

Многолетний опыт работы на предприятиях по производству железобетонных изделий и конструкций, домостроительных комбинатах, изучение опыта отечественных и зарубежных предприятий, дала возможность проанализировать положительные и отрицательные стороны этих технологий применительно к сфере строительства жилья и соцкультбыта и сделать выводы, которые предопределили разработку универсальной технологии домостроения, отвечающая всем современным требованиям

- энергосбережение;
- высокое качество сборных конструкций ;
- сокращение сроков строительства;
- низкая себестоимость относительно существующих технологий;
- обеспечение сейсмостойкости зданий;
- простота обслуживания и низкая энергоёмкость производства.

Размещение оборудования по производству комплектующих жилого дома (домов) осуществляется непосредственно на строительной площадке т.к. само производство не требует больших площадей и избавляет от дальнейшей логистики.

Но прежде чем перейти к подробному описанию НТСД (новая технология строительства домов) рассмотрим существующие технологии домостроения с целью определения их положительных и отрицательных сторон.

Каркасное домостроение.

Несущий каркас (колонны, ригели, диафрагмы, перекрытие) выполняются из монолитного бетона. Наружные ограждающие конструкции и внутренние стены выполняются из мелкоштучных материалов.

Положительными сторонами этой технологии являются:

- возможность гибкой планировки квартир;
- отсутствие привязанности к заводским сборным ж/бетонным конструкциям;

Отрицательными сторонами этой технологии являются:

- наличие в комплекте деревянной или металлической съёмной опалубки;
- высокая степень ручного труда высокой квалификации;
- удлинение сроков строительства из-за сроков набора прочности бетона до проектной марки;
- применение специальных мероприятий при бетонировании в условиях отрицательных температур;
- дополнительные работы по устройству утепления наружных стен в соответствии с ГСОП;
- потребность в наличии специализированных бригад рабочих высокой квалификации.

В случае устройства перекрытия сборными конструкциями добавляются логистика и применение грузоподъёмного оборудования с большой высотой и грузоподъёмностью.

Монолитное строительство.

При монолитном строительстве жилых домов несущим каркасом являются как продольные, так и поперечные стены.

При таком методе строительства все конструкции жилого дома формируются непосредственно на строительной площадке. Это изготовление и монтаж арматурных каркасов по ходу строительства на высоте, устройство временной съёмной опалубки(деревянной или металлической), бетонирование, выдержка, до достижения бетоном проектной прочности, распалубка съёмной опалубки.

Положительными сторонами этой технологии являются:

- возможность формирования плана любой конфигурации;
- возможность применения гибких планировочных решений (изменение ширины и высоты помещений).
- отсутствие привязанности к заводам по производству ж/бетонных изделий и конструкций.

Отрицательными сторонами этой технологии являются:

- необходимость применения деревянной или металлической съёмной опалубки;
- высокая степень ручного труда высокой квалификации;
- удлинение сроков строительства из-за сроков набора прочности бетона до проектной марки;
- применение специальных мероприятий при бетонировании в условиях отрицательных температур;
- дополнительные работы по устройству утепления наружных стен в соответствии с ГСОП;
- необходимость применения специальных мероприятий для обеспечения безопасности при производстве арматурных и бетонных работ.

Крупнопанельное домостроение.

Применение этой технологии требует совместную работу между домостроительным комбинатом и строительно-монтажной площадкой.

Положительными сторонами этой технологии являются:

- высокая заводская готовность конструкций;
- уменьшение сроков строительства;
- снижение ручного труда на строительно-монтажной площадке;
- отсутствие дополнительных работ по утеплению наружных стен и отделке фасадов.

Отрицательными сторонами этой технологии являются:

- отсутствие возможности гибкой планировки;
- высокая с/стоимость изделий за счёт заводских накладных расходов;
- необходимость чёткой логистики;
- необходимость применения высотных башенных кранов большой грузоподъёмности;
- наличие стыков между стеновыми панелями;
- ограничение по высоте в районах с сейсмичностью 8-9 баллов (до 14-этажей).

Новая технология строительства домов (НТСД)

Положительными сторонами этой технологии являются:

- возможность изготовления ж/бетонной несъёмной опалубки с рабочим армированием конструкций наружных и внутренних стен на стационарных постах с соблюдением требований проекта и контролем всех производственных процессов;
- изготовление несъёмной опалубки наружного ограждения с теплоизоляцией, в соответствии с ГСОП и с рабочим армированием;
- отсутствие точки росы между теплоизоляцией и слоями наружного ограждения в результате диффузии бетона в теплоизоляционный слой (пенополистерол) при бетонировании;
- высокая механическая и огневая стойкость за счёт бетонных слоёв;
- отсутствие монтажных соединений и сварочных работ;
- возможность возведения здания до достижения проектной марки монолитного бетона;
- высокая заводская готовность поверхности ж/бетонной несъёмной опалубки (отсутствие штукатурных работ);
- отсутствие стыков в ограждениях;
- возможность применения гибких планировочных решений (изменения ширины квартир, высоты этажей, конфигурации дома в плане то есть, широкое применение архитектурных решений);
- снижение металлоёмкости и трудозатрат;
- снижение влажности в помещениях за счёт ограждения монолитного бетона тонкостенными железобетонными конструкциями изготовленными в стационарных кассетных формах с термообработкой;
- возможность организации производства по изготовлению ж/бетонных конструкций непосредственно на строительной площадке;
- низкая с/стоимость ж/бетонного каркаса возводимого здания по сравнению с другими технологиями;
- возможность использования переставной кран-балки (разработка ооо «проектстройсервис») для монтажа конструкций и бетонирования;

