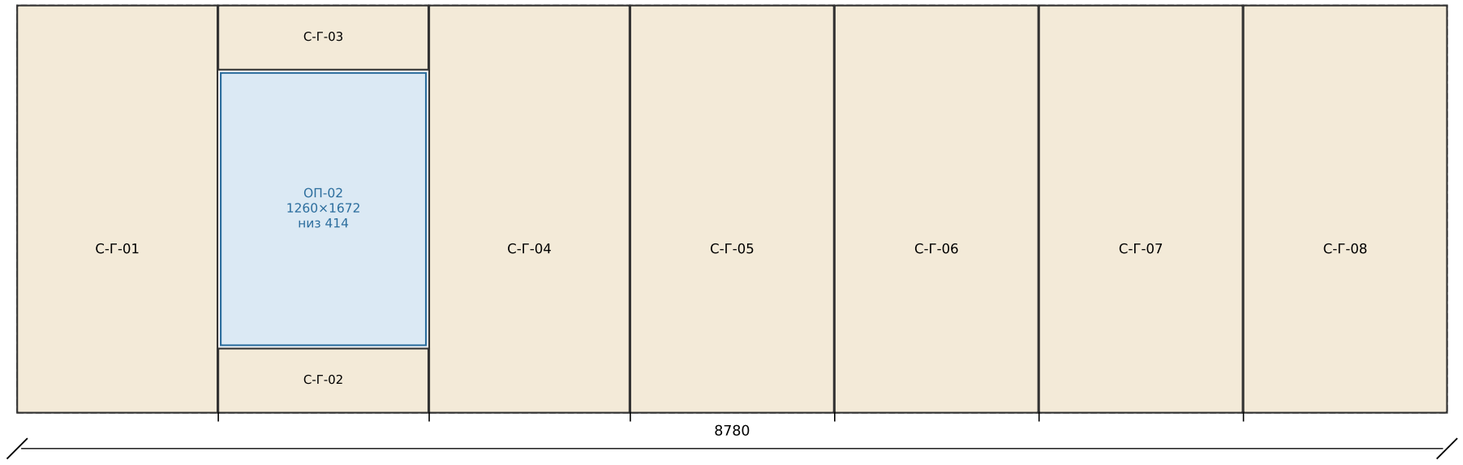
Раскладка панелей пола СИП 224	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-5

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



Заготовки СИП 174: 25 × 2 500 + 2 × 2 800 на все стены (46 деталей)

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



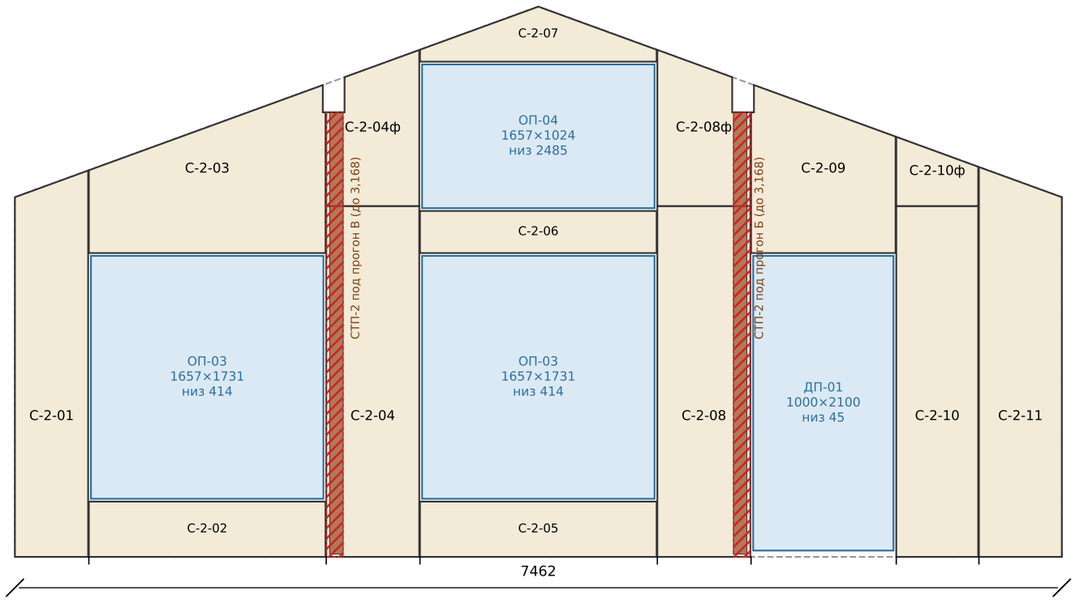
Проёмы наборные: детали под и над проёмом отдельные, колонка проёма на 20 мм шире проёма с каждой стороны; по периметру проёма — доска 45×145 (25 в паз, 20 в проём). Деревянных перемычек нет — над проёмом деталь СИП (h 374 на карнизных стенах).
Отметки низа проёмов — от верха СИП-пола (пол без лаг). Верх карнизных стен — доска 20×145 в пазу + опорная доска ВО-1 со скосом 20°.

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

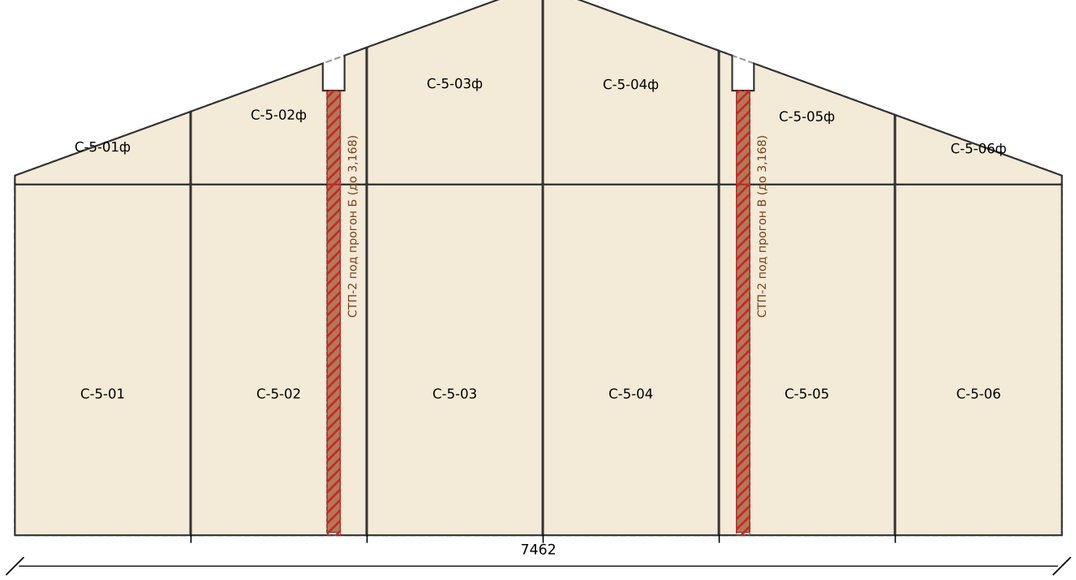
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

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 «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-6

Фронтон 2 (запад, ось 2, терраса; марки С-2), вид снаружи — слева север · примыкает к А и Г (паз 40 у углов)



Фронтон 5 (восток, ось 5; марки С-5), вид снаружи — слева юг · примыкает к А и Г (паз 40 у углов)

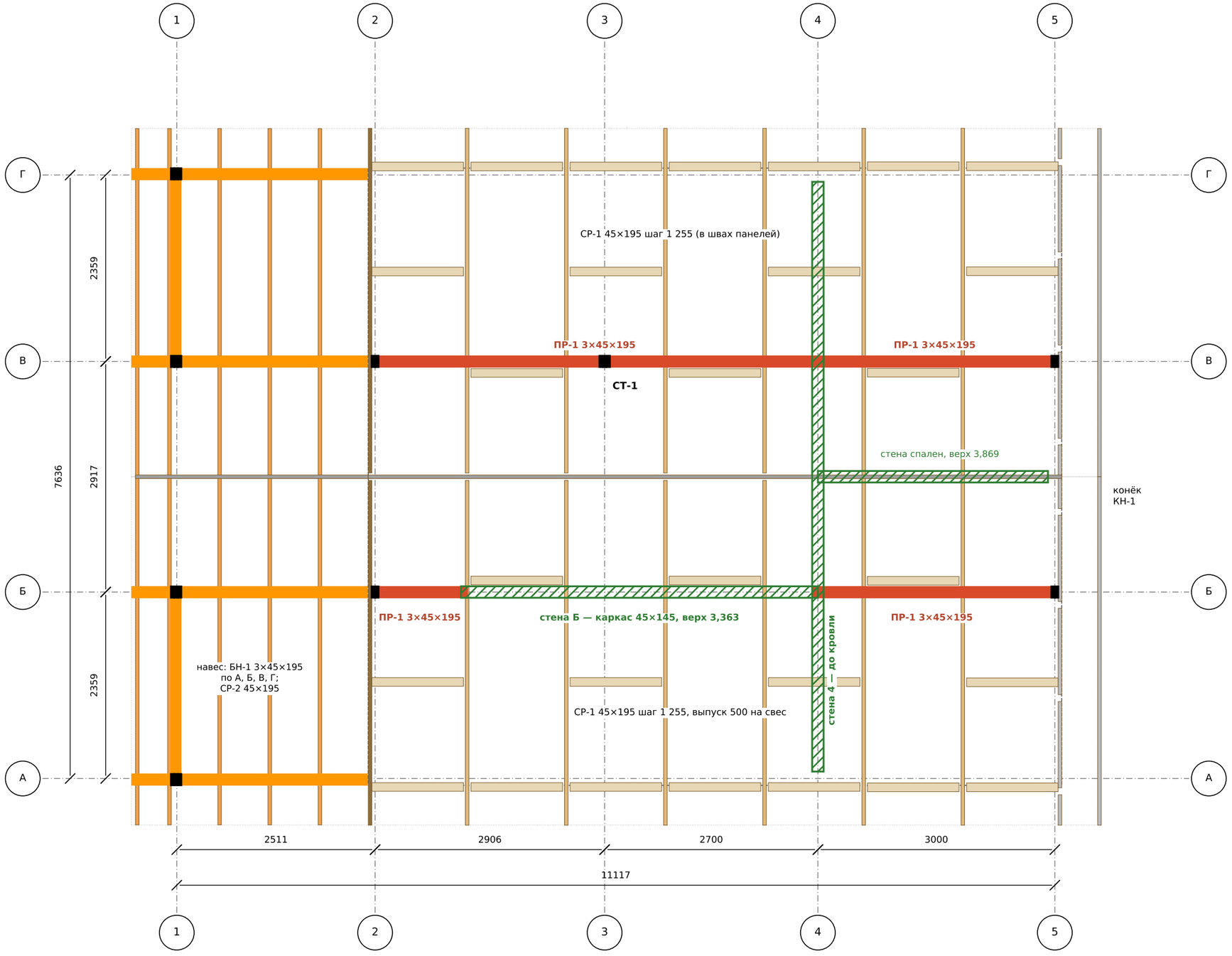


Проёмы наборные: детали под и над проёмом отдельные, колонка проёма на 20 мм шире проёма с каждой стороны; по периметру проёма — доска 45×145 (25 в паз, 20 в проём). Деревянных перемычек нет — над проёмом деталь СИП (h 374 на карнизных стенах).
Отметки низа проёмов — от верха СИП-пола (пол без лаг). Верх карнизных стен — доска 20×145 в пазу + опорная доска ВО-1 со скосом 20°. На фронтонах: стойки СТП-2 2×45×145 до низа прогона; фронтон 2 — в пазу кромки, углублённом до 120 (С-2-04/04ф, С-2-08/08ф), фронтон 5 — в выборке пены 95×145 (С-5-02/02ф, С-5-05/05ф), красная штриховка; ОСП не режут. В верху панелей — П-вырез 155 под конец прогона; прогон наружу не выходит. ОП-03 + ОП-04 — одной колонкой, между ними деталь С-2-06 (h 340).

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Развёртки фронтонов 2 и 5. СИП 174, стойки СТП-2 под прогонами	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-7



Элементы кровли (модель, слои «7 стропильная система», «!! 0 Балки», «!! 1 колонны»)

СР-1 — доска 45×195 в шве панелей (паз 25+25), шаг 1 255, 12 шт. (56,8 м), выпуск 500 на карнизный свес; работает совместно с панелью (k = 0,31). СР-К (тёмные, у фронтонов) — в пазу 45 кромки панели, 16,86 м (изм. 19.10). Светлые поперёк — торцевые / стыковые доски РС-1.

Опоры панелей: ВО-1 карнизных стен А, Г; прогоны ПР-1 по Б и В; верх стены Б (3,363). Пролёт стена — прогон 2,36 м, консоль до конька 1,46 м (оба ската одинаково).

ПР-1 3×45×195 (красные): Б — фронтон 2 → стена Б и стена 4 → фронтон 5; В — фронтон 2 → СТ-1 → стена 4 → фронтон 5. Пролёты 2,91 / 2,70 / 3,00 м, k = 0,83 (изгиб), 0,51 (прогиб).

СТ-1 — стойка 3×45×145 (х 102,04 по оси В), k = 0,20; опирание — карман 2×45×195 в шве пола В, смятие k = 0,64.

СТП-2 — стойки 2×45×145 во фронтонах под концами прогонов (4 шт.; фронтон 2 — в пазу 120, фронтон 5 — в выборке пены), k = 0,34. Стена Б: стойка k = 0,16, перемычка над ДП-02 k = 0,32, торцевая стойка k = 0,10.

Навес террасы (оранжевые): стропила СР-2 45×195 (k = 0,34) по балкам БН-1 3×45×195 на стойках СН-1 3×45×145 по оси 1 и у фронтона 2; БН-2 — по краю террасы. Прогоны дома в навес не продолжаются (мостик холода).

Панели кровли: пролёт 2,51 м по скату, сдвиг k = 0,41, прогиб k = 0,27.

Нагрузка: кровля 3,11 кПа (гориз. проекция); на прогон 8,2 кН/м.

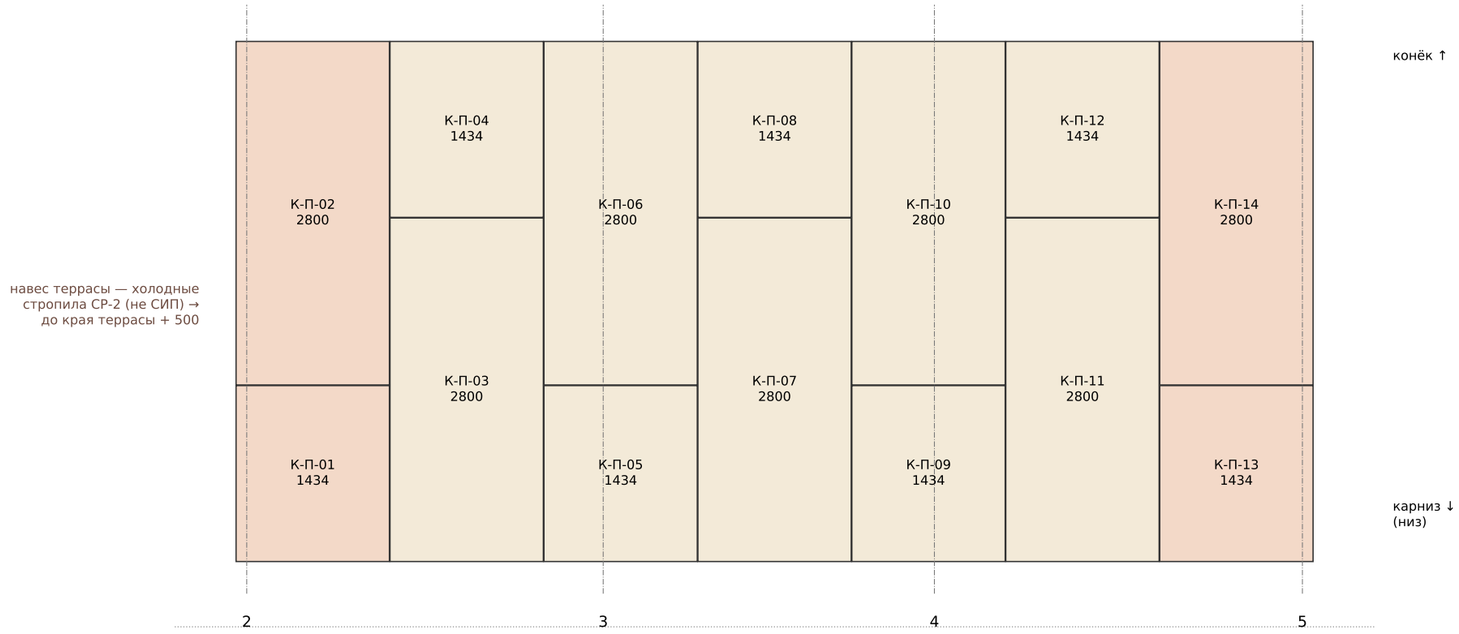
Пунктир — контур кровли (модель, «!! 0 крыша»): свесы 500, над террасой — до края + 500. Свес фронтона 5 — консоли обрешётки 25×200 (КР-2 8.7, узел 7).

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

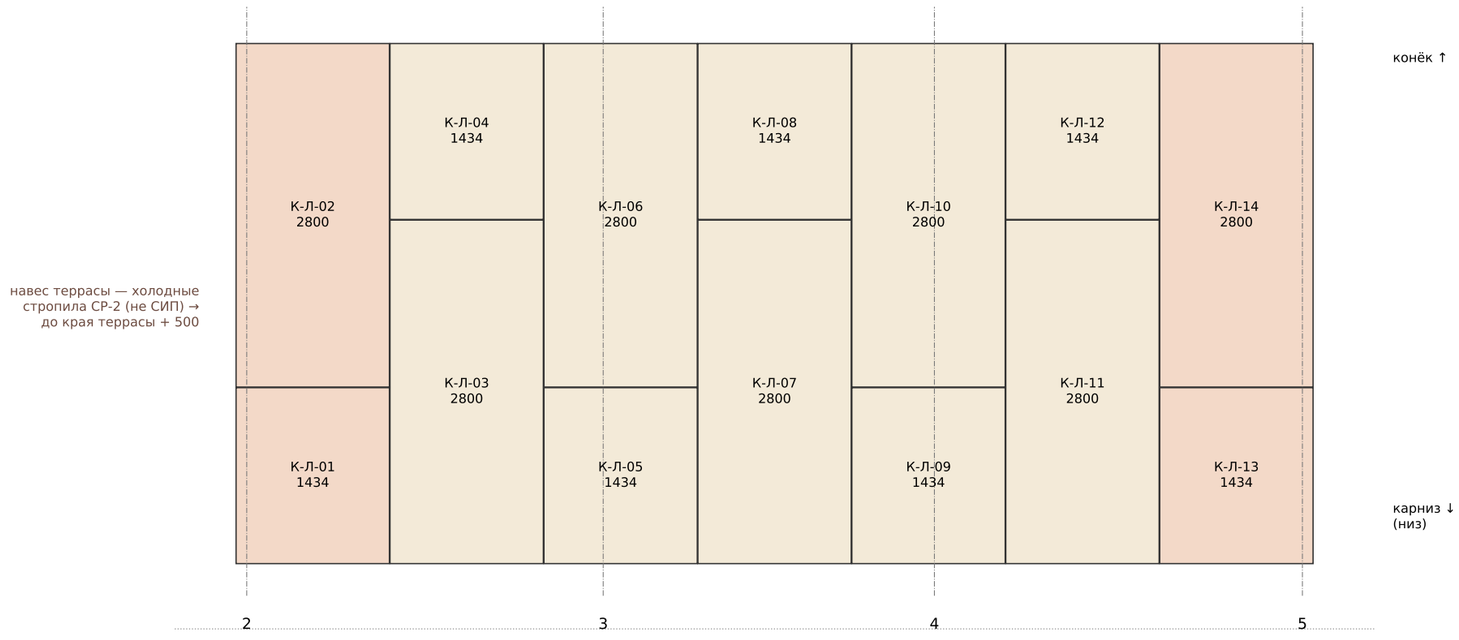
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Схема несущих элементов кровли: СР-1, прогоны, стены, стойки, навес	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-8

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



28 панелей: 7 колонок × 2 ската, в каждой колонке 2 800 + 1 434 вразбежку (заготовки 1 250 × 2 800 и 1 250 × 2 500 — общие с полом, раскрой СИП). 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 (розовые: К-Л/К-П-01, 02, 13, 14) — паз 45 с доской СР-К заподлицо (изм. 19.10); 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 (123 м, ведомость).

