Общие данные

1. Исходные данные

• Архитектурные решения — модель ArchiCAD 29 «Дублин план для сметы.pln» (бюро, ГП1), база v4: дом 11 290 × 7 510 мм по наружным граням стен, уклон кровли 20°, терраса 20,8 м², крыльцо 3,0 м². Отметка 0,000 — чистый пол (верх панели пола СИП).

• Стандарт Дом 45, версия 0.1 (06.10.2026); модуль раскладки панелей 1 255 мм (панель 1 250 + шов 5 мм на пене), решение 08.10.2026.

• Район строительства — Ленинградская область: снеговой район III (Sg = 1,5 кПа), ветровой район II (w0 = 0,30 кПа), тип местности B; нормативная глубина промерзания суглинков ≈ 1,2–1,3 м.

• Инженерно-геологические изыскания НЕ выполнены. Несущая способность свай и проверка на морозное пучение выполнены на ПРИНЯТЫХ грунтах (суглинок тугопластичный IL ≤ 0,4) и подлежат подтверждению (см. п. 4).

• Класс сооружения КС-2, уровень ответственности нормальный (γn = 1,0). Срок службы 50 лет.

2. Конструктивная схема

• Фундамент — забивные ЖБ сваи 150×150 мм: СВ-1 (С30.15, L = 3 м) — 24 шт., СВ-2 (С40.15, L = 4 м) — 2 шт. под стойками у двери на террасу.

• Обвязка (ростверк) — доска 3×45×195 (по осям Б и В под несущими стенами — 4×45×195) на гвоздях/шурупах (допускается брус 150×200, лиственница), на металлических оголовках свай; гидроизоляция только на оголовках: квадрат 300×300 в 2 слоя (на 25 мм больше пластины, без заворота на грани), обвязка — антисептик со всех сторон в 2 слоя, торцы дважды; подполье проветриваемое (решение Артёма 15.10: на сваях сплошная полоса создаёт «корыто»).

• Перекрытие пола — панели СИП 224 мм (ОСП-3 12 + ППС 200 + ОСП-3 12) по обвязке, раскладка вразбежку; в швах — доска 45×195 в паз 25 обеих панелей (БП-1 — длинные швы, БП-2 — короткие), по периметру — торцевая доска 20×195 заподлицо. Все пазы панелей — стандартные заводские 25 мм.

• Наружные стены — панели СИП 174 мм; стыки — доска 45×145 в паз 25 обеих панелей на пене; низ и верх — доска 20×145 (из 25×150) заподлицо в паз, ОСП опираются напрямую; поверх — накладная доска 45×174 (из 45×195) со скосом 20° под кровлю, на обе ОСП. Проёмы наборные: перемычка — деталь СИП над проёмом на стойках; стойки 45×145 на всю высоту, доска по верху проёма 45×145 — 25 в паз, 20 в проём.

• Кровля дома — панели СИП 224 мм; НЕСУЩИЙ ЭЛЕМЕНТ — ПАНЕЛЬ СИП (проходит на полную нагрузку сама); в каждом шве — соединительная доска СР-1 45×195 в паз 25 обеих панелей (шаг 1 255), работает совместно с панелью и даёт выпуск на свес. Панели и доски СР-1 опираются на наружные стены и на прогоны ПР-1 3×45×195 по осям Б и В (стены коридора). Прогоны — на стойки СТП-1 95×145 строго над сваями. Холодные навесы террасы и крыльца — стропила 45×195 шаг 600.

• ВАЖНО (изм. 3, 15.10, решение Артёма): стены коридора по осям Б и В — НЕСУЩИЕ, деревянный каркас 45×145 шаг 600 (в тёплом контуре без обшивки, возводятся вместе со стенами СИП); на них опирается кровля. Стоек СТП-1 нет; прогон ПР-1 остался только над гостиной и террасой (оси 1–3). Поперечные перегородки — опция.

3. Материалы

• Пиломатериал — сосна/ель 2 сорта (СП 64.13330.2017), камерной сушки (W 12 ± 3 %): строганый — доски в пазах панелей и внутри дома, нестроганый — обвязка, ригель крыльца, стропила и балки навесов, лаги; антисептирование обвязки и навесов. Расчётные сопротивления приняты с запасом: Ru = Rc = 13 МПа, Rск = 1,6 МПа, E = 10 000 МПа.

• Панели СИП — ОСП-3 12 мм (ГОСТ 32567-2013), ППС плотностью ≥ 15 кг/м³ (ГОСТ 15588-2014); от поставщика — ТУ/СТО и протоколы испытаний (несущая способность стеновой панели на сжатие ≥ 30 кН/м, кровельной/половой — по таблицам поставщика для пролёта 3,1 м и нагрузки 3,2 кПа).

• Сваи — ГОСТ 19804-2012, бетон B20, F150, W6. Металл оголовков и крепежа — С245, оцинкованный крепёж.

Ведомость листов

Лист	Наименование
КР-1	Общие данные. Ведомость листов, исходные данные, нагрузки
КР-2	Общие указания. Открытые вопросы и отступления от модели АР
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 торцевых стен по осям 2 и 6. СИП 174, стойки СТП-2
КР-8	Схема несущих элементов кровли: стропила, прогон, несущие стены коридора
КР-9	Раскладка панелей кровли СИП 224 (развёртка по скату)
КР-10	Разрез 1-1 (поперечный, между осями 4 и 5)
КР-11	Узлы 1–4 (паз 25): стена–пол–обвязка, стык панелей, угол, проём
КР-12	Узлы 5–8 (паз 25): карниз, конёк и опоры, примыкание навеса, несущая стена коридора
КР-13	Спецификация элементов
КР-14	Приложение. Расчёты несущих элементов (1/3)
КР-15	Приложение. Расчёты несущих элементов (2/3)
КР-16	Приложение. Расчёты несущих элементов (3/3)

Нагрузки (расчётные)

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 «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Общие данные. Ведомость листов, исходные данные, нагрузки	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-1

Общие указания

4. Фундамент

1) До начала работ выполнить инженерно-геологические изыскания (минимум 2 скважины/зондирования на 6 м) или пробную забивку с динамическими испытаниями 2 свай. При фактической несущей способности ниже принятой (Fd = 57 кН для С30.15) — пересмотреть длину свай.

2) Морозное пучение: без мероприятий проверка не проходит для пучинистых грунтов (лёгкий дом — малая пригрузка). Обязательно: обмазка свай битумной мастикой + обойма из 2 слоёв п/э плёнки в зоне промерзания (верхние 1,5 м), засыпка пазух ПГС, отвод воды от свай. При сильнопучинистых грунтах — сваи L ≥ 5 м по расчёту конструктора.

3) Отклонение осей свай в плане — не более 50 мм, по высоте оголовков — ±10 мм; срубка голов — после забивки всех свай, по нивелиру.

4) Оголовок — стакан с боковым креплением (Артём 15.10): пластина 250×250×8 с 4 отверстиями посередине кромок + стакан на голову сваи; ставит бригада свайщиков вместе со свайным полем (крепление к свае — их). Приёмка: верх пластины −0,424 ±10 мм, центр на оси ≤ 50 мм, отверстия вдоль осей обвязки. Обвязка крепится к пластине уголками 100×100×80 (2 шт., болты М12 через боковые отверстия пластины) и шпилькой М12 горизонтально сквозь обвязку и уголки; отверстия под балкой — глухари 10×80 снизу в обвязку (доп.). Под обвязкой — гидроизоляция только на оголовках: квадрат 300×300 в 2 слоя (на 25 мм больше пластины, без заворота на грани), обвязка — антисептик со всех сторон в 2 слоя, торцы дважды; подполье проветриваемое (решение Артёма 15.10: на сваях сплошная полоса создаёт «корыто»).

5. Обвязка, пол

1) Обвязка — 3 доски 45×195 (по осям Б, В — 4 доски, ОБ-2) на гвоздях 4×100 шаг 300 в шахматном порядке; стыки досок — только в узлах «в замок» над сваями осей 2 и 4 (x 99,41 / 105,11; М-Д1, 23.10) — над промежуточными сваями все доски целые. Приёмка: диагонали ±10 мм, горизонт ±5 мм, крепёж на каждой свае, свес панели с обвязки — 0 мм. Фото в чат объекта.

2) Панели пола крепятся к обвязке шурупами для СИП 8×280 шаг 300 мм; в длинных швах — доска БП-1 45×195, в коротких — БП-2 (швы соседних полос вразбежку), в паз 25 обеих панелей, саморезы 4,2×45 шаг 150 с двух сторон. Торцы по периметру — доска 20×195 заподлицо (чтобы стена встала на ОСП пола).

3) Мокрые зоны (с/у, хоз.) — в ступени «Минимальная отделка» и выше обязательна обмазочная гидроизоляция пола (2 слоя, армирующая лента в углах пол–стена и по стыкам), с заведением на стены на 300 мм (18.10; было 200); пол под плитку: ОСП → ЦСП 10 (клей + саморезы) → грунт → мастика 2 слоя + лента → (мат тёплого пола в клею) → плитка; в зоне душа — на высоту 1,8 м. В «Тёплом контуре» не выполняется. Дверь с/у — с зазором 15–20 мм снизу (переток воздуха к вытяжке), заказывать сразу такой.

6. Стены

1) Стык панелей — доска 45×145 в паз 25 обеих панелей (люфт ≈ 10 мм — пена), пена зигзагом в оба паза и на доску, стянуть ремнями до смыкания, саморезы 3,8×41 через ОСП в доску шаг 150 с каждой стороны стыка, с обеих сторон стены. Шов между панелями 5 мм заполнить пеной.

2) Угол (изм. 2, 15.10 — без зазора; изм. 4, 18.10 — паз 40): у крайней панели фронтонной стены (оси 2, 6) боковая кромка у угла — паз 40 (на заводе или термоножом на месте); угловая доска 45×145 заходит в паз на 40 и выступает на 5 — упирается в ОСП проходящей панели; пена-клей зигзагом в паз и на доску со всех сторон, шов 5 между панелями — пена; шурупы 8×220 через проходящую панель в доску (174 + заход 46), шаг 600 по высоте (Артём 15.10; расчёт — приложение, k ≤ 0,25). Торец проходящей панели закрыт доской БС-4 20×145 вровень с торцами ОСП (паз 25 — 5 мм за доской заполняет пена), саморезы 3,8×41 шаг 150 через обе ОСП — ставят, пока панель лежит, до угловой доски (Артём 18.10: все торцы панелей закрыты доской). Порядок (18.10, по Курмановым): угловую доску крепят заранее к лежащей проходящей панели — ребром, гранью 145 к внутренней ОСП, на пене, по шаблонам (по низу — лежень торцевой стены, по ширине — обрезок СИП с пазом 40, наружная ОСП заподлицо с торцом), саморезы 4,2×75 шаг 400 вразбежку, шляпки утопить; торцевую панель надевают пазом на доску (шов ОСП 5), саморезы 3,8×41 через её ОСП в доску; периметр замыкают на ДП-01; шурупы 8×220 — после проверки вертикали и диагоналей коробки, до верхних досок. На монтажной схеме (развёртки КР-6, КР-7) у каждого угла указано, какая панель проходит.

3) Нижняя доска (лежень) 20×145 крепится к полу шурупами для СИП 8×300 шаг 400 (через пол в обвязку), стена к лежню — саморезы 3,5×35 шаг 150 с двух сторон; лежень продольной стены — до наружного угла, лежень торцевой — на всю длину до ОСП проходящих панелей (угловая доска стоит на нём), ставить по шаблону из обрезка СИП, диагонали — от внутренних углов (18.10). Верх — доска 20×145 в паз вровень с торцами ОСП (5 мм пены за ней, накладная должна лечь на ОСП и доску) + накладная 45×174 со скосом 20°; доски стыков доходят до дна паза, доску 20×145 сначала притянуть в торец каждой доски стыка 2 саморезами 4,2×75, затем саморезы через ОСП (на фронтонах так же — горизонтальная доска 2,500 и доски по скату). Проёмы наборные: боковые панели и детали под/над проёмом отстоят от проёма на 20 мм с каждой стороны (у дверей низ без изменений); по ВСЕМУ периметру проёма — доска 45×145 (стойки на всю высоту стены, верх, у окон и низ — замкнутая рамка), 25 в паз панели, 20 в проём, на пене, саморезы через обе ОСП шаг 150.

3а) Несущие стены коридора (оси Б, В; изм. 3): каркас — стойки 45×145 шаг 600 (у дверей — двойные), нижняя обвязка 45×145 — по оси стены, ровно над коротким швом панелей пола: под стеной по всей длине доска шва БП-2 45×195 на обвязке ОБ-2 (раскладка пола КР-5, изм. 3 — короткие швы по осям Б и В в каждой колонке; вырезов в полу нет), к полу шурупами 8×300 шаг 400 через доску шва в обвязку; верхняя обвязка — 2×45×145 + накладная 45×145 со скосом 20° под панели кровли; распорки 45×145 в 2 ряда (h ≈ 1,1 и 2,25); над дверями — перемычки 2×45×145 на ребро. Каркас — антисептик; в тёплом контуре без обшивки.

4) Электрика — по листам ЭЛ-1…ЭЛ-3 (изм. 2, 14.10, СП 256 с изм. 8): под полом — металлорукав РЗ-ЦП в ячейках между балками обвязки, разводка СВЕРХУ до укладки панелей пола; сквозь обвязку — только горизонтально Ø25 (Ø32) в средней трети, ≥ 0,5 м от свай; в перегородках — гофра ПВХ самозатухающая. В ПЕНЕ СИП (стены, кровля) КАБЕЛЬ НЕ ПРОКЛАДЫВАТЬ И КАНАЛЫ НЕ ДЕЛАТЬ: точки на наружных стенах — накладные металлические коробки, кабель от пола открыто в стальном кабель-канале; уличные светильники — сквозь стену в стальной гильзе. Под перегородками по осям Б и В (на обвязке) пол не сверлить.

7. Кровля

1) Доски СР-1 (в швах панелей) крепятся к верхней обвязке наружных стен, к верху несущих стен коридора и к прогону над гостиной уголками KR 90×90×65 (2 шт. на опору; способ — вопрос конструктору, см. п. 8); в коньке — пары СР-1 упираются в коньковую доску и стягиваются отрезком перфоленты оцинк. 40×2 длиной 600 мм поверх верхней ОСП через конёк (по линии каждого шва, 6 + 6 саморезов 4,2×45 сквозь ОСП в СР-1, под мембраной; Артём 18.10, как у Курмановых). Свес карниза 500 мм — выпуск досок СР-1 за торец панели (в модели есть) и кобылки 45×145 между ними на подвесах к торцевой доске панели, шаг ≤ 630 мм (стандарт: «свес — стропильными ногами»). Ветровая доска 45×195 по фронтонам (ВД-1) — к торцам обрешётки и контррейки и к крайним стропилам; поверх неё — металлическая ветровая планка. Лобовая доска — к торцам выпусков СР-1 и кобылок, крайние стропила свесов фронтонов — в каждом узле по 2 самореза 4,2×75 (ШСГД), как в практике поставщиков СИП (Артём 15.10).

2) Панели кровли — к верхней обвязке наружных стен, к верху стен коридора, к прогону над гостиной и коньковой доске шурупами для СИП 8×280 шаг 300; по швам — саморезы 4,2×45 шаг 150 с двух сторон; в коньке — пенный шов ≈ 10 мм. Изнутри по ВСЕМ швам, коньку и примыканиям — пароизоляционная SIP-лента.

3) Пирог над СИП: паропроницаемая мембрана, контррейка 50×50, обрешётка 25×100 (шаг под металлочерепицу), металлочерепица; продухи на карнизе и коньке.

4) Навесы террасы и крыльца — холодные; верх стропил навеса — вровень с верхом СИП-панели дома (подкладка 30 мм, узел 7). Мембрана и обрешётка проходят над стыком непрерывно.

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

1) Геология — см. п. 4.1, 4.2.

2) Окно ОП-02 (южное, стена В) — в модели нет стоек проёма; в КР приняты стойки 45×145 по обе стороны (уточнить у бюро). Окна сдвинуты под швы панелей (решение 10.10): ОП-02 южное — 84 мм на юг (15.10: −20 мм после отказа от зазора в углу), ОП-01 — по 20 мм в стороны.

3) Коридорные стены — решено 08.10: в базе прогон + стойки 145×145, стены — опция.

4) Расчётная несущая способность панелей СИП — подтвердить таблицами поставщика.

