

ООО «ПРОИЗВОДСТВЕННО - СТРОИТЕЛЬНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕПЛИТ»

ООО «ПСО «Теплит»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ
ИЗ ГАЗОЗОЛОБЕТОННЫХ БЛОКОВ
АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ООО «ПСО «Теплит»

СТО 16888223.001-2016





СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО
16888223.001-2016

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора ООО «ПСО «Теплит»
от 20 августа 2012 г. № 49

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ ГАЗОЗОЛОБЕТОННЫХ БЛОКОВ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ПСО «Теплит»

издание 2-е, переработанное

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ ЯЧЕИСТОБЕТОННЫХ БЛОКОВ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ПСО «Теплит»»

Методика расчета, конструирование, технология производства

Ключевые слова:

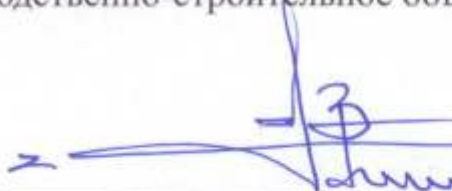
сборно-монолитное перекрытие, блок, автоклавное твердение, ячеистый бетон

Руководитель разработки:

ООО "Производственно-строительное объединение «Теплит»

Директор:

должность



личная подпись



В.Н. Левченко

инициалы, фамилия

Исполнители:

начальник отдела
технического обеспечения

должность



личная подпись

А.В. Андриянов

инициалы, фамилия

ведущий специалист отдела
технического обеспечения

должность



личная подпись

С.Н. Матвейчук

инициалы, фамилия

Согласовано:

Союз предприятий строительной индустрии Свердловской области

Директор

должность



личная подпись



Ю.Н. Чумерин

инициалы, фамилия

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработанный силами специалистов Объединенного научно-технологического института ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» и специалистами ООО «ПСО «Теплит» стандарт организации рассчитан на широкое использование проектировщиками, строителями и физическими лицами занятыми строительством собственного дома.

Настоящий стандарт состоит из 5 разделов, в которых представлены методики расчетов сборно-монолитных перекрытий по прочности и жесткости, а также технология производства работ по устройству сборно-монолитных перекрытий, чертежи узлов сопряжений и фото этапов строительства.

Основная цель стандарта состоит в том, чтобы показать, что стеновые блоки могут быть использованы не только для возведения наружных и внутренних стен, перегородок, но и для сооружения межэтажных перекрытий, покрытий, лестничных маршей. Устройство сборно-монолитных плит перекрытий исключает использование тяжелых железобетонных монолитных поясов и перемычек над оконными и дверными проёмами, так как сборно-монолитная плита равномерно распределяет нагрузку на несущие стены и одновременно выполняет роль перемычек.

Сокращается транспортная составляющая, так как доставка 30м³ твинблоков осуществляется за 1 рейс, а для доставки 30 м³ бетона необходимо выполнить 5 рейсов. Нет необходимости постоянно держать на стройплощадке кран, большинство операций выполняется вручную.

Хочется отметить, что данный тип перекрытий с использованием твинблоков с маркой по плотности D400, D500 и не высоким коэффициентом армирования имеет небольшой вес, соответственно меньше нагрузка на фундамент.

Возможность произвести обработку блоков на месте позволяет выполнить перекрытия любой формы.

При использовании представленной технологии 85% материалов для каркаса будущего дома приобретается у одного производителя.

Стоимость таких перекрытий примерно одинакова со стоимостью пустотных железобетонных плит, но значительно ниже чем у монолитных бетонных.

По данным, приведенным в сводной таблице А.1, можно легко подобрать диаметр арматуры, сечение бетонной балки зная длину перекрываемого пролета.

В целом разработанный стандарт организации сборно-монолитные перекрытия из газозолоблоков автоклавного твердения производства ООО «ПСО «Теплит» выполнен на высоком уровне и обязательно найдет свой круг пользователей. Если цель будет достигнута, откроется новый рынок сбыта продукции.

Содержание:

1. Область применения	4
2. Общие положения	4
3. Номенклатура изделий	5
4. Методика расчета	6
4.1. Расчет сборно-монолитных перекрытий по прочности	6
4.2. Расчет жесткости сборно-монолитных перекрытий	7
5. Технология производства.....	8
Приложение А. Пример расчета сборно-монолитного перекрытия.....	11
Приложение Б. Фото этапов возведения сборно-монолитных перекрытий.....	15
Приложение В. Чертежи узлов сопряжения сборно-монолитных перекрытий....	19

1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт ООО «ПСО»Теплит» (далее - стандарт) устанавливает область применения, расчетные данные и методы применения газозолоблоков автоклавного твердения производства ООО «ПСО «Теплит» (торговая марка - «Твинблок»), производимых по ГОСТ 31360.

1.2. Целью разработки настоящего стандарта является применение Твинблоков при возведении ограждающих конструкций при строительстве зданий.

1.3. Стандарт рекомендуется применять для организаций - членов Союза предприятий строительной индустрии Свердловской области.

2. Общие положения.

2.1. Твинблоки находят широкое применение в строительстве для возведения несущих и самонесущих

2.2. Испытания, проведенные в Ленинградском зональном научно-исследовательском и проектном институте типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий (ЛенЗНИИиЭП) доказали, что с использованием твинблоков можно монтировать перекрытие по монолитным балкам. Натурные испытания, проведенные ЛенЗНИИиЭП показали, что данное перекрытие, с заполнением твинблоками марки по плотности D500 и класса по прочности на сжатие B2,5 не потеряло несущей способности при контрольной нагрузке 1300 кгс/м². Высокая адгезия бетона с поверхностью ячеисто-бетонных изделий обеспечивается близкой химической структурой этих материалов и высокой поверхностной пористостью ячеистого бетона. При испытаниях из перекрытия не удалось выдавить один блок сосредоточенной нагрузкой на него 5 тонн (Пинскер В.А., Вылегжанин В.П., Почтенко А.Г. Сборно-монолитные перекрытия из ячеистых блоков / Ячеистые бетоны в современном строительстве. Сборник докладов. Выпуск 4, 2007.-С.14...16).

3. Номенклатура изделий

3.1 Номенклатура продукции, применяемой в сборно-монолитной плите.