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

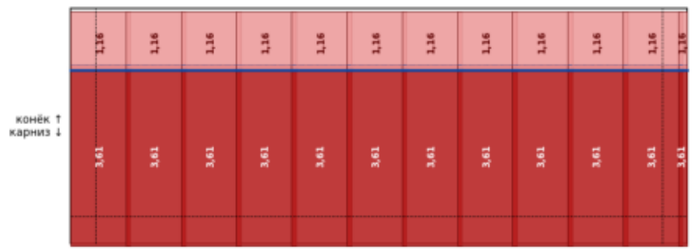
Раскладка панелей кровли СИП 224 (развёртка по скату)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-9

Лион — металлочерепица M35 Монтерра 0,45 PE из складских листов ТОП ХАУС: 3,61 м × 23, 1,16 м × 23; листы 130,6 м², кровля 115,1 м², отход 3,1 м²; стыков 23

северный скат: 11 столбцов + добор 0,18 м у фронтона; столбец: 3,61 + 1,16 м (13 ступеней), вынос в желоб 50 мм, недобег у конька 78 мм



южный скат: 11 столбцов + добор 0,18 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;
• паропроницаемая мембрана, нахлёсты на двусторонней ленте (126,6 м² с нахлёстами);
• контррейка 50×50 — по швам панелей и шагом ≤ 600 (201,3 м), крайние над кромкой у фронтонов (шурупы 8×180 шаг 300 в СР-К), уплотнительная лента под контррейку;
• обрешётка 25×100 шаг 350 (353,5 м, минус 54 м по изм. 19.10); у фронтона 5 — 25×200 L ≥ 1,8 м консолью 500 (ОБР-Ф, 30 шт.); под кронштейны снегозадержателя — доп. доска 25×100;
• над террасой — тот же пирог по стропилам СР-2 навеса (холодная кровля, без СИП), подшива снизу;
• металлочерепица M35 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; снегозадержатели — 1 ряд на скат; водосток 125/90.

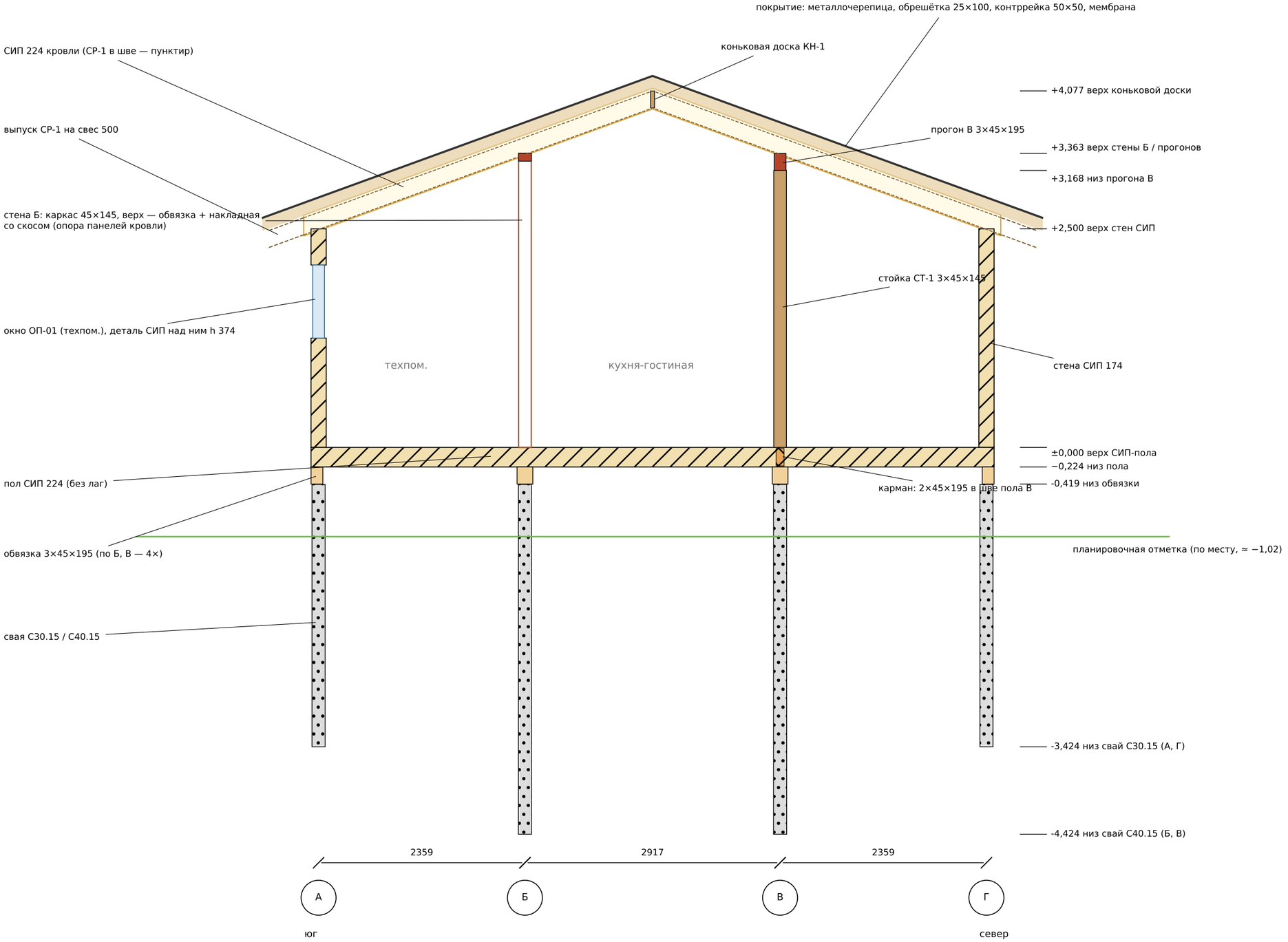
Скат 12,28 × 4,69 м (дом + навес террасы, со свесами). Источник — kr/krovlya_pokrytie_lion.py (Лион_кровля_покрытие.csv, 22.10).

Марка	Позиция	Ед.	Кол.
КП-1	Металлочерепица M35 Монтерра 0,45 PE, лист 1190 × 3610 — склад ТОП ХАУС, 10 ступ.	шт	23
КП-1	Металлочерепица M35 Монтерра 0,45 PE, лист 1190 × 1160 — склад ТОП ХАУС, 3 ступ.	шт	23
КП-1	Металлочерепица — площадь листов (заказ)	м²	130,55
КП-1	Справочно (не суммировать): металлочерепица — обрезки и отход, входят в площадь листов	м²	3,1
КП-2	Саморез кровельный 4,8×35 с ЭПДМ-шайбой, в цвет — лист к обрешётке (в прогиб волны под ступенькой, ≈ 8 шт/м²)	шт	1000
КП-2	Саморез кровельный 4,8×20 — лист к листу по продольному нахлёсту и доборы к листу	шт	350
КП-2	Саморез кровельный 4,8×35 с ЭПДМ-шайбой, в цвет — поперечные нахлёсты листов (по ступени, в каждую волну через оба листа)	шт	150
КП-9	Лента-уплотнитель самоклеящаяся для поперечных нахлёстов листов (под хвост верхнего листа, 15–20 мм)	м	28,1
КП-2	Саморез кровельный 4,8×70 — коньковая планка через волну (каждая 2-я волна, 2 стороны)	шт	39
КП-3	Планка конька полукруглая/плоская 2 м (полезная 1,9) + заглушки торцов конька 2 шт	шт	7
КП-3	Уплотнитель конька универсальный (вентилируемый) — под коньковую планку, 2 стороны	м	25,8
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	13
КП-5	Капельник 2 м — под мембрану у карниза (сброс конденсата в желоб, узел Капельник_схема)	шт	13
КП-5	Уплотнитель под волну (карнизный, «Монтерра») — по карнизу	м	25,8
КП-6	Снегозадержатель трубчатый 3 м (комплект: 2 трубы + кронштейны) — 1 ряд на каждый скат над несущей стеной	компл	9
КП-6	Доска обрешётки дополнительная 25×100 под кронштейны снегозадержателя (вплотную к рядовой)	м	25,8
КП-7	Желоб водосточный 125 мм, 3 м (металл с полимером) — по обоим карнизам	шт	9
КП-7	Соединитель желоба	шт	11
КП-7	Заглушка желоба универсальная	шт	4
КП-7	Кронштейн желоба (крюк) — к лобовой доске, шаг 600	шт	45
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	5
КП-9	Лента уплотнительная под контробрешётку самоклеящаяся 3×50 мм, 30 м	шт	7
КП-9	Лента двусторонняя для нахлёстов мембраны (25 мм × 25 м)	шт	9
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	7
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 «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

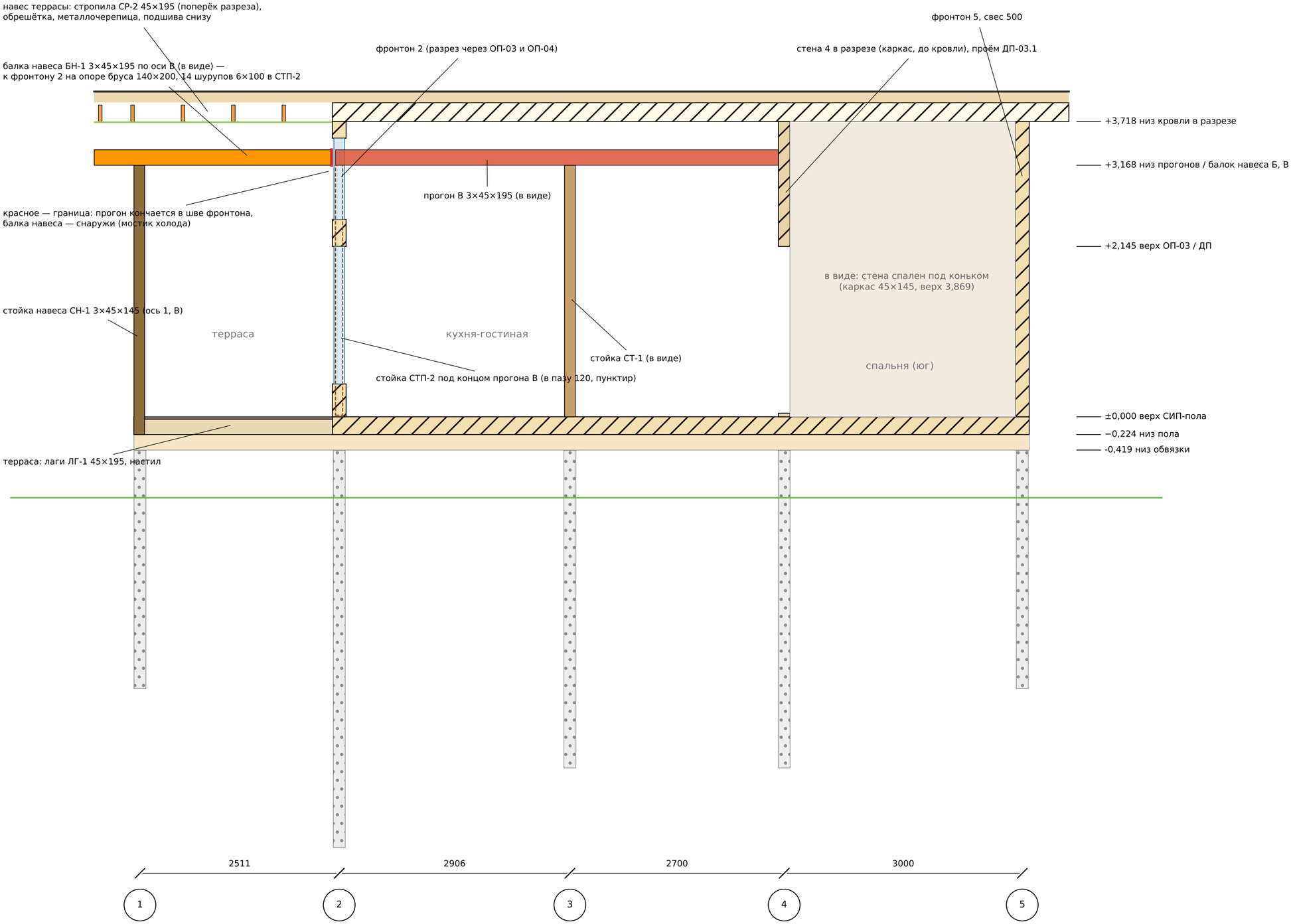
Покрытие кровли: раскладка металлочерепицы, комплектующие	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-10



Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

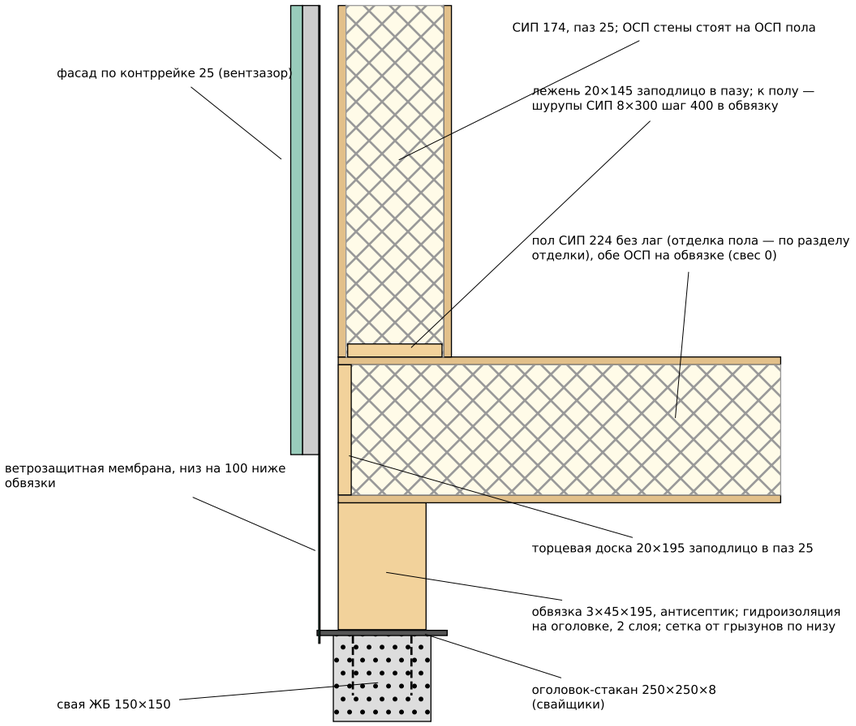
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Разрез 1-1 (поперечный по оси 3: техпом., стена Б, кухня-гостиная, стойка СТ-1)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-11

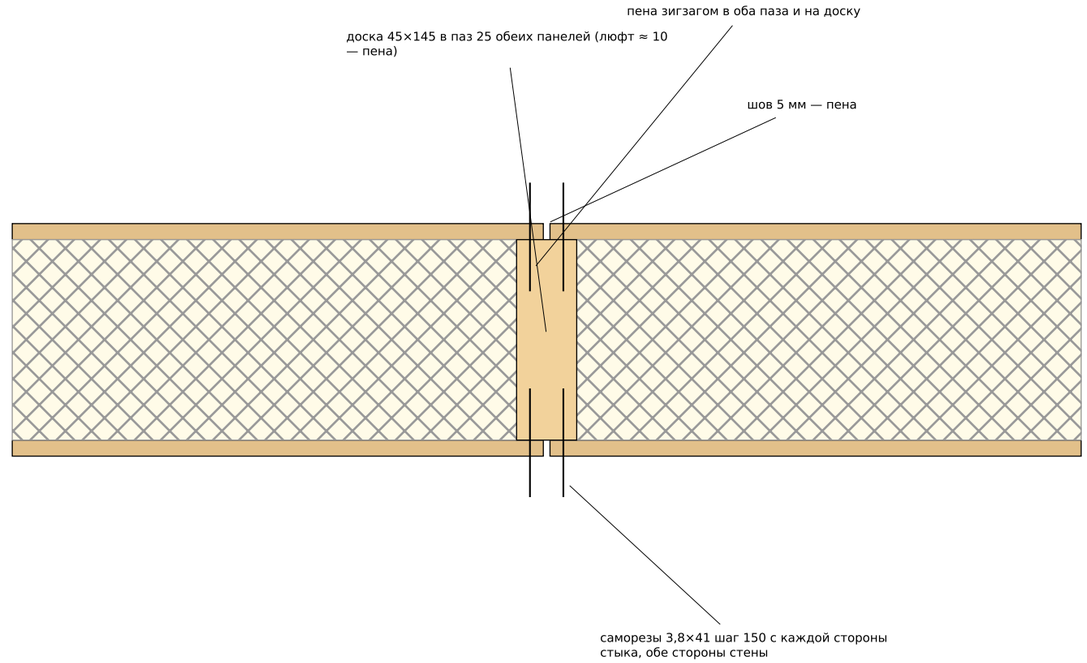


Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей		
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ		
Разрез 2-2 (продольный, Y −29,6, вид на север): навес террасы, фронтон 2, стена 4	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-12

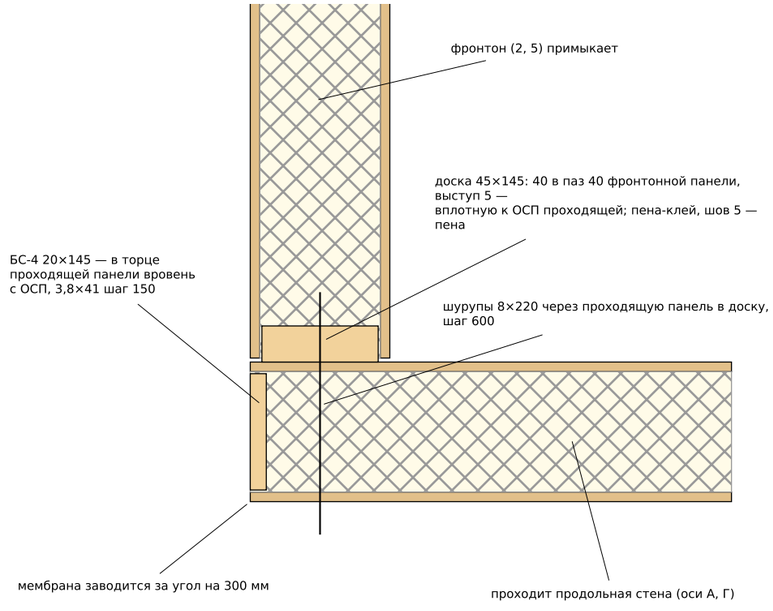
Узел 1. Наружная стена — пол — обвязка — свая (разрез)



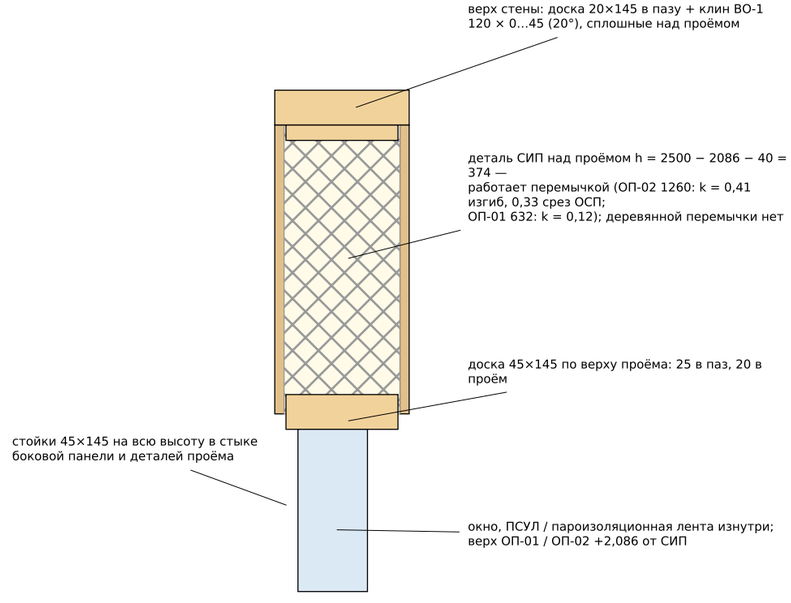
Узел 2. Стык стеновых панелей (план)



Узел 3. Угол наружных стен (план)



Узел 4. Верх проёма на карнизной стене (разрез)