Отступления от модели АР (бюро) — что изменено в КР

№	В модели	В КР
1	Прогон над гостиной Б-10/Б-11 (2×45×195, x 96,541–102,541)	ПР-1 3×45×195 над гостиной и террасой (96,541–102,541) на СТП-3 / СТП-2 / торцах стен коридора; в коридоре кровля на несущих стенах Б, В (изм. 3, 15.10; стойки СТП-1 отменены)
2	Стены коридора на слое «92 Опции»	Несущие: прогон и стойки — в базе
3	Низ стропил навеса = низ СИП-панели (верх на 30 мм ниже)	Верх вровень: подкладка 30 мм, узел 7
4	Свес 0,5 м — выпуск брусьев СР-1 (есть в модели), между ними только покрытие	Добавлены кобылки 45×145 между выпусками СР-1
5	Сваи под стойками у двери на террасу L = 3 м	СВ-2 L = 4 м (нагрузка 48 кН)
6	Пазы 45 / 47,5, брус 95 в стыках (изм. 1)	Паз 25 везде: доски 45 в стыках, 20×145 в пазу, окна сдвинуты под швы

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

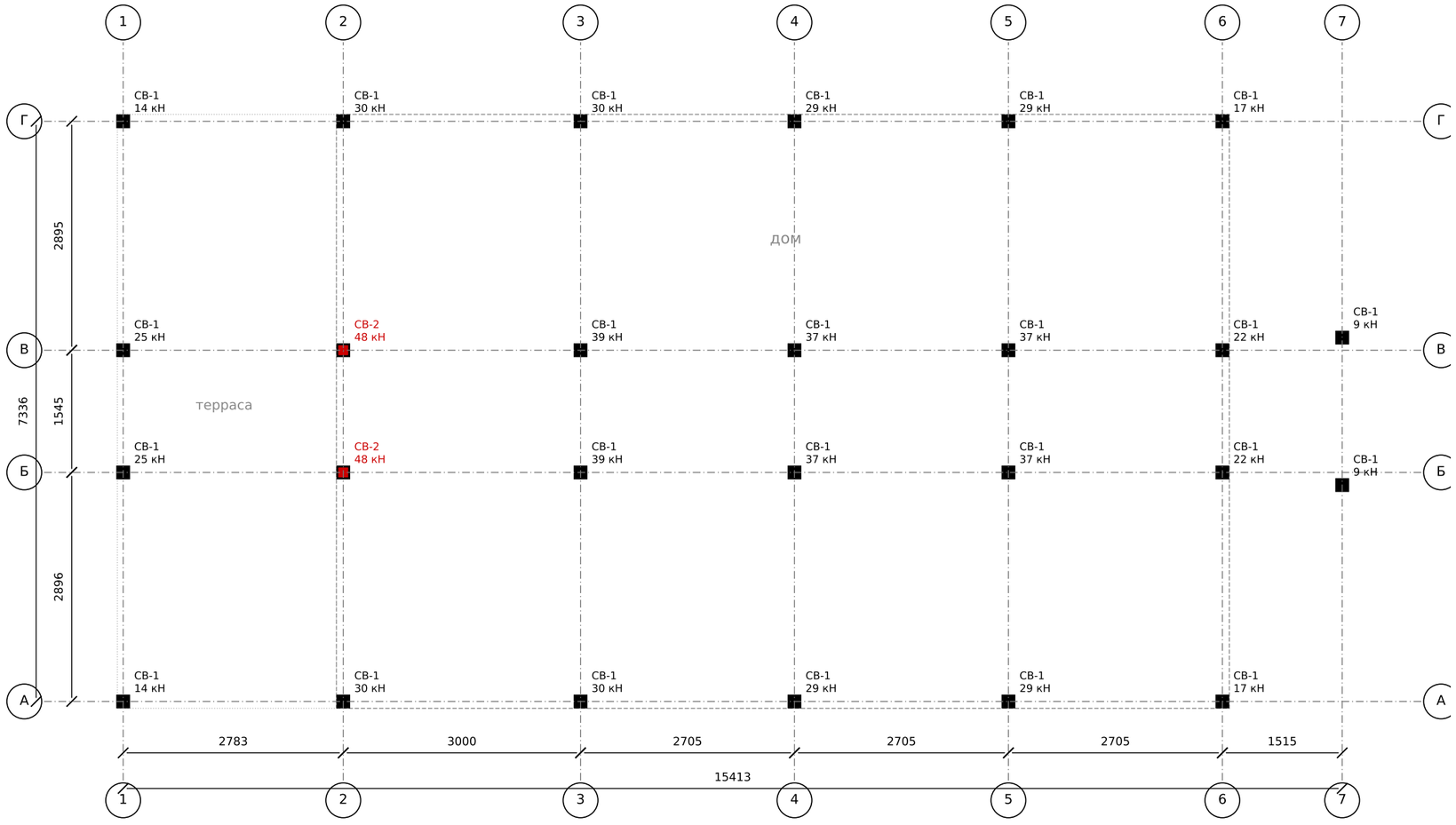
КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Общие указания. Открытые вопросы и отступления от модели АР	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 23.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-2

Сваи

Марка	Свая	L, м	Кол.	Nmax, кН
СВ-1	С30.15 ЖБ 150×150	3,0	24	39
СВ-2	С40.15 ЖБ 150×150	4,0	2	48

Примечания
1. Нагрузки на сваи — расчётные, по грузовым площадям (снег μ = 1, полезная с ψ = 0,9).
2. Несущая способность по принятым грунтам: С30.15 — Fd = 57 кН, допускаемая 41 кН; С40.15 — допускаемая 49 кН. Подтвердить изысканиями или испытаниями.
3. Отметка верха оголовка −0,424; низ свай СВ-1 −3,424, СВ-2 −4,424 (от чистого пола).
4. Противопучинистые меры обязательны (КР-2, п. 4.2).
5. Сваи по оси 7 — под навес крыльца.



Узел 0. Оголовок сваи

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

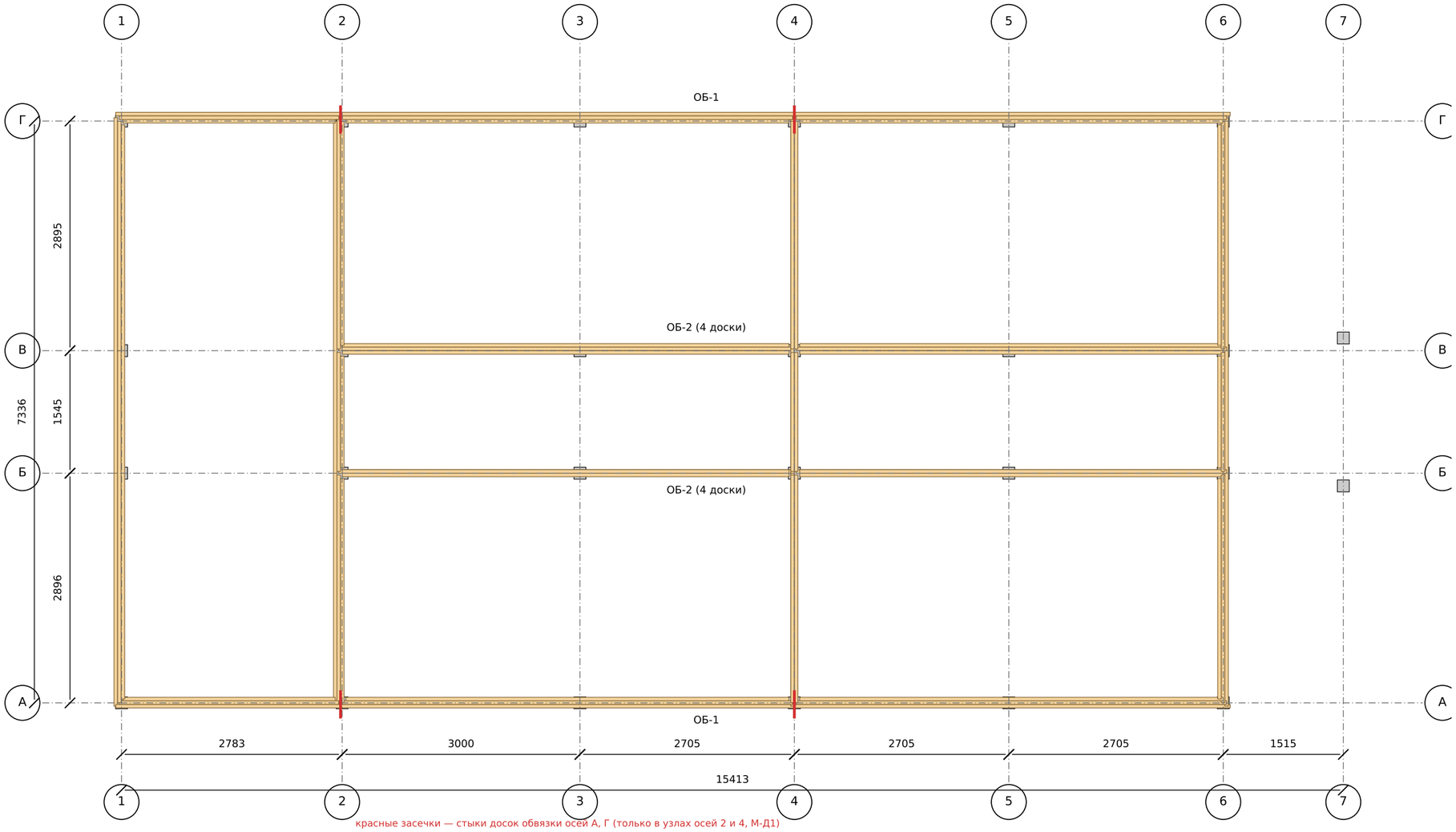
КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

План свайного поля. Нагрузки на сваи. Оголовок

Стадия	Лист
П	КР-3

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)



Элементы
ОБ-1 — обвязка 3×45×195 (135×195) по осям А, Г и поперечным; ОБ-2 — 4×45×195 (180×195) по осям Б и В под несущими стенами коридора (изм. 3; 3 доски не проходят: k = 1,05). Стыки досок — только в узлах «в замок» над сваями осей 2 и 4 (х 99,41 / 105,11, красные засечки): наружная доска осей А, Г стыкуется там же, а не над сваями 102,41 / 107,82 (М-Д1, 23.10) — над промежуточными сваями все 3 доски целые, обвязка неразрезная.
Панели пола соединяются между собой досками 45×195 в пазах (БП-1, БП-2 — см. КР-5 и спецификацию); концы БП-1 — на ОБ-1, крепление уголками.
Лаги террасы — 45×195 шаг ≤ 600 (слой 19 модели).

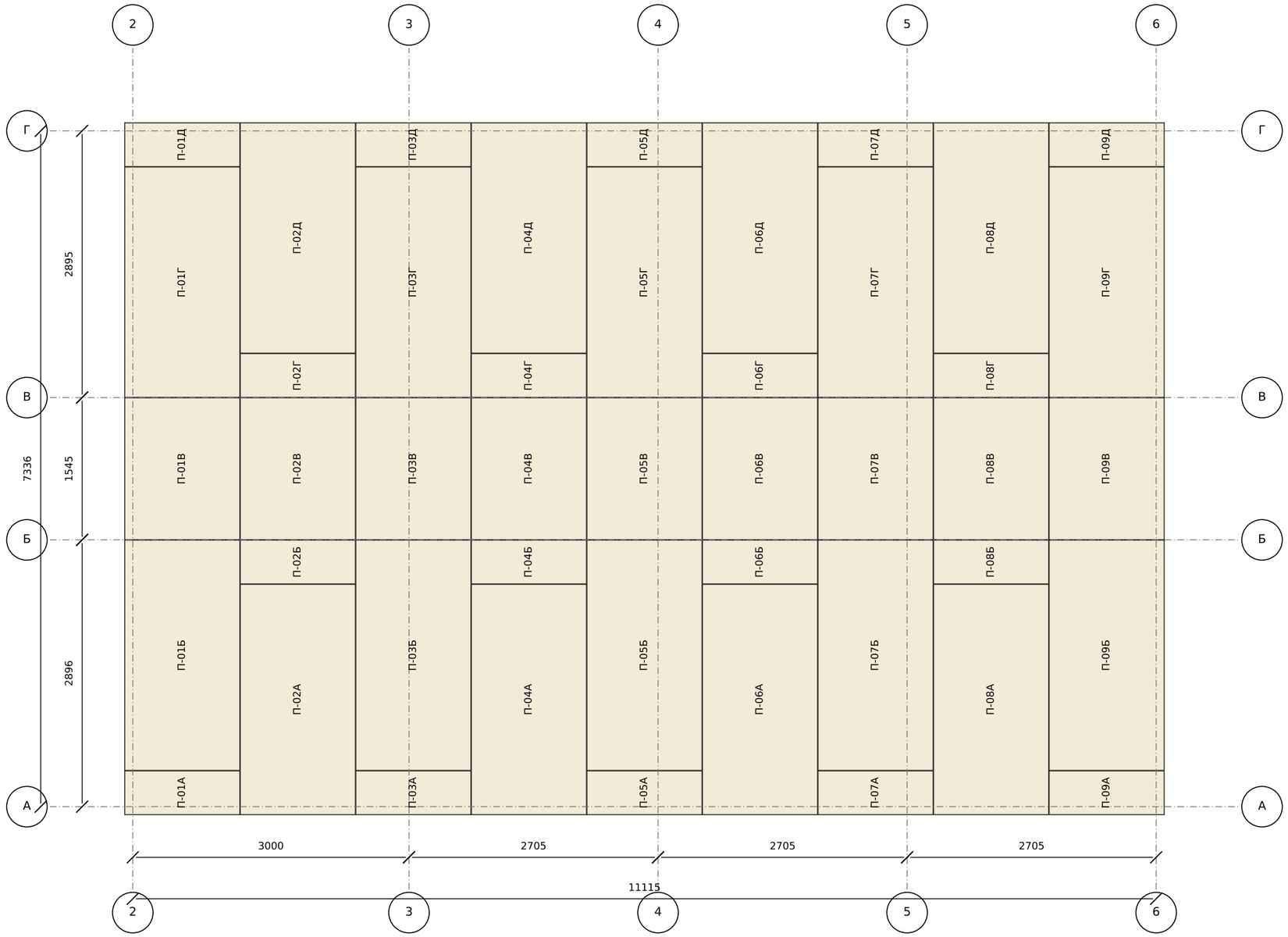
Расчёт (приложение): обвязка по осям А, Г — 0,92 над сваей 102,41 (2 пролёта между узлами), крайний пролёт у узла — 0,87 (до перестыковки — 1,00); ОБ-2 по осям Б, В (под несущей стеной, q = 13,0 кН/м) — 0,79; доски БП в швах пола — см. отчёт.

Отметки: низ обвязки −0,419, верх −0,224; верх панели пола 0,000.
Все деревянные элементы — антисептик, торцы — дважды. Гидроизоляция — только на оголовках, 300×300 в 2 слоя, без заворота (решение Артёма 15.10).

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

План обвязки	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 23.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-4



Панели пола
Изм. 3 (15.10, Артём): в каждой колонке короткие швы — РОВНО по осям несущих стен коридора Б и В (под стеной — доска шва БП-2 45×195 на обвязке ОБ-2, вырезов в полу нет; так же делают по SIPA — дерево под несущей стеной). Колонка с юга: 2500 + добор 475 (вразбежку) — коридорная 1540 — 2500 + добор 475 (вразбежку). 18 панелей 1250×2500 + 9 коридорных 1540 + 18 доборов 475 = 27 заготовок 1250×2500 (коридорная + 2 добора из одной), 84,3 м².
Все кромки — паз 25: в швах доска 45×195 (БП-1 — длинные швы, БП-2 — короткие, 36 шт. по 1,21 м; изм. 3: короткие швы по осям стен коридора Б и В — во всех колонках, доски БП-2 под стенами), по периметру — торцевая доска 20×195 заподлицо.
Крепление — см. КР-2, п. 5.2. Швы — пена; сверху по швам — без ленты (пол не пароизолируется снизу, внизу — ветрозащита по обвязке).
Расчёт панели: пролёт 2,90 м, коэффициент использования 0,48 (сдвиг в ППС).

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

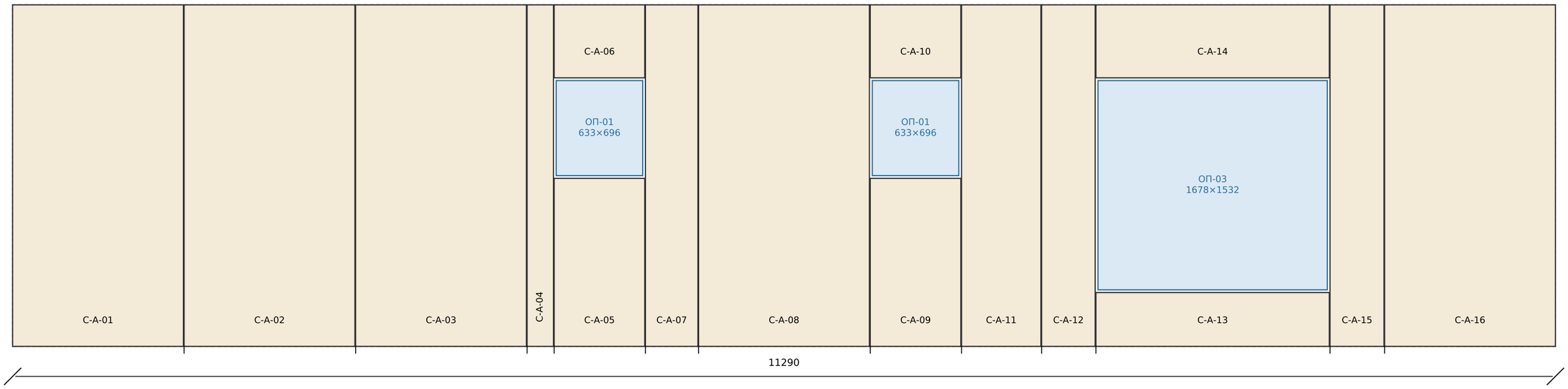
Раскладка панелей пола СИП 224

Стадия	Лист
П	КР-5

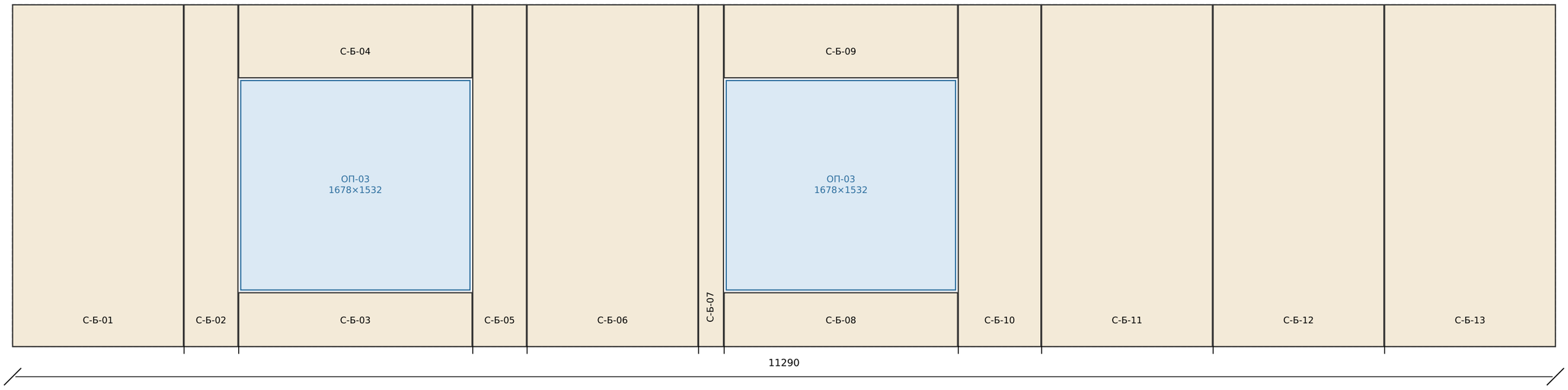
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)

Стена по оси А (юг), вид снаружи · углы: проходят панели стен А и Г (продольные); торцевые стены 2 и 6 примыкают



Стена по оси Г (север), вид снаружи · углы: проходит панель стены Г



Проёмы наборные (14.10, по схеме завода): детали под и над проёмом отдельные; колонка проёма на 20 мм шире проёма с каждой стороны.
Верх всех стен по всей длине — доска 20×145 в пазу + накладная 45×174 (ВО-1).
Перемычка над проёмом — деталь СИП над проёмом на стойках проёма (расчёт — приложение), отдельных перемычек нет.