-возможность использования малочисленной бригады (5 работников) с относительно низкой квалификацией при строительстве одного 9-ти этажного дома;

-возможность обеспечения высокой степени безопасности работ без дополнительных дорогостоящих мероприятий;

-возможность строительства домов любой этажности без дорогостоящих высотных башенных кранов.

Новая технология (НТСД) объединяет все положительные качества сборной и монолитной технологий.

Подробно рассмотрим все этапы производства и строительства.

1. Приготовление бетонной смеси:

Приготовление бетонной смеси производится как принудительным способом перемешивания, так и в мешалках с гравитационным способом перемешивания.

Для изготовления несъёмной опалубки в вертикальных кассетных установках, где толщина изделий не превышает 50мм, необходимо применять в качестве крупного заполнителя щебень фракции 5-15мм, подвижность бетонной смеси при этом должна быть не менее 8-10см. Наиболее оптимальным решением при приготовлении бетонной смеси мы считаем применение горячих бетонных смесей.

Производство горячих бетонных смесей до температуры 85 градусов осуществляется непосредственно на строительной площадке по разработанной нами технологии при полной утилизации теплоносителя, в качестве которого применяется природный газ среднего давления.

Другим способом применения давальческого бетона для изготовления конструкций несъёмной опалубки является термообработка изделий в кассетных формах по разработанной нами технологии генерирования пара в парогенераторах нашей разработки. И в этом случае возможности теплоносителя используются в полном объёме. Весь процесс происходит в замкнутом контуре.

Схемы этих технологических процессов изложено ниже в рисунках.

Благодаря применению горячих бетонных смесей появляется возможность применения «литых» смесей, что избавляет нас от применения различных виброустановок, ускоряет набор прочности бетоном, увеличивает марочную прочность бетона, увеличивает оборачиваемость формооснастки.

При заливке горячей бетонной смесью второго слоя перекрытия, проектная прочность бетона достигается через 6-8 часов, а не через 28 суток как при естественном вызревании бетона и не требует осуществления мероприятий по электро-разогреву бетонной смеси в районах с низкими температурами наружного воздуха. Этим самым можно существенно сократить сроки строительства домов.

2.Изготовление конструкций для несъёмной опалубки.

Технологический процесс сборки и формования происходит следующим образом:

-наружного ограждения;

Конструкция для несъёмной опалубки «скорлупа» наружного ограждения представляет собой железобетонную плиту толщиной 50мм с утеплителем (экструдированный пенополистерол) заданных размеров.

На кондуктор укладывается панельная сетка из горячекатанной проволоки ф5мм с шагом 200ммх200мм, затем на сетку укладывается экструдированный пенополистерол необходимой толщины, затем укладывается сетка с рабочей арматурой и хомутами связывается нижняя сетка с верхней рабочей арматурой вязальной проволокой. По окончании сборки каркаса с утеплителем, изделие переносится в отсек вертикальной кассетной установки для бетонирования.

-внутренних стен;

«Скорлупа» внутренних стен представляет собой железобетонную плиту толщиной 50мм, армированной рабочей арматурой и хомутами.

На кондуктор укладывают рабочий каркас, изготовленный по заданным размерам, устанавливают хомуты и привязывают к рабочей арматуре. По окончании сборки готовый каркас устанавливают в отсек вертикальной кассетной установки для бетонирования.

-перекрытия.

«Скорлупа» перекрытия представляет собой железобетонную плиту толщиной 50мм, армированной панельной сеткой из горячекатанной проволоки ф5мм, шагом 200ммх200мм и хомутами.

На кондуктор укладывают панельную сетку, изготовленный по заданным размерам, устанавливают хомуты и привязывают к сетке вязальной проволокой. По окончании сборки готовый каркас устанавливают в отсек вертикальной кассетной установки для бетонирования.

Бетонирование.

При бетонировании кассетной установки необходимо строго соблюдать следующую последовательность:

- очистить и смазать формовочный отсек специальной водоэмульсионной смазкой;
- установить в отсек заранее приготовленный каркас с утеплителем или без;
- передвинуть в проектное положение перегородку следующего отсека кассеты;
- повторить эти операции для всех отсеков кассеты;
- установить и стянуть зажимными винтами нижние и верхние стяжки;
- убедившись в правильности сборки подготовиться к бетонированию;
- бетон специальной бадьей разливать по середине, от начала до конца равномерно, во избежание деформации кассетных перегородок;
- в связи с большой подвижностью бетонной смеси, уплотнение производить навесными вибраторами или глубинными вибраторами через рабочую арматуру;
- после окончания бетонирования подключить кассету к парогенератору для дальнейшей термообработки изделий в соответствии с заданным режимом;

Распалубка кассетной установки, складирование и подготовка изделий к монтажу.