3.2 Физико-механические характеристики газозолобетона производства ООО «ПСО «Теплит»» приведены в таблице 3.2

Таблица 3.1 Номенклатура продукции

Маркировка	Характеристика твинблоков					
	Геометрические размеры, мм			Паз и гребень	Паз-паз	Захватные карманы
	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм			
ТБ-200 4п	625	200	250	+		+
ТБ-200 5п	625	200	250	+		+
ТБ-200 4ПП	625	200	250		+	
ТБ-200 5ПП	625	200	250		+	
ТБ-240 4п	625	240	250	+		+
ТБ-240 5п	625	240	250	+		+
ТБ-300 4п	625	300	250	+		+
ТБ-300 5п	625	300	250	+		+
ТБ-400 4п	625	400	250	+		+
ТБ-400 5п	625	400	250	+		+

Таблица 3.2 Физико-механические характеристики газозолобетона производства ООО «ПСО «Теплит»»

Показатели	Плотность изделий, кг/м ³			
	350	400	500	600
Класс по прочности на сжатие	В 1,5-2,0	В 2,0-2,5	В 2,5-3,5	В 3,5-5
Прочность на сжатие, кг/см ²	27	41	46	62
Усадка при высыхании, мм/м	0,26	0,46	0,55	0,57
Коэффициент теплопроводности	0,09	0,10	0,12	0,15
Марка по морозостойкости	F100	F100	F100	F100
Удельная эффективная активность ЕРН, БК/кг	39 ± 9			

4. Методика расчета

Расчет выполнен применительно к изделиям неармированным из автоклавного газозолотона выпускаемых по ГОСТ 31360.

4.1. Расчет сборно-монолитных перекрытий по прочности

4.1.1. Предельный разрушающий момент определяется по формуле, подтвержденной экспериментально:

$$M_u = \sqrt{\frac{3}{7}} \times R_b \times b_{red} \times h_0^2 \times \xi \times \left(1 - \frac{\xi}{3}\right), \quad (1)$$

где:

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию;

h_0 – рабочая высота сечения;

ξ – относительная высота сжатой зоны при хрупком разрушении;

b_{red} – приведенное значение ширины балки-шва, учитывающие участие ячеистобетонных блоков при разрушении сборно-монолитного перекрытия и установленное опытным путем, вычисляется по формуле:

$$b_{red} = b_b \times \left(1 + \frac{b_{pb} \times E_{pb}}{b_b \times E_b}\right), \quad (2)$$

где:

b_{pb} и E_{pb} – соответственно длина ячеистобетонного блока и его модуль упругости;

b_b – ширина бетонной балки-шва;

E_b – модуль упругости материала балки.

4.1.2. Относительная высота сжатой зоны ξ при хрупком разрушении определяется по формуле:

$$\xi = \mu \times \alpha \times \left(\sqrt{1 + \frac{2}{\mu \times \alpha}} - 1\right) \quad (3)$$

здесь:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} \quad (4)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b_{red} \times h_0} \text{ – коэффициент армирования.} \quad (5)$$

4.1.3 Расчет сборно-монолитных перекрытий по наклонным сечениям, раскрытию трещин, местное действие нагрузок следует производить по СНиП 2.03.01 – 84*

4.2. Расчет жесткости сборно-монолитных перекрытий

4.2.1 Расчет жесткости производят по формуле, выведенной для сечения с трещиной из условия равновесия с моментными напряжениями и совместности деформаций:

$$V = E_b \times b_b \times h_0^3 \times e_z, \quad (6)$$

где:

E_b – модуль упругости раствора балки-шва;

b_b – толщина балки – шва рассматриваемом участке;

h_0 – рабочая высота сечения;

e_z – коэффициент жесткости балки в сечении с трещиной;

$$e_z = \frac{\xi^3}{3} + \mu \times \alpha \times (1 - \xi)^2, \quad (7)$$

где:

α – то же, что и формуле (4)

ξ – относительная высота сжатой зоны при хрупком разрушении, определяется по формуле (3).

Кратковременный прогиб от равномерно-распределенной нагрузки (8) определяется по формуле:

$$f_{кр} = \frac{5}{384} \times \frac{b \times l_0^4 \times q_{дл}^H}{B},$$

где:

b – ширина всего сечения перекрытия;

l_0 – длина пролета в свету;

$q_{дл}^H$ – длительно действующая часть нормативной равномерно-распределенной нагрузки.

4.2.2 Длительный прогиб определяется по формуле: (9)

$$f_{дл} = f_{кр} \times (1 + \xi \times \Phi_t)$$

где:

Φ_t – для цементно-песчаного раствора по данным испытаний с достаточной степенью точности можно принять равным 2,5.

5. Технология производства работ

Конструкция сборно-монолитного перекрытия представляет собой часторебристое монолитное перекрытие, пространство между ребрами которого заполнено газозолоблоками автоклавного твердения (торговая марка – Твинблок®).

Преимущества данного типа перекрытий:

- низкая себестоимость;
- масса сборно-монолитного перекрытия толщиной 200мм почти в 2 раза меньше массы монолитного ж\б перекрытия такой же толщины соответственно меньше нагрузка на фундамент;
- меньше масса арматуры в удельном квадратном метре перекрытия по сравнению с монолитным перекрытием;
- в 2,5 раза уменьшение затрат на электропрогрев бетона;
- удобство прокладки инженерных сетей;
- уменьшение транспортной составляющей (доставка 30м³ твинблоков – 1рейс, доставка 30м³ бетона миксером при устройстве монолитной плиты – 5 рейсов)
- возможность произвести устройство плиты перекрытия без использования кранового оборудования;
- позволяет реализовать самые смелые планировочные решения, перекрыть стеновые конструкции сложной формы. Перекрываемый данным типом перекрытия пролет может достигать 6 (шести) метров;
- обеспечивает хорошие показатели по теплоизоляции;
- возможность произвести окончательную обработку твинблоков (укоротить, придать необходимую форму) непосредственно на стройплощадке;
- большой срок оборачиваемости фанеры используемой в опалубке;

Такое перекрытие, обладая хорошей теплоустойчивостью, теплоизоляцией и звукоизоляцией, может служить как межэтажным, так и надподвальным или чердачным. Кроме того, сборно-монолитные перекрытия из твинблоков экологически чистые.