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

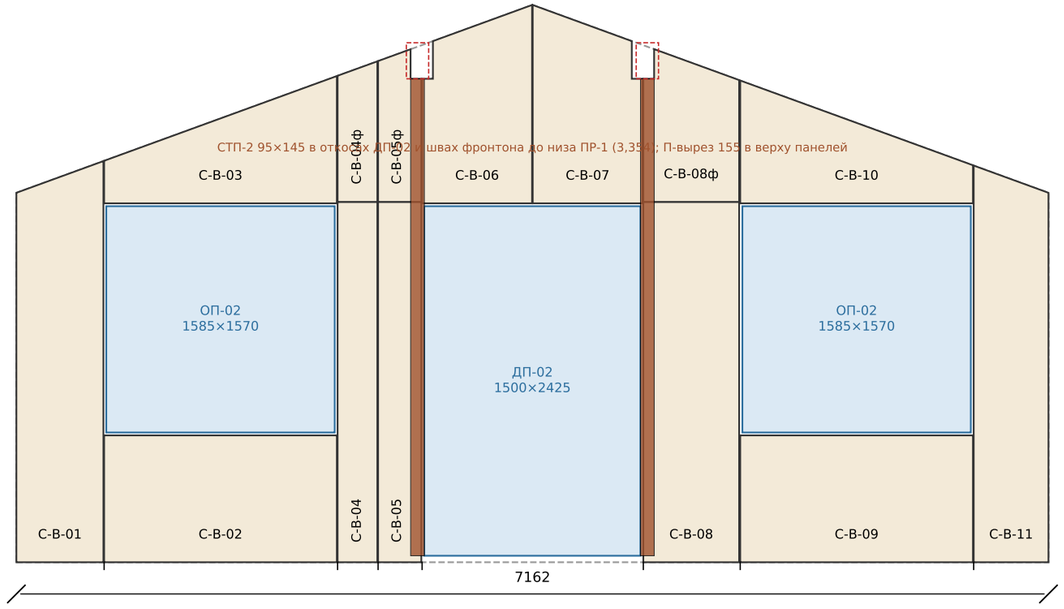
Развёртки продольных стен по осям А и Г. Раскладка панелей СИП 174

Стадия	Лист
П	КР-6

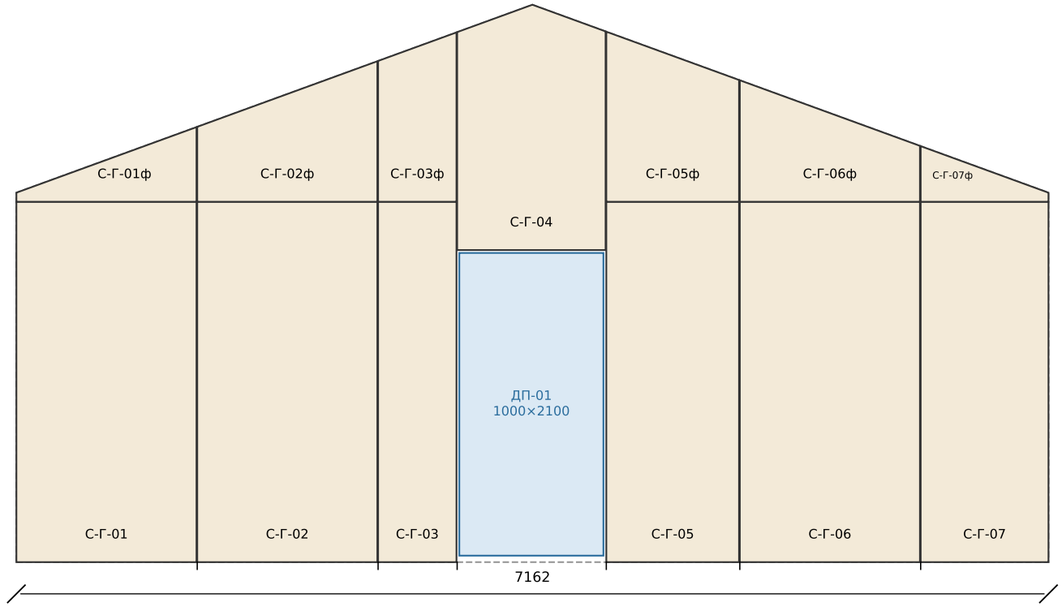
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 23.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)

Стена по оси 2 (запад, терраса), вид снаружи · примыкает к А и Г



Стена по оси 6 (восток, вход), вид снаружи · примыкает к А и Г

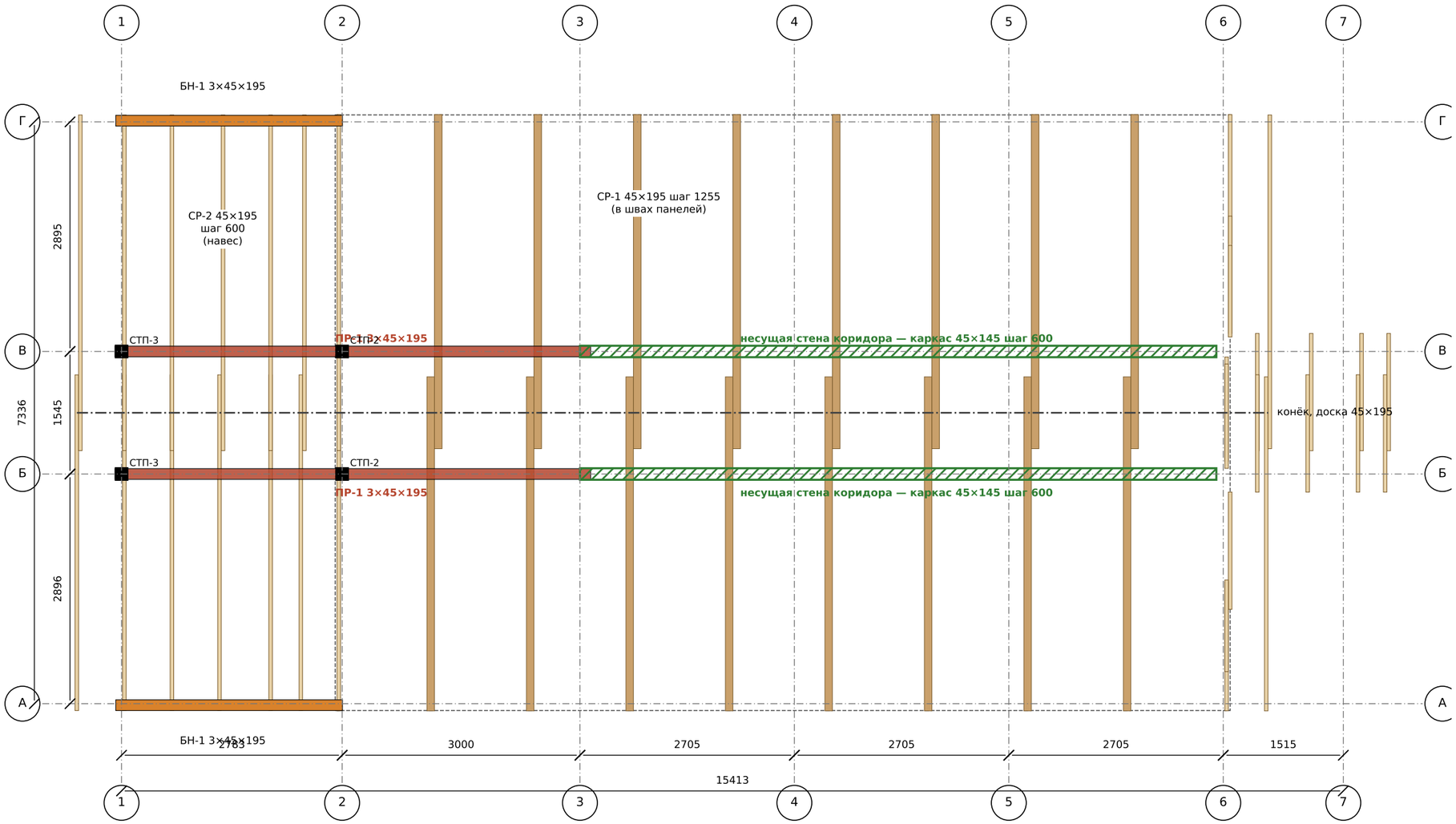


Проёмы наборные (14.10, по схеме завода): детали под и над проёмом отдельные; колонка проёма на 20 мм шире проёма с каждой стороны.
Верх всех стен по всей длине — доска 20×145 в пазу + накладная 45×174 (ВО-1).
Перемычка над проёмом — деталь СИП над проёмом на стойках проёма (расчёт — приложение), отдельных перемычек нет.

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Развёртки торцевых стен по осям 2 и 6. СИП 174, стойки СТП-2	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-7



Элементы кровли
СР-1 — доска 45×195 в шве панелей СИП (в паз 25 обеих), шаг 1 255, соединительная, работает совместно с панелью (несущий элемент — панель); опоры: верхняя обвязка наружной стены (скос 20°) и прогон ПР-1; у конька — консоль 0,77 м, пары упираются в коньковую доску и стягиваются через конёк отрезком перфоленты 40×2×600 поверх ОСП (18.10).
СР-2 — стропило навеса 45×195, шаг 600 (терраса, крыльцо), верх вровень с верхом СИП (подкладка 30 мм).
ПР-1 — прогон 3×45×195, оси Б и В, только над гостиной и террасой: 96,541–102,541 (6,0 м), опоры — СТП-3 (ось 1), СТП-2 (ось 2), торец стены коридора (ось 3).
Стены коридора (оси Б, В, 102,41–110,43) — НЕСУЩИЕ (изм. 3, 15.10): каркас 45×145 шаг 600, верх — 2×45×145 + накладная 45×145 со скосом 20°; кровля (СР-1, панели) опирается на них вместо прогона. Стоек СТП-1 нет.
СТП-2 — стойки 95×145 в откосах двери ДП-02 (ось 2) под опорами ПР-1 — остаются (сваи СВ-2 4 м под ними — остаются).
СТП-3 — стойка навеса террасы (ось 1) 3×45×145 (модель, ГЛ-08), до отм. +3,57.
БН-1 — балка карниза навеса 3×45×195 по осям А и Г между осями 1–2.

Нагрузка от кровли на стену коридора / прогон 7,0 кН/м; коэффициенты использования: СР-1 0,39, ПР-1 0,70, стойка стены 0,14, перемычка над дверью 0,27, СТП-2 0,56.

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Схема несущих элементов кровли: стропила, прогон, несущие стены коридора

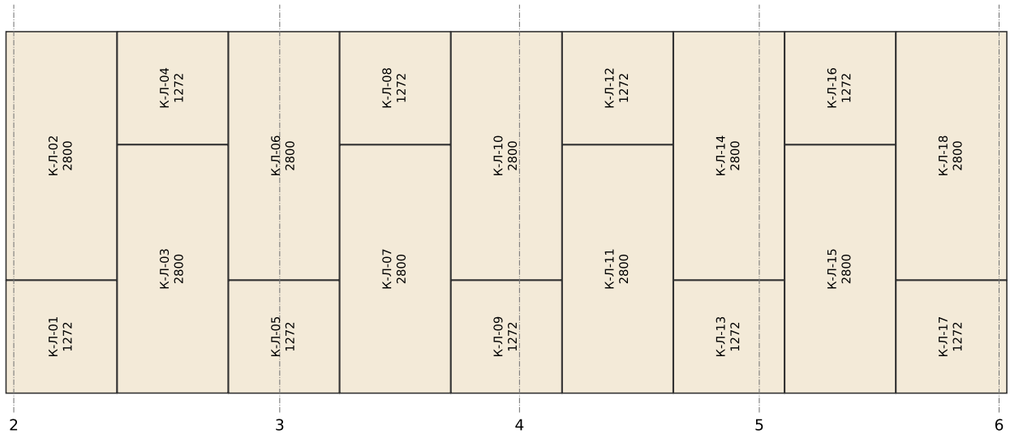
Стадия: П

Лист: КР-8

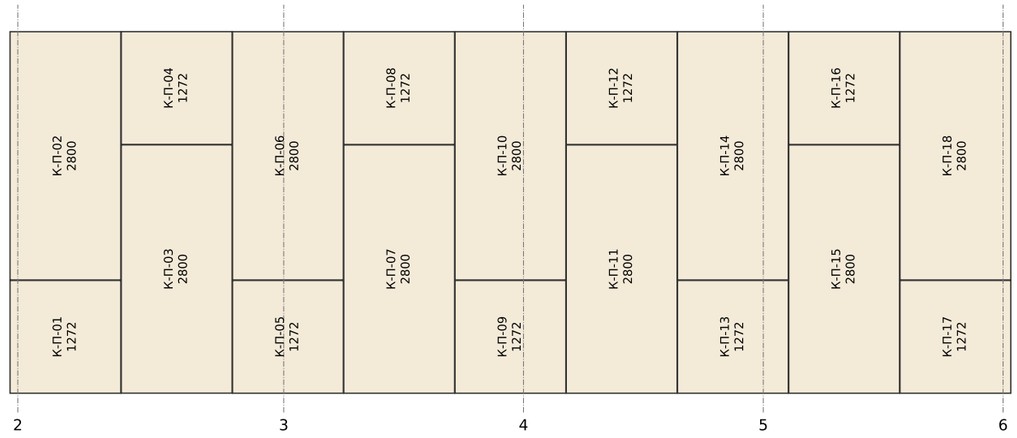
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)

Скат на ось А (юг) — от стены (низ) к коньку (верх), по скату



Скат на ось Г (север) — от стены (низ) к коньку (верх), по скату

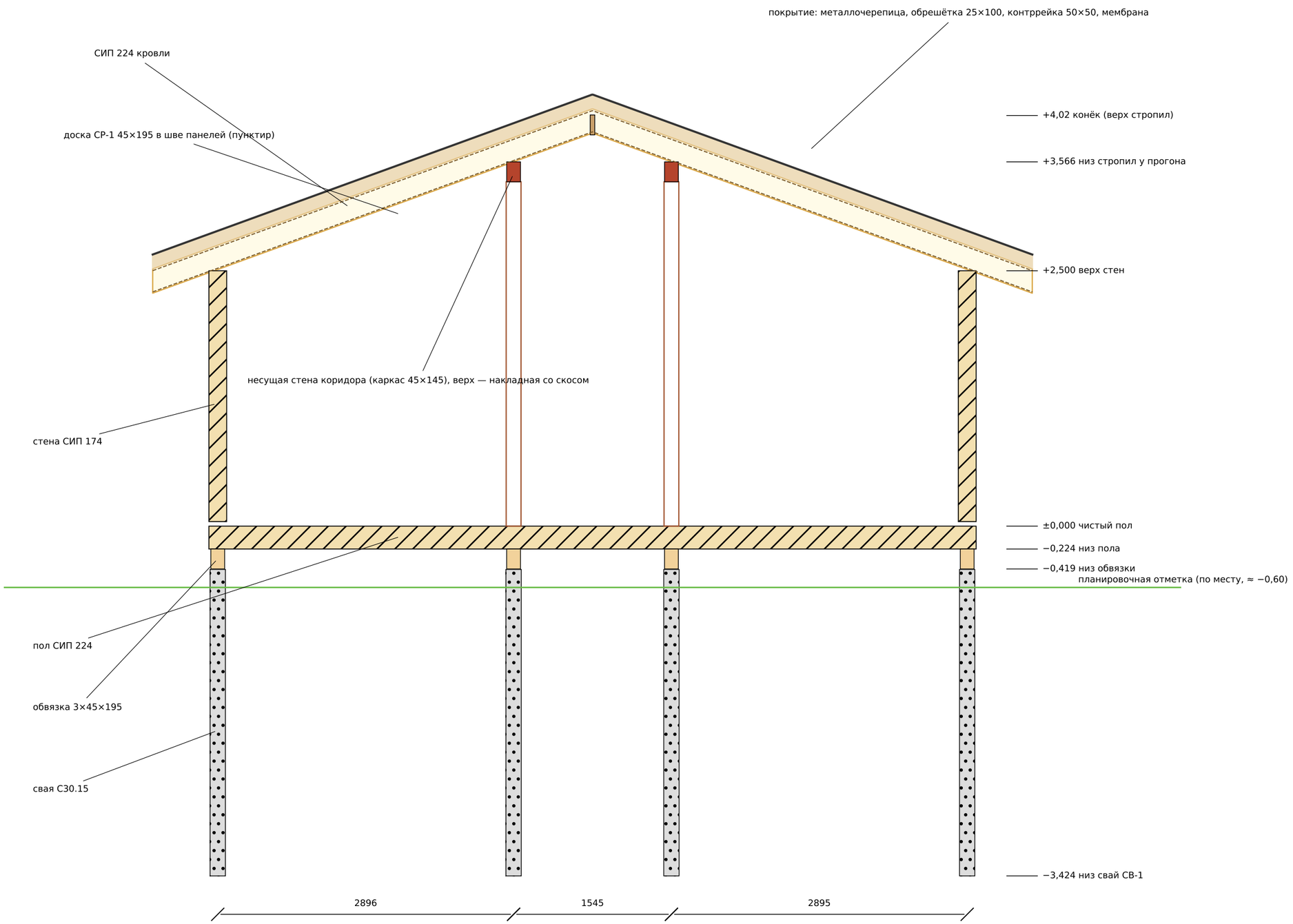


В швах панелей — доска СР-1 45×195 в паз 25; изнутри по всем швам, коньку и примыканиям — пароизоляционная SIP-лента; в коньке пенный шов ≈ 10 мм. Свес — стропилами (узел 5).