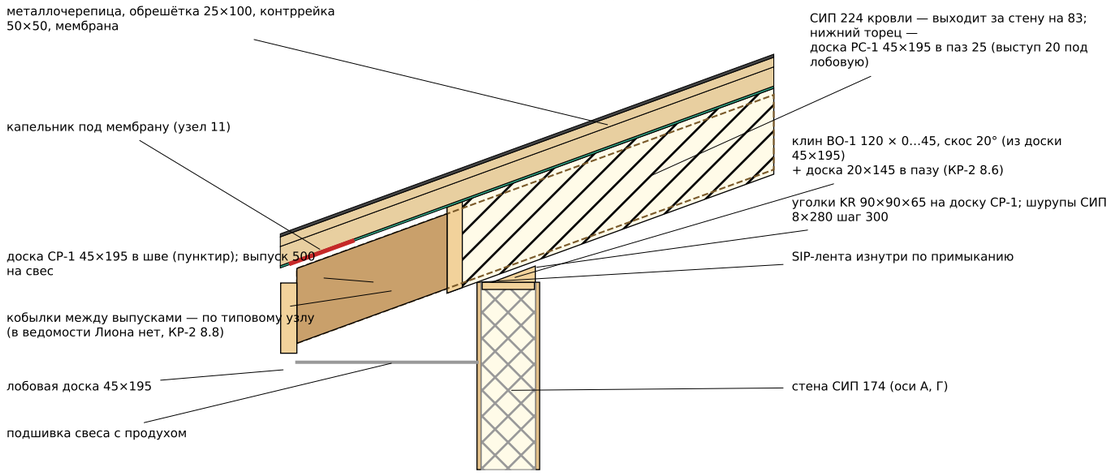


Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

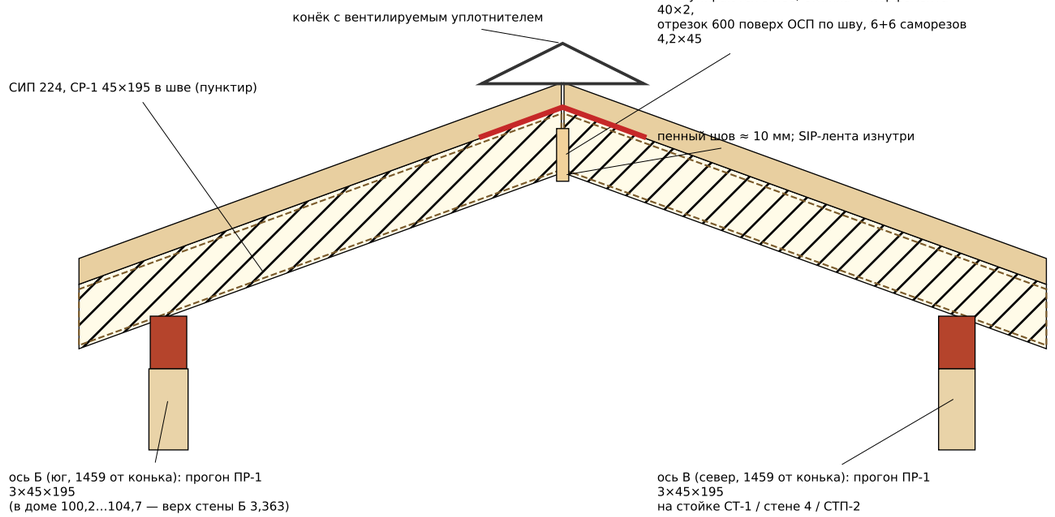
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Узлы 1–4: стена–пол–обвязка, стык панелей, угол, верх проёма	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-13

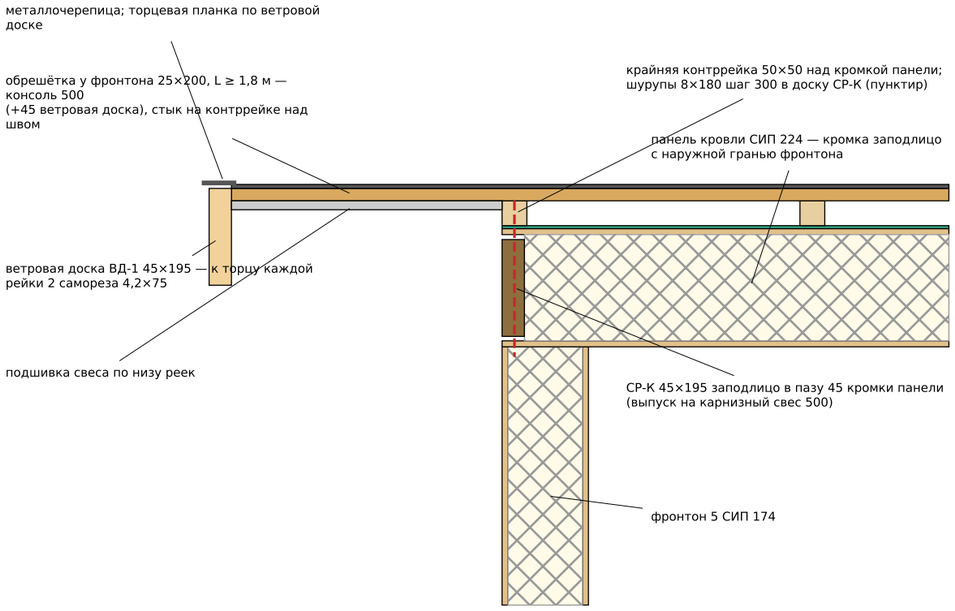
Узел 5. Карниз: стена — панель кровли — свес 500 (разрез по шву)



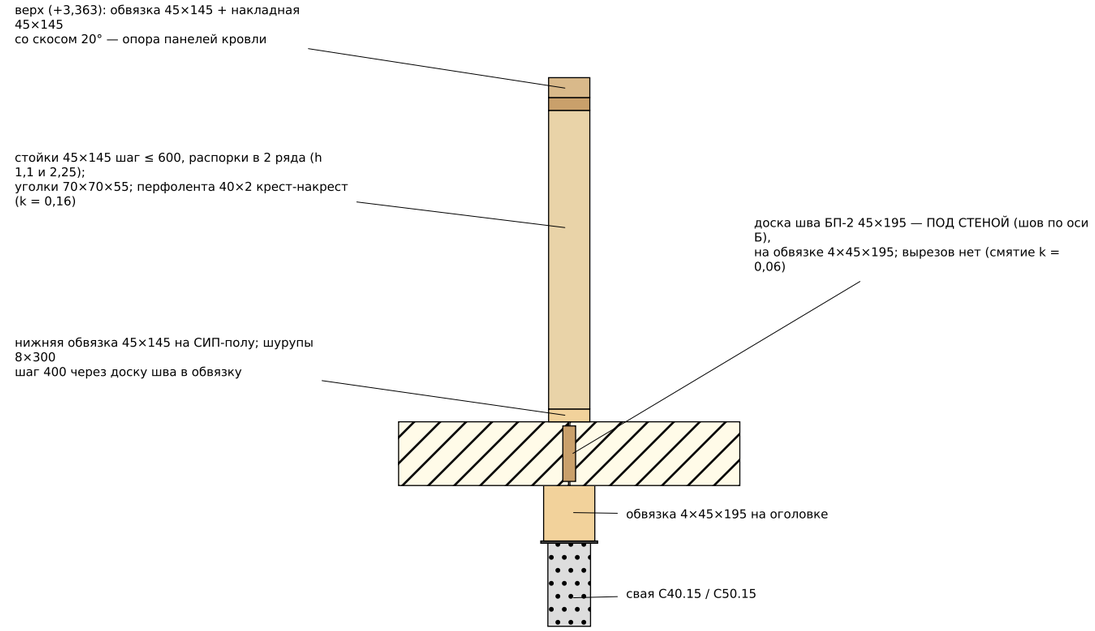
Узел 6. Конёк и прогоны по осям Б, В (разрез, консоли 1459 / 1459)



Узел 7. Свес фронтона 5 (500) на консолях обрешётки (разрез вдоль конька)



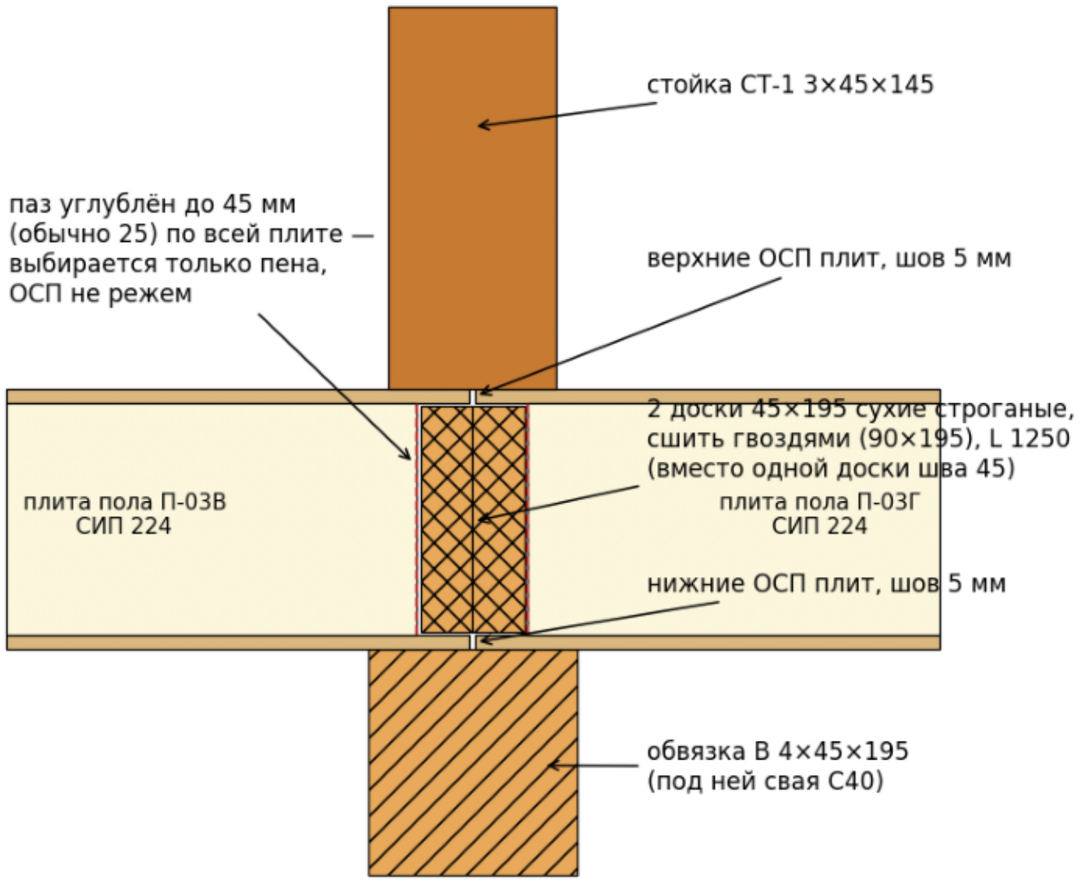
Узел 8. Стена Б на доске шва пола — обвязка



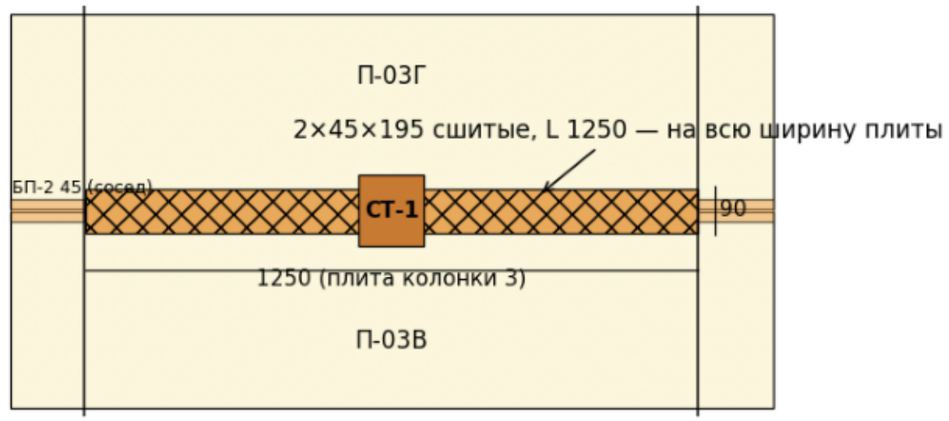
Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей		
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ		
Узлы 5–8: карниз, конёк и прогоны Б / В, свес фронтона 5, стена Б на шве пола	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-14

Лион — опора стойки СТ-1 на пол: 2 доски 45×195 в пазу шва В (Артём 18.10). Смятие 23,5 кН / 90×135 = 1,9 МПа ≤ 3 МПа

Разрез поперёк шва В под стойкой



План: шов В в колонке 3 (x 101,56…102,81)



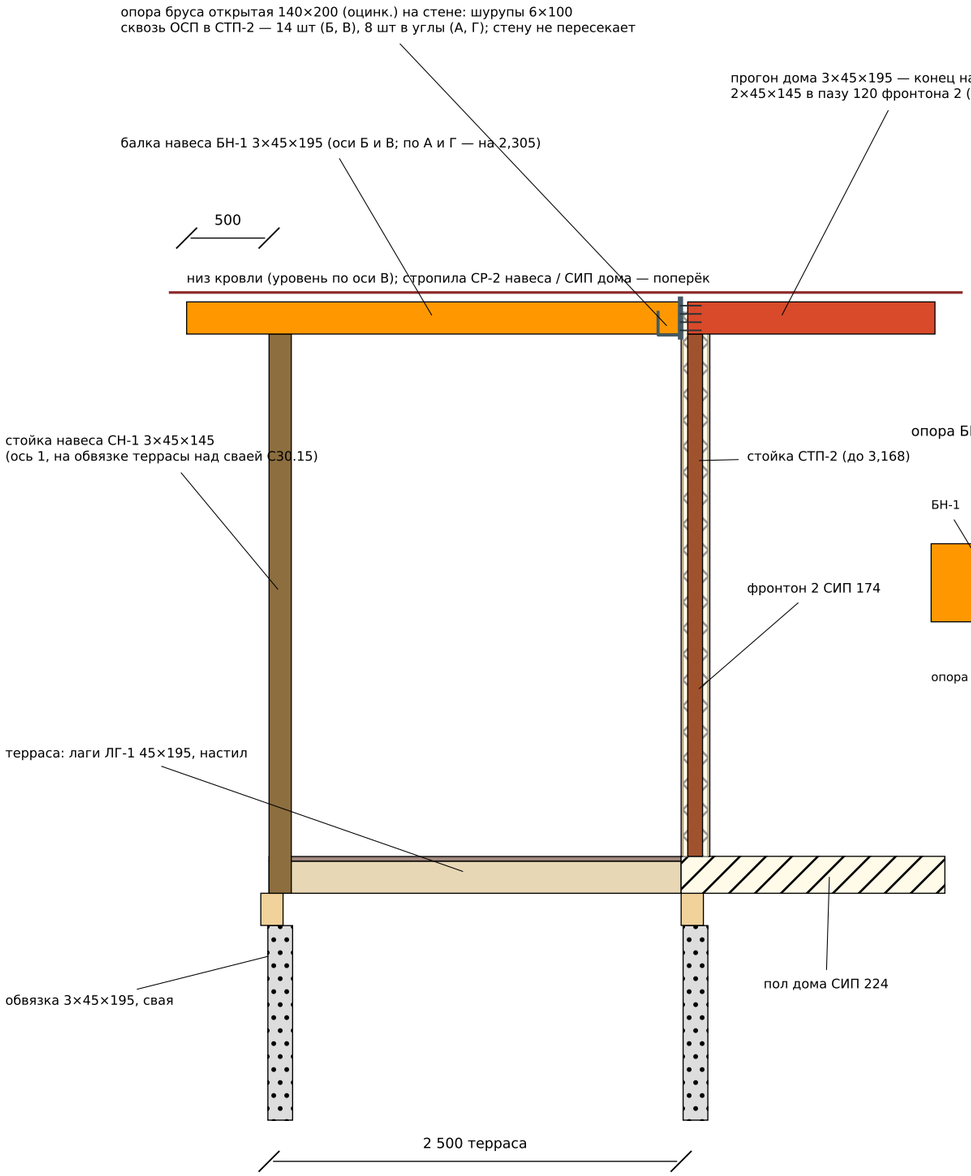
Источник: kr/karman_st1.py (решение Артёма 18.10, финал: 2×45×195 сухие строганые, сшитые 4×100 шаг 300 = 90×195, L 1 250 на всю ширину плиты колонки 3). Смятие поперёк волокон: 1,93 / 3 МПа (k = 0,64); стойка СТ-1 3×45×145: k = 0,20.
Плиты П-03В и П-03Г: паз у кромки над обвязкой В углубить до 45 мм по всей ширине 1 250 — выбирается только пена, ОСП не режут; стойка — на верхней ОСП плит над брусом; под брусом — обвязка В 4×45×195 и свая С40.15 (x 102,043).
Стойка — отдельно стоящая (стенки ТВ нет); реечная перегородка дизайнера от СТ-1 на север — самонесущая, к прогону и к стойке нагрузку не передаёт.

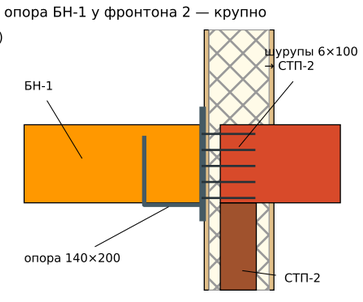
Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

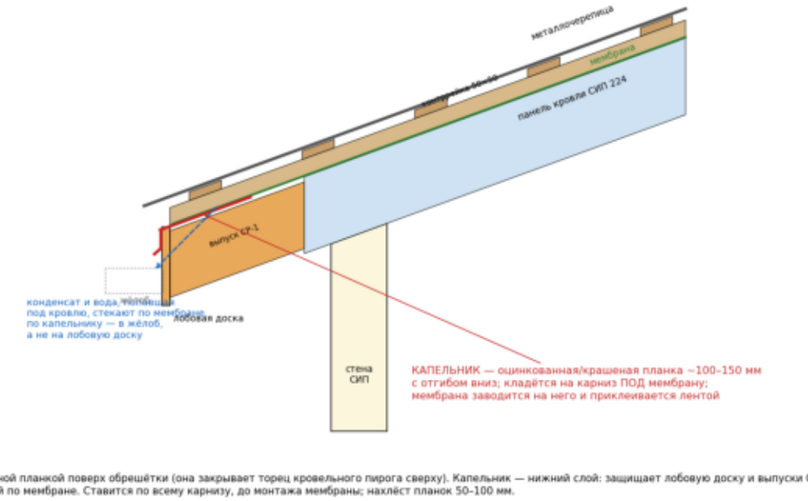
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Узел 9. Опора стойки СТ-1 на пол: карман 2×45×195 в шве В	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-15

Узел 10. Навес террасы — балка БН-1 у фронтона 2 (разрез по оси В, схема)







Узел 11. Капельник по карнизу — общая схема Дом 45 (не только Лион):
планка по всему карнизу под мембрану, нахлёст 50–100 мм; 13 планок по 2 м (КП-5).

Узел 10 — схема по модели (балки и стойки навеса — слой «!! 0 Балки» / «!! 1 колонны»): отметки балок Б, В 3,168…3,363, по карнизным осям А, Г — 2,305…2,500; стойки по оси 1 — от −0,224. Крепление БН-1 к стене (решено 23.10): опора бруса открытая 140×200 на шурупах 6×100 сквозь наружную ОСП в стойку СТП-2 2×45×145 в шве фронтона — 14 шурупов на линиях Б, В (R 9,7 кН, k 0,77); на А, Г — 8 шурупов в торцевые доски панелей в углу (R 6,2 кН, k 0,86). Балка в стену не заходит — мостика холода нет.

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

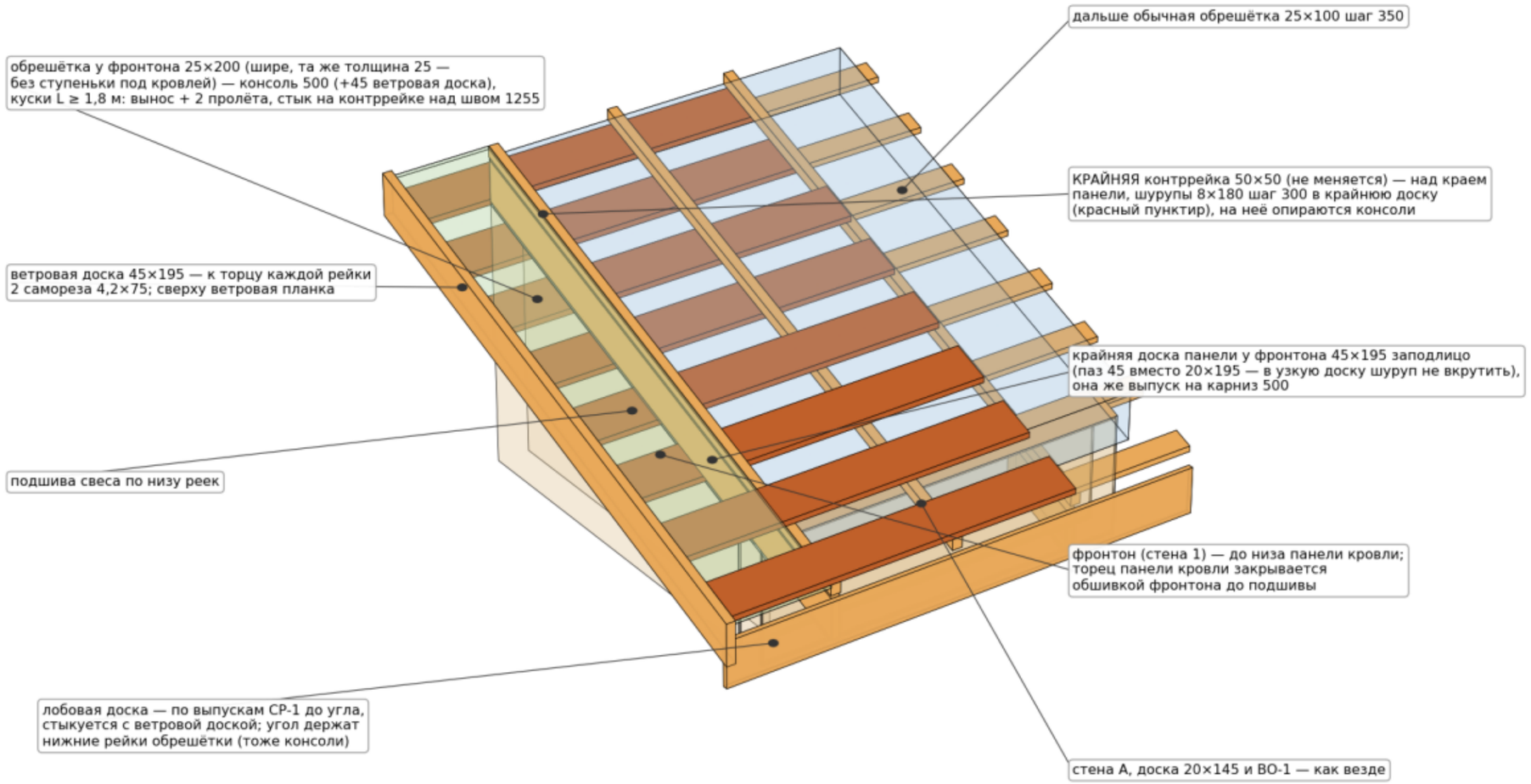
КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Узел 10. Навес террасы у фронтона 2 (схема). Узел 11. Капельник	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-16

Типовой узел — картинка «Осло» (19.10). Для «Лиона» применяется к фронтону 5 без изменений: уклон 20°, свес 500, СИП 224, СР-К в пазу 45, обрешётка 25×200. «Стена 1 / стена А» на картинке = фронтон 5 / стена А или Г Лиона. Фронтон 2 — под навесом (свеса нет).