Технология выполнения сборно-монолитного перекрытия состоит из следующих технологических операций:

1. Монтаж опалубки производится с применением элементов инвентарной опалубки для монолитного домостроения (представлено Приложение Б фото 1; 2).

В перекрываемый пролет устанавливаются телескопические металлические стойки РЕР 30-300, укладываются инвентарные балки GT или VT и раскладывается ламинированная фанера толщиной 18- 21мм заполняя собой все пространство перекрытия между наружными и внутренними несущими стенами здания. (Приложение Б, фото 3,4) Верхняя плоскость установленной опалубки (фанеры) должна совпадать с верхней плоскостью последнего ряда стены из твинблоков.

2. Подъем материалов (твинблоки, арматурные каркасы) осуществляется автокраном или манипулятором.

3. Раскладка блоков.

Возможны два варианта по толщине плиты:

1 вариант – толщина плиты 250мм (равна высоте твинблока) при использовании любых стандартных твинблоков,

2 вариант - 200мм при использовании твинблоков ТБ-200 с укладкой на боковую поверхность.

В обоих вариантах, по выставленной опалубке (фанере), вручную производится раскладка рядов блоков. В ряду блоки укладываются насухо вплотную друг к другу (Приложение Б, фото 5). Расстояние между рядами блоков не менее 120мм (определяется по расчету). Опалубка и торцы твинблоков образуют, таким образом, форму для железобетонной балки. С целью увеличения поверхностей сцепления блоков и бетонного раствора, предпочтение следует отдавать твинблокам с системой паз-гребень, паз-паз.

Для прокладки инженерных коммуникаций в перекрытии используется пространство между блоками, а также для прокладки стояков инженерных коммуникаций блоки могут быть аккуратно просверлены под нужный диаметр.

Далее подробно рассмотрим устройство плиты перекрытия толщиной 200 мм. В плоскости будущей сборно-монолитной плиты по внешнему контуру наружных стен имеющих толщину - 400мм, на клеевой раствор, укладываются блоки ТБ200 на боковую поверхность (контур толщиной 250мм выполняет роль несъемной опалубки и маячков). В целях сокращения потерь тепловой энергии с внутренней стороны блоков монтируется слой экструдированного пенополистерола толщиной 30мм, оставшееся пространство 120 мм выполняет роль армопояса, армируется и потом совместно с балками плиты заливается тяжелым бетоном (Приложение Б, фото 6). Армопояс над оконными проемами одновременно выполняет роль перемычки. Вариант разреза по оконному проему представлен (Приложение В, лист 1)

4. Армирование балок сборно-монолитной плиты производится плоскими или треугольными арматурными каркасами заводского изготовления (Приложение В, лист 2, лист 3). Треугольные каркасы имеют в верхнем ярусе один арматурный стержень диаметром 12мм и в нижнем ярусе два арматурных стержня диаметром 12 мм (такой стандартный каркас рассчитан на длину пролета до 3,88м, при толщине железобетонной балки 175 мм). При необходимости перекрыть пролет большей длины добавляют отдельные стержни, количество и геометрические размеры которых устанавливаются расчетом. Для придания защитного слоя арматурным каркасам используются пластиковые фиксаторы.

5. Бетонирование балок производится мелкозернистой бетонной смесью класса по прочности на сжатие не менее В20.

Перед бетонированием торцы твинблоков рекомендуется тщательно смочить водой.

Подачу бетонной смеси в пространство между рядами твинблоков можно осуществлять механическим или ручным способом. Уплотнение бетонной смеси рекомендуется производить вибратором или штыкованием. (Приложение Б, фото 7)

6. По достижении бетоном проектной прочности производится демонтаж поддерживающих элементов съемной опалубки. Вид готового сборно-монолитного перекрытия представлен в приложении Б, фото 8, фото 9

В Приложении В приведены варианты опирания элементов сборно-монолитного перекрытия на стены.

ПРИЛОЖЕНИЕ А справочное

Пример расчета сборно-монолитного перекрытия

Требуется определить расчетную несущую способность M и расчетную жесткость B сборно-монолитного перекрытия со следующими параметрами:

- длина перекрытия $L_0 = 4,3\text{м}$;
- высота $h = 0,2\text{м}$.

Расчетная схема перекрытия приведена на рисунке А.1

Расчет ведется по двум монолитным балкам и двум пролетам твинблоков между ними.

Материал монолитных балок –тяжелый бетон класса по прочности на сжатие В20, марки по плотности D 2200. Арматура класса АIII.

Материал твинблоков- автоклавный ячеистый бетон класса по прочности на сжатие В2.5, марки по плотности D400 (при сборе нагрузок расчетная средняя влажность по массе для ячеистого бетона принята равной 10%).

Сечение балок $0,175 \times 0,20\text{ м}$, твинблоков - $0,625 \times 0,20\text{ м}$, (блоки положены на боковую поверхность), рабочая высота сечения $h_0 = 0,18\text{ м}$.