- освободить нижние и верхние зажимные стяжки;
- отсоединить пароподводящие патрубки;
- краном передвинуть крайнюю перегородку к пирамиде кассеты;
- специальной траверзой с помощью крана снять готовое изделие и установить в пирамиду для складирования готовой продукции;
- повторить эти операции для всех отсеков кассеты;

Подготовка изделий к монтажу.

- на «скорлупах» наружных и внутренних стен необходимо отогнуть до рабочего положения все связевые хомуты;

-«скорлупы» перекрытия необходимо с помощью крана и специальной траверзы установить на контрователь пирамиды, закрепить и перевести в горизонтальное положение. Отогнуть все хомуты до рабочего положения;

Монтаж «скорлуп» стен и перекрытия.

Стены:

-с помощью крана и специальной траверзы «скорлупу» подать к месту устройства стены и после горизонтальной и вертикальной выверки, штатным подкосом закрепить к перекрытию, затем установить внутреннюю «скорлупу» и тоже штатным подкосом закрепить к перекрытию. Для восприятия усилий при бетонировании хомуты приваривать между собой, а при отсутствии такой возможности необходимо установить стяжки со штатными замками.

Перекрытие.

-после монтажа «скорлуп» наружных и внутренних стен необходимо установить временные штатные стойки-опоры на расстоянии 1,5м., затем специальной траверзой с помощью крана уложить « скорлупу» перекрытия. После укладки всех плит необходимо уложить верхнюю рабочую арматуру монолитной плиты перекрытия.

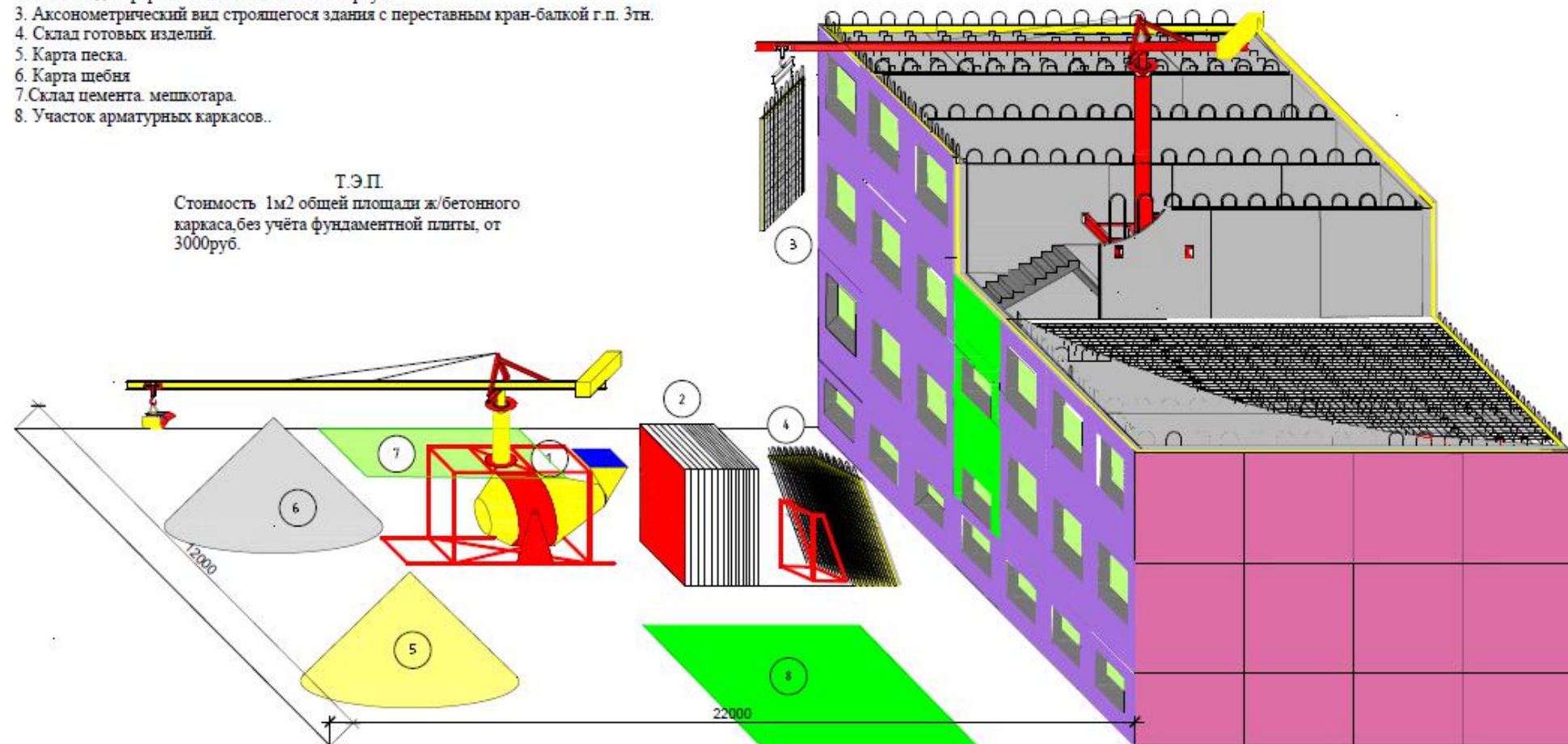
Бетонирование.