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Раскладка панелей кровли СИП 224 (развёртка по скату)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-9

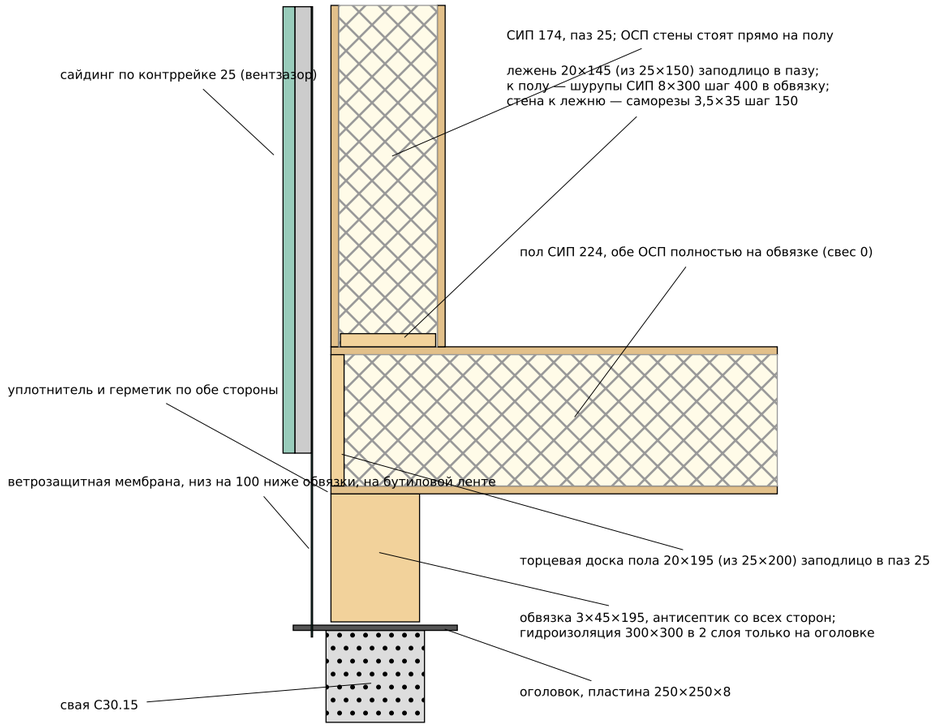


Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

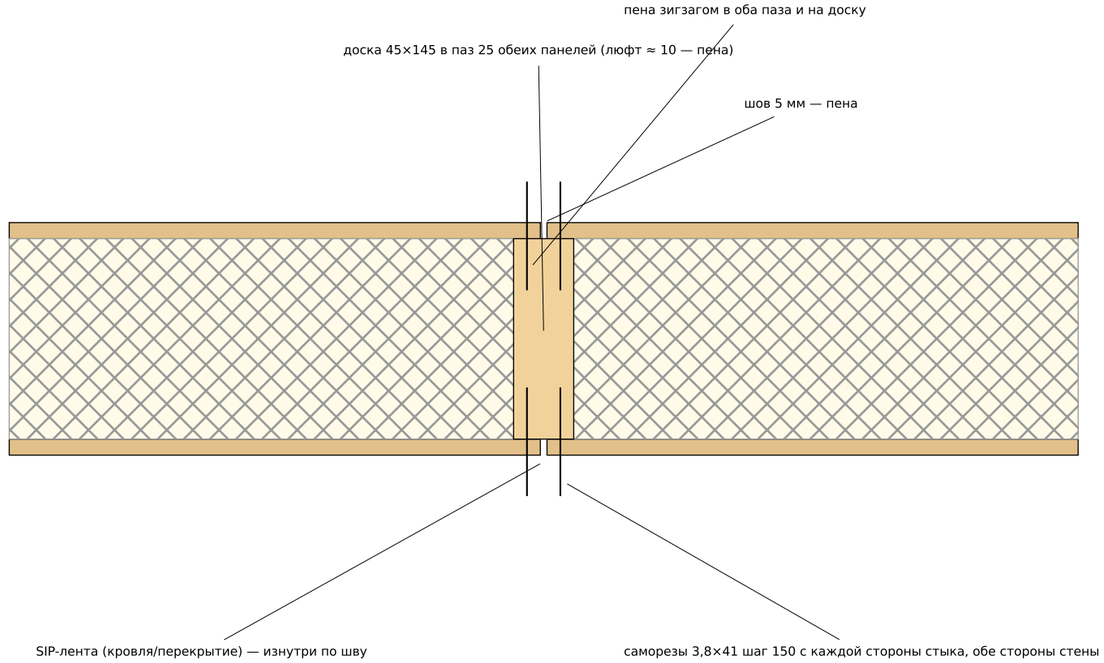
КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Разрез 1-1 (поперечный, между осями 4 и 5)	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-10

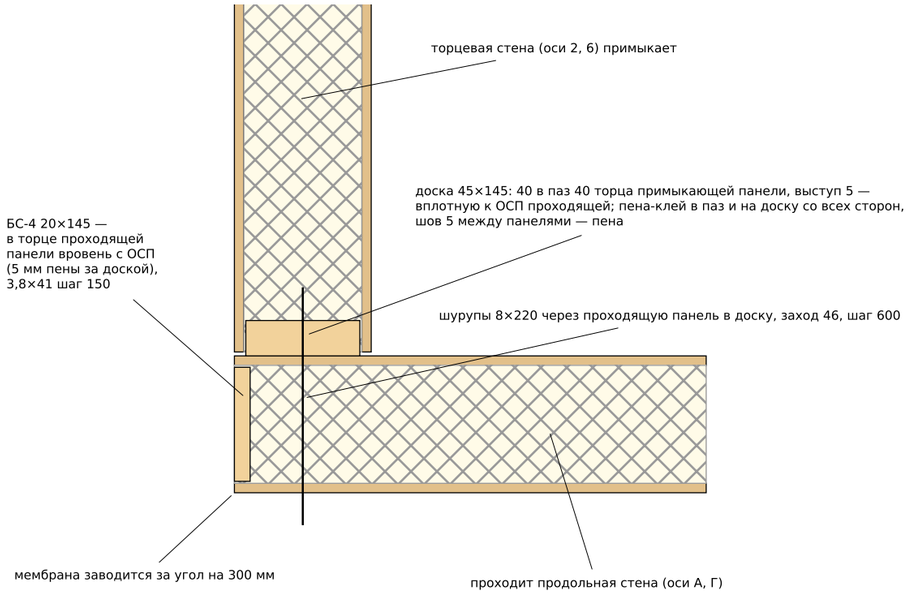
Узел 1. Наружная стена — пол — обвязка — свая (разрез)



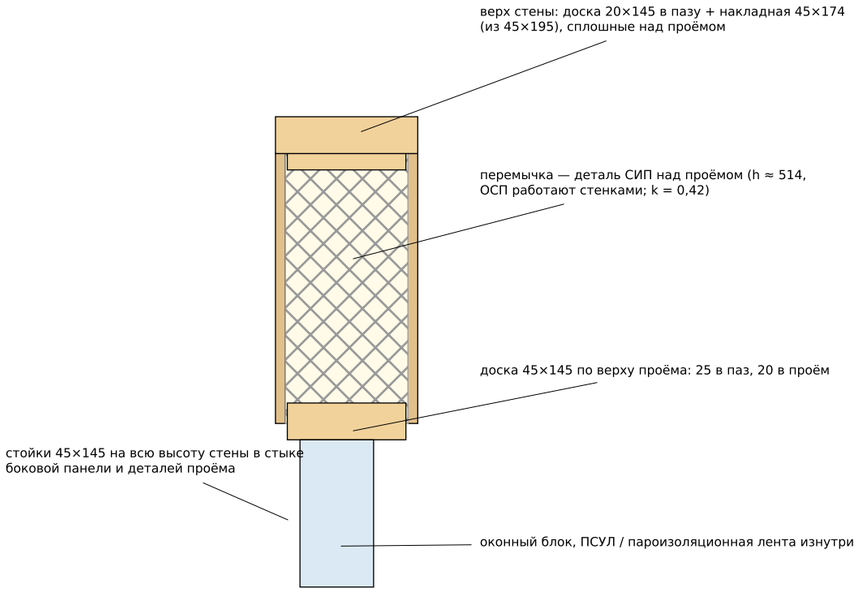
Узел 2. Стык стеновых панелей (план)



Узел 3. Угол наружных стен (план)



Узел 4. Перемычка над проёмом (разрез)

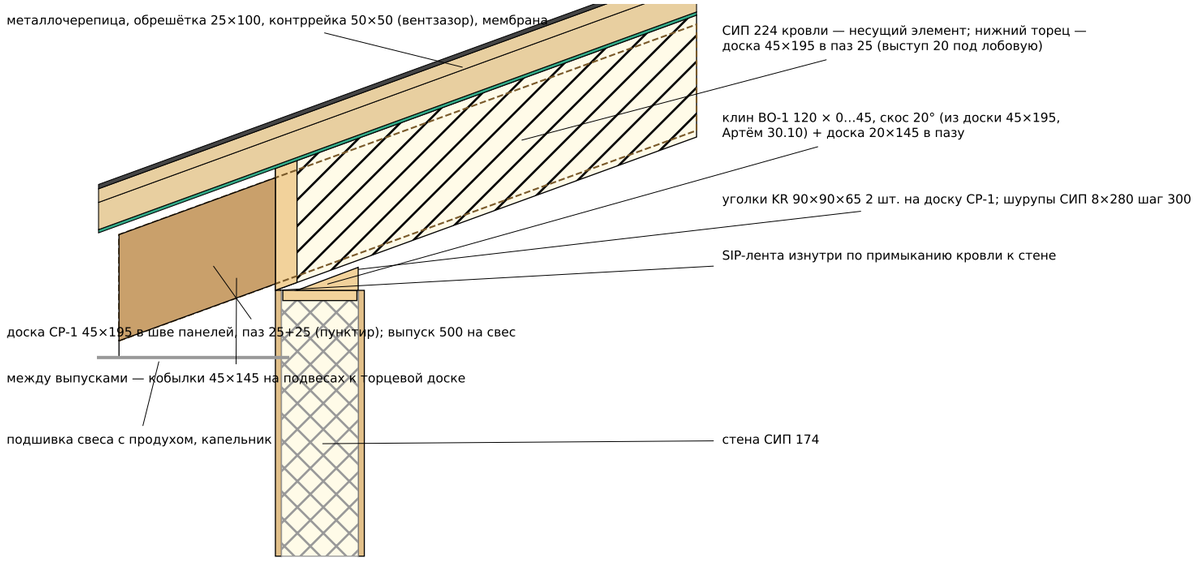


Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

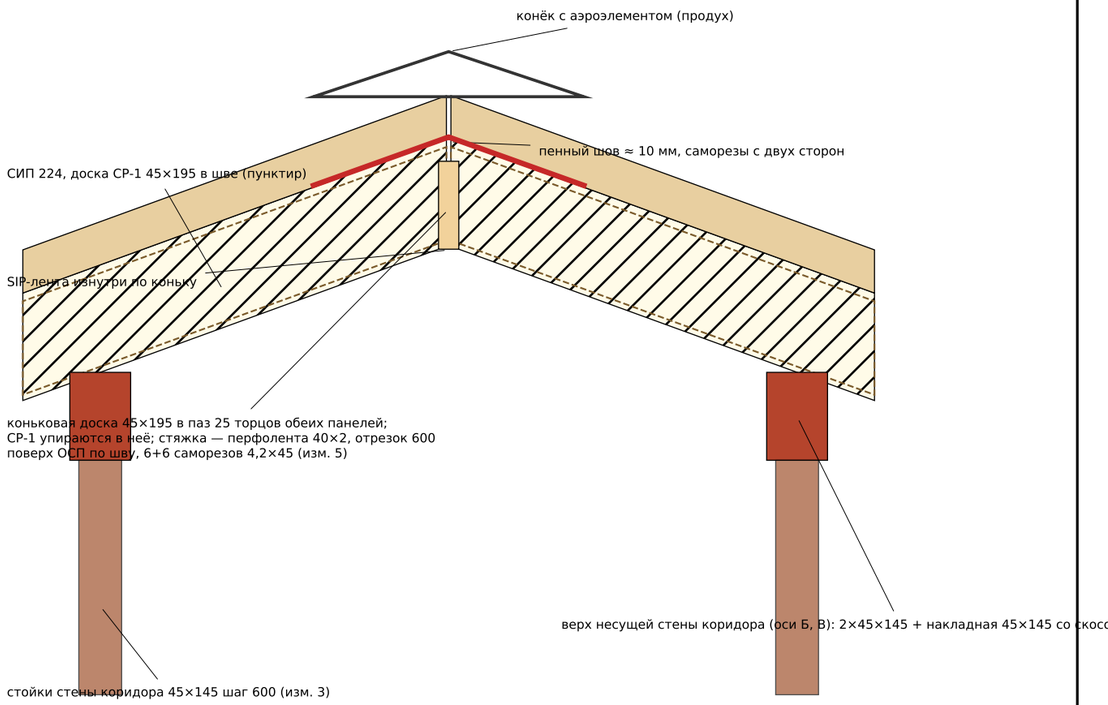
КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Узлы 1–4 (паз 25): стена–пол–обвязка, стык панелей, угол, проём	Стадия	Лист
Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки Утвердил: _____ (Дом 45)	П	КР-11

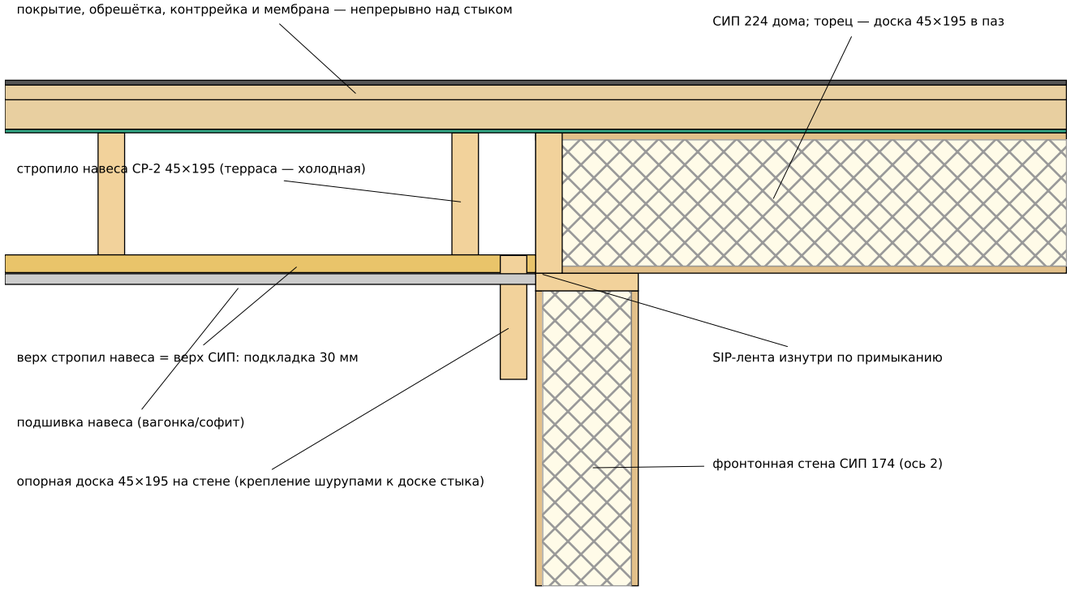
Узел 5. Карниз: стена — панель кровли — свес (разрез по шву панелей)



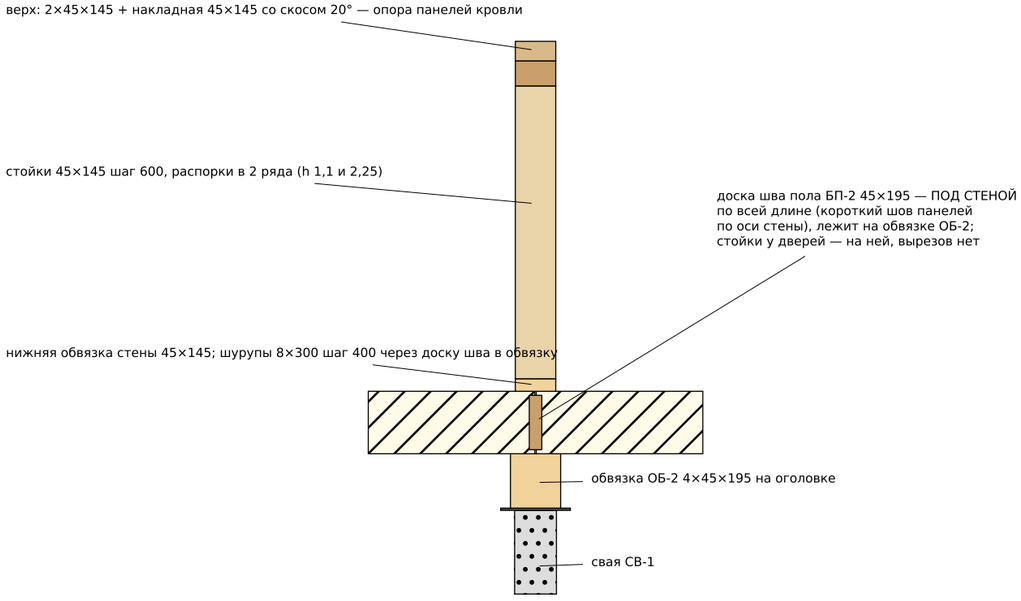
Узел 6. Конёк и прогоны по осям Б, В (разрез поперёк конька)



Узел 7. Примыкание навеса террасы к кровле дома (разрез вдоль конька, ось 2)



Узел 8. Несущая стена коридора на доске шва пола — обвязка ОБ-2 (оси Б, В; изм. 3)



Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Узлы 5–8 (паз 25): карниз, конёк и опоры, примыкание навеса, несущая стена коридора