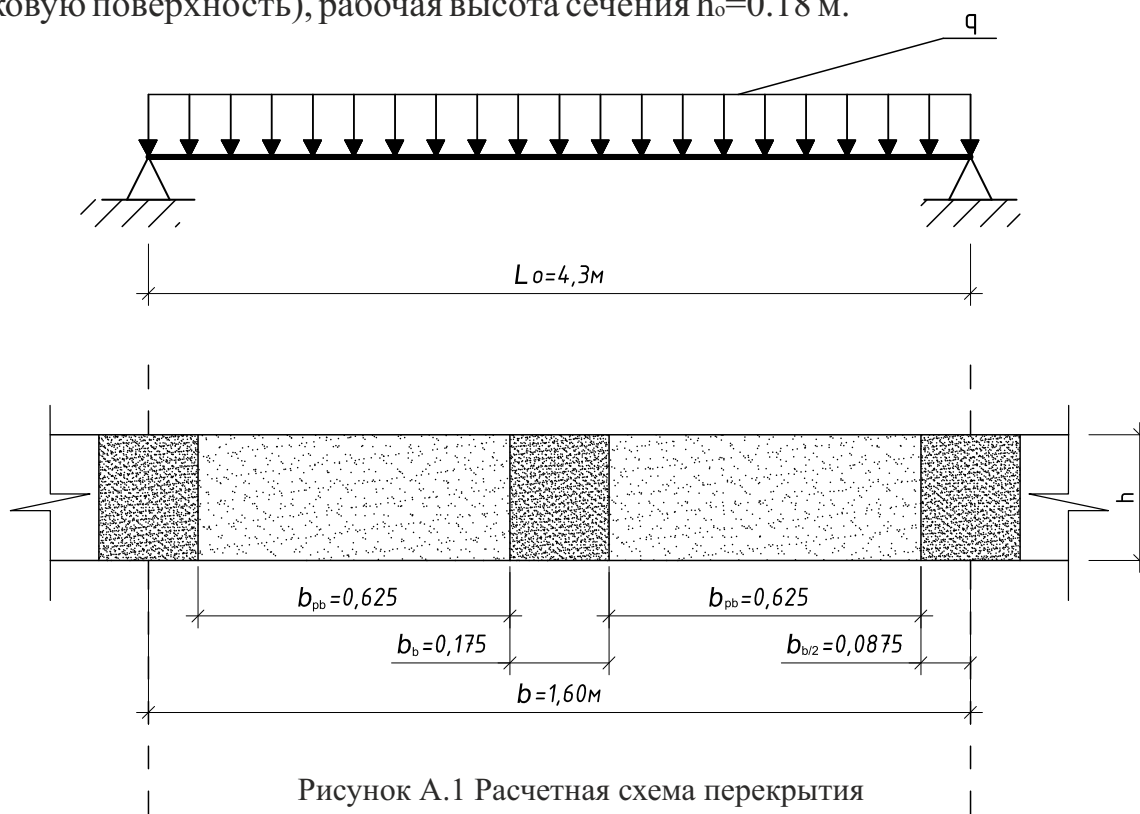


Рисунок А.1 Расчетная схема перекрытия

ПРИЛОЖЕНИЕ А справочное

Нагрузки, действующие на перекрытие:

Собственная масса:

$$q_{с.в}^н = \left(\frac{2 \times 0,175 \times 0,2 \times 2200 + 2 \times 0,625 \times 0,2 \times 440}{1,6} \right) = 1,65 \text{ кН/м}^2.$$

Сбор нагрузок:

Конструкция пола	0,8 кН/м ²
Перегородки	0,5 кН/м ²
Временная нагрузка	1,5 кН/м ²
Собственная масса	1,65 кН/м ²
ИТОГО	4,45 кН/м²

Полная расчетная нагрузка для расчета по первому предельному состоянию:

$$q = (0,8 + 0,5) \times 1,3 + 1,5 \times 1,3 + 1,60 \times 1,1 = 5,46 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетный момент:

$$M_c = \frac{q \times b \times l_0^2}{8} \quad ; \quad M_c = \frac{5,46 \times 1,6 \times 4,3^2}{8} = 20,17 \text{ кН/м.}$$

Расчетные и нормативные сопротивления:

для балок
 (стандарт СЭВ 1406):

$$\begin{aligned} R_b &= 11,5 \text{ Мпа} ; \\ R_{bn} &= 15,0 \text{ Мпа} ; \\ E_b &= 27 \times 10^3 \text{ Мпа} . \end{aligned}$$

для арматуры
 (Пособие к СНиП 2.03.01):

$$\begin{aligned} R_s &= 365 \text{ Мпа} ; \\ R_{sn} &= 390 \text{ Мпа} ; \\ E_s &= 20 \times 10^4 \text{ Мпа} . \end{aligned}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ А справочное

Поперечное сечение арматуры назначаем из условия:

$$A_s = \frac{M_c}{R_s \times 0,85 \times h_0}$$

$$A_s = \frac{20,17 \times 10^3}{365 \times 10^6 \times 0,85 \times 0,18} = 0,000361 \text{ м}^2 = 3,61 \text{ см}^2.$$

Принимаем 4 стержня $\varnothing 12 = 4 \times 1,131 = 4,524 \text{ см}^2$ (по два стержня $\varnothing 12$ мм на каждую монолитную балку).

Приведенная ширина монолитной балки

$$b_{\text{ред}} = b_b \times \left(1 + \frac{b_{\text{pb}} \times E_{\text{pb}}}{b_b \times E_b} \right) ;$$

$$b_{\text{ред}} = 0,175 \times \left(1 + \frac{0,625 \times 2,2 \times 10^3}{0,175 \times 27 \times 10^3} \right) = 0,226 \text{ м}.$$

Относительная высота сжатой зоны

$$\xi = \mu \times \alpha \times \left(\sqrt{1 + \frac{2}{\mu \times \alpha}} - 1 \right) ; \quad \alpha = \frac{E_s}{E_B} = \frac{20 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,4.$$

Коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_s}{b_{\text{ред}} \times h_0} = \frac{2,262}{22,6 \times 18} = 0,0056 ; \quad \mu \times \alpha = 0,041.$$

$$\xi = \mu \times \alpha \times \left(\sqrt{1 + \frac{2}{\mu \times \alpha}} - 1 \right) = 0,041 \times \left(\sqrt{1 + \frac{2}{0,041}} - 1 \right) = 0,25$$

$$M_u = \sqrt{\frac{3}{7}} \times R_b \times 2 \times b_{\text{ред}} \times h_0^2 \times \xi \times \left(1 - \frac{\xi}{3} \right) ;$$

где 2- количество балок в расчетной схеме перекрытия

$$M_u = \sqrt{\frac{3}{7}} \times 11,5 \times 10^3 \times 2 \times 0,226 \times 0,18^2 \times 0,25 \times (1 - 0,25/3) = 25,15 \text{ кН} \times \text{м}.$$

$$M_u = 25,15 \text{ кН} \times \text{м} > M_c = 20,17 \text{ кН} \times \text{м}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ А справочное

Определение жесткости сборно-монолитного перекрытия

Коэффициент армирования балки

$$\mu = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{2,262}{17,5 \times 18} = 0,0072 ; \quad \mu \times \alpha = 0,0072 \times 7,4 = 0,053.$$