Бетонирование производится совместно стены и перекрытие как бетононасосом так и с помощью крана бадьями. При бетонировании бадьями с помощью крана применяются горячие бетонные смеси. При применении горячих бетонных смесей монтажные работы можно производить на следующий день.

1. Бетоносмесительный узел.
2. Кассета для формирования ж/бетонных "скорлуп".
3. Аксонометрический вид строящегося здания с переставным кран-балкой г.п. 3тн.
4. Склад готовых изделий.
5. Карта песка.
6. Карта щебня
7. Склад цемента мешкотара.
8. Участок арматурных каркасов..

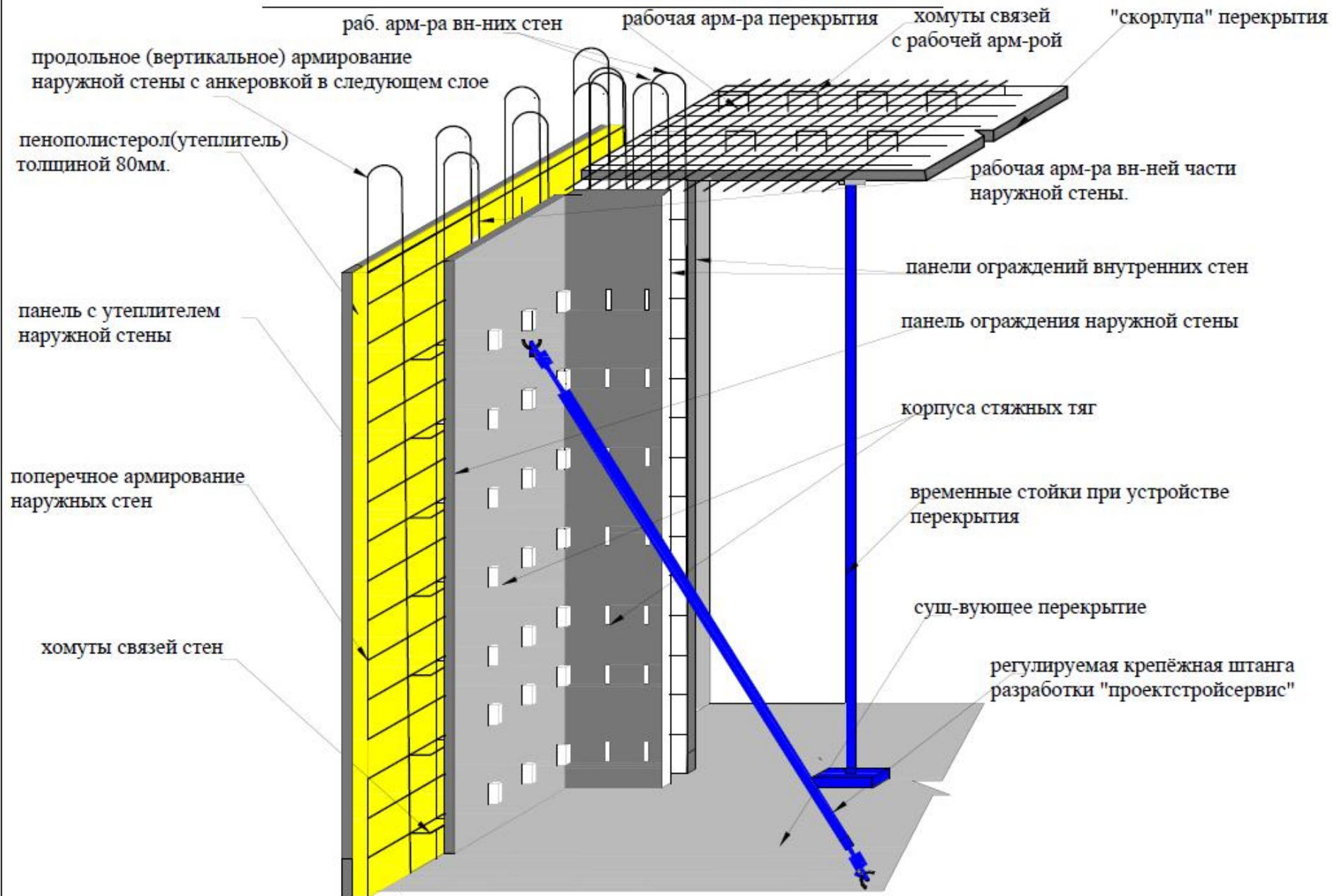
Т.Э.П.

Стоимость 1м² общей площади ж/бетонного каркаса, без учёта фундаментной плиты, от 3000руб.





СБОРОЧНАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСА.



арматурные хомуты d8 A240
шагом 400х400мм по всему зданию

"скорлупа" наружного слоя
толщиной 50мм.

сетка 250 ммх250 мм d=3 Вр-1

стержни угловых связей d=10мм
A500с, L=800мм.