Стадия: П

Лист: КР-12

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед.	Кол.	Примечание
СВ-1	ГОСТ 19804-2012	Свая С30.15 ЖБ 150×150, L = 3000	шт	24	
СВ-2	ГОСТ 19804-2012	Свая С40.15 ЖБ 150×150, L = 4000	шт	2	под стойками у ДП-02
ОГ-1	С245, цинк	Крепление обвязки к оголовку (оголовок-стакан 250×250×8 — в составе свайного поля): 2 уголка 100×100×80 + 2 болта М12 + шпилька М12 с гайками	компл	26	
ОБ-1	сосна 2 с.	Обвязка 3×45×195 (доска 45×195)	м	236,5	слой 02 модели
РК-1	сосна 2 с.	Ригель крыльца 3×45×195, L = 2,0, по сваям СВ-25/26 (как обвязка, Артём 15.10)	м	6,0	раскрой ПМ
БП-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 в длинных швах пола (паз 25+25), стык над обвязкой по оси Б	м	59,8	раскрой ПМ
БП-3	сосна 2 с.	Торцевая доска пола 20×195 (из 25×200), заподлицо	м	37,6	по периметру
БП-2	сосна 2 с.	Доска 45×195 (короткие швы пола, в т. ч. под стенами коридора), L = 1,21 м, 36 шт.	м	43,6	изм. 3: было 22
ПП	СИП 224	Панель пола 1250×2500	шт	27	раскрой v3
СТН	СИП 174	Панели наружных стен (детали по раскрою)	шт	56	84,5 м² нетто
БС-1	сосна 2 с.	Доска 45×145: рамки проёмов (стойки на всю высоту, верх и низ проёмов), угловые доски	м	26,9	раскрой ПМ, листы СТ
БС-3	сосна 2 с.	Доска 20×145 (из 25×150): лежни и верх стен в пазу	м	74,6	раскрой ПМ, листы СТ
БС-4	сосна 2 с.	Доска 20×145 (из 25×150) в торцевой паз проходящих панелей на углах, 4 шт.	м	9,8	раскрой ПМ, листы СТ
ВО-1	сосна сух.	Опорный клин 120 × 0…45, скос 20° (из доски 45×195; Артём 30.10)	м	22,6	слой 05
БС-2	сосна 2 с.	Доска 45×145 в стыках стеновых панелей (паз 25+25), в т. ч. горизонтальный стык фронтонов	м	104,9	раскрой ПМ, листы СТ
СТП-2	сосна 2 с.	Стойки 95×145 в откосах ДП-02 и швах фронтона до низа ПР-1 (под ПР-1), 2 шт × 3,31	м	6,6	15.10: было 2 × 2,62 до 2,665
СР-1	сосна 2 с.	Доска 45×195 в швах кровельных панелей (паз 25+25), L = 4,55 м (с выпуском 0,5 м на свес)	шт	16	шаг 1255
СР-2	сосна 2 с.	Стропило навеса 45×195 (терраса, крыльцо, свесы фронтонов)	м	98,8	слой 08
КБ-1	сосна 2 с.	Кобылки свеса 45×145, L = 0,9 м	шт	18	по одной между СР-1
ВД-1	сосна 2 с.	Ветровая (торцевая) доска фронтонов 45×195, антисептик: запад (навес террасы) 9,1 + восток (кровля дома) 9,1 + фронт навеса крыльца 3,0 (в модели нет, 15.10)	м	21,2	по скату 4,28/cos 20° × 2 на фронтон
ПР-1	сосна 2 с.	Прогон 3×45×195 (оси Б, В, только над гостиной и террасой, L = 6,0 м)	м доски	36,0	изм. 3: был 13,97 м
СК-1	сосна 2 с.	Стены коридора (оси Б, В): стойки 45×145, L 3,329, шаг 600, основные у проёмов, крайние у СИП-стены	м	99,9	лист «Каркас стен»
СК-2	сосна 2 с.	Стены коридора: нижняя обвязка 45×145 по доске шва пола (без дверей)	м	11,6	изм. 3
СК-3	сосна 2 с.	Стены коридора: верхняя обвязка 2×45×145 (от ПР-1 до стены 6)	м	31,6	изм. 3
СК-4	сосна 2 с.	Стены коридора: накладная 45×145 со скосом 20°	м	15,8	изм. 3
СК-5	сосна 2 с.	Стены коридора: распорки 45×145 в 2 ряда (h 1,1 и 2,25)	м	19,0	изм. 3
СК-6	сосна 2 с.	Стены коридора: перемычки над дверями 2×45×145 на ребро (10 × 0,99)	м	9,9	изм. 3
СК-7	сосна 2 с.	Стены коридора: торцевые стойки 3×45×145 у оси 3 под ПР-1 (2 × 3 × 3,309)	м	19,9	изм. 3
СК-8	сосна 2 с.	Стены коридора: опорные стойки под перемычки (10 × 2,205)	м	20,6	изм. 3
СК-9	сосна 2 с.	Стены коридора: короткие стойки над перемычками (5 × 0,979)	м	5,6	изм. 3
ОБ-2	сосна 2 с.	4-я доска обвязки 45×195 по осям Б и В, 99,41–110,52 (2 × 10,97)	м	21,9	изм. 3; 3 доски не проходят
РС-1	сосна 2 с.	Доска 45×195, L = 1,21: торцевая доска карниза и поперечные стыки панелей кровли (36 шт.)	м	43,6	раскрой ПМ
КН-1	сосна 2 с.	Коньковая доска 45×195 в паз торцов панелей	м	11,3	раскрой ПМ
БН-1	сосна 2 с.	Балка карниза навеса 3×45×195 (16,9 м) + стойки 3×45×145 (57,4 м)	м	74,3	слой 08/19
БН-2	сосна 2 с.	Балки навеса крыльца 3×45×195, 2 шт. × 2,0 м	м	12,0	слой 08 (Б-1)
ФР-1	сосна 2 с.	Ригели фронтона навеса террасы 45×195	м	21,1	слой 08 (КД-02)
КН-2	сосна 2 с.	Коньковые и торцевые доски навесов 45×195	м	6,2	слой 08 (КБ-01…04)
КД	СИП 224	Панели кровли (детали по раскрою)	шт	36	91,6 м² нетто
К-1		Шуруп для СИП 8×280 (кровля и пол к опорам), шаг 300	шт	637	оценка
К-2		Саморез 3,8×41 / 4,2×45 по ОСП, шаг 150, 2 стороны	шт	11500	оценка +10 %
К-3		Шуруп 8×220 стяжной (углы), шаг 600	шт	20	4 угла × 5 (h 2,5 м)
К-4		Уголок KR 90×90×65 (стропила, стойки)	шт	104	
К-5		Саморез 4,2×75 (ШСГД) — лобовая доска к выпускам СР-1 и кобылкам, узлы крайних стропил, по 2 в узел	шт	114	36 узлов карниза + 16 фронтонных, +10 %
К-7		Перфолента оцинк. 40×2, отрезок 600 мм — стяжка пар СР-1 через конёк поверх ОСП (по 1 на шов) + саморезы 4,2×45 по 12 шт.	шт	8	8 швов; саморезов 96
К-6		Саморез 4,2×75 (ШСГД) — угловая доска к проходящей панели (шаг 400) и верхние доски стен в торцы досок стыков (по 2)	шт	136	4 угла × 9 + 50 торцов × 2
М-1		Пена клей-пена для СИП (750 мл) — 1 баллон на ~6 м шва	шт	70	оценка
М-2		Пароизоляционная SIP-лента (швы кровли, конёк, примыкания)	м	178	
М-3		Битумная мастика + п/э плёнка (противопучинистая обработка свай, 1,5 м)	свая	26	
М-4		Рулонная гидроизоляция на оголовки: 300×300, 2 слоя (26 оголовков, в т. ч. 2 под ригелем крыльца)	м²	4,7	26 × 0,09 × 2

Длины пиломатериалов дома (пол, стены, кровля) — по раскрою досок 6 м «Дублин_раскрой_пиломатериала» (листы ПМ, марки деталей) и листам стен СТ-1…4; обвязка и навесы — по модели; крепёж и расходные — оценка.

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Спецификация элементов

Стадия: П

Лист: КР-13

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 21.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)

Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021)

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	изгиб, пролёт стена — прогон 2.90 м; доля нагрузки на доску α = 0.35	5,1 / 13,0 МПа	0,39	да	без учёта панели (справочно): 14.3 МПа
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	прогиб, L = 3.08 м по скату, предел L/200	3,8 / 15,4 мм	0,25	да	
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	скалывание у опоры	0,34 / 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 2.90 м	6,7 / 13,0 МПа	0,51	да	
Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	прогиб, предел L/200	5,0 / 15,4 мм	0,32	да	
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — только над гостиной и террасой (оси 1–3)	изгиб, наибольший пролёт между опорами 3.00 м (схема — однопролётная, с запасом)	9,1 / 13,0 МПа	0,70	да	
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — только над гостиной и террасой (оси 1–3)	прогиб, предел L/200	6,4 / 15,0 мм	0,43	да	
Стена коридора (оси Б, В): стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 4.5 кН, λx = 80 (H 3.37), λy = 88 (1,15 м), φ = 0.38	1,8 / 13,0 МПа	0,14	да	без распорок λy = 259 — НЕ проходит: распорки обязательны; в базе стена без обшивки
Перемычка над дверью в стене коридора: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 1.09 м (проём ≤ 1,0 м), q = 7.4 кН/м	3,5 / 13,0 МПа	0,27	да	
Верхняя обвязка стены коридора 2×45×145: смятие поперёк волокон под доской СР-1	R = 8.7 кН от СР-1 на площадку 45×145	1,33 / 3,00 МПа	0,44	да	Rсм.90 = 3 МПа (СП 64, местное смятие); через нижнюю ОСП панели кровли — с запасом
Панель пола СИП 224 (ПП)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.90 м	1,2 / 6,0 МПа	0,19	да	
Панель пола СИП 224 (ПП)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	19,4 / 40,0 кПа	0,48	да	
Панель пола СИП 224 (ПП)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/250	5,4 / 11,6 мм	0,46	да	
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 3.08 м	1,3 / 6,0 МПа	0,21	да	
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	20,0 / 40,0 кПа	0,50	да	
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	5,8 / 15,4 мм	0,38	да	

Исходные: нагрузка на кровлю 3.11 кПа (гориз. проекция, неравномерный снег μ = 1,25); на прогон 6.9 кН/м; опорная реакция стропила на стену 7.6 кН (на 1 стропило). Пролёт стропила стена–прогон 2.90 м, консоль до конька 0.77 м.

Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021)

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
Стеновая панель СИП 174	сжатие от кровли 6.1 кН/м (несущая способность по испытаниям ≥ 30 кН/м, принято)	6,5 / 30,0 кН/м	0,22	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-03 1678 (спальни), h = 514 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.81 м, q = 6.6 кН/м	2,5 / 6,0 МПа	0,42	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-03 1678 (спальни), h = 514 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	0,72 / 2,00 МПа	0,36	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-01 633 (с/у, хоз.), h = 514 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 0.76 м, q = 6.6 кН/м	0,5 / 6,0 МПа	0,08	да	
Перемычка — СИП 174 над ОП-01 633 (с/у, хоз.), h = 514 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	0,30 / 2,00 МПа	0,15	да	
Стойка СТП-2 95×145 в откосе ДП-02 (по модели, по одной у каждого откоса)	сосредоточенная нагрузка от прогона 20.0 кН	7,3 / 13,0 МПа	0,56	да	
Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	изгиб, пролёт 2.90 м; α = 0.37	4,9 / 13,0 МПа	0,37	да	без учёта панели (справочно): 13.1 МПа
Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	прогиб, предел L/250	3,4 / 11,6 мм	0,29	да	
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	изгиб, q = 9.9 кН/м, 2 пролёта 3,00 + 2,70 между узлами осей 2 и 4, М над сваей = q(L1³+L2³)/(8(L1+L2))	11,9 / 13,0 МПа	0,92	да	стыки — только в узлах осей 2 и 4 (х 99,41 / 105,11), над промежуточными сваями 102,41 / 107,82 все доски целые (23.10)
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	прогиб (неразрезная), предел L/300	6,0 / 10,0 мм	0,60	да	
Обвязка ОБ-1 4×45×195 по коридорным стенам (оси Б, В) — стена несущая	изгиб, q = 13.0 кН/м, 2 пролёта 3,00 + 2,70 между узлами осей 2 и 4, М над сваей = q(L1³+L2³)/(8(L1+L2))	11,7 / 13,0 МПа	0,90	да	стыки досок над сваями узлов, 4 доски целые над промежуточными сваями; 3×45×195 под несущей стеной — 13,7 МПа (k 1,05), не проходит → 4 доски
Обвязка ОБ-1 4×45×195 по коридорным стенам (оси Б, В) — стена несущая	прогиб (неразрезная), предел L/300	5,9 / 10,0 мм	0,59	да	
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные (оси А, Г) — принято 23.10 (М-Д1): над сваей 102,41 все 3 доски целые	опорный момент над сваей 102,41 (2 пролёта 3,00 + 2,70 между узлами) M = 10.18 кН·м на 3 доски	11,9 / 13,0 МПа	0,92	да	стыки наружной доски перенесены в узлы осей 2 и 4 (х 99,386 / 105,111) — там и так «замок» с поперечными линиями, Как было до 23,10: над сваей 102,41 целые 2 из 3 → пролёт 3,0 м разрезной, qL²/8: k 1,01
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные (оси А, Г) — принято 23.10: крайний пролёт 96,62…99,41 (узел оси 2 — шарнир)	изгиб, q = 9.9 кН/м, L = 2.79 м, M = qL²/8	11,3 / 13,0 МПа	0,87	да	
Свая СВ-1 С30.15 (ЖБ 150×150, L = 3 м)	Nmax = 38.9 кН ≤ Fd/γk = 57/1,4; грунты приняты: суглинок IL ≤ 0,4, R = 1500 кПа, f = 15 кПа	38,9 / 40,8 кН	0,95	да	принято без изысканий — подтвердить геологией или испытанием свай
Свая СВ-2 С40.15 (L = 4 м) — под стойками у двери на террасу (ось 2, оси Б и В)	Nmax = 47.7 кН ≤ Fd/γk = 68/1,4	47,7 / 48,9 кН	0,98	да	

Проверка элементов по предельным состояниям (СП 64.13330.2017, СП 20.13330.2016, СП 24.13330.2021)

Элемент	Проверка	Факт / предел	k	Проходит	Примечание
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: 2.3 + трение ниже промерзания 15 кН)	70,2 / 17,6 кН	3,99	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 / 17,6 кН	0,66	да	значение τ с мерами — проверить конструктору по СП 24 и изысканиям
Панель пола СИП 224 под наружной стеной (ППС на смятие)	N = 7.0 кН/м на ширину стены 174 мм; ПСБ-С-25 σ10 ≥ 100 кПа, γ = 2	40,2 / 50,0 кПа	0,80	да	длительная часть (без снега) мала — ползучесть не опасна; доска толще 20 по краю пола не требуется
Стена коридора на доске шва пола БП-2 45×195 (шов по оси стены) — смятие поперёк волокон	N = 7.5 кН/м на ширину доски 45 мм (через ОСП 12)	0,17 / 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 коридора — на доске шва БП-2 (без вырезов в полу)	P = 6.3 кН; смятие доски шва под двойной стойкой 90×45	1,55 / 3,00 МПа	0,52	да	раньше (раскладка без шва под стеной): на ППС 145 кПа при допустимых 50 → вырезы; теперь вырезов нет
Торцевая стойка стены коридора СК-7 3×45×145 под конец ПР-1 (ось 3) — устойчивость из плоскости стены	P = 10.7 кН, L 3,31 м, λ = 79, φ = 0.48	0,54 / 6,25 МПа	0,09	да	в плоскости стены раскреплена распорками h 1,1 и 2,25
Нижняя обвязка 45×145 и доска шва под торцевой стойкой СК-7 — смятие поперёк волокон	P = 10.7 кН на 135×145 (на доске шва 45×135)	1,75 / 3,00 МПа	0,58	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 2.90 м, полоса 1 м + постоянная и перегородки	0,88 / 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 = 1.9 кН на угол / 5 шурупов (в запас: без учёта верхней обвязки)	0,39 / 1,52 кН	0,25	да	

Дом 45 · проект «Дублин» (ГП1) · одноэтажный дом из СИП-панелей

КР — конструктивные решения · по модели ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7, 14.10.2026)

Приложение. Расчёты несущих элементов (3/3) | Стадия: П | Лист: КР-16

Разработал: агент-архитектор Дом 45 · 08.10.2026 · изм. 1 10.10 паз 25 · 2 14–15.10 проёмы · 3 15.10 коридор · 4 18.10 угол, лежень · 5 конёк · 6 23.10 стыки обвязки

Утвердил: _____ (Дом 45)

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ / ДОМ 45

Расчёт и анализ несущих конструкций дома

Типовой проект «Дублин» (ГП1): одноэтажный дом из СИП-панелей на забивных ЖБ сваях 150×150

ОБЪЕКТ	Типовой проект «Дублин», дом 11,29 × 7,51 м с террасой и крыльцом; кровля двускатная 20°
РАЙОН СТРОИТЕЛЬСТВА	Ленинградская область (III снеговой, II ветровой район), расчётная температура −24 °С
ОСНОВАНИЕ	Модель ArchiCAD «Дублин план для сметы» (IFC v5.7.7 от 14.10.2026, с инженерией и мебелью); КР «Дублин» (паз 25, наборные проёмы — 14.10.2026); раскрой СИП; электрика ЭЛ-1…ЭЛ-3 и ВК по ГОСТ (14.10.2026)
РАЗРАБОТЧИК	Агент-архитектор Дом 45
ПРОВЕРИЛ	_____ (конструктор)
ДАТА / ВЕРСИЯ	15.10.2026 / Редакция 03

Назначение документа

Показать заказчику и конструктору в понятном виде, на какие нагрузки рассчитаны несущие элементы дома, какие проверки выполнены и с каким запасом они проходят, и что обязательно сделать до строительства.

Изм. 3 (15.10, решение Артёма): стены коридора по осям Б и В — несущие, деревянный каркас 45×145 шаг 600 (в тёплом контуре без обшивки); стоек СТП-1 нет, прогон ПР-1 только над гостиной и террасой; обвязка под стенами — 4 доски (ОБ-2), короткие швы панелей пола — по осям стен: стена и стойки у дверей стоят на доске шва БП-2 над обвязкой, вырезов в полу нет (разд. 6, 8, 9).

Редакция 03 (15.10): угол стен без зазора (паз 40 у торца фронтонной панели, 18.10), стяжные шурупы угла 8×220 с шагом 600 — проверка п. 7.3; гидроизоляция — только на оголовках, обвязка — антисептик; ригель крыльца 3×45×195; оголовок-стакан от свайщиков.

Что нового в редакции 02 (к редакции 01 от 11.10): проёмы наружных стен — наборные (перемычка — деталь СИП на стойках проёма); добавлены проверки обвязки, ослабленной отверстиями под инженерные проходы (п. 9.2), панели пола на сосредоточенные нагрузки и под душевой кабиной (п. 8.4), крепления бойлера 80 л к перегородке (п. 8.5), смятия ППС под наружной стеной (п. 8.3). Сваи — забивные ЖБ 150×150.

Отчёт выполнен по модели и не заменяет подпись конструктора. Грунтовые условия приняты без изысканий — см. раздел 10.

01 / Краткий вывод

Итоговое заключение

Несущие конструкции дома — панели СИП стен, пола и кровли, несущие каркасные стены коридора, прогон над гостиной, обвязка — **выдерживают расчётные нагрузки** с запасом: наибольший коэффициент использования среди деревянных элементов и панелей — 0,80 (обвязка по наружным сваям), у свай — 0,87. Из 46 проверок проходят 45. **Не проходит одна** — сваи на морозное пучение без защитных мер (k = 0,95): дом лёгкий, и пригрузки на сваи не хватает, чтобы удержать их от выдёргивания пучащимся грунтом.

Ключевые рекомендации

- **Рекомендация 1** — до строительства выполнить инженерно-геологические изыскания (или хотя бы статическое испытание 2–3 свай). Несущая способность свай принята для суглинка IL ≤ 0,4 и использована на 95–98 %.
- **Рекомендация 2** — обязательные противопучинистые меры для всех свай: обмазка битумной мастикой + обойма из двух слоёв полиэтиленовой плёнки на глубину 1,5 м, пазухи — ПГС. С мерами проверка проходит (k = 0,98).
- **Рекомендация 3** — стены коридора (оси Б, В) несущие: распорки 45×145 в 2 ряда обязательны (без них стойка из плоскости не проходит, λ = 259); короткие швы панелей пола — по осям стен (доска шва БП-2 под стеной, вырезов нет); обвязка под стенами — 4 доски. Стойки СТП-2 у двери на террасу остаются.
- **Рекомендация 4** — под полом инженерии нет (решения 15.10): обвязку не сверлить; через пол — только стояк К1 и гильзы вводов.
- **Рекомендация 5** — доски 45×195 в швах панелей пола и кровли — соединительные, ставятся на всю длину шва; несущий элемент — сама панель СИП (проходит без досок, k ≤ 0,50).

02 / Задача и границы анализа

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

В состав рассмотрения входит

- сбор нагрузок: собственный вес, снег, ветер, полезная нагрузка на пол и террасу;
- кровля: панели СИП 224, доски в швах, свес, стропила навеса террасы, прогон над гостиной; несущие стены коридора;
- стены: стеновые панели СИП 174 на сжатие и ветер, перемычки над проёмами;
- пол: панели СИП 224 и доски в швах, смятие ППС под стеной, сосредоточенные нагрузки от оборудования (душевая кабина, условная 1,5 кН);
- инженерия: ослабление обвязки отверстиями под электрику и ВК, крепление бойлера 80 л к перегородке;
- обвязка по сваям, сваи (несущая способность по грунту) и морозное пучение;
- рекомендации.