Относительная высота сжатой зоны

$$\xi = 0,05 \times \left(\sqrt{1 + \frac{2}{0,05}} - 1 \right) = 0,28.$$

Коэффициент жесткости балки в сечении с трещиной

$$e_z = \frac{\xi^3}{3} + \mu \times \alpha \times (1 - \xi)^2 = \frac{0,28^3}{3} + 0,053 \times (1 - 0,28)^2 = 0,035.$$

Жесткость определяем по формуле:

$$B = E_b \times b_b \times h^3 \times e_z = 27 \times 10^6 \times (2 \times 0,175) \times 0,18^3 \times 0,035 = 1923 \text{ кН/м}^2.$$

Кратковременный прогиб равен:

$$f_{кр} = \frac{5}{384} \times \frac{b \times l_0^4 \times q_{дл}^H}{B} = \frac{5 \times 1,60 \times 4,3 \times 3,25}{384 \times 1923} = 0,012 = 1,2 \text{ см.}$$

Прогиб от действия длительной нагрузки:

$$f_{дл} = f_{кр} \times (1 + \xi \times \Psi_t) = 1,2 \times (1 + 0,28 \times 2,5) = 2,04 \text{ см.}$$

$$f_{дл} < f_{пред} = \frac{1}{200} \times 4,3 = 2,15 \text{ см.}$$

Армирование каждой монолитной балки 2Ø 12 АIII удовлетворяет требованиям прочности и жесткости при данных нагрузках.

Зависимость длины пролета монолитной балки от толщины балки, высоты балки и диаметра применяемой арматуры представлена ниже в таблице А.

Таблица А.1

Высота бетонной балки		200 мм				250 мм			
Диаметр арматуры, мм		Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18
Пролет при толщине балки, м	0,150 м	4,3м	4,6м	4,8м	5,0м	5,1м	5,4м	5,7м	6,0м
	0,175 м	4,3м	4,6м	4,9м	5,1м	5,0м	5,4м	5,7м	6,0м
	0,200 м	4,3м	4,6м	4,9м	5,1м	5,0м	5,4м	5,7м	6,0м