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.



Расчёт консоли (calc Осло, та же геометрия; в calc Лиона не считалась):
- 25×200: снег k = 0,47, человек на краю k = 0,70;
- 25×100 не проходит: человек k = 1,40.

Лион, изм. 19.10: ОБР-Ф 25×200 L 1,8 — 54,0 м (30 шт.), обрешётка 25×100 −54 м; СР-К 45×195 — 16,86 м; шурупы 8×180 — 35 шт.

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

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Узел 12. Угол свеса фронтона 5 на консолях обрешётки (3D, типовой)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-17

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед.	Кол.	Примечание
СВ-1	ГОСТ 19804-2012	Свая С30.15 ЖБ 150×150, L = 3000	шт	14	calc.json
СВ-2	ГОСТ 19804-2012	Свая С40.15 ЖБ 150×150, L = 4000 (Б, В у стойки СТ-1 и стены 4)	шт	4	calc.json
СВ-3	ГОСТ 19804-2012	Свая С50.15 ЖБ 150×150, L = 5000 (Б, В у фронтона 2)	шт	2	calc.json
ОГ-1	сталь, цинк	Оголовок 240×240×8 плоский с заводскими отверстиями (КП подрядчика: поставка, монтаж, крепление к свае)	шт	20	ведомость
ОГ-2	сталь, цинк	Крепление обвязки к оголовку: глухарь 10×140 DIN 571 + шайба DIN 9021 снизу (угол/проход — 2, Т — 3)	шт	46	ведомость
ОБ-1	сосна 2 с.	Обвязка — доска 45×195 (3 доски по осям А, Г, 1, 2, 5; 3 из 4 по Б, В)	м	186,6	50 шт., раскрой ПМ
ОБ-2	сосна 2 с.	4-я доска обвязки 45×195 по осям Б, В	м	17,21	4 шт.
СГ-1/2	сетка 12×12 Zn	Сетка от грызунов: по низу обвязки / по периметру цоколя (+ СГ-3 крепление, СГ-4 проходки)	м²	75,4 / 43,8	ведомость
ПП	СИП 224	Панели пола (детали П-01А…П-07Г)	шт	28	раскрой СИП
БП-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 в длинных швах пола, паз 25+25	м	46,62	12 шт.
БП-2	сосна 2 с.	Доска 45×195 в коротких швах пола, L 1,21	м	25,41	21 шт.
СК-СТ1	сосна 2 с.	Опора СТ-1: 2 доски 45×195 сухие строганые L 1250, сшить (90×195), в кармане П-03В/Г	компл	1	ведомость, узел 9
БП-3	сосна 2 с.	Торцевая доска пола 20×195 (из 25×200) заподлицо	м	33	8 шт.
СТН	СИП 174	Панели наружных стен (детали С-А, С-Г, С-2, С-5 по раскрою)	шт	46	из 27 заготовок
БС-1	сосна 2 с.	Доска 45×145: рамки проёмов, угловые доски	м	29,01	20 шт.
БС-2	сосна 2 с.	Доска 45×145 в стыках стеновых панелей, горизонтальный стык фронтонов	м	83,27	40 шт.
БС-3	сосна 2 с.	Доска 20×145 (из 25×150): лежни, верх стен и фронтонов	м	65,76	16 шт.
БС-4	сосна 2 с.	Доска 20×145 в торец проходящих панелей на углах	м	9,84	4 шт.
ВО-1	сосна сух.	Опорный клин 120 × 0…45, скос 20° по верху карнизных стен (из доски 45×195; КР-2 8.6)	м	8,78	4 шт.
СТП-2	сосна 2 с.	Стойки 2×45×145 в фронтонах под концами прогонов Б, В (4 стойки)	м	25,18	8 шт.
СК-1	сосна 2 с.	Каркасные стены Б, 4, под коньком: стойки 45×145 (модель)	м	147,49	54 шт.
СК-3	сосна 2 с.	Каркасные стены: обвязки / перемычки 45×145 (модель)	м	67,38	53 шт.
СК-5	сосна 2 с.	Каркасные стены: распорки 45×145 в 2 ряда (h 1,1 / 2,25)	м	9,04	2 шт.
ПР-1	сосна 2 с.	Прогоны 3×45×195 по осям Б и В (4 участка)	м	38,54	12 шт.
СТ-1	сосна 2 с.	Стойка СТ-1 3×45×145 в кухне-гостиной под прогоном В	м	9,51	3 шт.
КД	СИП 224	Панели кровли (детали К-Л, К-П)	шт	28	раскрой СИП
СР-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 в швах панелей кровли, с выпуском 0,5 на свес	м	56,75	12 шт.
СР-К	сосна 2 с.	Крайняя доска панелей кровли у фронтонов 45×195 в пазу 45	м	16,86	ведомость v3
РС-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 L 1,21: торцевая доска карниза и поперечные стыки панелей кровли	м	33,88	28 шт.
КН-1	сосна 2 с.	Коньковая доска 45×195 в паз торцов панелей	м	8,78	2 шт.
ЛБ-1	сосна 2 с.	Лобовая доска 45×195 по карнизам (в раскрое ПМ — марка ВД-1), антисептик	м	24,46	6 шт. (ПМ)
ВД-1	сосна 2 с.	Ветровая доска фронтона 5 и торца навеса 45×195, антисептик (4 ската)	м	18,8	ведомость; нет в ПМ
ОБР-Ф	сосна	Обрешётка у фронтона 5 25×200, L 1,8 м — консоли свеса 500	м	54	ведомость v3
СН-1	сосна 2 с.	Навес: стойки 3×45×145 (4 стойки по оси 1)	м	35,53	12 шт.; отчёт Д5, k 0,13
БН-1	сосна 2 с.	Навес: балки 3×45×195 по осям А, Б, В, Г (96,05…99,04)	м	35,88	12 шт.; calc k 0,53, опоры 140×200
БН-2	сосна 2 с.	Навес: балка 3×45×195 по краю террасы (ось 1)	м	13,34	6 шт.; calc k 0,07
СР-2	сосна 2 с.	Навес: стропила 45×195 шаг ≈ 635	м	47,58	10 шт.
ЛГ-1	сосна 2 с.	Терраса: лаги 45×195 шаг 400	м	58,61	24 шт.; calc k 0,21
ЛГ-2	сосна 2 с.	Терраса: закладная лаг 45×195 у фронтона 2	м	7,81	2 шт.
К-1		Шуруп для СИП 8×280 — пол к обвязке, кровля к опорам, шаг 300	шт	475	ведомость
К-2		Шуруп для СИП 8×300 — лежни и нижняя обвязка каркасных стен через пол в обвязку, шаг 400	шт	114	ведомость
К-3		Саморез 3,8×41 по ОСП — стыки стен, шаг 150, 2 стороны	шт	2610	ведомость
К-4		Саморез 4,2×45 по ОСП — швы пола и кровли, шаг 150, 2 стороны	шт	2670	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	35	ведомость v3
К-7		Перфолента 40×2, отрезок 600 — стяжка пар СР-1 через конёк	шт	6	ведомость
К-8		Саморез 4,2×75 (ШСГД) — лобовая и ветровая доски, по 2 в узел	шт	66	ведомость
К-9		Уголок KR 90×90×65 — СР-1 к опорам, стойки	шт	72	ведомость
К-11		Уголок 70×70×55 — стойки каркасных стен к обвязкам	шт	108	ведомость
К-12		Гвозди 4×100 ершёные — обвязка (шаг 300 шахматно)	шт	1320	ведомость

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.py, раскрой СИП и ПМ

Спецификация элементов (1/2)

Стадия: П

Лист: КР-18

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 21.10.2026 · по образцу КР «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг

Утвердил: _____ (Дом 45)

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед.	Кол.	Примечание
М-1		Клей-пена для СИП 750 мл (пол, стены, кровля)	шт	61	ведомость
М-2		Пароизоляционная SIP-лента изнутри (швы кровли, конёк, примыкания)	м	123	ведомость
М-3		Противопучинистые меры — по результатам изысканий (в базу не входят)	—	—	КР-2

Длины пиломатериалов — по раскрою досок lumber/parts.json (18.10); панели СИП — raskroy_lion.json; крепёж и расходные — ведомость объёмов v1 (21.10) и изм. свеса фронтона (19.10). Кровельное покрытие — КР-10.

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · модель ArchiCAD Лион (слепок 18.10), geom.py, kr/calc.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 «Осло» / «Дублин» · пол СИП без лаг

Утвердил: _____ (Дом 45)

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

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	изгиб, пролёт стена — прогон 2.36 м; доля нагрузки на доску α = 0.42	4,0 / 13,0 МПа	0,31	да	без учёта панели (справочно): 9.5 МПа
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	прогиб, L = 2.51 м по скату, предел L/200	2,0 / 12,6 мм	0,16	да	
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	скалывание у опоры	0,33 / 1,60 МПа	0,21	да	
Доска СР-1 45×195 — консоль свеса 0,5 м (выпуск за торец панели, работает одна)	изгиб	1,7 / 13,0 МПа	0,13	да	
Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	изгиб, пролёт 2.36 м	4,4 / 13,0 МПа	0,34	да	
Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	прогиб, предел L/200	2,2 / 12,6 мм	0,17	да	
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — линии Б, В (на фронтонах, стойке в гостиной, стене 4)	изгиб, наибольший пролёт между опорами 3.00 м (схема — однопролётная, с запасом)	10,8 / 13,0 МПа	0,83	да	
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — линии Б, В (на фронтонах, стойке в гостиной, стене 4)	прогиб, предел L/200	7,6 / 15,0 мм	0,51	да	
Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии Б, В (под прогонной линией)	изгиб, L = 2.42 м (СН-1 → фронтон 2), q = 8.0 кН/м	6,9 / 13,0 МПа	0,53	да	
Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии Б, В (под прогонной линией)	прогиб, предел L/200	3,2 / 12,1 мм	0,26	да	
Опора бруса открытая 140×200 у фронтона 2 — линии Б, В (под прогонной линией)	шурупы 6×100 сквозь ОСП 12 в стойку СТП-2 (заглубление 85), 14 шт, R = 9.7 кН, T = 0.90 кН/шт	9,7 / 12,6 кН	0,77	да	
Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии А, Г (карниз, стропила + свес 0,5)	изгиб, L = 2.42 м (СН-1 → фронтон 2), q = 5.1 кН/м	4,4 / 13,0 МПа	0,34	да	
Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии А, Г (карниз, стропила + свес 0,5)	прогиб, предел L/200	2,0 / 12,1 мм	0,17	да	
Опора бруса открытая 140×200 у фронтона 2 — линии А, Г (карниз, стропила + свес 0,5)	шурупы 6×100 сквозь ОСП 12 в торцевые доски панелей в углу (заглубление 85), 8 шт, R = 6.2 кН, T = 0.90 кН/шт	6,2 / 7,2 кН	0,86	да	
Балка навеса БН-2 3×45×195 вдоль торца террасы	изгиб, L = 2.22 м, крайнее стропило + ветровая доска, q = 1.21 кН/м	0,9 / 13,0 МПа	0,07	да	
Балка навеса БН-2 3×45×195 вдоль торца террасы	прогиб, предел L/200	0,3 / 11,1 мм	0,03	да	
Лага террасы ЛГ-1 45×195, шаг 400	изгиб, L = 2.37 м, q = 2.76 × 0,4	2,7 / 13,0 МПа	0,21	да	
Лага террасы ЛГ-1 45×195, шаг 400	прогиб, предел L/250 (настил)	1,3 / 9,5 мм	0,14	да	
Несущая стена по оси Б (x 100,2…104,7): стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 5.3 кН, λx = 80 (H 3.37), λy = 88 (1,15 м), φ = 0.38	2,1 / 13,0 МПа	0,16	да	без распорок λy = 259 — НЕ проходит: распорки обязательны; в базе стена без обшивки
Перемычка над дверью в стене по оси Б: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 1.09 м (проём ≤ 1,0 м), q = 8.7 кН/м	4,1 / 13,0 МПа	0,32	да	
Верхняя обвязка стены по оси Б 2×45×145: смятие поперёк волокон под доской СР-1	R = 10.3 кН от СР-1 на площадку 45×145	1,58 / 3,00 МПа	0,53	да	Rсм.90 = 3 МПа (СП 64, местное смятие); через нижнюю ОСП панели кровли — с запасом
Стойка СТ-1 3×45×145 в кухне-гостиной под прогоном В (x 102,04)	устойчивость, N = 23.5 кН, H = 3.17 м, λ = 81, φ = 0.45	2,6 / 13,0 МПа	0,20	да	доски сшить гвоздями 4×100 шаг 300 в 2 ряда; низ — на сшитых 2×45×195 в пазу шва пола над обвязкой В и сваей С40
Опирание СТ-1 на пол: смятие поперёк волокон бруса из 2 досок 45×195 (90×195) в пазу шва В	N = 23,5 кН на площадку 90×135 (доска шва 45×135 дала бы 3,9 МПа — не проходит)	1,93 / 3,00 МПа	0,64	да	Rсм.90 = 3 МПа (СП 64, местное смятие); стойка — на верхней ОСП плит над брусом (шов 5 мм на пене), ниже — нижняя ОСП и обвязка 4×45×195 — с запасом
Стена 4: опирание стойки под стыком прогонов на пол — смятие бруса 2×45×195 (90×195) в пазу шва Б/В	N = 23.9 кН на площадку 90×135 (доска шва 45×135 дала бы 3.9 МПа)	1,97 / 3,00 МПа	0,66	да	как СТ-1 (Артём 18.10): карман в пазу плит пола, 2 доски сшить; ниже обвязка ОБ-1 и свая С40
Фронтон 2: перемычка — СИП 174 над ОП-03 1657 (под ОП-04: полоса СИП между проёмами 2,145…2,485), h = 300 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.79 м, q = 2.5 кН/м (полоса кровли 0,65 у фронтона)	2,8 / 6,0 МПа	0,47	да	прогоны — на стойках СТП-2 у откосов, на СИП над проёмом не опираются
Фронтон 2: перемычка — СИП 174 над ДП-01 1000 (над дверью до горизонтального стыка 2,5), h = 315 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.13 м, q = 2.5 кН/м (полоса кровли 0,65 у фронтона)	1,0 / 6,0 МПа	0,17	да	прогоны — на стойках СТП-2 у откосов, на СИП над проёмом не опираются
Панель пола СИП 224 (ПП)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.92 м	1,2 / 6,0 МПа	0,20	да	
Панель пола СИП 224 (ПП)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	19,5 / 40,0 кПа	0,49	да	
Панель пола СИП 224 (ПП)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/250	5,5 / 11,7 мм	0,47	да	
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.51 м	0,9 / 6,0 МПа	0,14	да	
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	16,3 / 40,0 кПа	0,41	да	

Исходные: кровля 3,11 кПа (гориз. проекция, неравномерный снег μ = 1,25); на прогон 8,2 кН/м; пролёт стена — прогон 2,36 м, консоль до конька 1,46 м, свес 0,50 м. Пролёты прогонов: 2,91 / 2,70 / 3,00 м.

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

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	3,4 / 12,6 мм	0,27	да	
Стеновая панель СИП 174	сжатие от кровли 5.2 кН/м (несущая способность по испытаниям ≥ 30 кН/м, принято)	5,7 / 30,0 кН/м	0,19	да	
Стеновая панель СИП 174	изгиб от ветра, пролёт 2,67 м	0,08 / 6,00 МПа	0,01	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-02 1260 (спальни), h = 374 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.39 м, q = 5.7 кН/м	2,5 / 6,0 МПа	0,41	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-02 1260 (спальни), h = 374 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	0,66 / 2,00 МПа	0,33	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-01 632 (с/у, тех.), h = 374 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 0.76 м, q = 5.7 кН/м	0,7 / 6,0 МПа	0,12	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-01 632 (с/у, тех.), h = 374 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	0,36 / 2,00 МПа	0,18	да	
Стойка 95×145 в шве фронтона 2 под концом прогона Б/В (прогон наружу не выходит)	сосредоточенная нагрузка от прогона 12.2 кН	4,5 / 13,0 МПа	0,34	да	
Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	изгиб, пролёт 2.92 м; α = 0.37	4,9 / 13,0 МПа	0,38	да	без учёта панели (справочно): 13.3 МПа
Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	прогиб, предел L/250	3,5 / 11,7 мм	0,30	да	
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	изгиб, q = 8.5 кН/м, наибольший пролёт 3.00 м, каждый пролёт — на двух сваях (узлы «в замок», стыки над сваями), M = qL²/8	11,2 / 13,0 МПа	0,86	да	23.10: считается разрезной (не qL²/10) — над промежуточными сваями целы не все доски
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	прогиб (разрезная), предел L/300	8,6 / 10,0 мм	0,86	да	
Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 99,14…102,04, 5×45×195 — принято 23,10 (М-Л1)	изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 2.90 м, M = qL²/8 (разрезная)	11,2 / 13,0 МПа	0,86	да	5-я доска ОБ-5 45×195 снаружи пакета (с юга), на оголовках обеих свай; до 23,10 — 4 доски: k 1,08
Обвязка ОБ-1 по осям Б, В — пролёт 99,14…102,04, 5×45×195	прогиб (разрезная), предел L/300	8,0 / 9,7 мм	0,83	да	
Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 102,04…104,74, 4×45×195	изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 2.70 м, M = qL²/8 (разрезная)	12,1 / 13,0 МПа	0,93	да	стыки 3 досок над сваей 104,74, средней — над 102,04
Обвязка ОБ-1 по осям Б, В — пролёт 102,04…104,74, 4×45×195	прогиб (разрезная), предел L/300	7,6 / 9,0 мм	0,84	да	
Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 104,74…107,74, 5×45×195 — принято 23,10 (М-Л1)	изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 3.00 м, M = qL²/8 (разрезная)	12,0 / 13,0 МПа	0,92	да	5-я доска ОБ-5 45×195 снаружи пакета (с юга), на оголовках обеих свай; до 23,10 — 4 доски: k 1,15
Обвязка ОБ-1 по осям Б, В — пролёт 104,74…107,74, 5×45×195	прогиб (разрезная), предел L/300	9,2 / 10,0 мм	0,92	да	
Свая СВ-1 С30.15 (ЖБ 150×150, L = 3 м)	Nmax = 27.8 кН ≤ Fd/γk = 57/1,4; грунты приняты: суглинок IL ≤ 0,4, R = 1500 кПа, f = 15 кПа	27,8 / 40,8 кН	0,68	да	принято без изысканий — подтвердить геологией или испытанием свай
Свая СВ-2 С40.15 (L = 4 м)	Nmax = 45.1 кН ≤ Fd/γk = 68/1,4	45,1 / 48,9 кН	0,92	да	
Свая СВ-3 С50.15 (L = 5 м, как в модели бюро) — внутренние ряды Б, В под прогонами	Nmax = 52.3 кН ≤ Fd/γk = 80/1,4	52,3 / 56,9 кН	0,92	да	
Свая — касательные силы морозного пучения (среднепучинистый грунт, τ = 90 кПа, dfh = 1,3 м)	выдёргивающая сила 70 кН против удерживающих (постоянная нагрузка на самую лёгкую сваю, γf = 0,9: 2.6 + трение ниже промерзания 15 кН)	70,2 / 17,9 кН	3,92	НЕТ	без мер не проходит → обязательны изыскания и противопучинистые меры
Свая — пучение с мерами: обмазка битумной мастикой + обойма из 2 слоёв п/э плёнки на 1,5 м, пазухи ПГС (τ ≈ 15 кПа, ориентировочно)	выдёргивающая сила 12 кН против удерживающих 18 кН	11,7 / 17,9 кН	0,65	да	значение τ с мерами — проверить конструктору по СП 24 и изысканиям
Панель пола СИП 224 под наружной стеной (ППС на смятие)	N = 6.2 кН/м на ширину стены 174 мм; ПСБ-С-25 σ10 ≥ 100 кПа, γ = 2	35,4 / 50,0 кПа	0,71	да	длительная часть (без снега) мала — ползучесть не опасна; доска толще 20 по краю пола не требуется
Стена по оси Б на доске шва пола БП-2 45×195 (шов по оси стены) — смятие поперёк волокон	N = 8.8 кН/м на ширину доски 45 мм (через ОСП 12)	0,19 / 3,00 МПа	0,06	да	ППС под стеной не нагружается: доска шва 45×195 стоит прямо на обвязке; нижняя обвязка стены 45×145
Стойки у дверей стены по оси Б — на доске шва БП-2 (без вырезов в полу)	P = 7.4 кН; смятие доски шва под двойной стойкой 90×45	1,82 / 3,00 МПа	0,61	да	раньше (раскладка без шва под стеной): на ППС 145 кПа при допустимых 50 → вырезы; теперь вырезов нет
Торцевая стойка стены по оси Б 3×45×145 под концом прогона — устойчивость из плоскости стены	P = 12.6 кН, L 3,31 м, λ = 79, φ = 0.48	0,64 / 6,25 МПа	0,10	да	в плоскости стены раскреплена распорками h 1,1 и 2,25