"скорлупа" наружного слоя
толщиной 50мм.

пенополистерол(утеплитель)
толщиной 80мм.

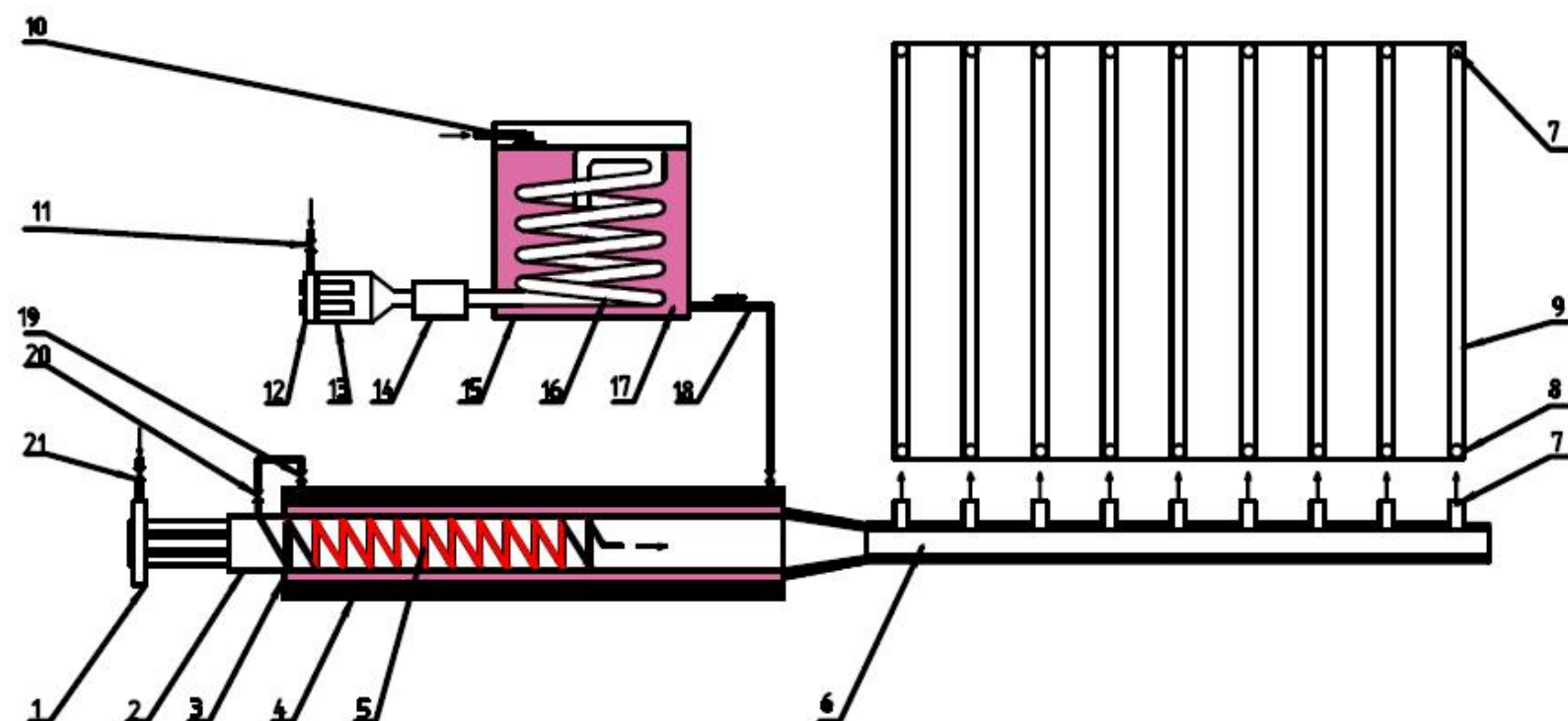
арматурные стержни d=10мм
A-500, шагом 400мм в обеих
направлениях

"скорлупа" внутреннего слоя
толщиной 50мм.

арматурные стержни d=10мм
A-500, шагом 400мм в обеих
направлениях

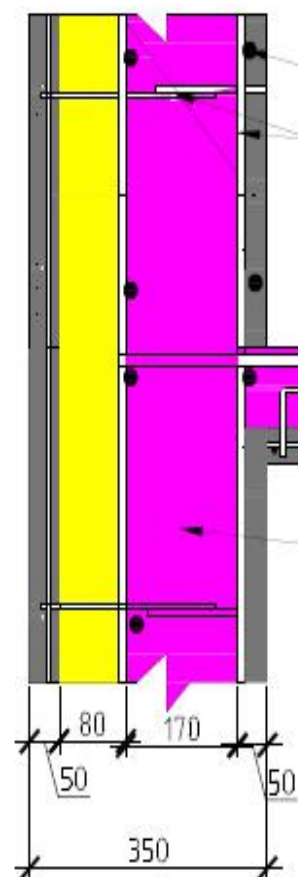
бетон В20 фракции 5-:-15





- 1.инжекционная горелка
- 2.корпус парогенератора
- 3."рубашка" для подогрева горячей воды
- 4.теплоизоляция парогенератора
- 5.регистр
- 6.коллектор
- 7.патрубки для подачи и выпуска пара
- 8.приёмный патрубок паровой "рубашки"
- 9.паровая "рубашка"
- 10.поплачковый клапан для подачи холодной воды
- 11.вентиль подачи газа
- 12.инжекционная горелка