ПРИЛОЖЕНИЕ Б справочное

Фото этапов возведения сборно-монолитных перекрытий



Фото 1. Применение инвентарной съемной опалубки



Фото 2. Применение инвентарной съемной опалубки

ПРИЛОЖЕНИЕ Б справочное



Фото 3. Укладка ламинированной фанеры на балки GT инвентарной опалубки



Фото 4. Вид перекрытия перед укладкой твинблоков

ПРИЛОЖЕНИЕ Б справочное



Фото 5. Вид перекрытия перед укладкой бетона



Фото 6. Вид перекрытия перед укладкой бетона

ПРИЛОЖЕНИЕ Б справочное



Фото 7. Укладка бетона

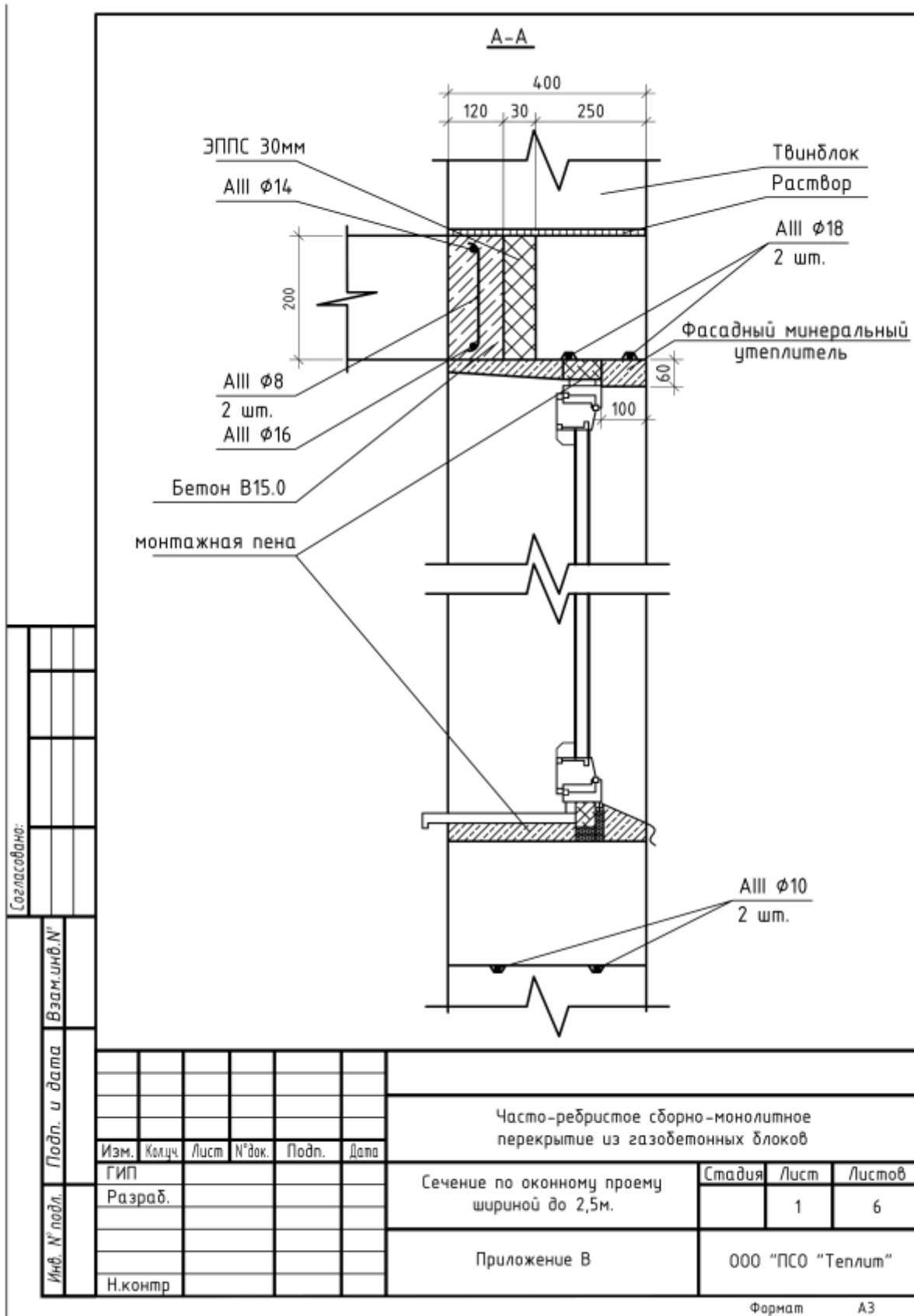


Фото 8. Вид снизу
готового сборно-
монолитного перекрытия

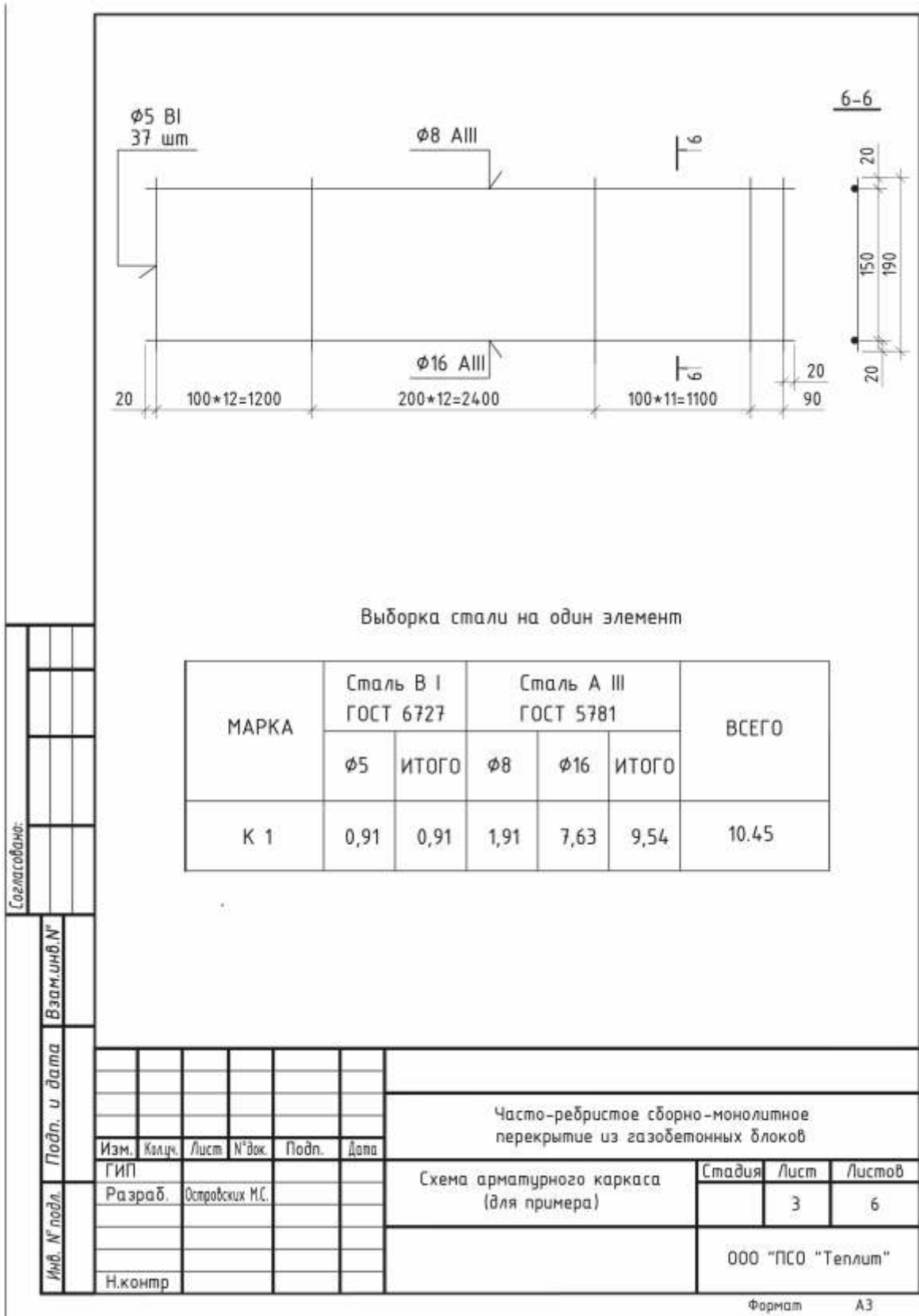


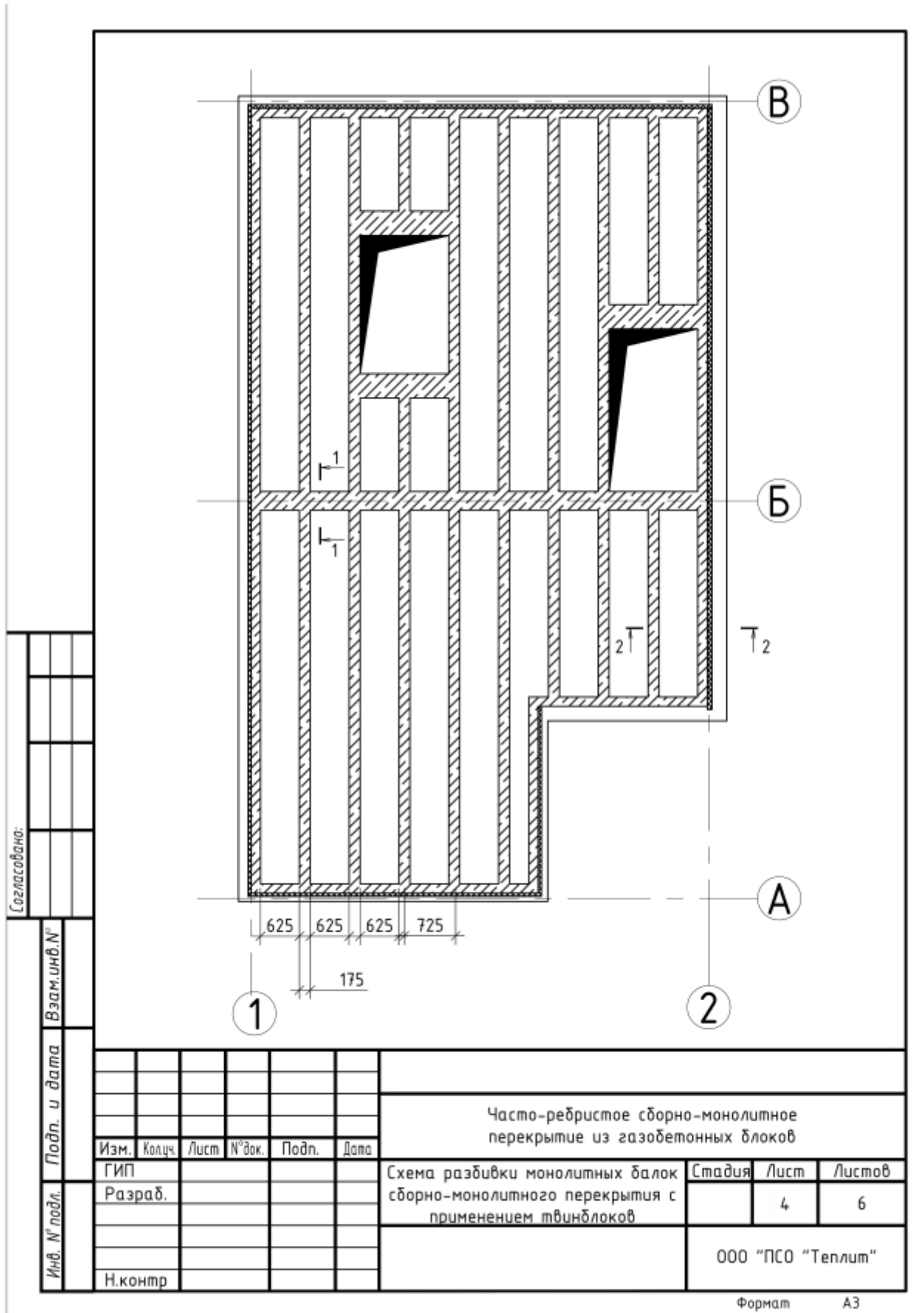
Фото 9. Вид снизу
готового сборно-
монолитного перекрытия