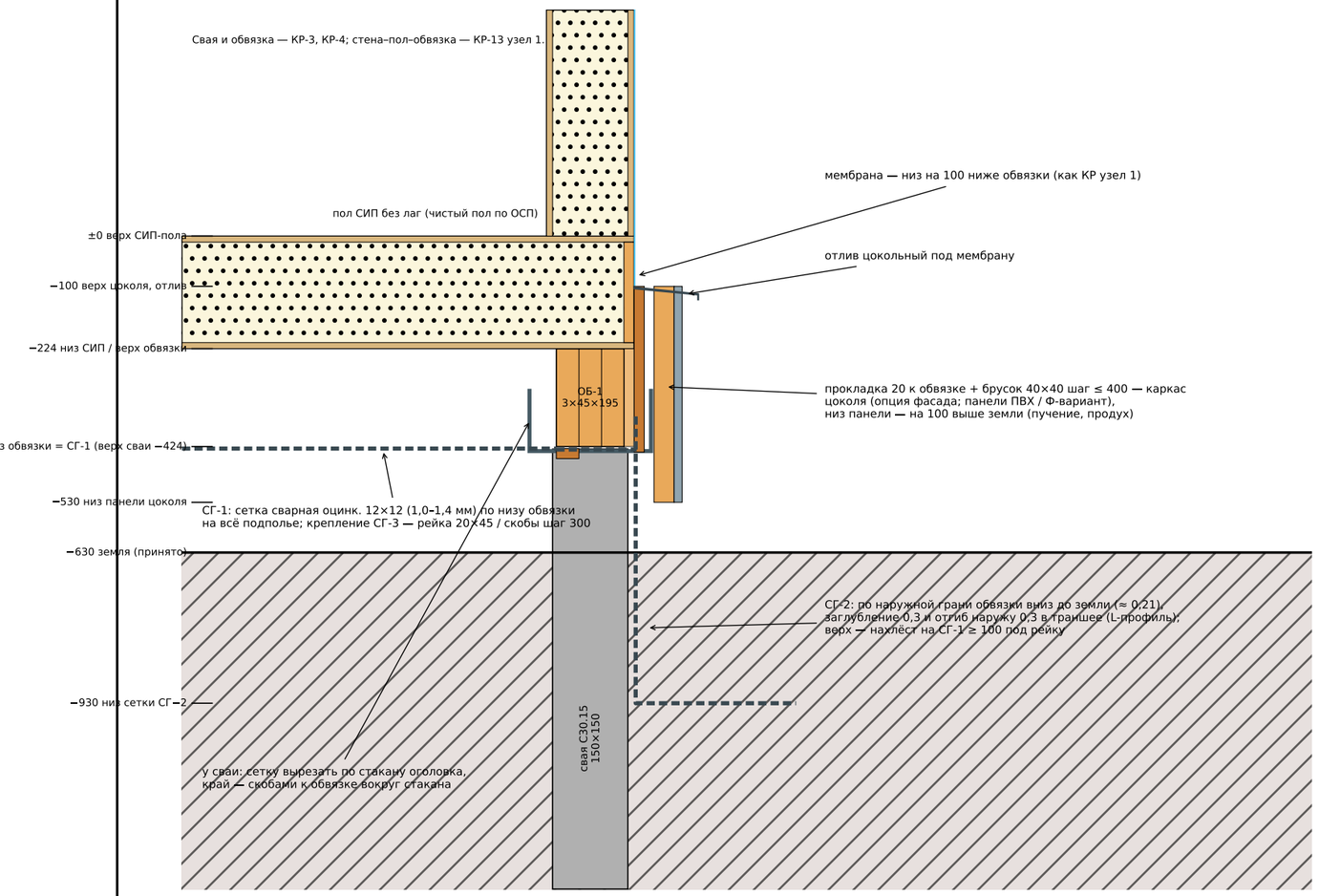
Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021) — kr/calc.py Лиона → calc.json

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Нижняя обвязка 45×145 и доска шва под торцевой стойкой СК-7 — смятие поперёк волокон	P = 12.6 кН на 135×145 (на доске шва 45×135)	2,08 / 3,00 МПа	0,69	да	доска шва БП-2 под стеной по всей длине, под ней ОБ-2
Панель пола СИП 224 — сосредоточенная 1,5 кН (СП 20, п. 8.2.4)	напряжение в ОСП, P в середине пролёта 2.92 м, полоса 1 м + постоянная и перегородки	0,89 / 6,00 МПа	0,15	да	
Панель пола под душевой кабиной (кабина + вода + человек 1,7 кН на 4 ножки)	смятие ППС под ножкой, распределение ОСП 12 на 150×150 мм	22,7 / 50,0 кПа	0,45	да	
Крепление бойлера 80 л к перегородке с/у|хоз. — через закладную доску 45×145 между стойками	вырыв двух верхних шурупов 6×60 из доски, T = G·e/z = 1.26 × 0,25 / 0,4 = 0.79 кН	0,79 / 1,80 кН	0,44	да	без закладной (саморезы в профиль 0,6 мм / ГКЛ) — не допускается
Угол стен: шурупы 8×220 шаг 600 — выдёргивание (отсос ветра на торцевую стену)	T = w·0,625·0,6 = 0.25·0,625·0,6, R_ax по EN 1995 (f_ax = 13.6 МПа, заход 45)	0,09 / 3,40 кН	0,03	да	
Угол стен: шурупы 8×220 шаг 600 — срез (ветер на продольную стену передаётся на торцевую)	V = 1.5 кН на угол / 5 шурупов (в запас: без учёта верхней обвязки)	0,30 / 1,52 кН	0,20	да	

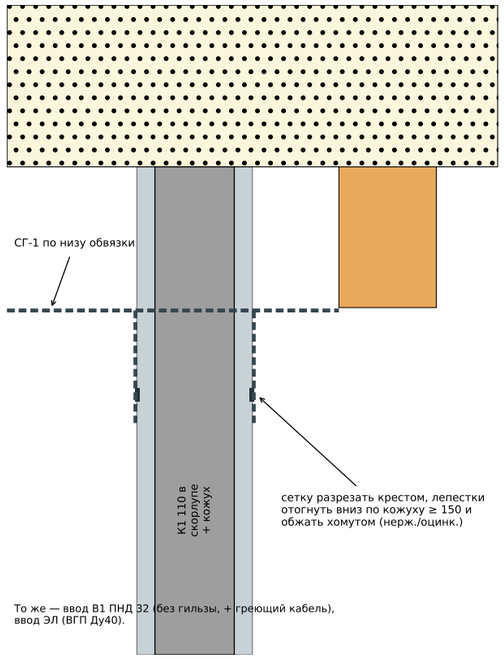
«НЕТ» в таблице — справочный вариант «свая без противопучинистых мер» → меры обязательны. Не проверены (КР-2, п. 8): балки / стойки навеса и лаги террасы, перемычки фронтона 2, опирание стены 4 под стыком прогонов В, консоль обрешётки свеса (принята по Осло).

Узел 13. Цоколь и сетка от грызунов (Артём 21.10, как Осло): СГ-1 по низу обвязки на всё подполье + СГ-2 по периметру до земли с заглублением 0,3 и отгибом 0,3

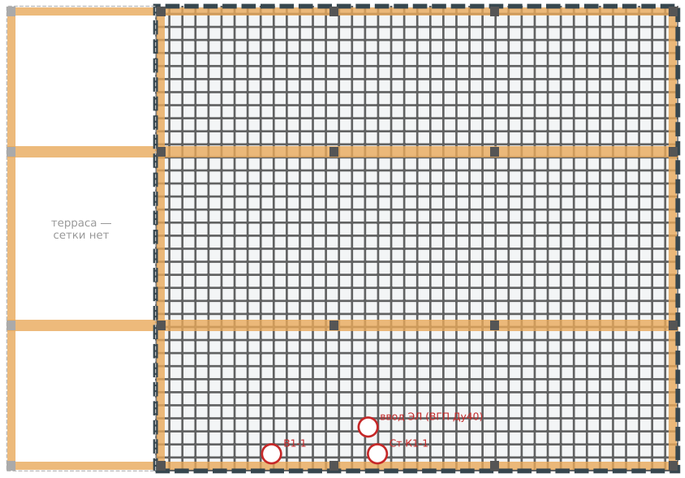
А. Разрез по наружной стене у сваи (снаружи — справа), отметки — мм от верха СИП-пола



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



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



Марка	Что	Ведомость	По узлу	Примечание
СГ-1	сетка по низу обвязки, всё подполье (+10 %)	75,400 м²	75,4 м²	совпадает
СГ-2	сетка по периметру: до земли + 0,3 + 0,3 (+0,1 нахлёст, +10 %)	43,800 м²	33,2 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	92,700 м	92,7 м	совпадает
СГ-4	проходки через сетку (манжета + хомут)	3 шт	3 шт	ведомость 3 шт: ввод В1, стояк К1, ввод ЭЛ

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 ввода и стояка К1).

Отступление от SIPA/BCD нет (там сетка не нормируется) — решение Дом 45 (Артём 21.10). Отметка земли и рельеф — уточнить по участку.

СГ-1 ≈ 68,6 м² (8,78 × 7,81); СГ-2 — периметр 33,2 м; свай под домом 16 (вырезы по оголовкам); проходок 3

К1 к стояку — над полом; под сеткой только низ стояка и выпуск К1-7 к ЛОС (в скорлупе).

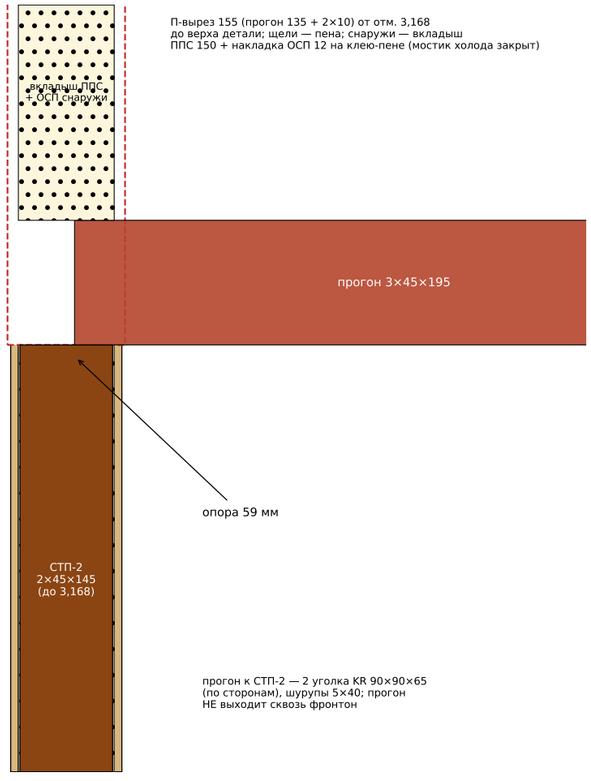
Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · geom.py, модель Lion_GP2 (слепок model_dump_after), раскрой СИП и ПМ, kr/calc.py

Узел 13. Цоколь и сетка от грызунов СГ-1…СГ-4	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 22.10.2026 · по образцу «Осло» (kr/cokol_setka_oslo.py) Утвердил: _____ (Дом 45)	П	У-13

Узел 14. Опоры прогонов Б и В 3×45×195 (низ +3,168, верх +3,363): фронтоны 2 и 5, стена 4, стойка СТ-1, конец стены Б

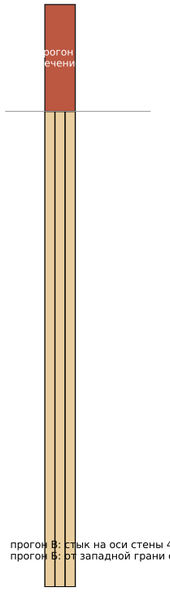
А. Фронтон 2 (5 — зеркально): конец прогона в П-вырезе на СТП-2, разрез по оси прогона



П-вырез 155 (прогон 135 + 2×10) от отм. 3,168
до верха детали; щели — пена; снаружи — вкладыш
ППС 150 + накладка ОСП 12 на клею-пене (мостик холода закрыт)

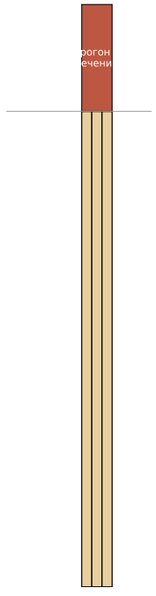
прогон к СТП-2 — 2 уголка KR 90×90×65
(по сторонам), шурупы 5×40; прогон
НЕ выходит сквозь фронтон

Б. Стена 4 (вид с запада): торцы прогонов на пакетах 3×45×145

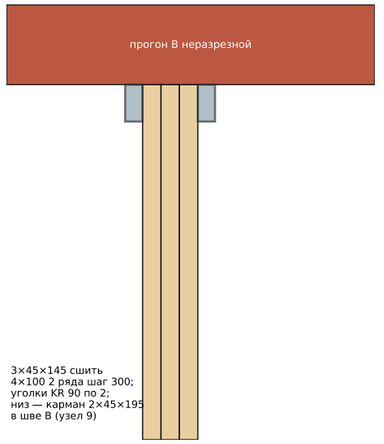


верхние обвязки стены 4 идут по скату — у прогонов ПРЕРВАТЬ
(в модели проходят сквозь прогоны), концы на крайние стойки пакета;
пакет сшить 4×100 2 ряда шаг 300; прогоны к пакету — уголки KR 90;
под пакетами — карманы 2×45×195 в шве пола Б/В (ведомость СК-СТ4)

прогон В: стык на оси стены 4 — каждый на 72,5 из 145;
прогон Б: от западной грани стены 4 (на всю ширину)

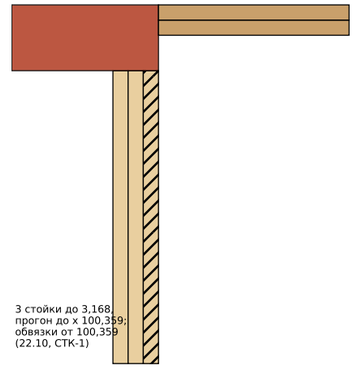


В. Стойка СТ-1 (х 102,04)



3×45×145 сшить
4×100 2 ряда шаг 300;
уголки KR 90 по 2;
низ — карман 2×45×195
в шве В (узел 9)

Г. Конец стены Б



3 стойки до 3,168;
прогон до х 100,359;
обвязки от 100,359
(22.10, СТК-1)

Проверки опирания (смятие поперёк волокон, Rсм.90 = 3,0 МПа, как calc; R — из calc.json: прогон на опору 10,3 кН, фронтон 12,2 кН, СТ-1 23,5 кН)

опора	R, кН	площадка	σ, МПа	Rсм	k	примечание
Фронтон 2: прогон на СТП-2 2×45×145 (опора по длине прогона)	12,2	59×90	2,28	3,0	0,76	прогон от х 99,150, стойка до 99,209
Фронтон 5: прогон на СТП-2	12,2	59×90	2,28	3,0	0,76	прогон до х 107,730
Стена 4: торец прогона В на пакете 3×45×145 (стык прогонов на оси)	10,3	72×135	1,05	3,0	0,35	каждый прогон — на половине стойки 145
Стена 4: прогон Б на пакете 3×45×145 (на всю ширину стены)	10,3	145×135	0,53	3,0	0,18	прогон Б от 104,671
СТ-1 3×45×145: прогон В неразрезной над стойкой	23,5	145×135	1,20	3,0	0,40	
Конец стены Б: прогон Б на 3 стойках 45×145	12,6	135×135	0,69	3,0	0,23	прогон до 100,359 (22.10)

из calc.json	значение / предел	k
Стойка 95×145 в шве фронтона 2 под концом прогона Б/В (прогон наружу не выходит)	4.5 / 13.0 МПа	0,34
Стойка СТ-1 3×45×145 в кухне-гостиной под прогоном В (х 102,04)	2.6 / 13.0 МПа	0,20
Стена 4: опирание стойки под стыком прогонов на пол — смятие бруса 2×45×195 (90×195) в паз	1.97 / 3.00 МПа	0,66
Торцевая стойка стены по оси Б 3×45×145 под концом прогона — устойчивость из плоскости сте	0.64 / 6.25 МПа	0,10
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — линии Б, В (на фронтонах, стойке в гостиной, стене 4)	10.8 / 13.0 МПа	0,83
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — линии Б, В (на фронтонах, стойке в гостиной, стене 4)	7.6 / 15.0 мм	0,51

ОТКРЫТО / РАСХОЖДЕНИЯ С МОДЕЛЬЮ (модель не правил):

- В модели прогоны у фронтона 5 до х 107,700 (опора на СТП-2 ≈ 2 мм), по parts.json/узлу — до 107,730 (опора 59).
- В модели СТП-2 повёрнуты (145 вдоль стены, 2×45 поперёк); по КР — 2×45 вдоль стены, 145 на толщину пены (выборки пены / паз 120 под СТП-2 — в раскрое СИП с 22.10).
- В модели прогон Б (прихожая) до 100,314 — опора на 2 стойки стены Б (90); по calc нужно 3 (135) → до 100,359 (parts.json исправлен 22.10).
- Обвязки стены 4 по скату пересекают прогоны Б/В — прервать (СТК-2).

Дом 45 · проект «Лион» (ГП2) · одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 + терраса 2,5 под общей крышей

КР — конструктивные решения · geom.py, модель Lion_GP2 (слепок model_dump_after), раскрой СИП и ПМ, kr/calc.py

Узел 14. Опоры прогонов Б и В 3×45×195	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 22.10.2026 · по образцу «Осло» (kr/uzel_pr2_opory.py) Утвердил: _____ (Дом 45)	П	У-14

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ / ДОМ 45

Расчёт и анализ несущих конструкций дома

Проект «Лион» (ГП2): одноэтажный дом из СИП-панелей 8,78 × 7,81 м с террасой 2,5 м под общей крышей, на забивных ЖБ сваях 150×150

ОБЪЕКТ	Проект «Лион», дом 8,78 × 7,81 м, помещений 60,2 м² (кухня-гостиная, 2 спальни, с/у, тех. пом., прихожая); терраса 2,5 × 7,81 м с запада под навесом на стойках СН-1; кровля двускатная 20°, свесы 500
РАЙОН СТРОИТЕЛЬСТВА	Принят как у «Дублина»: III снеговой (Ленинградская обл.), II ветровой район
ОСНОВАНИЕ	Модель ArchiCAD «Лион» (слепок model_dump_after.json, 21.10); единая геометрия projects/lion/geom.py; КР «Лион» (albom/Лион_КР.pdf, 21 лист); расчёт kr/calc.py → calc.json (50 проверок)
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 «Лион», какие проверки выполнены, с каким запасом они проходят и что обязательно выполнить на стройке, чтобы расчёт оставался верным.