- 13.корпус печи
- 14.дымосос
- 15.водный бак
- 16.змейник
- 17.горячая вода
- 18.труба для подачи горячей воды
- 19.вентиль для подачи подогретой г.воды
- 20.обратный клапан
- 21.вентиль для подачи газа



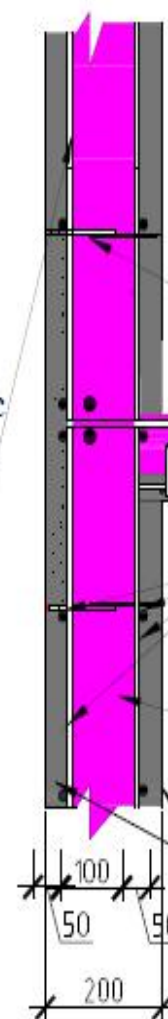
рабочая арматура верхнего яруса
арматурные стержни $\phi 10A500c$

анкерные хомуты $\phi 8A240$

рабочая арматура перекрытия
арматурные стержни $\phi 10A500c$
рабочая арматура верхнего яруса

сетка 250 ммх250 мм d=3 Bp-1

бетон B20 фракции 5-:-15



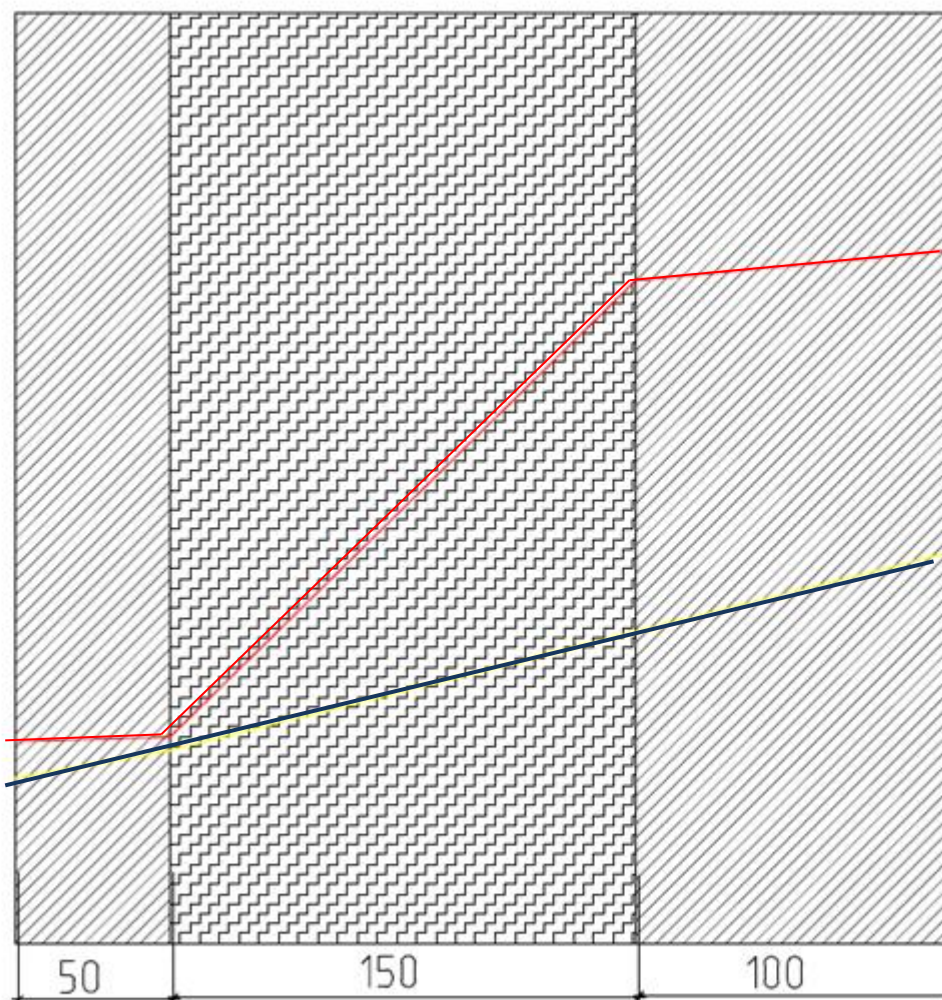
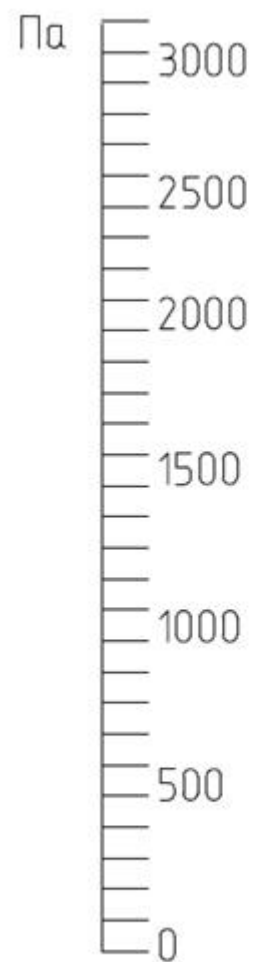
анкерные хомуты $\phi 8A240$