Не входит

- расчёт узлов на гвоздях и саморезах (принимаются по узлам КР и рекомендациям поставщика СИП);
- сейсмика, особые нагрузки, пожарный расчёт; расчёт по результатам изысканий (их нет).

Методика

Элементы статически определимые или простые неразрезные, поэтому усилия найдены аналитически по формулам строительной механики (результат совпадает с расчётом в SCAD/«Декор» для тех же схем). Деревянные элементы проверены по СП 64.13330.2017, нагрузки — по СП 20.13330.2016, сваи — по СП 24.13330.2021. Панели СИП рассчитаны как трёхслойные (сэндвич) балки: изгиб воспринимают обшивки ОСП, сдвиг — пенополистирол, прогиб = изгибный + сдвиговый.

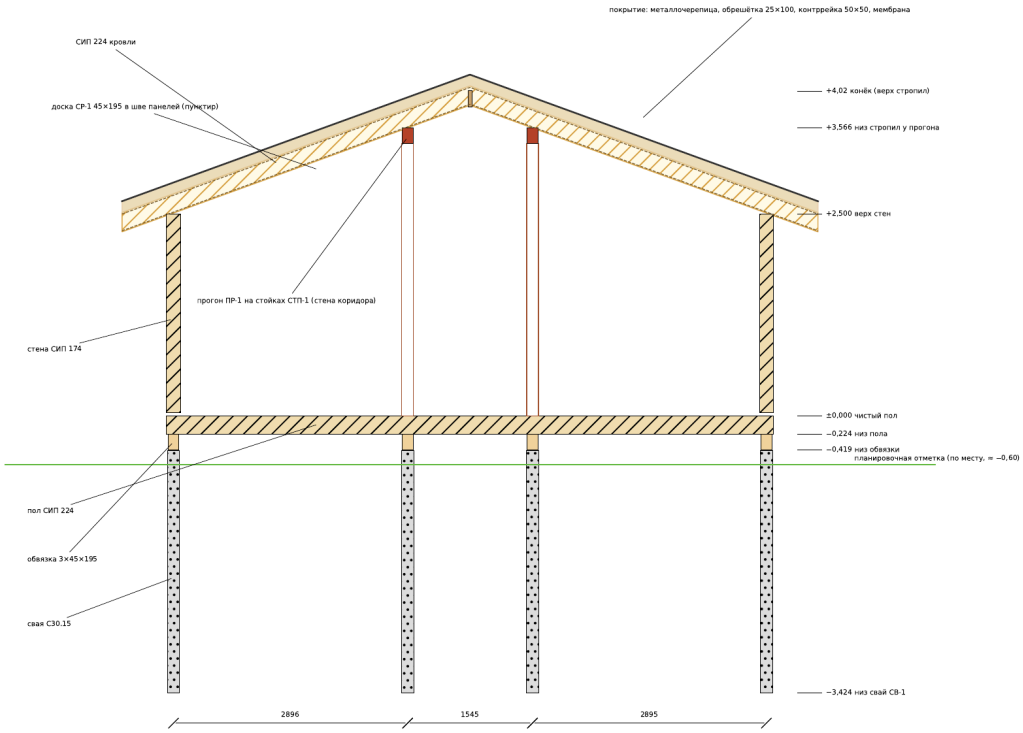


Рис. 1. Поперечный разрез 1-1 (лист КР-10): стены и панели пола на обвязке по сваям, прогоны по осям Б и В на стойках, панели кровли от стены через прогон до конька.

03 / Исходные данные

Параметр	Принято	Источник / примечание
Местоположение	Ленинградская обл.	Климат: СП 131, СП 20
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°	Модель АР
Кровля	СИП 224 по наружным стенам и несущим стенам коридора (над гостиной — по прогону); металлочерепица	Модель АР, КР изм. 3
Пролёт кровельной панели	2,90 м по горизонтали (наружная стена — стена коридора) + 0,77 м до конька + свес 0,50 м	Модель АР
Стены коридора, прогон	каркас 45×145 шаг 600 (оси Б, В); ПР-1 3×45×195 только над гостиной, пролёт до 3,0 м	КР изм. 3
Стены	СИП 174 (ОСП 12 + ППС 150 + ОСП 12), высота 2,67 м	Модель АР
Пол	СИП 224 по обвязке, пролёт 2,90 м	Модель АР
Швы панелей	паз 25: доска 45×145 (стены), 45×195 (пол, кровля), шаг 1255	КР изм. 1
Обвязка	ОБ-1 3×45×195; под стенами коридора ОБ-2 4×45×195; пролёт до 3,0 м	КР изм. 3
Сваи	ЖБ 150×150, С30.15 (3 м), под стойками у ДП-02 — С40.15 (4 м)	КР
Древесина	сосна, 2 сорт; Rи = Rc = 13 МПа, Rск = 1,6 МПа, E = 10 000 МПа	СП 64, табл. 3, mдл = 0,66
Панели СИП	ОСП-3 12 мм: E = 3800 МПа, R = 6 МПа; ППС ≥ 15 кг/м³: G = 3 МПа, Rсдв = 80 кПа	ГОСТ 32567, ГОСТ 15588, данные поставщиков
Грунт (принят)	суглинок IL ≤ 0,4, среднепучинистый, dfh = 1,3 м	Без изысканий — подтвердить
Уровень ответственности	нормальный, γn = 1,0	ГОСТ 27751

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 всех элементов кровли принят неравномерный снег μ = 1,25 (наихудший для одного ската); для обвязки и свай — μ = 1,0 на оба ската (п. 10). Снег — кратковременная нагрузка, но расчётные сопротивления древесины взяты с коэффициентом длительной прочности mдл = 0,66 — это идёт в запас.

4.2 Пол, кН/м²

№	Наименование	Нормативная	γf	Расчётная
1	СИП 224 с отделкой	0,20	1,2	0,24
2	Перегородки (опция, металлопрофиль + 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, кН/м²

Наименование	Нормативная	γf	Расчётная
Навес террасы: покрытие, обрешётка, стропила 45×195/600, подшивка	0,32	1,2	0,38
Навес террасы + снег, 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

Элемент	Грузовая ширина	Расчётная	Нормативная
Доска СР-1 в шве кровли (шаг 1,255)	1,255 м	3,90	2,86
Стена коридора / прогон ПР-1	1,45 + 0,77 = 2,22 м	6,91	5,06
Стеновая панель (верх), от кровли	(1,45 + свес 0,50) м	6,06	—
Доска БП-1 в шве пола	1,255 м	3,56	2,76
Обвязка наружных стен (оси А, Г)	кровля + пол + стена	9,94	—

Элемент	Грузовая ширина	Расчётная	Нормативная
Обвязка ОБ-2 под стенами коридора (оси Б, В)	кровля + пол + стена	12,99	—

05 / Кровля

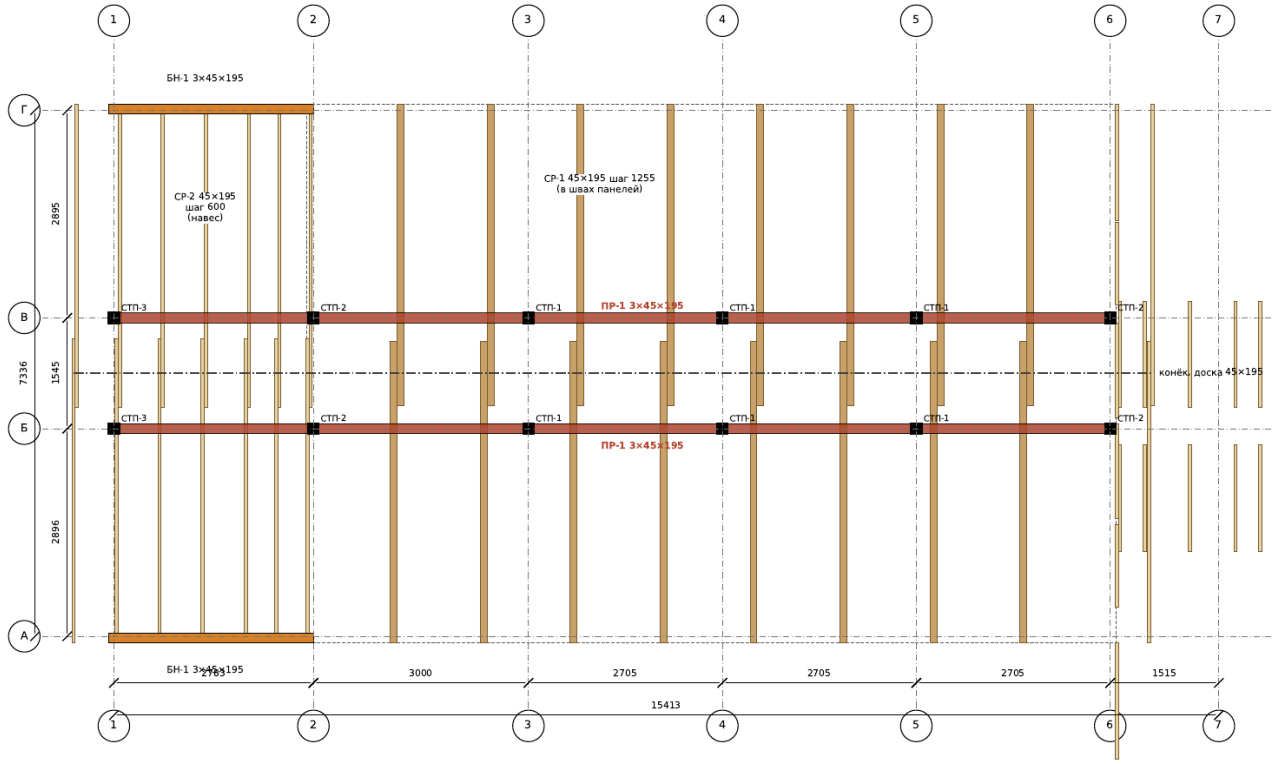


Рис. 2. Схема несущих элементов кровли (лист КР-8): несущие стены коридора по осям Б и В, прогон ПР-1 над гостиной, доски СР-1 в швах панелей.

5.1 Панель кровли СИП 224

Расчётная схема — однопролётная балка вдоль ската от наружной стены до стены коридора (над гостиной — до прогона), полоса шириной 1 м. Нагрузка, нормальная к скату: q⊥ = q·cos²20° = 3,11 × 0,883 = 2,75 кН/м. Доски в швах в запас не учитываются.

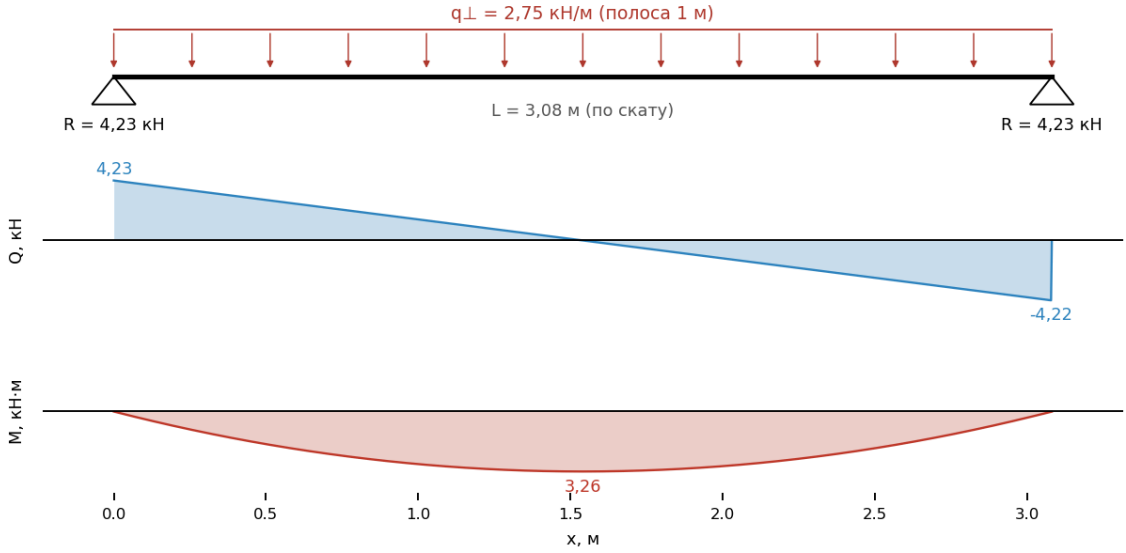


Рис. 3. Панель кровли: схема, эпюры Q и M.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Напряжение в обшивке ОСП	σ = M / (d·t), d = 0,212 м, t = 0,012 м	1,3	6,0 МПа	**0,21**	R ОСП-3
Сдвиг в ППС	τ = Q / d	20,0	40,0 кПа	**0,50**	Rсдв / γ = 80/2
Прогиб	f = 5qL⁴/384D + qL²/8S, D = E·t·d²/2, S = G·d²/hc	5,8	15,4 мм	**0,38**	СП 20, табл. Д.1: L/200

5.2 Доска СР-1 45×195 в шве кровельных панелей

Доска стоит в шве в пазах обеих панелей (25 + 25 мм) и изгибается вместе с ними. Нагрузка распределяется по жёсткостям: доля доски α = $EI_{доски}$ / ($EI_{доски}$ + $EI_{панели}$) = 0,35 (жёсткость панели шириной 1,255 м — с учётом сдвига ППС). Свес 0,50 м за стену — консоль, выпуск доски за торец панели; здесь доска работает одна.

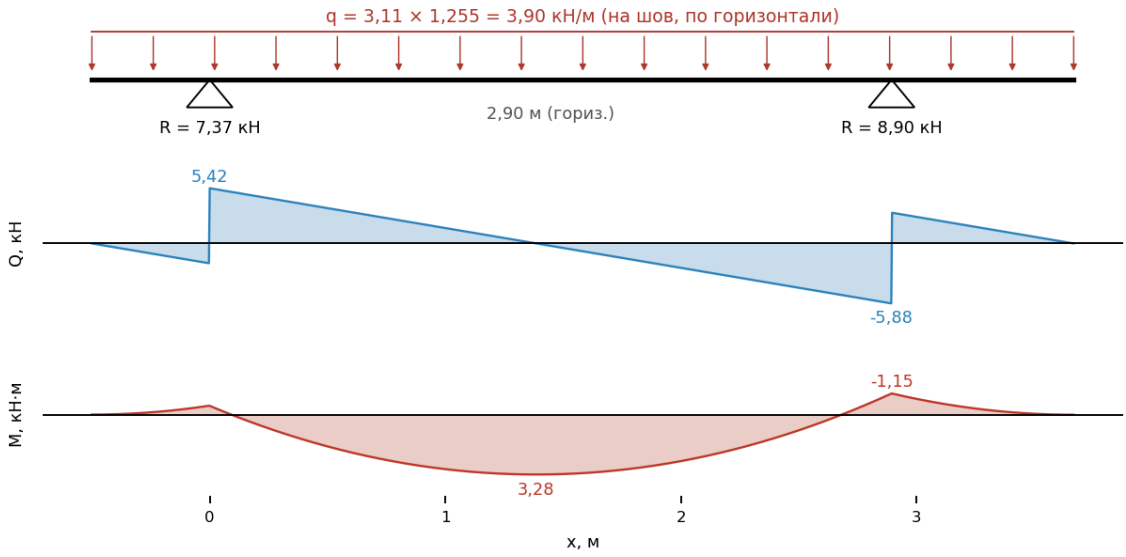


Рис. 4. Доска СР-1 (полная нагрузка на полосу 1,255 м): схема со свесом и консолью до конька, эпюры Q и M. На доску приходится доля α = 0,35. Консоли разгружают пролёт (Mmax = 3,28 кН·м), но в проверке в запас принят момент однопролётной балки M = qL²/8 = 4,09 кН·м.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб в пролёте	σ = α·M/W = 0,35 × 4,09 / 285·10⁻⁶	5,1	13,0 МПа	**0,39**	СП 64, п. 7.9
Прогиб	f = α·5q⊥ⁿL⁴/384EI	3,8	15,4 мм	**0,25**	СП 20, табл. Д.1: L/200
Скалывание у опоры	τ = α·1,5Q/(b·h)	0,34	1,60 МПа	**0,21**	СП 64, п. 7.10
Изгиб консоли свеса	σ = q·a²/2 / W, a = 0,50 м	1,7	13,0 МПа	**0,13**	СП 64, п. 7.9

> Справочно: если бы доска работала одна, без панели, напряжение было бы 14.3 МПа — больше Ru. Поэтому доска 45×195 — соединительный элемент, а не самостоятельное стропило; несущая — панель (п. 5.1).

5.3 Стропила навеса террасы СР-2 45×195, шаг 600

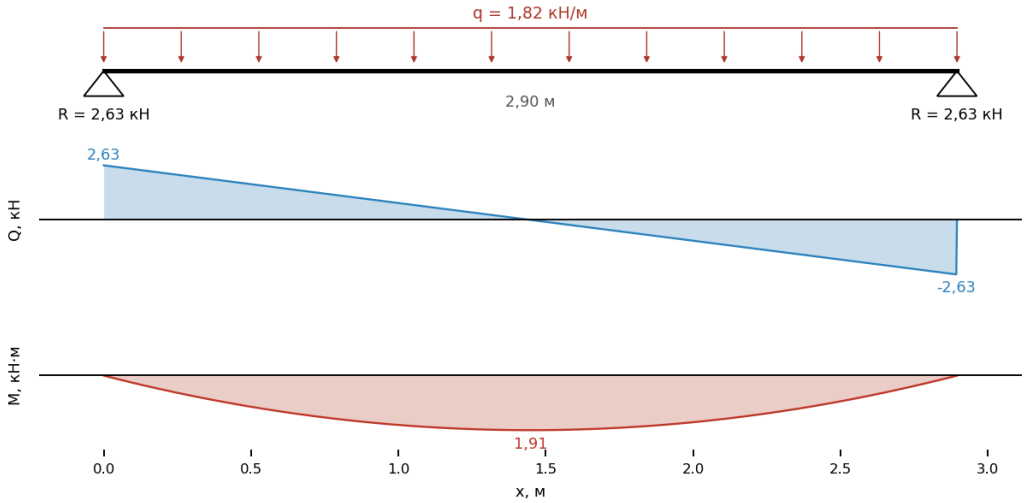


Рис. 5. Стропило навеса: схема, эпюры Q и M.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = qL²/8 / W	6,7	13,0 МПа	**0,51**	СП 64, п. 7.9
Прогиб	f = 5qⁿL⁴/384EI	5,0	15,4 мм	**0,32**	СП 20, табл. Д.1: L/200

06 / Несущие стены коридора и прогон

6.1 Стена коридора (оси Б, В) — изм. 3

Решение Артёма 15.10: вместо стоек СТП-1 и прогона в коридоре — несущие каркасные стены. Каркас: стойки 45×145 шаг 600, нижняя обвязка 45×145 — над доской шва пола БП-2 (шов по оси стены), верхняя — 2×45×145 + накладная 45×145 со скосом 20° под панели кровли, распорки 45×145 в два ряда (h ≈ 1,1 и 2,25 м), над дверями — перемычки 2×45×145 на ребро. В тёплом контуре стена без обшивки, поэтому из плоскости стойку держат только распорки: расчётная длина 1,15 м. В плоскости — вся высота 3,37 м.