> **Состояние на 21.10:** коридорная стена по оси Б и стена 4 — несущие каркасные (45×145, распорки в 2 ряда); прогоны ПР-1 3×45×195 по осям Б и В опираются на стойки СТП-2 в швах фронтонов, стену Б, стойку СТ-1 3×45×145 в кухне-гостиной и тройную стойку стены 4 (стык прогонов); СТ-1 и стойка стены 4 стоят на брусе 2×45×195 в кармане шва пола; обвязка по осям Б, В — 4 доски, в крайних пролётах 5 (М-Л1); 20 свай трёх длин (СВ-1 (С30.15) — 14 шт., СВ-2 (С40.15) — 4 шт., СВ-3 (С50.15) — 2 шт.).

> **Как читать таблицы:** k — коэффициент использования (расчётное / предельное). **Зелёный** — проверка принятого решения проходит. **Серый «справочно»** — вариант, который рассмотрен и **не принят** (без мер, без учёта панели, меньшее сечение); его k больше 1 означает только то, что от варианта отказались. «Досчитано в отчёте» — проверки, которых нет в calc.json.

> Отчёт выполнен по модели и не заменяет подпись конструктора. Инженерно-геологических изысканий нет — грунт принят (см. раздел 10).

01 / Краткий вывод

Итоговое заключение

Несущие конструкции дома — панели СИП стен, пола и кровли, несущая каркасная стена по оси Б и стена 4, прогоны ПР-1, стойка СТ-1, перемычки, обвязка, навес террасы и сваи — **выдерживают расчётные нагрузки**. Наибольший коэффициент использования среди принятых решений — 0,93 (Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 102,04…104,74, 4×45×195: изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 2.70 м, M = qL²/8 (разрезная)); у прогона ПР-1 — 0,83 по изгибу; у свай — 0,68 / 0,92 / 0,92 (С30 / С40 / С50).

Из 64 проверок calc.json все проверки принятых решений проходят (63 из 64). Одна строка с k > 1 — **справочная**: сваи без противопучинистых мер (k = 3,92); меры приняты, с ними k = 0,65. Досчитано в отчёте 7 проверок — все проходят (k ≤ 0,94).

Справочные варианты — рассмотрены и не приняты (это не «не проходит»)

Справочный вариант (НЕ принят)	Факт / предел	k (справочно)	Принято вместо него
Доска СР-1 в шве кровли — без учёта совместной работы с панелью	9,5 / 13,0 МПа	**0,73** справочно	доска работает совместно с панелью, α = 0,42 → 4,0 МПа, k 0,31 (п. 5.2)
Доска БП-1 в шве пола — без учёта совместной работы с панелью	13,3 / 13,0 МПа	**1,02** справочно	совместно с панелью, α = 0,37 → 4,9 МПа, k 0,38 (п. 9.2)
Опирание СТ-1 на одну доску шва 45×135	3,9 / 3,0 МПа	**1,29** справочно	брус 2×45×195 (90×195) в кармане шва В → k 0,64 (п. 6.2)
Опирание стойки стены 4 на одну доску шва 45×135	3,9 / 3,0 МПа	**1,31** справочно	брус 2×45×195 в кармане шва Б/В → k 0,66 (п. 6.3)
Обвязка 3×45×195 под несущей стеной (оси Б, В)	13,7 / 13,0 МПа	**1,05** справочно	4×45×195 → k 0,92 (п. 9.4)
Стойка стены Б без распорок (λy = 259)	18,0 / 13,0 МПа	**1,39** справочно	распорки 45×145 в 2 ряда → k 0,16 (п. 7)
Сваи без противопучинистых мер (τfh = 90 кПа)	70,2 / 17,9 кН	**3,92** справочно	мастика + 2 слоя плёнки на 1,5 м, ПГС → k 0,65 (п. 10.2)

Ключевые рекомендации

- **Рекомендация 1** — до строительства выполнить инженерно-геологические изыскания или пробную забивку и испытание 2–3 свай: несущая способность принята без изысканий (R = 1 500…1 700 кПа, f = 15 кПа); наибольшие нагрузки близки к допускаемым — С40.15 45,1 из 48,9 кН, С50.15 52,3 из 56,9 кН (k 0,92).
- **Рекомендация 2** — противопучинистые меры для всех свай обязательны: обмазка битумной мастикой + обойма из двух слоёв плёнки на 1,5 м, пазухи — ПГС (с мерами k = 0,65).
- **Рекомендация 3** — обвязка по осям Б и В — 4 доски 45×195, в крайних пролётах 99,14…102,04 и 104,74…107,74 — 5 досок (мера М-Л1, k = 0,92). Над промежуточными сваями целы не все доски, в узлах — «замок»: каждый пролёт считается балкой на двух сваях (M = qL²/8); 4 доски в пролёте 3,0 м — справочно k 1,15.
- **Рекомендация 4** — стойку СТ-1 и тройную стойку стены 4 ставить на брус из 2 досок 45×195 в кармане шва пола (одна доска шва 45 не держит смятие — справочно k 1,3).
- **Рекомендация 5** — распорки 45×145 в 2 ряда (h 1,10 и 2,25) в несущих стенах обязательны: без них стойка стены теряет устойчивость из плоскости (справочно k 1,39).
- **Рекомендация 6** — прогоны ПР-1 3×45×195 сшивать гвоздями 4×100 в шахматном порядке; стыки прогонов — только над опорами (стена 4, СТ-1); k изгиба 0,83 — уменьшать сечение нельзя.
- **Рекомендация 7** (досчитано) — сваи С40.15/С50.15 с собственным весом по фактической длине: k 0,94 / 0,94 — проходят, но запас мал: геология обязательна.

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, доски СР-1 в швах (совместно с панелью) и консоль свеса; стропила навеса СР-2, балки и стойки навеса (досчитано);
- прогоны ПР-1 по осям Б и В; их опоры: СТП-2 во фронтонах, СТ-1, тройная стойка стены 4, торцевая стойка стены Б;
- несущая каркасная стена по оси Б: стойки, перемычка двери, смятие доски шва пола;
- наружные стены: панели СИП 174 на сжатие и ветер, перемычки СИП над окнами и дверью (в т. ч. во фронтоне 2);
- пол: панели СИП 224, доски БП-1 в швах, смятие ППС под стеной, сосредоточенные нагрузки, душевая кабина;
- обвязка по сваям, сваи трёх длин, морозное пучение; крепление бойлера, шурупы угла стен.

Не входит

- расчёт узлов на гвоздях и уголках (кроме шурупов угла стен) — по узлам КР и рекомендациям поставщика СИП;
- пространственная работа коробки, сейсмика, особые нагрузки, пожарный расчёт; расчёт по результатам изысканий (их нет);
- лаги и настил террасы (по КР и ведомости).

Методика

Элементы статически определимые или простые неразрезные — усилия найдены аналитически. Деревянные элементы — по СП 64.13330.2017 (Rи = Rc = 13 МПа, Rск = 1,6 МПа, Rсм.90 = 3 МПа, E = 10 000 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. Доски в швах СИП работают совместно с панелью по доле жёсткости α. Устойчивость стоек — φ по СП 64.13330.2017, п. 7.3 (λ ≤ 70: 1 − 0,8(λ/100)²; λ > 70: 3000/λ²).

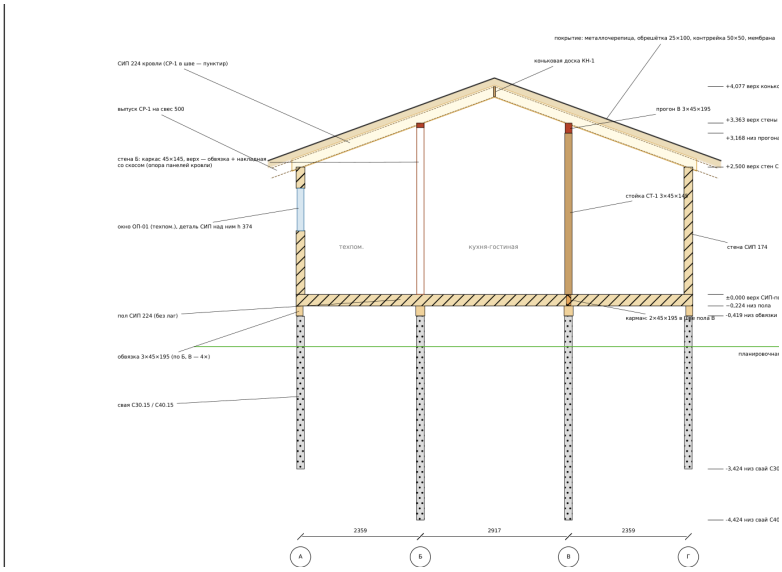


Рис. 1. Поперечный разрез 1-1 по оси 3 (лист КР-11): пол СИП на обвязке по сваям, несущая стена Б, стойка СТ-1 под прогоном В, панели кровли от наружных стен до прогонов

03 / Исходные данные

Параметр	Принято	Источник / примечание
Место строительства	Ленинградская обл. (как «Дублин»)	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 вдоль дома (Y −29,183)	geom.py
Опоры кровли	стена А / Г → прогон Б / В, пролёт 2,36 м + консоль до конька 1,46 м, свес 0,50 м	calc.py (модель)
Прогоны ПР-1	3×45×195; пролёты 2,91 / 2,70 / 3,00 м (фронтон 2 → СТ-1 → стена 4 → фронтон 5)	модель, слой «!! 0 Балки»
Несущие стены	каркас 45×145 шаг 600, распорки 2 ряда; ось Б, стена 4, стена К	geom.FRAME
Стены	СИП 174 (ОСП 12 + ППС 150 + ОСП 12), высота 2,50 м + фронтоны	раскрой СИП
Пол	СИП 224 по обвязке, 3 полосы, наибольшая 2,92 м; без лаг	КР-5
Обвязка	ОБ-1: оси А, Г, 1, 2, 5 — 3×45×195; оси Б, В — 4×45×195; пролёт до 3,00 м	модель, КР-4
Сваи	ЖБ 150×150, 20 шт.: СВ-1 (С30.15) — 14 шт., СВ-2 (С40.15) — 4 шт., СВ-3 (С50.15) — 2 шт.	КР-3, calc.json
Навес террасы	стропила СР-2 45×195 шаг 600; балки БН-1 3×45×195; стойки СН-1 3×45×145	geom.py
Древесина	сосна 2 с.: Rи = Rс = 13 МПа, Rск = 1,6 МПа, E = 10 000 МПа	СП 64.13330.2017, табл. 3
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)	суглинок IL ≤ 0,4: R = 1 500 / 1 600 / 1 700 кПа (L 3 / 4 / 5 м), f = 15 кПа; τfh = 90 кПа, dfh = 1,3 м	без изысканий
Уровень ответственности	нормальный, γn = 1,0	ГОСТ 27751

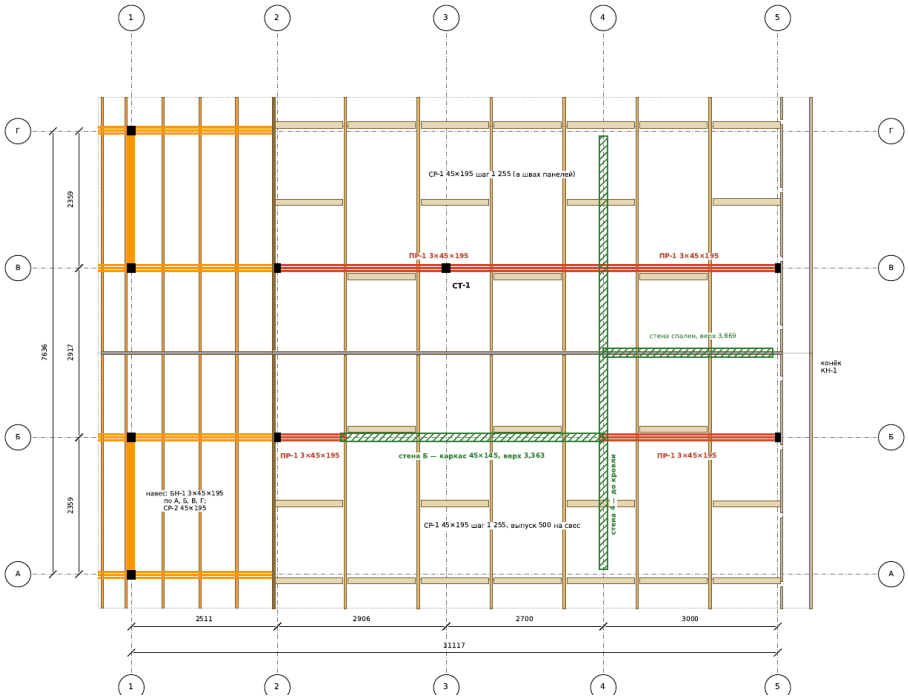


Рис. 2. Схема несущих элементов кровли (лист КР-8): прогоны ПР-1 по осям Б и В, стена Б, стойка СТ-1, стена 4, стойки СТП-2, доски СР-1, навес

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	Перегородки (дерево 45×95 + ГКЛ)	0,50	1,3	0,65
3	Полезная (жилые помещения)	1,50	1,3	1,95
	Итого	**2,20**		**2,84**

4.3 Прочие нагрузки

Наименование	Нормативная	γf	Расчётная
Навес террасы (холодный): покрытие, обрешётка, стропила, подшивка	0,32	1,2	0,38
То же + снег μ = 1,25, на горизонтальную проекцию	2,22		3,03
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

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
Прогон ПР-1 (оси Б, В)	q·(L/2 + c), L = 2,36, c = 1,46	8,21	6,01
Наружная стена А / Г от кровли	q·1,255·(L/2 + свес) / 1,255	5,22	—
Балка навеса БН-1 по осям Б, В (досчитано)	3,03 × (1,18 + 1,46)	8,00	5,85

Элемент	Как получено	Расчётная	Нормативная
Обвязка: оси А, Г / оси Б, В	кровля (μ = 1) + пол по грузовой ширине + стены	8,5 / 15,2	—

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

5.1 Панель кровли (стена → прогон), пролёт по скату 2,51 м

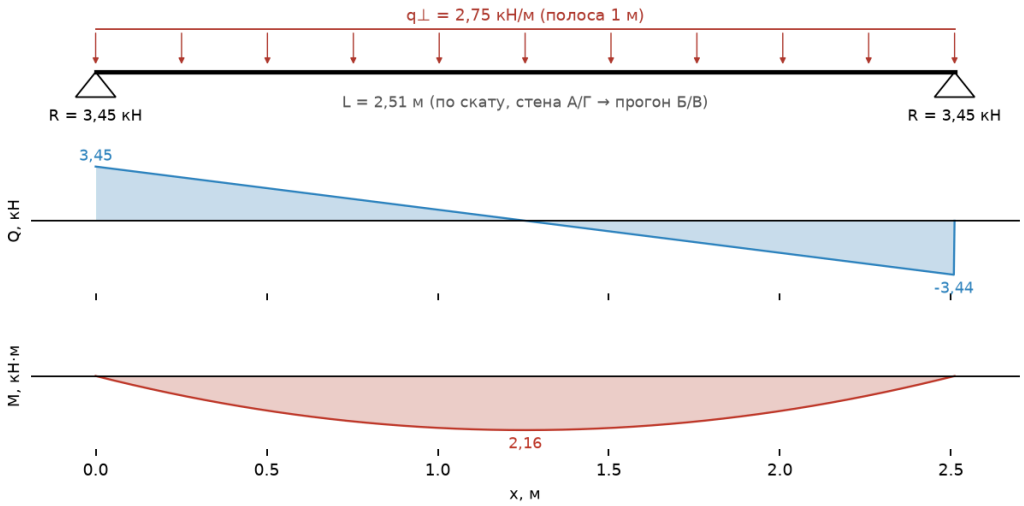


Рис. 3. Расчётная схема и эпюры: полоса панели 1 м, нагрузка нормально к скату q⊥ = q·cos²20°

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	0,9	6,0 МПа	**0,14**	СП 64.13330.2017; данные ОСП
Сдвиг в ППС	τ = Q / d	16,3	40,0 кПа	**0,41**	ГОСТ 15588, γ = 2
Прогиб	f = 5qL⁴/384D + qL²/8S	3,4	12,6 мм	**0,27**	СП 20.13330.2016, табл. Д.1, L/200

5.2 Доска СР-1 45×195 в шве (совместно с панелью) и консоль свеса 0,5 м

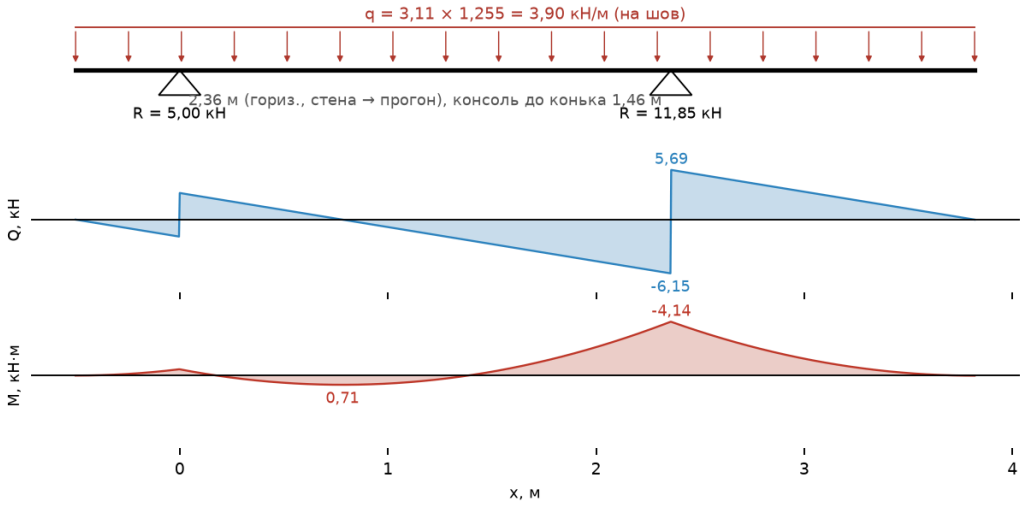


Рис. 4. Доска СР-1: пролёт стена → прогон, консоль до конька и свес 0,5 м (по горизонтали)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб (совместно с панелью)	σ = α·M/W, α = 0,42	4,0	13,0 МПа	**0,31**	СП 64.13330.2017, п. 7.9
Прогиб	α·5qⁿL⁴/384EI	2,0	12,6 мм	**0,16**	СП 20.13330.2016, L/200
Скалывание у опоры	τ = α·1,5Q/bh	0,33	1,60 МПа	**0,21**	СП 64.13330.2017, Rск
Консоль свеса 0,5 м (работает одна)	M = q·0,5²/2, W = 45·195²/6	1,7	13,0 МПа	**0,13**	СП 64.13330.2017

> Справочно (не принято): доска СР-1 без учёта панели — 9,5 МПа, k 0,73; в расчёте принята совместная работа (α = 0,42).