рабочая арматура перекрытия
арматурные стержни $\phi 10A500c$
сетка 250 ммх250 мм d=3 Bp-1

рабочая арматура нижнего яруса
арматурные стержни $\phi 10A500c$

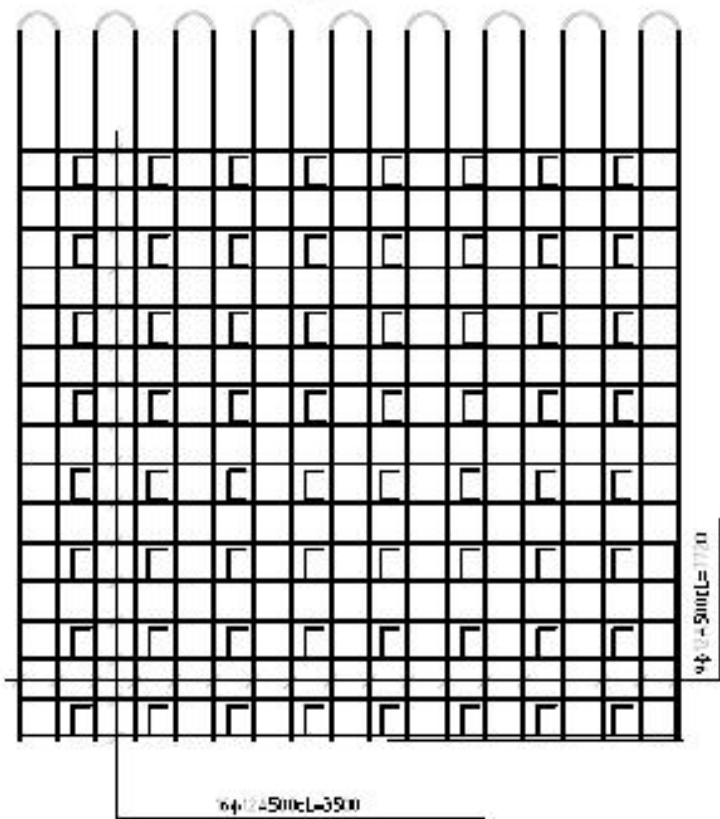
бетон B20 фракции 5-:-15

"скорлупы" внутренних стен
толщиной 50 мм.

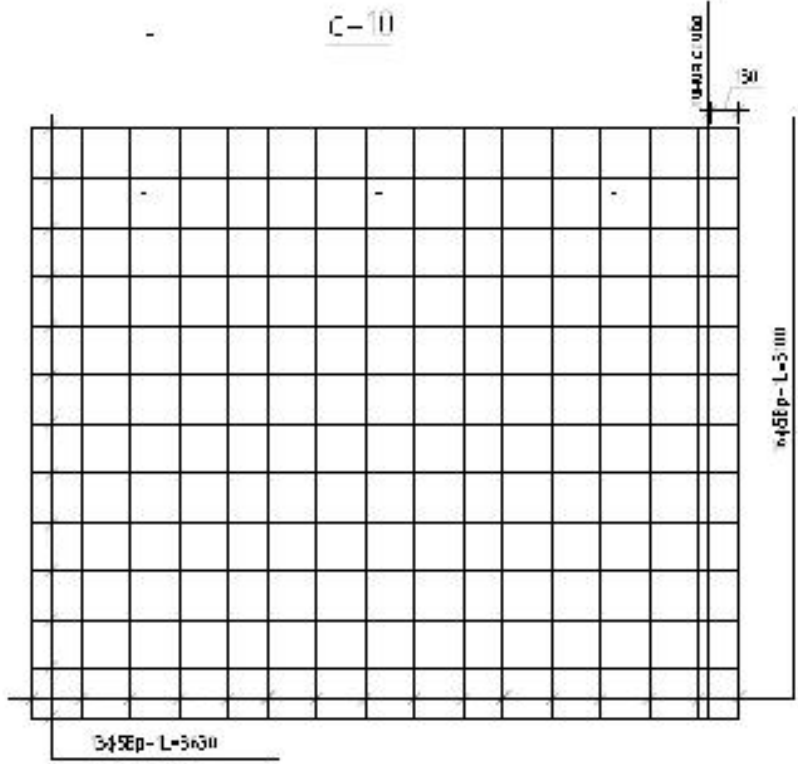


— распределение максимального парциального давления водяного пара E
— распределение действительного парциального давления водяного пара e