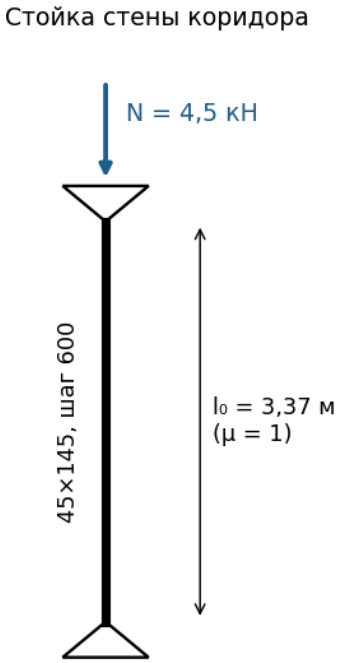


Рис. 7. Стойка стены коридора: расчётная схема.

Нагрузка на стойку: N = q·0,6 + вес каркаса = 6,91 × 0,6 + 0,3 = 4,5 кН. λ = l_0 / (0,289·b); при λ > 70 φ = 3000/λ² (СП 64, п. 7.3).

Без распорок λ из плоскости = 3,37 / (0,289 × 0,045) = 259 — стойка не проходит; распорки обязательны.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Стойка 45×145, шаг 600	σ = N/(φ·A), λx = 80, λy = 88, φ = 0,38	1,8	13,0 МПа	**0,14**	СП 64, пп. 7.2, 7.3
Перемычка над дверью 2×45×145 на ребро	σ = qL²/8 / W, L = 1,09 м	3,5	13,0 МПа	**0,27**	СП 64, п. 7.9
Верхняя обвязка под доской СР-1	σ = R / (0,045 × 0,145)	1,33	3,00 МПа	**0,44**	СП 64, п. 7.4: Rсм.90 = 3 МПа

6.2 Прогон ПР-1 3×45×195 — только над гостиной и террасой

Над гостиной стен коридора нет: прогон 96,541–102,541 лежит на стойке навеса СТП-3 (ось 1), стойках СТП-2 в откосах двери ДП-02 (ось 2) и торце стены коридора (ось 3). Наибольший пролёт 3,00 м.

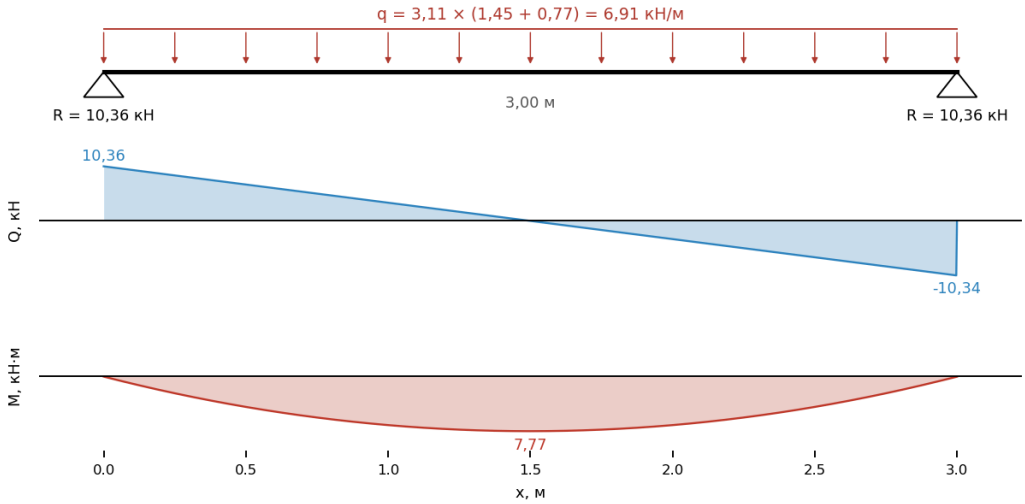


Рис. 6. Прогон ПР-1: схема, эпюры Q и М.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = qL²/8 / W, W = 0,135×0,195²/6	9,1	13,0 МПа	**0,70**	СП 64, п. 7.9
Прогиб	f = 5q^{n}L⁴/384EI	6,4	15,0 мм	**0,43**	СП 20, табл. Д.1: L/200
Стойка СТП-2 95×145 в откосе ДП-02	N = 20,0 кН от прогона	7,3	13,0 МПа	**0,56**	СП 64, пп. 7.2, 7.3

07 / Стены

7.1 Стеновая панель СИП 174

Сжатие — от кровли и собственного веса: N = 6,1 (кровля) + 0,5 (стена) = 6,5 кН/м. Несущая способность СИП 174 на центральное сжатие принята 30 кН/м — значение подтверждается протоколами испытаний поставщика (требование КР). Изгиб от ветра — балка высотой 2,67 м с шарнирами по обвязке и верху стены.

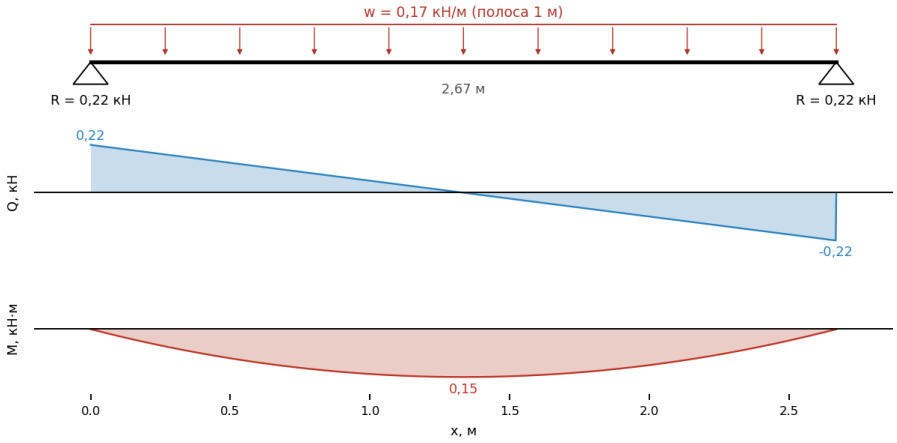


Рис. 8. Стеновая панель на ветер: схема, эпюры Q и M.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Сжатие	N ≤ Nдоп (испытания поставщика)	6,5	30,0 кН/м	**0,22**	ТУ/СТО поставщика
Изгиб от ветра	σ = M / (d·t)	0,08	6,00 МПа	**0,01**	R ОСП-3

7.2 Перемычки над проёмами

Проёмы наборные (по схеме завода, 14.10): над проёмом — отдельная деталь СИП высотой h ≈ 514 мм, лежащая на стойках проёма 45×145 (стойки на всю высоту стены). Две обшивки ОСП детали работают как стенки балки в своей плоскости; пролёт — проём + 2 × 20 мм зазора + опирание на стойки. Верхняя обвязка (доска 20×145 в пазу и накладная 45×174) распределяет нагрузку, в расчёт прочности не включена — в запас.

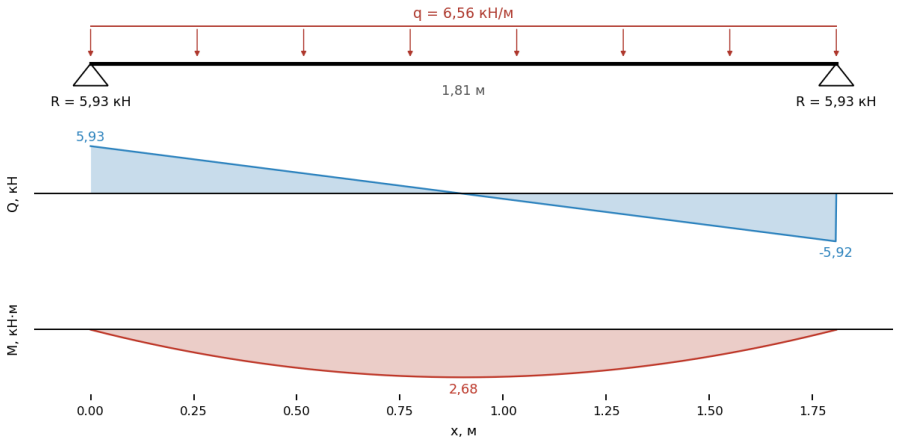


Рис. 9. Перемычка над ОП-03 1678 (самый широкий проём в несущей стене): схема, эпюры Q и M.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
ОП-03: изгиб в плоскости ОСП	σ = qL²/8 / (2·t·h²/6)	2,5	6,0 МПа	**0,42**	R ОСП-3
ОП-03: срез ОСП	τ = 1,5Q / (2·t·h)	0,72	2,00 МПа	**0,36**	Rср ОСП (с запасом)
ОП-01: изгиб в плоскости ОСП	σ = qL²/8 / (2·t·h²/6)	0,5	6,0 МПа	**0,08**	R ОСП-3
ОП-01: срез ОСП	τ = 1,5Q / (2·t·h)	0,30	2,00 МПа	**0,15**	Rср ОСП

7.3 Угол стен: стяжные шурупы 8×220 с шагом 600

У крайней панели фронтонной стены кромка у угла — паз 40, угловая доска 45×145 заходит в него на 40 и выступает на 5 — упирается в ОСП проходящей панели (изм. 18.10, как в комплекте Москвы). Шуруп 8×220 проходит проходящую панель (174) и сидит в доске на 46 мм. Выдёргивание — от ветрового отсоса на торцевую стену в краевой зоне (c = −1,0 и внутреннее давление 0,2), на кромку приходится полпанели (0,625 м). Несущая способность на выдёргивание — по EN 1995-1-1, п. 8.7.2: в СП 64 для шурупов на выдёргивание формулы нет. Срез — ветер на продольную стену, половина на каждый угол, без учёта верхней обвязки (в запас).

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Выдёргивание шурупа	T = w·0,625·0,6; R = k_mod·f_ax·d·l_ef/γM	1,75	3,00 МПа	**0,58**	EN 1995-1-1, 8.7.2
Срез шурупа	V = V_угла / n	0,88	6,00 МПа	**0,15**	СП 64, разд. 8

08 / Пол

8.1 Панель пола СИП 224

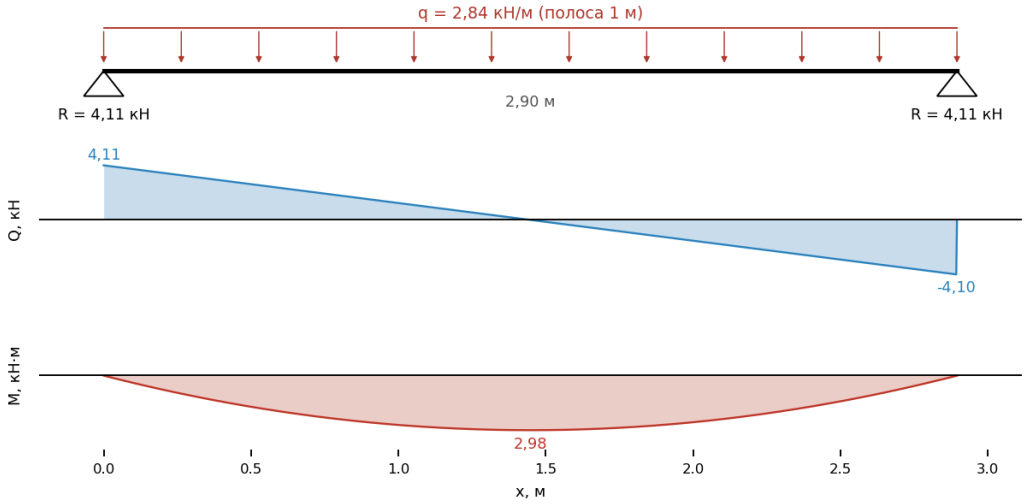


Рис. 10. Панель пола (полоса 1 м): схема, эпюры Q и M.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Напряжение в обшивке ОСП	σ = M / (d·t)	1,2	6,0 МПа	**0,19**	R ОСП-3
Сдвиг в ППС	τ = Q / d	19,4	40,0 кПа	**0,48**	Rсдв / γ = 80/2
Прогиб	f = 5qL⁴/384D + qL²/8S	5,4	11,6 мм	**0,46**	СП 20, табл. Д.1: L/250

8.2 Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола

Как и на кровле, доска работает вместе с панелью; доля доски α = 0,37.

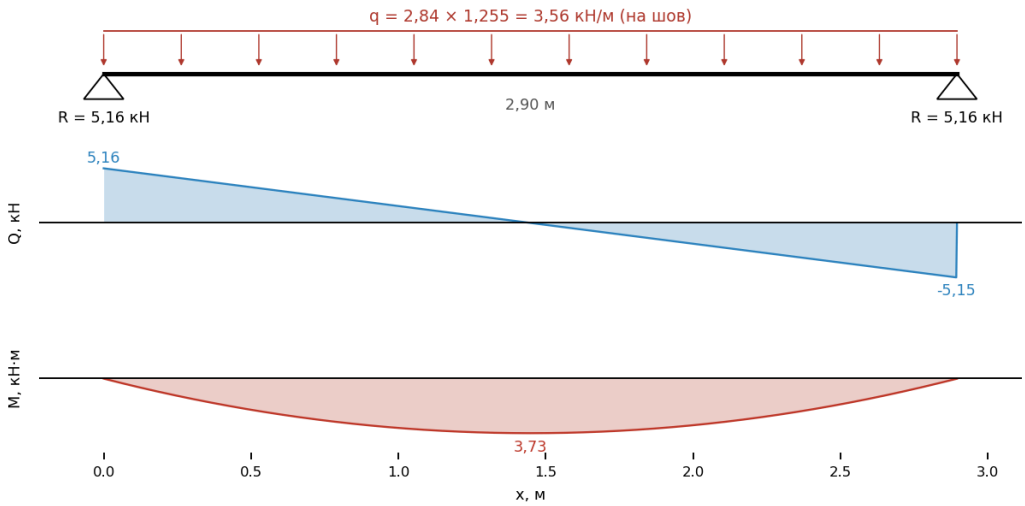


Рис. 11. Доска БП-1 (полная нагрузка на полосу 1,255 м); на доску приходится α = 0,37.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Изгиб	σ = α·qL²/8 / W	4,9	13,0 МПа	**0,37**	СП 64, п. 7.9
Прогиб	f = α·5qⁿL⁴/384EI	3,4	11,6 мм	**0,29**	СП 20, табл. Д.1: L/250

8.3 Смятие пенополистирола панели пола под наружной стеной

Наружная стена 174 стоит на ОСП панели пола; под ОСП — ППС, ниже — обвязка. Нагрузка на уровне пола — кровля + полный вес стены: N = 7,0 кН/м на ширину 174 мм.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Смятие ППС под наружной стеной	σ = N / 0,174 = 7,0 / 0,174	70,2	17,6 кН	**3,99**	ПСБ-С-25: σ10 ≥ 100 кПа, γ = 2
Стена коридора на доске шва БП-2 (шов пола по оси стены)	σ = N / 0,045 = 7,5 / 0,045	11,7	17,6 кН	**0,66**	СП 64, п. 7.4: Rсм.90 = 3 МПа
Стойки у дверей — на доске шва БП-2, без вырезов	σ = P / (0,09 × 0,045), P = 6,3 кН	40,2	50,0 кПа	**0,80**	СП 64, п. 7.4: Rсм.90 = 3 МПа

> Изм. 3 (15.10): раскладка пола подобрана так, что короткий шов панелей идёт ровно по оси каждой стены коридора — под стеной по всей длине доска шва БП-2 45×195, которая лежит на обвязке. Пенопласт панели под стеной не нагружается; стойки у дверей тоже стоят на этой доске — вырезов в полу нет (SIPA BEST 2: под несущими стенами над СИП-полом — дерево или опирание на фундамент). Без такой раскладки ППС под стеной был бы на пределе (51,5 кПа), под стойками у дверей — 145 кПа при допустимых 50.

8.4 Сосредоточенные нагрузки на пол: условная 1,5 кН и душевая кабина

По СП 20, п. 8.2.4 элементы перекрытий проверяются на условную сосредоточенную нагрузку 1,5 кН (γf 1,2) — приложена в середине пролёта панели, полоса 1 м, вместе с постоянной нагрузкой и перегородками. Душевая кабина 80×80 (с/у): кабина 0,4 + вода в поддоне 0,3 + человек 1,0 = 1,7 кН на четыре ножки; ОСП 12 распределяет давление ножки на площадку ≈ 150×150 мм. Остальное оборудование (стиральная машина ≈ 0,8 кН, холодильник ≈ 1,0 кН, кухонный гарнитур) укладывается в полезную нагрузку 1,5 кПа.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Условная 1,5 кН	σ = (P·L/4 + q·L²/8) / (d·t)	0,17	3,00 МПа	**0,06**	СП 20, п. 8.2.4; R ОСП-3
Под ножкой душевой кабины	σ = 1,2·1,7/4 / 0,0225	1,55	3,00 МПа	**0,52**	ПСБ-С-25: σ10/γ = 100/2

8.5 Крепление бойлера 80 л к перегородке

Перегородка с/у|хоз. — металлопрофиль ПС + ГКЛ, несущей не является. Бойлер 80 л с водой ≈ 1,05 кН висит с эксцентриситетом ≈ 0,25 м; верхний ряд креплений работает на вырыв: T = G·e / z, z = 0,4 м между рядами. Крепление — только через закладную доску 45×145 между стойками ПС (на всю ширину ниши, к стойкам саморезами), шурупы 6×60 в доску; в ГКЛ и профиль 0,6 мм — не допускается.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Вырыв верхних шурупов	T = 1,26 × 0,25 / 0,4	0,54	6,25 МПа	**0,09**	СП 64, п. 8.5; 2 шурупа 6×60 ≈ 2 × 0,9 кН

09 / Обвязка по сваям

Обвязка ОБ-1 из трёх досок 45×195 (под несущими стенами коридора ОБ-2 — из четырёх) на гвоздях. В узлах осей 2 и 4 доски сплетены «в замок» с поперечными линиями — там все доски наружной линии разрезаны (шарнир); стыки наружной доски перенесены в эти же узлы (23.10, мера М-Д1), поэтому над промежуточными сваями 102,41 и 107,82 все три доски целые — неразрезная балка; крайний пролёт у узла считается как разрезной (qL²/8). Расчётная схема — пролёты до 3,0 м (наибольший шаг свай). Нагрузки — для сочетания со снегом μ = 1,0 и полезной нагрузкой с ψ = 0,9. Несущая стена коридора передаёт нагрузку от кровли на обвязку по всей длине (изм. 3) — три доски по осям Б, В не проходят (k = 1,05), принято четыре.