5.3 Навес террасы: стропила СР-2, балки БН-1, стойки СН-1

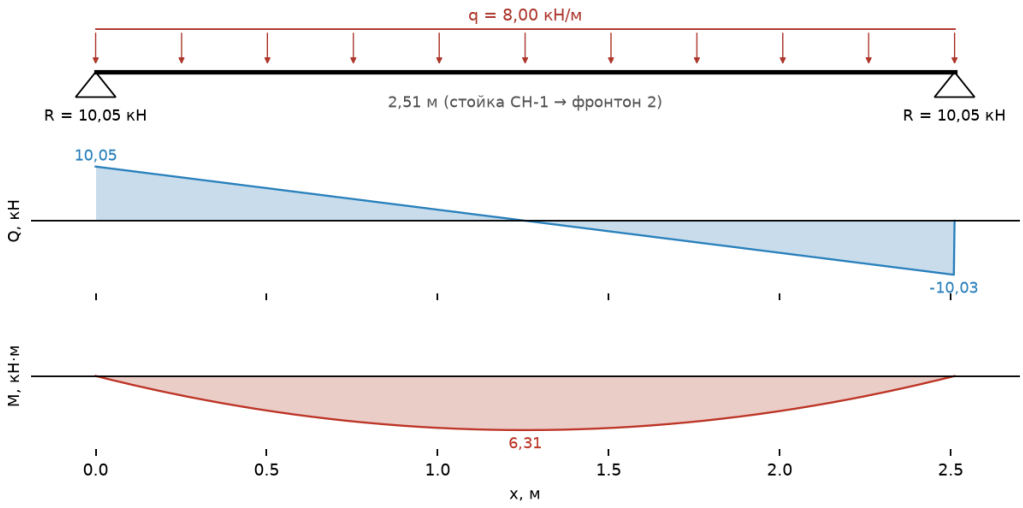


Рис. 5. Балка навеса БН-1 3×45×195 по осям Б, В — досчитано в отчёте (в calc.json нет)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Стропило 45×195 шаг 600 — изгиб	M = qL²/8, W = 45·195²/6	4,4	13,0 МПа	**0,34**	СП 64.13330.2017
Стропило — прогиб	5qⁿL⁴/384EI	2,2	12,6 мм	**0,17**	СП 20.13330.2016, L/200
Балка навеса БН-1 3×45×195 по осям Б, В — *досчитано в отчёте*	изгиб, L = 2,51 м (СН-1 → фронтон 2), q = 3,03 × (1,18 + 1,46) = 8,00 кН/м, однопролётная (консоль 0,57 в запас не учтена)	7,37	13,00 МПа	**0,57**	СП 64.13330.2017
Балка навеса БН-1 3×45×195 по осям Б, В — *досчитано в отчёте*	прогиб, предел L/200	3,63	12,55 мм	**0,29**	СП 20.13330.2016, табл. Д.1
Стойка навеса СН-1 3×45×145 по осям Б, В — *досчитано в отчёте*	устойчивость, N = 15,0 кН (с консолью балки 0,57), H = 3,17 м, λ = 81, φ = 0,46	1,69	13,00 МПа	**0,13**	СП 64.13330.2017

06 / Прогоны ПР-1 и их опоры

6.1 Прогон ПР-1 3×45×195 по осям Б и В, наибольший пролёт 3,00 м (стена 4 → фронтон 5)

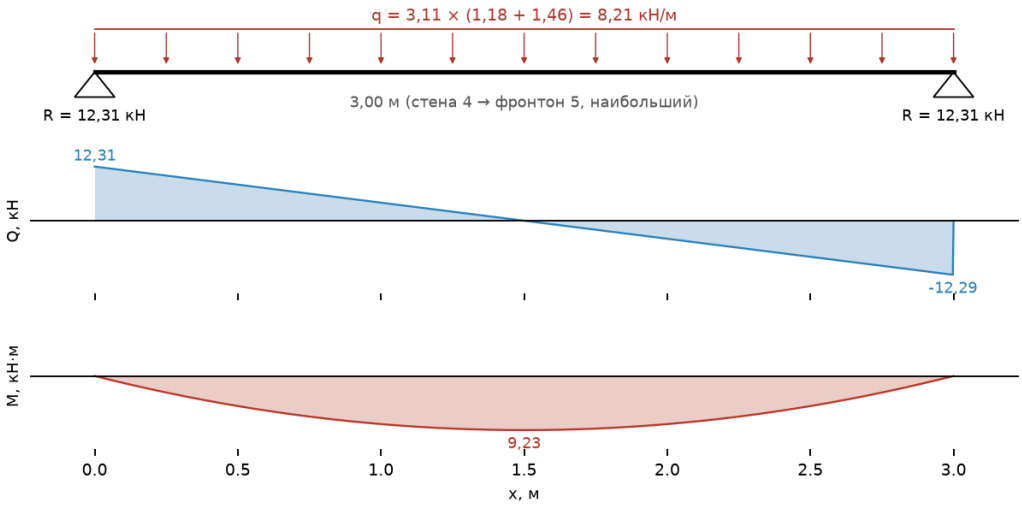
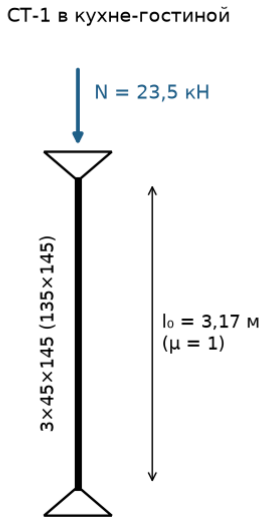


Рис. 6. ПР-1 (однопролётная схема, в запас): опорные реакции 12,3 кН

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = qL²/8W, W = 135·195²/6	10,8	13,0 МПа	**0,83**	СП 64.13330.2017, п. 7.9
Прогиб	5qⁿL⁴/384EI	7,6	15,0 мм	**0,51**	СП 20.13330.2016, L/200

6.2 Стойка СТ-1 3×45×145 в кухне-гостиной (ось 3 / В) и её опирание



Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Устойчивость (без обшивки)	σ = N/(φA), A = 135×145	2,6	13,0 МПа	**0,20**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Смятие бруса 2×45×195 в кармане шва В	N / (90×135)	1,93	3,00 МПа	**0,64**	СП 64.13330.2017, п. 7.13

Рис. 7. СТ-1

6.3 Стена 4 — стык прогонов Б/В

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Смятие бруса 2×45×195 в кармане шва Б/В	N / (90×135)	1,97	3,00 МПа	**0,66**	СП 64.13330.2017, п. 7.13
Стена 4: тройная стойка 3×45×145 под стыком прогонов Б/В — устойчивость — *досчитано в отчёте*	N = 23,9 кН, H = 3,17 м (до низа прогона), λ по меньшей стороне 135 = 81, φ = 0,46; в запас: без учёта раскрепления каркасом стены 4	2,68	13,00 МПа	**0,21**	СП 64.13330.2017

6.4 Стойки в швах фронтонов и торец стены Б

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
СТП-2 фронтона 2 под концом прогона (calc: 95×145)	σ = P/(φA)	4,5	13,0 МПа	**0,34**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Стойка СТП-2 2×45×145 в шве фронтона 5 под концом прогона Б/В — *досчитано в отчёте*	устойчивость, P = 12,6 кН (пролёт 3,00 м), сечение 90×145 по geom.py, H = 3,17 м, λ = 122, φ = 0,20; calc.py считает фронтон 2 (12,2 кН) и сечение 95×145; у фронтона 5 пролёт больше, сечение по geom.py — 2×45×145	4,78	13,00 МПа	**0,37**	СП 64.13330.2017
Торцевая стойка 3×45×145 стены Б под прогоном	σ = P/(φA)	0,64	6,25 МПа	**0,10**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Смятие под торцевой стойкой СК-7	P / (45×135)	2,08	3,00 МПа	**0,69**	СП 64.13330.2017, п. 7.13

> Справочно (не принято): опирание СТ-1 и стойки стены 4 на одну доску шва 45×135 — 3,9 МПа при Rсм.90 = 3 МПа (k ≈ 1,3); принят брус 2×45×195 в кармане.

07 / Несущая каркасная стена по оси Б

Каркас 45×145 шаг 600, нижняя обвязка по доске короткого шва пола БП-2 над обвязкой оси Б, верх — 2 доски + накладная со скосом 20°, распорки в 2 ряда (h 1,10 и 2,25), перемычка двери 2×45×145 на ребро. На стену опираются доски СР-1 и прогон Б.

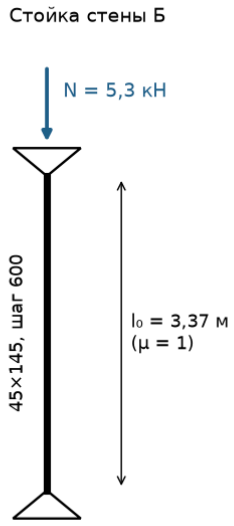


Рис. 8. Стойка стены Б

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Стойка стены Б (с распорками)	σ = N/(φA)	2,1	13,0 МПа	**0,16**	СП 64.13330.2017, п. 7.3
Перемычка двери 2×45×145	M = qL²/8	4,1	13,0 МПа	**0,32**	СП 64.13330.2017
Смятие верхней обвязки под СР-1	R / (45×145)	1,58	3,00 МПа	**0,53**	СП 64.13330.2017, п. 7.13
Смятие доски шва пола под стеной	q / 45 мм	0,19	3,00 МПа	**0,06**	СП 64.13330.2017
Смятие доски шва под двойной стойкой	P / (90×45)	1,82	3,00 МПа	**0,61**	СП 64.13330.2017

> Справочно (не принято): стойка стены без распорок — λy = 259, k 1,39 (досчитано); распорки в 2 ряда обязательны.

08 / Наружные стены и перемычки

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Сжатие от кровли	N / 30 кН/м (испытания поставщика)	5,7	30,0 кН/м	**0,19**	данные поставщика СИП
Изгиб от ветра	M = wL²/8	0,08	6,00 МПа	**0,01**	СП 20.13330.2016

8.1 Перемычки — деталь СИП 174 над проёмом (две ОСП как стенки балки)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
ОП-02 (спальни) — изгиб	M = qL²/8, W = 2·t·h²/6	2,5	6,0 МПа	**0,41**	СП 64.13330.2017
ОП-02 — срез ОСП	τ = 1,5Q/(2th)	0,66	2,00 МПа	**0,33**	СП 64.13330.2017
ОП-01 (с/у, тех.) — изгиб		0,7	6,0 МПа	**0,12**	СП 64.13330.2017
ОП-01 — срез ОСП		0,36	2,00 МПа	**0,18**	СП 64.13330.2017
Фронтон 2: над ОП-03 (под ОП-04)	полоса кровли 0,65 + вес	2,8	6,0 МПа	**0,47**	СП 64.13330.2017
Фронтон 2: над входной дверью ДП-01	то же	1,0	6,0 МПа	**0,17**	СП 64.13330.2017

> Прогоны во фронтоне 2 опираются на стойки СТП-2 у откосов, на СИП над проёмами не опираются.

09 / Пол и обвязка

9.1 Панель пола СИП 224, наибольшая полоса 2,92 м

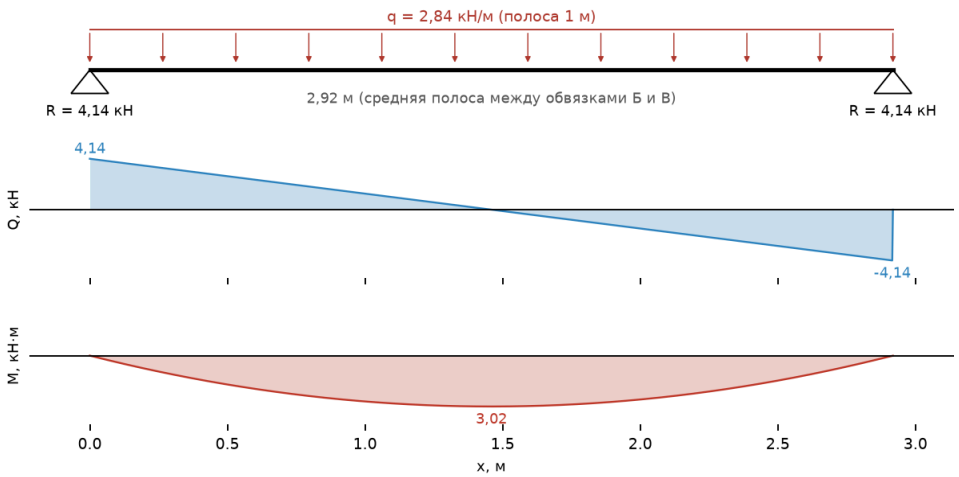


Рис. 9. Панель пола между обвязками Б и В

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Напряжение в обшивке	σ = M/(d·t)	1,2	6,0 МПа	**0,20**	СП 64.13330.2017
Сдвиг в ППС		19,5	40,0 кПа	**0,49**	ГОСТ 15588
Прогиб		5,5	11,7 мм	**0,47**	СП 20.13330.2016, L/250
Сосредоточенная 1,5 кН	P·L/4 + qL²/8	0,89	6,00 МПа	**0,15**	СП 20.13330.2016, п. 8.2.4
Душевая кабина: смятие ППС под ножкой	P/4 / 0,15²	22,7	50,0 кПа	**0,45**	ППС, γ = 2
Смятие ППС под наружной стеной	N / 0,174	35,4	50,0 кПа	**0,71**	ППС, γ = 2

9.2 Доска БП-1 45×195 в шве пола (совместно с панелью)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = α·M/W, α = 0,37	4,9	13,0 МПа	**0,38**	СП 64.13330.2017
Прогиб		3,5	11,7 мм	**0,30**	СП 20.13330.2016, L/250

> Справочно (не принято): доска БП-1 без учёта панели — 13,3 МПа, k 1,02; в расчёте принята совместная работа с панелью.

9.3 Обвязка по сваям (каждый пролёт — на двух сваях, M = qL²/8, пролёт до 3,00 м)

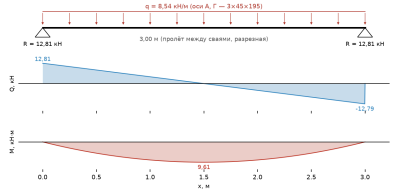


Рис. 10. Обвязка осей А, Г (3 доски)

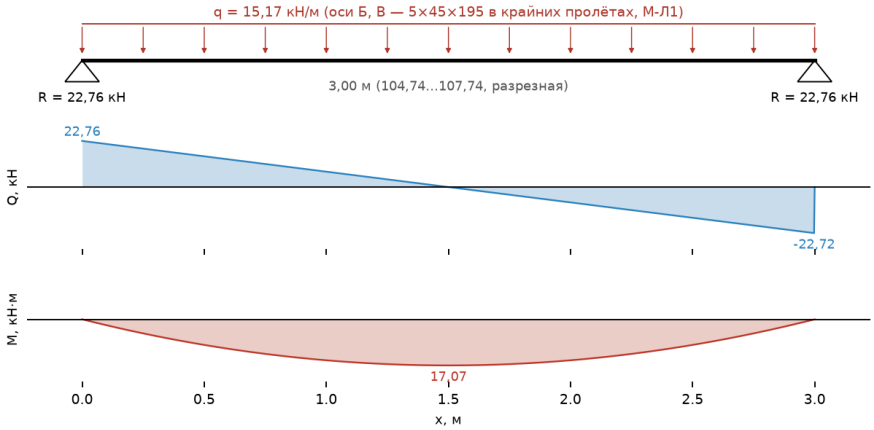


Рис. 11. Обвязка осей Б, В, пролёт 3,0 м (5 досок, М-Л1)

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Оси А, Г — изгиб	W = 135·195²/6	11,2	13,0 МПа	**0,86**	СП 64.13330.2017
Оси А, Г — прогиб		8,6	10,0 мм	**0,86**	L/300
Оси Б, В, 2,90 м, 5 досок — изгиб	W = 225·195²/6	11,2	13,0 МПа	**0,86**	СП 64.13330.2017
Оси Б, В, 2,70 м, 4 доски — изгиб	W = 180·195²/6	12,1	13,0 МПа	**0,93**	СП 64.13330.2017
Оси Б, В, 3,00 м, 5 досок — изгиб	W = 225·195²/6	12,0	13,0 МПа	**0,92**	СП 64.13330.2017
Оси Б, В, 3,00 м — прогиб		9,2	10,0 мм	**0,92**	L/300

Справочно (не принято): 4×45×195 по осям Б, В в пролёте 3,00 м — 15,0 МПа, k 1,15; 2,90 м — k 1,08 → мера М-Л1: 5-я доска ОБ-5 с юга пакета. Перестыковка не помогает: между узлами — 2 пролёта на доску 6 м, опорный момент двухпролётной ≈ qL²/8.

10 / Сваи, грунт, морозное пучение

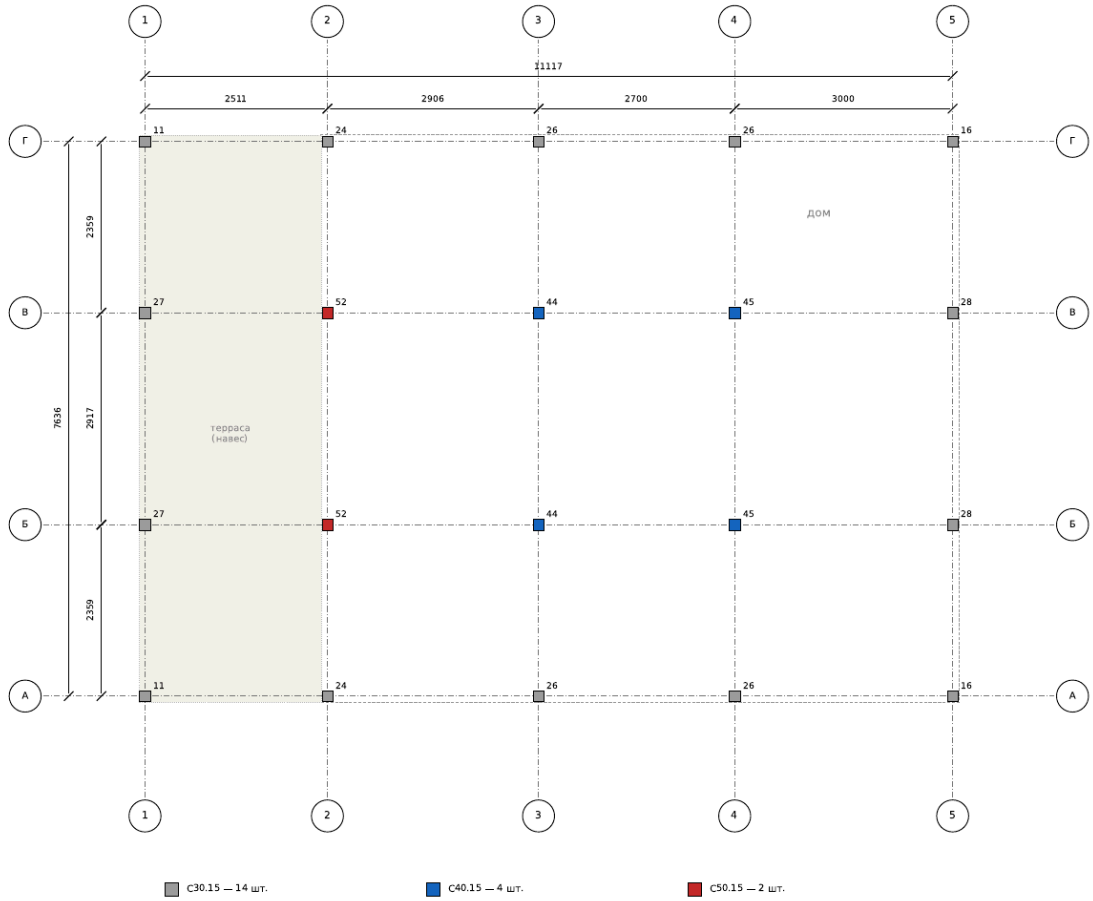


Рис. 12. План свайного поля с нагрузками (лист КР-3); координаты для разбивки — Лион_svai.csv / .dxf

10.1 Несущая способность

Fd = γc·(γcR·R·A + u·γcf·f·h): С30.15 — 1,0 × (1 500 × 0,0225 + 0,6 × 15 × 2,6) = 57,2 кН, допускаемая 40,8 кН; С40.15 — 68,4 / 48,9 кН; С50.15 — 79,7 / 56,9 кН (γk = 1,4). Нагрузки N — по грузовым площадям (снег μ = 1, полезная ψ = 0,9). Всего свай 20: СВ-1 (С30.15) — 14 шт., СВ-2 (С40.15) — 4 шт., СВ-3 (С50.15) — 2 шт..

x	y	тип	N, кН
99,137	-30,642	СВ-3 (С50.15)	52,3
99,137	-27,724	СВ-3 (С50.15)	52,3
104,743	-30,642	СВ-2 (С40.15)	45,1
104,743	-27,724	СВ-2 (С40.15)	45,1
102,043	-30,642	СВ-2 (С40.15)	44,4
102,043	-27,724	СВ-2 (С40.15)	44,4
107,743	-30,642	СВ-1 (С30.15)	27,8
107,743	-27,724	СВ-1 (С30.15)	27,8

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
С30.15, L = 3 м	N ≤ Fd/γk	27,8	40,8 кН	**0,68**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.2
С40.15, L = 4 м	N ≤ Fd/γk	45,1	48,9 кН	**0,92**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.2
С50.15, L = 5 м (под фронтоном 2, оси Б, В)	N ≤ Fd/γk	52,3	56,9 кН	**0,92**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.2
Свая С40.15 (L = 4 м) — с собственным весом по фактической длине — *досчитано в отчёте*	N = 45,1 + 0,62 (вес ещё 1 м сваи) = 45,7 кН ≤ Fd/γk; в calc.py вес сваи принят для L = 3 м у всех типов	45,72	48,86 кН	**0,94**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.2
Свая С50.15 (L = 5 м) — с собственным весом по фактической длине — *досчитано в отчёте*	N = 52,3 + 1,24 (вес ещё 2 м сваи) = 53,5 кН ≤ Fd/γk; в calc.py вес сваи принят для L = 3 м у всех типов	53,54	56,89 кН	**0,94**	СП 24.13330.2021, п. 7.2.2

10.2 Морозное пучение

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО Без мер (τfh = 90 кПа)	τfh·u·dfh против N + u·f·(L − dfh)	70,2	17,9 кН	**3,92** справочно	СП 24.13330.2021, п. 7.2.6
С мерами (если изыскания покажут пучинистый грунт): мастика + 2 слоя плёнки на 1,5 м, ПГС, τ ≈ 15 кПа. По стандарту Д45 (26.10) сваи забиваются до отказа после геологии, меры — по изысканиям, в базу не входят	то же	11,7	17,9 кН	**0,65**	СП 24.13330.2021

Грунт принят без изысканий. До начала работ — изыскания или пробная забивка и испытание 2–3 свай; при слабом грунте — пересчёт длины свай.