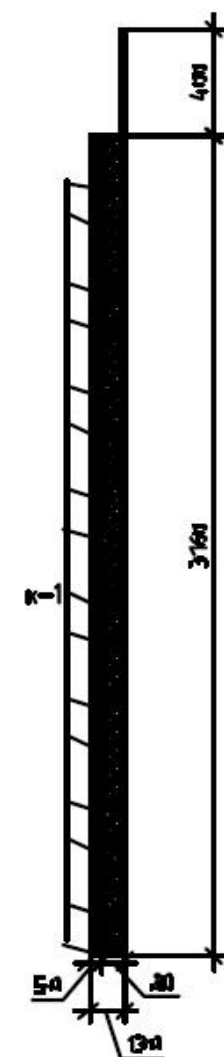
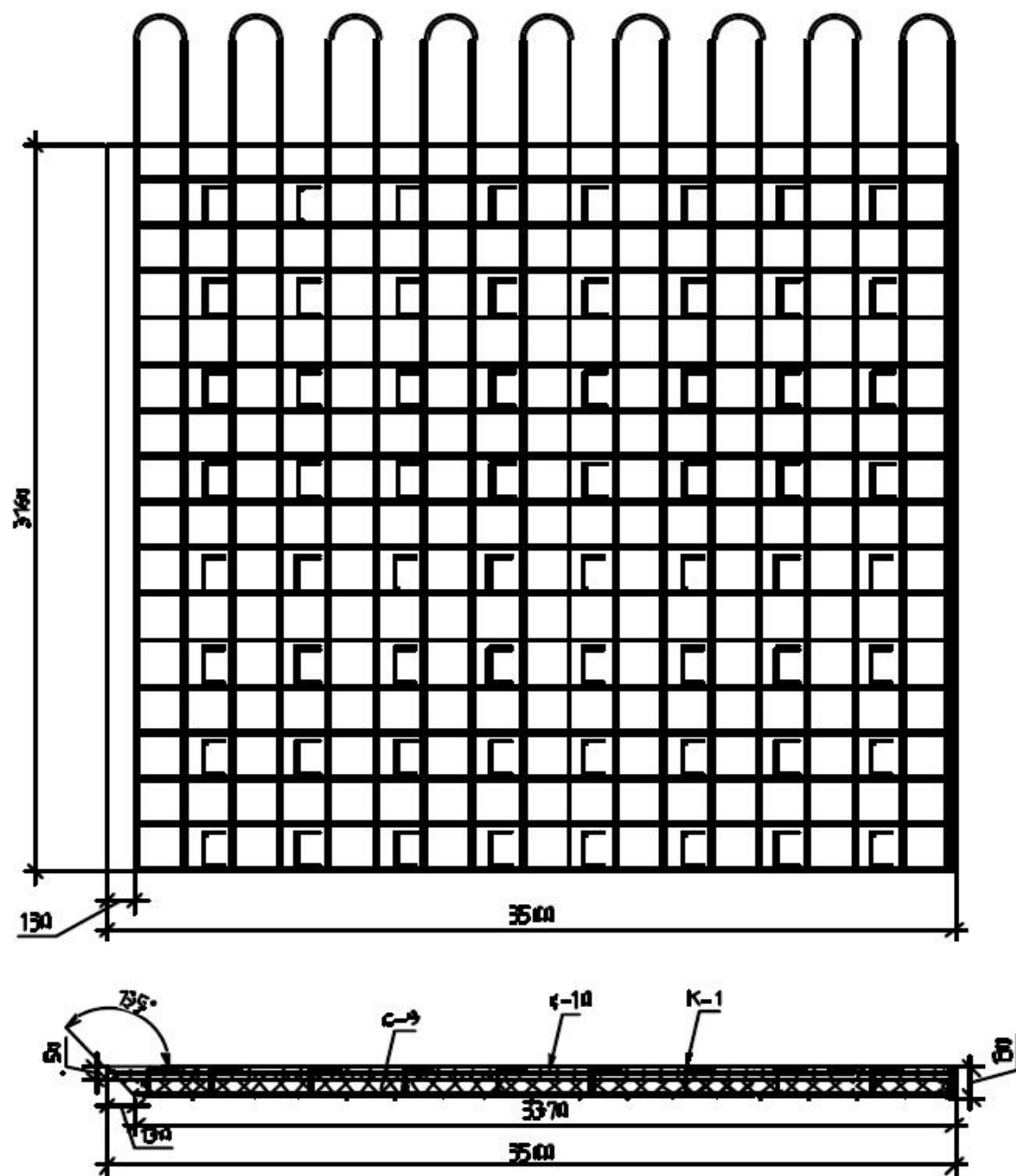
С-9



С-10



№ п/п	Наименование	к-во шт	марка стали	длина (мм)	длина (мм)	выс (мм)		
						ед.	общ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	3	Панели армированные стержни	4	A500с	12	1720	6.98	69
2		Поперечные стержни	16	A500с	12	3500	3.0	51.2
3	4	Сетка продольные стержни	16	Вр-1	5	3500	0.16	6.4
4		Поперечные стержни	16	Вр-1	5	3500	0.50	6.4
5		Стержни В-1	64	A500	6	600	0.30	19.2
итого:							50.7	
Испол.	Инж. П.В.В.	Подп.	Дого	ополучены чертеж СН-5/п		Сводил	Испол	Исполн
						РП	2	2
Провер.	Деп. В.Г.					УТВЕРЖДЕНЫ. АРМИРОВАНИЕ.		прим. использованы:



Примечание
 ОИ-5 применяется вместо ОИ-4