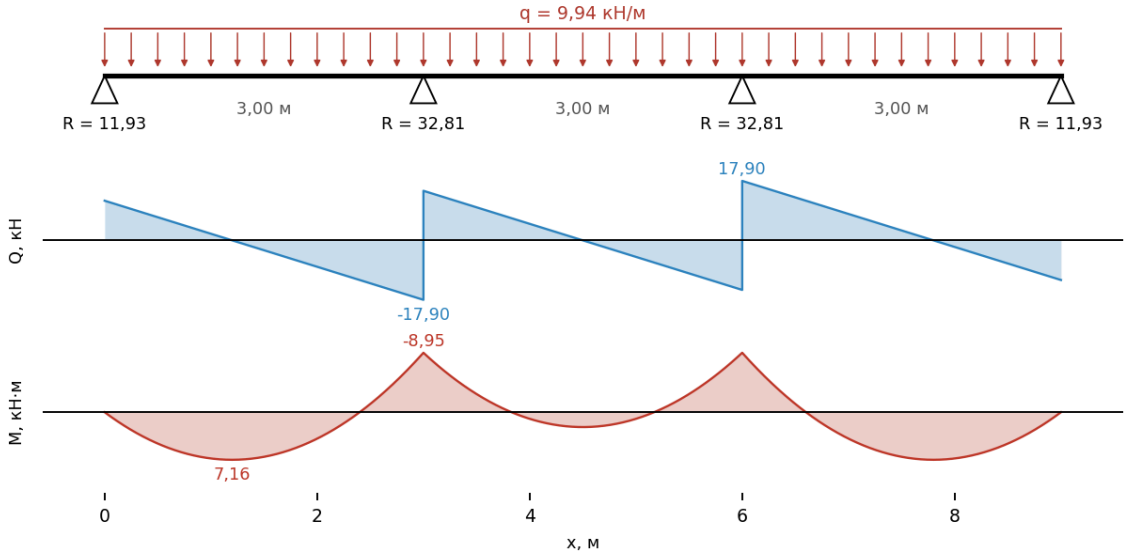


Рис. 12. Обвязка наружных стен (оси А, Г), q = 9,94 кН/м: схема, эпюры Q и M.

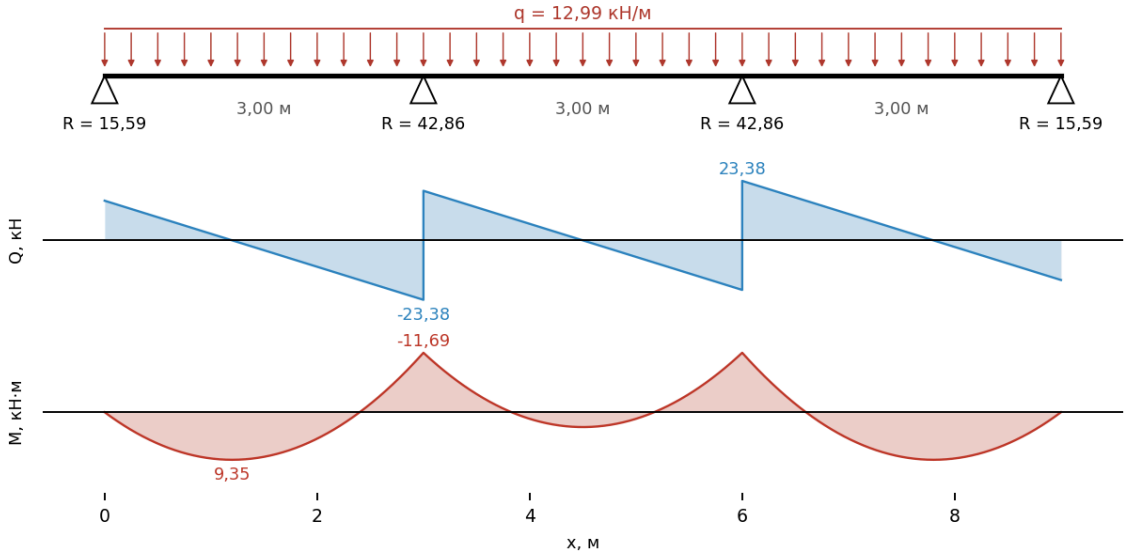


Рис. 13. Обвязка ОБ-2 под несущими стенами коридора (оси Б, В), q = 12,99 кН/м.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Оси А, Г: изгиб	σ = 0,1qL² / W	10,5	13,0 МПа	**0,80**	СП 64, п. 7.9
Оси А, Г: прогиб	f ≈ 0,6 × 5qⁿL⁴/384EI (неразрезная)	6,0	10,0 мм	**0,60**	СП 20, табл. Д.1: L/300

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Оси Б, В (4×45×195): изгиб	$\sigma = 0{,}1qL^2 / W$, $W = 0{,}18\times0{,}195^2/6$	10,2	13,0 МПа	**0,79**	СП 64, п. 7.9
Оси Б, В (4×45×195): прогиб	$f \approx 0{,}6 \times 5q^nL^4/384EI$	5,9	10,0 мм	**0,59**	СП 20, табл. Д.1: L/300

9.2 Отверстия в обвязке

После решений 15.10 под полом инженерии нет (электрика — в перегородках и поверху, вода и канализация — над полом), через пол проходят только стояк К1 и гильзы вводов. Обвязку не сверлить; проверки ослабленного сечения (ред. 02) сняты.

10 / Сваи

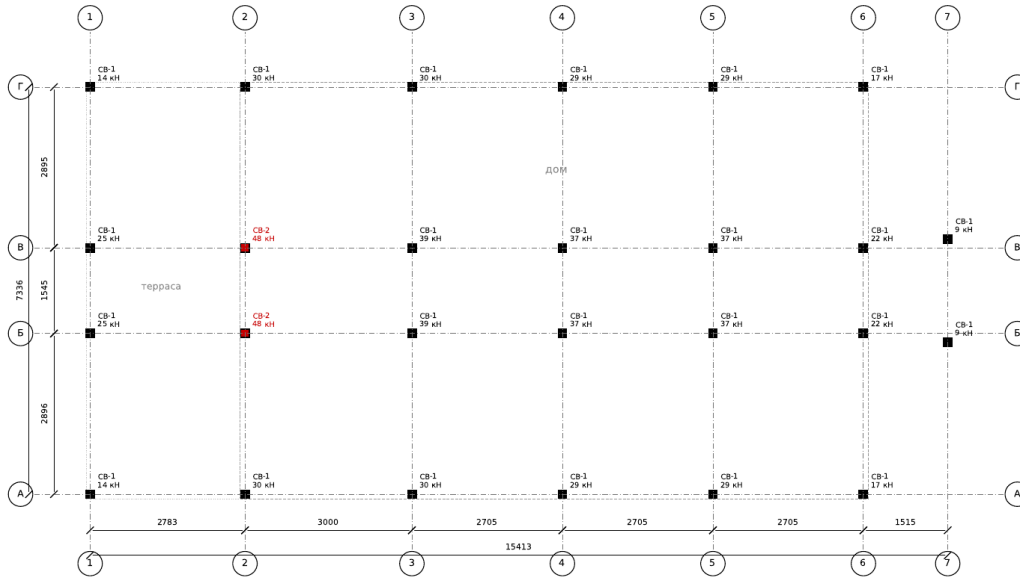


Рис. 14. План свайного поля (лист КР-3).

10.1 Нагрузки на сваи

Нагрузки собраны по грузовым площадям: кровля (снег μ = 1,0 на оба ската), пол (полезная с ψ = 0,9), стены, навес и настил террасы, вес сваи. Для проверки на пучение — только постоянные нагрузки с γf = 0,9 (без снега, полезной и перегородок).

Сваи (ось/ряд)	N расч., кН	N пост. (γf 0,9), кН	Тип
2/Б, 2/В	47,7	9,9	СВ-2 (С40.15)
3/Б, 3/В	38,9	7,9	СВ-1 (С30.15)
4/Б, 4/В, 5/Б, 5/В	37,0	7,6	СВ-1 (С30.15)
3/А, 3/Г	30,2	6,6	СВ-1 (С30.15)
2/А, 2/Г	30,0	6,6	СВ-1 (С30.15)
4/А, 4/Г, 5/А, 5/Г	28,8	6,3	СВ-1 (С30.15)
1/Б, 1/В	25,4	4,4	СВ-1 (С30.15)
6/Б, 6/В	22,3	6,7	СВ-1 (С30.15)
6/А, 6/Г	16,7	4,9	СВ-1 (С30.15)
1/А, 1/Г	13,7	2,9	СВ-1 (С30.15)
7/крыльцо, 7/крыльцо	8,9	2,3	СВ-1 (С30.15)

10.2 Несущая способность по грунту

Висячая свая: $F_d = \gamma c \cdot (\gamma cR \cdot R \cdot A + u \cdot \Sigma \gamma cf \cdot f \cdot h)$; грунт принят — суглинок IL ≤ 0,4: R = 1500 кПа под остриём, f = 15 кПа по боковой поверхности. С30.15: $F_d = 1500 \times 0{,}0225 + 0{,}6 \times 15 \times 2{,}6 = 57{,}2$ кН; С40.15: 68,4 кН. Допускаемая нагрузка $N \le F_d/\gamma k$, γk = 1,4.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Свая С30.15	N = 10,5 ≤ 57,2/1,4	10,5	13,0 МПа	**0,80**	СП 24, пп. 7.1.11, 7.2.2
Свая С40.15 (под стойками у ДП-02)	N = 11,3 ≤ 68,4/1,4	11,3	13,0 МПа	**0,87**	СП 24, пп. 7.1.11, 7.2.2

10.3 Морозное пучение

Касательные силы пучения $\tau_{fh} \cdot A_{fh}$ (периметр сваи 0,6 м × глубина промерзания 1,3 м) выдёргивают сваю; удерживают её постоянная нагрузка (самая лёгкая свая — под крыльцом, 2,3 кН) и трение ниже промерзания: 0,6 × 15 × (3,0 − 1,3) = 15,3 кН.

Проверка	Формула и подстановка	Расч.	Предел	k	Норма
Без мер (τfh = 90 кПа)	F = 90 × 0,6 × 1,3 = 70,2 кН	38,9	40,8 кН	**0,95**	СП 24.13330.2021, разд. 7.4
С мерами (обмазка + плёнка, τfh ≈ 15 кПа)	F = 15 × 0,6 × 1,3 = 11,7 кН	47,7	48,9 кН	**0,98**	СП 24, разд. 7.4

> Значение τ_{fh} с мерами (≈ 15 кПа) — ориентировочное. Его надо подтвердить по изысканиям; альтернатива — сваи длиннее (4 м) по всему полю или винтовые сваи с лопастью ниже промерзания.

11 / Выводы и рекомендации

Сводка коэффициентов использования

Элемент	Проверка	k
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	изгиб, пролёт стена — прогон 2.90 м; доля нагрузки на доску α = 0.35	**0,39**
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	прогиб, L = 3.08 м по скату, предел L/200	**0,25**
Доска СР-1 45×195 в шве кровельных СИП (совместно с панелью)	скалывание у опоры	**0,21**
Доска СР-1 45×195 — консоль свеса 0,5 м (выпуск за торец панели, работает одна)	изгиб	**0,13**
Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	изгиб, пролёт 2.90 м	**0,51**
Стропило навеса СР-2 45×195, шаг 600	прогиб, предел L/200	**0,32**
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — только над гостиной и террасой (оси 1–3)	изгиб, наибольший пролёт между опорами 3.00 м (схема — однопролётная, с запасом)	**0,70**
Прогон ПР-1 3×45×195 (на гвоздях) — только над гостиной и террасой (оси 1–3)	прогиб, предел L/200	**0,43**
Стена коридора (оси Б, В): стойка 45×145 шаг 600, распорки в 2 ряда	устойчивость, N = 4.5 кН, λx = 80 (H 3.37), λy = 88 (1,15 м), φ = 0.38	**0,14**
Перемычка над дверью в стене коридора: 2×45×145 на ребро	изгиб, L = 1.09 м (проём ≤ 1,0 м), q = 7.4 кН/м	**0,27**
Верхняя обвязка стены коридора 2×45×145: смятие поперёк волокон под доской СР-1	R = 8.7 кН от СР-1 на площадку 45×145	**0,44**
Панель пола СИП 224 (ПП)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 2.90 м	**0,19**
Панель пола СИП 224 (ПП)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	**0,48**
Панель пола СИП 224 (ПП)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/250	**0,46**
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	напряжение в обшивке ОСП, пролёт 3.08 м	**0,21**
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	сдвиг в ППС (прочность на сдвиг 80 кПа, γ = 2)	**0,50**
Панель кровли СИП 224 (вдоль ската, без учёта стропил)	прогиб (изгиб + сдвиг), предел L/200	**0,38**
Стеновая панель СИП 174	сжатие от кровли 6.1 кН/м (несущая способность по испытаниям ≥ 30 кН/м, принято)	**0,22**
Стеновая панель СИП 174	изгиб от ветра, пролёт 2,67 м	**0,01**
Перемычка — СИП 174 над ОП-03 1678 (спальни), h = 514 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 1.81 м, q = 6.6 кН/м	**0,42**
Перемычка — СИП 174 над ОП-03 1678 (спальни), h = 514 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	**0,36**
Перемычка — СИП 174 над ОП-01 633 (с/у, хоз.), h = 514 мм	изгиб в плоскости ОСП, L = 0.76 м, q = 6.6 кН/м	**0,08**
Перемычка — СИП 174 над ОП-01 633 (с/у, хоз.), h = 514 мм	срез ОСП в плоскости (Rср = 2,0 МПа с запасом)	**0,15**

Элемент	Проверка	k
Стойка СТП-2 95×145 в откосе ДП-02 (по модели, по одной у каждого откоса)	сосредоточенная нагрузка от прогона 20.0 кН	**0,56**
Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	изгиб, пролёт 2.90 м; α = 0.37	**0,37**
Доска БП-1 45×195 в шве панелей пола (совместно с панелью)	прогиб, предел L/250	**0,29**
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	изгиб, q = 9.9 кН/м, пролёт между сваями до 3.00 м, неразрезная (M = qL²/10)	**0,80**
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные продольные (оси А, Г)	прогиб (неразрезная), предел L/300	**0,60**
Обвязка ОБ-1 4×45×195 по коридорным стенам (оси Б, В) — стена несущая	изгиб, q = 13.0 кН/м, пролёт между сваями до 3.00 м, неразрезная (M = qL²/10)	**0,79**
Обвязка ОБ-1 4×45×195 по коридорным стенам (оси Б, В) — стена несущая	прогиб (неразрезная), предел L/300	**0,59**
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные (оси А, Г) — принято 23.10 (М-Д1): над сваей 102,41 все 3 доски целые	опорный момент над промежуточной сваей M = qL²/10 = 8.95 кН·м на 3 доски	**0,80**
Обвязка ОБ-1 3×45×195, наружные (оси А, Г) — принято 23.10: крайний пролёт 96,62…99,41 (узел оси 2 — шарнир)	изгиб, q = 9.9 кН/м, L = 2.79 м, M = qL²/8	**0,87**
Свая СВ-1 С30.15 (ЖБ 150×150, L = 3 м)	Nmax = 38.9 кН ≤ Fd/γk = 57/1,4; грунты приняты: суглинок IL ≤ 0,4, R = 1500 кПа, f = 15 кПа	**0,95**
Свая СВ-2 С40.15 (L = 4 м) — под стойками у двери на террасу (ось 2, оси Б и В)	Nmax = 47.7 кН ≤ Fd/γk = 68/1,4	**0,98**
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: 2.3 + трение ниже промерзания 15 кН)	**3,99**
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	**0,66**
Панель пола СИП 224 под наружной стеной (ППС на смятие)	N = 7.0 кН/м на ширину стены 174 мм; ПСБ-С-25 σ10 ≥ 100 кПа, γ = 2	**0,80**
Стена коридора на доске шва пола БП-2 45×195 (шов по оси стены) — смятие поперёк волокон	N = 7.5 кН/м на ширину доски 45 мм (через ОСП 12)	**0,06**
Стойки у дверей стены коридора — на доске шва БП-2 (без вырезов в полу)	P = 6.3 кН; смятие доски шва под двойной стойкой 90×45	**0,52**
Торцевая стойка стены коридора СК-7 3×45×145 под конец ПР-1 (ось 3) — устойчивость из плоскости стены	P = 10.7 кН, L 3,31 м, λ = 79, φ = 0.48	**0,09**
Нижняя обвязка 45×145 и доска шва под торцевой стойкой СК-7 — смятие поперёк волокон	P = 10.7 кН на 135×145 (на доске шва 45×135)	**0,58**
Панель пола СИП 224 — сосредоточенная 1,5 кН (СП 20, п. 8.2.4)	напряжение в ОСП, P в середине пролёта 2.90 м, полоса 1 м + постоянная и перегородки	**0,15**
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	**0,45**

Элемент	Проверка	k
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	**0,44**
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)	**0,03**
Угол стен: шурупы 8×220 шаг 600 — срез (ветер на продольную стену передаётся на торцевую)	V = 1.9 кН на угол / 5 шурупов (в запас: без учёта верхней обвязки)	**0,25**

Выводы

- Кровля, стены (СИП и каркасные стены коридора), пол, прогон и обвязка проходят с запасом. Самые нагруженные — обвязка по наружным сваям (k = 0,80) и прогон (k = 0,70).
- Несущий элемент кровли и пола — панель СИП (k ≤ 0,50). Доски 45×195 в швах соединяют панели и разгружают их примерно на треть; как самостоятельные стропила они не работают — менять их на 45×145 нельзя, уменьшать шаг не нужно.
- Сваи использованы на 95–98 % при принятых без изысканий грунтах — это главный риск проекта.
- Без противопучинистых мер сваи не проходят по пучению — дом лёгкий.

Рекомендации

1. Изыскания (2–3 скважины на 5–6 м) или статическое испытание свай до начала работ; по результатам — уточнить длину свай.
2. Противопучинистые меры на всех сваях (обмазка мастикой + 2 слоя плёнки на 1,5 м, пазухи ПГС) — обязательно.
3. Стены коридора несущие: распорки в 2 ряда обязательны; стена стоит на доске шва пола (короткий шов по оси стены), вырезов нет; обвязка под стенами — 4 доски.
4. Под полом инженерии нет — обвязку не сверлить (п. 9.2).
5. Бойлер 80 л — на закладной доске 45×145 в каркасе перегородки (п. 8.5); навесные кухонные шкафы на наружной стене — шурупами в ОСП с шагом по инструкции поставщика СИП.
6. У поставщика СИП запросить протоколы испытаний стеновой панели на сжатие (≥ 30 кН/м) и таблицы допустимых нагрузок кровельной/половой панели для пролёта 3,1 м.
7. Отчёт и КР передать конструктору на проверку и подпись.