ПРИЛОЖЕНИЕ В справочное

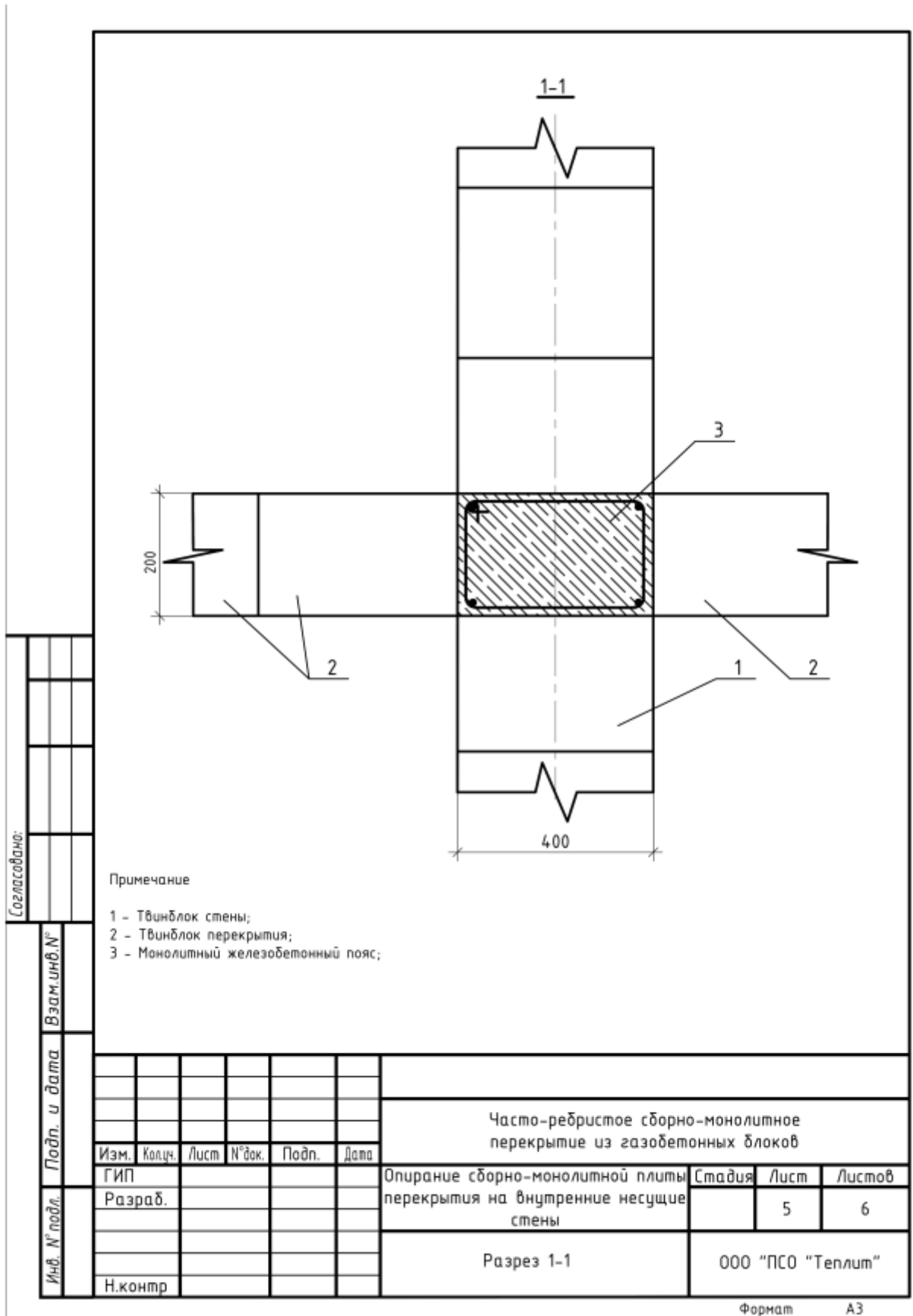


ПРИЛОЖЕНИЕ В справочное

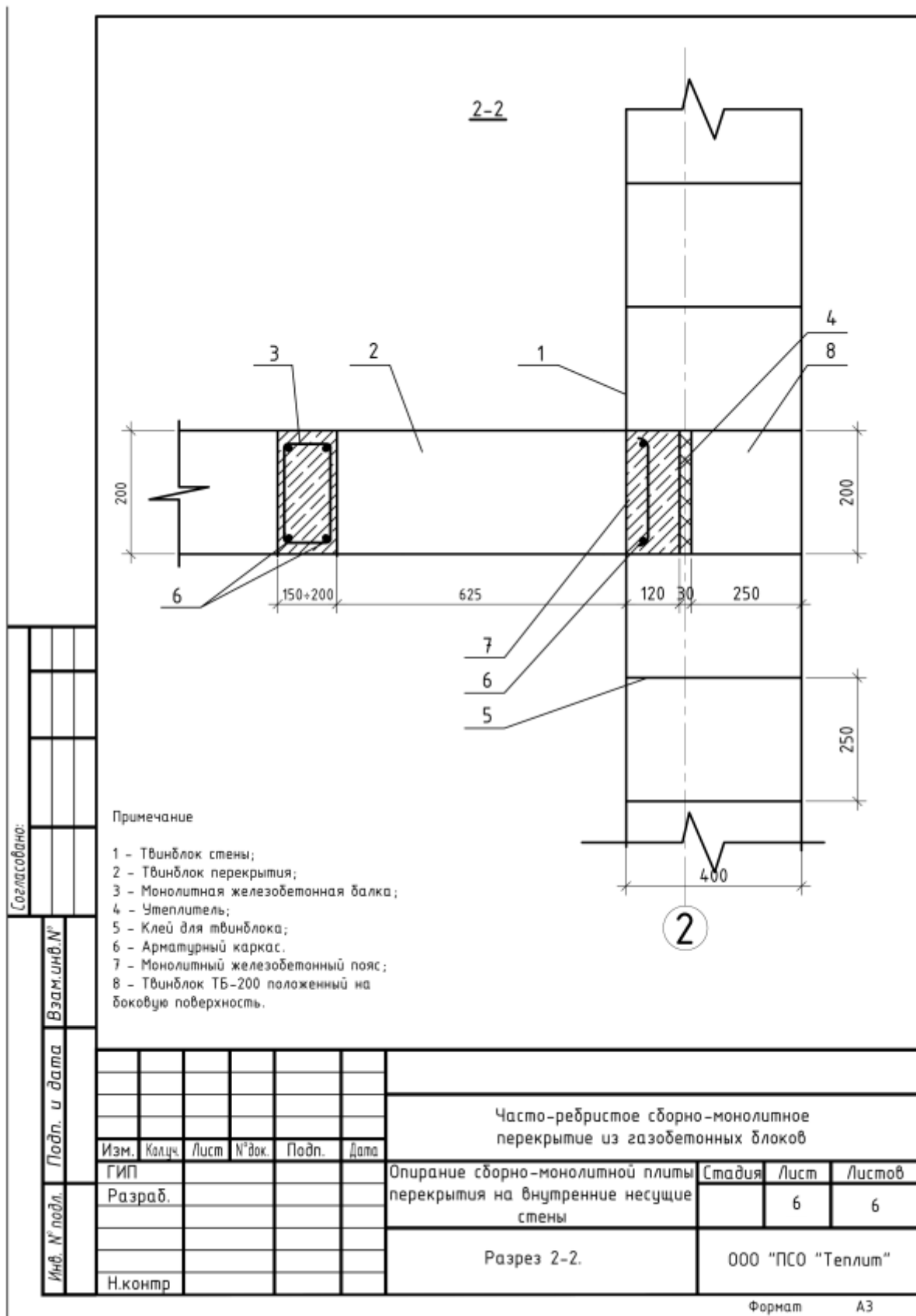




ПРИЛОЖЕНИЕ В
 справочное



ПРИЛОЖЕНИЕ В справочное



Список литературы:

- 1.СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования.
- 2.СНиП II-21-75 Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования
- 3.Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов (к СНиП 2.03.01-84).
- 4.Рекомендации по применению стеновых мелких блоков из ячеистых бетонов / ЦНИИСК им. Кучеренко. М., Строиздат, 1987.-98с.
- 5.Галкин С.Л. Исследования работы плит из ячеистого бетона в составе сборно-монолитных дисков перекрытий / Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке кадров Республики Беларусь. Сб. трудов VII международного научно-методического семинара / Под ред. Блещика Н.П., Борисевича А.А., Пецольда Т.М. – Брест, БГТУ, 2001.
- 6.Галкин С.Л. Сборно-монолитные конструкции перекрытий с применением плит из ячеистого бетона /Современные конструктивно-технологические системы зданий и строительные материалы: Сб. трудов – Мн.:»Редакция журнала «Тыдзень», 1997.-96с.
- 7.Песцов В.И., Оцоков К.А., Вылегжанин В.П., Пинскер В.А. «Эффективность применения ячеистобетонных блоков в строительстве России» Ж-л «Строительные материалы», №3, Москва, 2004.
- 8.ПинскерВ.А., ВылегжанинВ.П., ПочтенкоА.Г. Сборно-монолитные перекрытия из ячеистобетонных блоков/Ячеистые бетоны в современном строительстве. Сборник докладов. Выпуск 4 – Санкт-Петербург: НП «Межрегиональная Северо-Западная строительная палата», Центр ячеистых бетонов, 2007.с14-16.
- 9.Дзюба И.С., Ватин Н.И., Кузнецов В.Д. Монолитное большепролетное ребристое перекрытие с постнапряжением/ инженерно-строительный журнал. 2008.№1.с 5-12.
- 10.Паращенко Н.А., Горшков А.С., Ватин Н.И. Частично-ребристые сборно-монолитные перекрытия с ячеистобетонными блоками/ Инженерно-строительный журнал, №6(24), 2011, с50-55.
- 11.СТО 501-52-01-2007 «Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий и применение ячеистых блоков в Российской Федерации. Часть II»-М.,2007.
- 12.СТО НААГ 3.1-2013 Конструкции с применением автоклавного ⁶ зобетона в строительстве зданий и сооружений. Правила проектирования и строительства. –СанктПетербург, 2013.