11 / Крепления и оборудование

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Бойлер 80 л на закладной доске	T = G·e/z	0,79	1,80 кН	**0,44**	данные шурупов
Угол стен — выдёргивание шурупов	EN 1995-1-1, 8.7.2	0,09	3,40 кН	**0,03**	EN 1995 (в СП 64 нет)
Угол стен — срез шурупов	V / n	0,30	1,52 кН	**0,20**	EN 1995

12 / Выводы, рекомендации, открытые вопросы

1. Все принятые несущие элементы проходят по прочности, устойчивости и прогибам; наибольшие k — 0,93 (Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролё), обвязка осей Б, В (0,92), прогон ПР-1 (0,83).
2. Строки с k > 1 в отчёте есть только среди справочных вариантов (раздел 01) — от этих вариантов отказались.
3. Противопучинистые меры для свай обязательны.
4. Обвязка по осям Б, В — 4 доски; СТ-1 и стойка стены 4 — на брусе 2×45×195 в кармане шва; распорки несущих стен в 2 ряда обязательны.
5. Досчитано в отчёте: СТП-2 фронтона 5, тройная стойка стены 4, балка и стойка навеса, сваи с весом по длине — проходят (k ≤ 0,94).

Открытые вопросы

- **Геология** — изысканий нет; несущая способность свай и пучение приняты. Сваи — забивка до отказа после геологии/зондирования; оголовок 240×240 плоский, обвязка — глухарями 10×140 снизу (стандарт Д45, 26.10).
- **Сваи в модели** — все 20 шт. 200×200 L 5 м; по расчёту — 150×150 трёх длин (C30 / C40 / C50). Координаты модели и calc.json совпадают (сверено, Лион_svai.json).
- **Сечение СТП-2** — в calc.py 95×145, в geom.py 2×45×145 (90×145): досчитано для 90×145 — проходит.
- **Вес свай** — calc.py берёт вес сваи 3 м для всех типов; с весом по длине k C50.15 = 0,94 (досчитано).
- **Узлы на крепеже** и пространственная жёсткость коробки не рассчитывались — 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 + справочные варианты)

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
1	Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	изгиб, пролёт стена — прогон 2.36 м; доля нагрузки на доску α = 0.42	4,0 / 13,0 МПа	**0,31**	без учёта панели **справочно — не принято**: 9.5 МПа
2	Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	прогиб, L = 2.51 м по скату, предел L/200	2,0 / 12,6 мм	**0,16**	
3	Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	скалывание у опоры	0,33 / 1,60 МПа	**0,21**	
4	Доска СР-1 45×195 — консоль свеса 0,5 м (выпуск за торец панели, работает одна)	изгиб	1,7 / 13,0 МПа	**0,13**	
5	Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	изгиб, пролёт 2.36 м	4,4 / 13,0 МПа	**0,34**	
6	Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	прогиб, предел L/200	2,2 / 12,6 мм	**0,17**	
7	Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — линии Б, В (на фронтонах, стойке в гостиной, стене 4)	изгиб, наибольший пролёт между опорами 3.00 м (схема — однопролётная, с запасом)	10,8 / 13,0 МПа	**0,83**	
8	Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — линии Б, В (на фронтонах, стойке в гостиной, стене 4)	прогиб, предел L/200	7,6 / 15,0 мм	**0,51**	
9	Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии Б, В (под прогонной линией)	изгиб, L = 2.42 м (СН-1 → фронтон 2), q = 8.0 кН/м	6,9 / 13,0 МПа	**0,53**	
10	Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии Б, В (под прогонной линией)	прогиб, предел L/200	3,2 / 12,1 мм	**0,26**	
11	Опора бруса открытая 140×200 у фронтона 2 — линии Б, В (под прогонной линией)	шурупы 6×100 сквозь ОСП 12 в стойку СТП-2 (заглубление 85), 14 шт, R = 9.7 кН, T = 0.90 кН/шт	9,7 / 12,6 кН	**0,77**	
12	Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии А, Г (карниз, стропила + свес 0,5)	изгиб, L = 2.42 м (СН-1 → фронтон 2), q = 5.1 кН/м	4,4 / 13,0 МПа	**0,34**	
13	Балка навеса БН-1 3×45×195 — линии А, Г (карниз, стропила + свес 0,5)	прогиб, предел L/200	2,0 / 12,1 мм	**0,17**	
14	Опора бруса открытая 140×200 у фронтона 2 — линии А, Г (карниз, стропила + свес 0,5)	шурупы 6×100 сквозь ОСП 12 в торцевые доски панелей в углу (заглубление 85), 8 шт, R = 6.2 кН, T = 0.90 кН/шт	6,2 / 7,2 кН	**0,86**	
15	Балка навеса БН-2 3×45×195 вдоль торца террасы	изгиб, L = 2.22 м, крайнее стропило + ветровая доска, q = 1.21 кН/м	0,9 / 13,0 МПа	**0,07**	

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
16	Балка навеса БН-2 3×45×195 вдоль торца террасы	прогиб, предел L/200	0,3 / 11,1 мм	**0,03**	
17	Лага террасы ЛГ-1 45×195, шаг 400	изгиб, L = 2.37 м, q = 2.76 × 0,4	2,7 / 13,0 МПа	**0,21**	
18	Лага террасы ЛГ-1 45×195, шаг 400	прогиб, предел L/250 (настил)	1,3 / 9,5 мм	**0,14**	
19	Несущая стена по оси Б (x 100,2…104,7): стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 5.3 кН, λx = 80 (H 3.37), λy = 88 (1,15 м), φ = 0.38	2,1 / 13,0 МПа	**0,16**	без распорок λy = 259 — не проходит (справочно — не принято): распорки обязательны; в базе стена без обшивки
20	Перемычка над дверью в стене по оси Б: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 1.09 м (проём ≤ 1,0 м), q = 8.7 кН/м	4,1 / 13,0 МПа	**0,32**	
21	Верхняя обвязка стены по оси Б 2×45×145: смятие поперёк волокон под доской СР-1	R = 10.3 кН от СР-1 на площадку 45×145	1,58 / 3,00 МПа	**0,53**	Rсм.90 = 3 МПа (СП 64, местное смятие); через нижнюю ОСП панели кровли — с запасом
22	Стойка СТ-1 3×45×145 в кухне-гостиной под прогоном В (x 102,04)	устойчивость, N = 23.5 кН, H = 3.17 м, λ = 81, φ = 0.45	2,6 / 13,0 МПа	**0,20**	доски сшить гвоздями 4×100 шаг 300 в 2 ряда; низ — на сшитых 2×45×195 в пазу шва пола над обвязкой В и сваей С40
23	Опирание СТ-1 на пол: смятие поперёк волокон бруса из 2 досок 45×195 (90×195) в пазу шва В	N = 23,5 кН на площадку 90×135 (доска шва 45×135 дала бы 3,9 МПа — не проходит)	1,93 / 3,00 МПа	**0,64**	Rсм.90 = 3 МПа (СП 64, местное смятие); стойка — на верхней ОСП плит над брусом (шов 5 мм на пене), ниже — нижняя ОСП и обвязка 4×45×195 — с запасом
24	Стена 4: опирание стойки под стыком прогонов на пол — смятие бруса 2×45×195 (90×195) в пазу шва Б/В	N = 23.9 кН на площадку 90×135 (доска шва 45×135 дала бы 3.9 МПа)	1,97 / 3,00 МПа	**0,66**	как СТ-1 (Артём 18.10): карман в пазу плит пола, 2 доски сшить; ниже обвязка ОБ-1 и свая С40
25	Фронтон 2: перемычка — СИП 174 над ОП-03 1657 (под ОП-04: полоса СИП между проёмами 2,145…2,485), h = 300 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.79 м, q = 2.5 кН/м (полоса кровли 0,65 у фронтона)	2,8 / 6,0 МПа	**0,47**	прогоны — на стойках СТП-2 у откосов, на СИП над проёмом не опираются
26	Фронтон 2: перемычка — СИП 174 над ДП-01 1000 (над дверью до горизонтального стыка 2,5), h = 315 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.13 м, q = 2.5 кН/м (полоса кровли 0,65 у фронтона)	1,0 / 6,0 МПа	**0,17**	прогоны — на стойках СТП-2 у откосов, на СИП над проёмом не опираются
27	Панель пола СИП 224 (ПП)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.92 м	1,2 / 6,0 МПа	**0,20**	
28	Панель пола СИП 224 (ПП)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	19,5 / 40,0 кПа	**0,49**	
29	Панель пола СИП 224 (ПП)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/250	5,5 / 11,7 мм	**0,47**	
30	Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.51 м	0,9 / 6,0 МПа	**0,14**	
31	Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	16,3 / 40,0 кПа	**0,41**	

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
32	Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	3,4 / 12,6 мм	**0,27**	
33	Стеновая панель СИП 174	сжатие от кровли 5.2 кН/м (несущая способность по испытаниям ≥ 30 кН/м, принято)	5,7 / 30,0 кН/м	**0,19**	
34	Стеновая панель СИП 174	изгиб от ветра, пролёт 2,67 м	0,08 / 6,00 МПа	**0,01**	
35	Перемычка — СИП 174 над ОП-02 1260 (спальни), h = 374 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.39 м, q = 5.7 кН/м	2,5 / 6,0 МПа	**0,41**	
36	Перемычка — СИП 174 над ОП-02 1260 (спальни), h = 374 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	0,66 / 2,00 МПа	**0,33**	
37	Перемычка — СИП 174 над ОП-01 632 (с/у, тех.), h = 374 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 0.76 м, q = 5.7 кН/м	0,7 / 6,0 МПа	**0,12**	
38	Перемычка — СИП 174 над ОП-01 632 (с/у, тех.), h = 374 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	0,36 / 2,00 МПа	**0,18**	
39	Стойка 95×145 в шве фронтона 2 под концом прогона Б/В (прогон наружу не выходит)	сосредоточенная нагрузка от прогона 12.2 кН	4,5 / 13,0 МПа	**0,34**	
40	Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	изгиб, пролёт 2.92 м; α = 0.37	4,9 / 13,0 МПа	**0,38**	без учёта панели **справочно — не принято**: 13.3 МПа
41	Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	прогиб, предел L/250	3,5 / 11,7 мм	**0,30**	
42	Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	изгиб, q = 8.5 кН/м, наибольший пролёт 3.00 м, каждый пролёт — на двух сваях (узлы «в замок», стыки над сваями), M = qL²/8	11,2 / 13,0 МПа	**0,86**	23.10: считается разрезной (не qL²/10) — над промежуточными сваями целы не все доски
43	Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	прогиб (разрезная), предел L/300	8,6 / 10,0 мм	**0,86**	
44	Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 99,14…102,04, 5×45×195 — принято 23,10 (М-Л1)	изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 2.90 м, M = qL²/8 (разрезная)	11,2 / 13,0 МПа	**0,86**	5-я доска ОБ-5 45×195 снаружи пакета (с юга), на оголовках обеих свай; до 23,10 — 4 доски: k 1,08
45	Обвязка ОБ-1 по осям Б, В — пролёт 99,14…102,04, 5×45×195	прогиб (разрезная), предел L/300	8,0 / 9,7 мм	**0,83**	
46	Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 102,04…104,74, 4×45×195	изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 2.70 м, M = qL²/8 (разрезная)	12,1 / 13,0 МПа	**0,93**	стыки 3 досок над сваей 104,74, средней — над 102,04
47	Обвязка ОБ-1 по осям Б, В — пролёт 102,04…104,74, 4×45×195	прогиб (разрезная), предел L/300	7,6 / 9,0 мм	**0,84**	

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
48	Обвязка ОБ-1 по осям Б, В (стена/прогоны на стойках) — пролёт 104,74...107,74, 5×45×195 — принято 23,10 (М-Л1)	изгиб, q = 15.2 кН/м, L = 3.00 м, M = qL²/8 (разрезная)	12,0 / 13,0 МПа	**0,92**	5-я доска ОБ-5 45×195 снаружи пакета (с юга), на оголовках обеих свай; до 23,10 — 4 доски: k 1,15
49	Обвязка ОБ-1 по осям Б, В — пролёт 104,74...107,74, 5×45×195	прогиб (разрезная), предел L/300	9,2 / 10,0 мм	**0,92**	
50	Свая СВ-1 С30.15 (ЖБ 150×150, L = 3 м)	Nmax = 27.8 кН ≤ Fd/γk = 57/1,4; грунты приняты: суглинок IL ≤ 0,4, R = 1500 кПа, f = 15 кПа	27,8 / 40,8 кН	**0,68**	принято без изысканий — подтвердить геологией или испытанием свай
51	Свая СВ-2 С40.15 (L = 4 м)	Nmax = 45.1 кН ≤ Fd/γk = 68/1,4	45,1 / 48,9 кН	**0,92**	
52	Свая СВ-3 С50.15 (L = 5 м, как в модели бюро) — внутренние ряды Б, В под прогонами	Nmax = 52.3 кН ≤ Fd/γk = 80/1,4	52,3 / 56,9 кН	**0,92**	
53	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО (без мер)** Свая — касательные силы морозного пучения (среднепучинистый грунт, τ = 90 кПа, dfh = 1,3 м)	выдёргивающая сила 70 кН против удерживающих (постоянная нагрузка на самую лёгкую сваю, γf = 0,9: 2.6 + трение ниже промерзания 15 кН)	70,2 / 17,9 кН	**3,92** справочно	без мер не проходит → обязательны изыскания и противопучинистые меры Принято — № 40 (с мерами).
54	Свая — пучение с мерами: обмазка битумной мастикой + обойма из 2 слоёв п/э плёнки на 1,5 м, пазухи ПГС (τ ≈ 15 кПа, ориентировочно)	выдёргивающая сила 12 кН против удерживающих 18 кН	11,7 / 17,9 кН	**0,65**	значение τ с мерами — проверить конструктору по СП 24 и изысканиям
55	Панель пола СИП 224 под наружной стеной (ППС на смятие)	N = 6.2 кН/м на ширину стены 174 мм; ПСБ-С-25 σ10 ≥ 100 кПа, γ = 2	35,4 / 50,0 кПа	**0,71**	длительная часть (без снега) мала — ползучесть не опасна; доска толще 20 по краю пола не требуется
56	Стена по оси Б на доске шва пола БП-2 45×195 (шов по оси стены) — смятие поперёк волокон	N = 8.8 кН/м на ширину доски 45 мм (через ОСП 12)	0,19 / 3,00 МПа	**0,06**	ППС под стеной не нагружается: доска шва 45×195 стоит прямо на обвязке; нижняя обвязка стены 45×145
57	Стойки у дверей стены по оси Б — на доске шва БП-2 (без вырезов в полу)	P = 7.4 кН; смятие доски шва под двойной стойкой 90×45	1,82 / 3,00 МПа	**0,61**	раньше (раскладка без шва под стеной): на ППС 145 кПа при допустимых 50 → вырезы; теперь вырезов нет
58	Торцевая стойка стены по оси Б 3×45×145 под концом прогона — устойчивость из плоскости стены	P = 12.6 кН, L 3,31 м, λ = 79, φ = 0.48	0,64 / 6,25 МПа	**0,10**	в плоскости стены раскреплена распорками h 1,1 и 2,25
59	Нижняя обвязка 45×145 и доска шва под торцевой стойкой СК-7 — смятие поперёк волокон	P = 12.6 кН на 135×145 (на доске шва 45×135)	2,08 / 3,00 МПа	**0,69**	доска шва БП-2 под стеной по всей длине, под ней ОБ-2
60	Панель пола СИП 224 — сосредоточенная 1,5 кН (СП 20, п. 8.2.4)	напряжение в ОСП, P в середине пролёта 2.92 м, полоса 1 м + постоянная и перегородки	0,89 / 6,00 МПа	**0,15**	
61	Панель пола под душевой кабиной (кабина + вода + человек 1,7 кН на 4 ножки)	смятие ППС под ножкой, распределение ОСП 12 на 150×150 мм	22,7 / 50,0 кПа	**0,45**	

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
62	Крепление бойлера 80 л к перегородке с/у|хоз. — через закладную доску 45×145 между стойками	вырыв двух верхних шурупов 6×60 из доски, T = G·e/z = 1.26 × 0,25 / 0,4 = 0.79 кН	0,79 / 1,80 кН	**0,44**	без закладной (саморезы в профиль 0,6 мм / ГКЛ) — не допускается
63	Угол стен: шурупы 8×220 шаг 600 — выдёргивание (отсос ветра на торцевую стену)	T = w·0,625·0,6 = 0.25·0,625·0,6, R_ax по EN 1995 (f_ax = 13.6 МПа, заход 45)	0,09 / 3,40 кН	**0,03**	
64	Угол стен: шурупы 8×220 шаг 600 — срез (ветер на продольную стену передаётся на торцевую)	V = 1.5 кН на угол / 5 шурупов (в запас: без учёта верхней обвязки)	0,30 / 1,52 кН	**0,20**	
Д1	Стойка СТП-2 2×45×145 в шве фронтона 5 под концом прогона Б/В (досчитано в отчёте)	устойчивость, P = 12,6 кН (пролёт 3,00 м), сечение 90×145 по geom.py, H = 3,17 м, λ = 122, φ = 0,20	4,78 / 13,00 МПа	**0,37**	calc.py считает фронтон 2 (12,2 кН) и сечение 95×145; у фронтона 5 пролёт больше, сечение по geom.py — 2×45×145
Д2	Стена 4: тройная стойка 3×45×145 под стыком прогонов Б/В — устойчивость (досчитано в отчёте)	N = 23,9 кН, H = 3,17 м (до низа прогона), λ по меньшей стороне 135 = 81, φ = 0,46	2,68 / 13,00 МПа	**0,21**	в запас: без учёта раскрепления каркасом стены 4
Д3	Балка навеса БН-1 3×45×195 по осям Б, В (досчитано в отчёте)	изгиб, L = 2,51 м (СН-1 → фронтон 2), q = 3,03 × (1,18 + 1,46) = 8,00 кН/м, однопролётная (консоль 0,57 в запас не учтена)	7,37 / 13,00 МПа	**0,57**	
Д4	Балка навеса БН-1 3×45×195 по осям Б, В (досчитано в отчёте)	прогиб, предел L/200	3,63 / 12,55 мм	**0,29**	
Д5	Стойка навеса СН-1 3×45×145 по осям Б, В (досчитано в отчёте)	устойчивость, N = 15,0 кН (с консолью балки 0,57), H = 3,17 м, λ = 81, φ = 0,46	1,69 / 13,00 МПа	**0,13**	
Д6	Свая С40.15 (L = 4 м) — с собственным весом по фактической длине (досчитано в отчёте)	N = 45,1 + 0,62 (вес ещё 1 м сваи) = 45,7 кН ≤ Fd/γk	45,72 / 48,86 кН	**0,94**	в calc.py вес сваи принят для L = 3 м у всех типов
Д7	Свая С50.15 (L = 5 м) — с собственным весом по фактической длине (досчитано в отчёте)	N = 52,3 + 1,24 (вес ещё 2 м сваи) = 53,5 кН ≤ Fd/γk	53,54 / 56,89 кН	**0,94**	в calc.py вес сваи принят для L = 3 м у всех типов
С1	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Доска СР-1 в шве кровли — без учёта совместной работы с панелью	справочный вариант	9,5 / 13,0 МПа	**0,73** справочно	принято: доска работает совместно с панелью, α = 0,42 → 4,0 МПа, k 0,31 (п. 5.2); источник — calc.json, примечание
С2	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Доска БП-1 в шве пола — без учёта совместной работы с панелью	справочный вариант	13,3 / 13,0 МПа	**1,02** справочно	принято: совместно с панелью, α = 0,37 → 4,9 МПа, k 0,38 (п. 9.2); источник — calc.json, примечание
С3	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Опирание СТ-1 на одну доску шва 45×135	справочный вариант	3,9 / 3,0 МПа	**1,29** справочно	принято: брус 2×45×195 (90×195) в кармане шва В → k 0,64 (п. 6.2); источник — calc.json, примечание
С4	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Опирание стойки стены 4 на одну доску шва 45×135	справочный вариант	3,9 / 3,0 МПа	**1,31** справочно	принято: брус 2×45×195 в кармане шва Б/В → k 0,66 (п. 6.3); источник — calc.json, примечание

№	Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Примечание
С5	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Обвязка 3×45×195 под несущей стеной (оси Б, В)	справочный вариант	13,7 / 13,0 МПа	**1,05** справочно	принято: 4×45×195 → k 0,92 (п. 9.4); источник — calc.json, примечание
С6	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Стойка стены Б без распорок (λy = 259)	справочный вариант	18,0 / 13,0 МПа	**1,39** справочно	принято: распорки 45×145 в 2 ряда → k 0,16 (п. 7); источник — досчитано в отчёте по примечанию calc.json
С7	**СПРАВОЧНО — НЕ ПРИНЯТО** Сваи без противопучинистых мер (τfh = 90 кПа)	справочный вариант	70,2 / 17,9 кН	**3,92** справочно	принято: мастика + 2 слоя плёнки на 1,5 м, ПГС → k 0,65 (п. 10.2); источник — calc.json, № 39