

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
НИЛЖБ

ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЙ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ МНОГОПУСТОТНЫЕ
БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМОВАНИЯ

"Рекомендации по конструированию узлов, а также рекомендации
по применению многопустотных плит перекрытий, изготавливаемых
методом безопалубочного формования на длинных стенах"
(на оборудовании фирмы "Elematic")

ШИФР-ПБ220. 34-4

г. Москва 2019 г.

Утверждены и введены в действие
с
приказом № от

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
НИЛЖБ

ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЙ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ МНОГОПУСТОТНЫЕ
БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМОВАНИЯ

"Рекомендации по конструированию узлов, а также рекомендации
по применению многопустотных плит перекрытий, изготавливаемых
методом безопалубочного формования на длинных стенах"
(на оборудовании фирмы "Elematic")

ШИФР-ПБ220. 34-4

Рабочие чертежи действительны для ООО «ДСК ПРИМОРЬЕ»

г. Барнаул.

Директор

В. Я. Сухман



Разработано для ООО «ДСК ПРИМОРЬЕ», г. Владивосток
© Права ООО «НИЛЖБ» защищены действующим законодательством Российской Федерации об авторском праве. Воспроизведение и распространение документации полностью или частично в любой форме и любым способом не допускается без письменного разрешения владельца прав.

г. Москва 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Рекомендации по конструированию опорных зон плит при различной глубине защемления в стене (80-200 мм), методы усиления опорной части плиты	6
2. Рекомендации по конструированию узлов крепления к плитам анкерных связей для соединения между собой и со стенами в соответствии с требованиями п.6.35-6.39 СНиПа II-22-81	10
3. Рекомендации по конструированию узлов опирания продольной стороной плиты на ригель или стену при опирании ее на глубину 80-100 мм	15
4. Рекомендации по конструированию отверстий диаметром более 120 мм в составе перекрытий	16
5. Рекомендации по снижению несущей способности плиты при разрушении одного или более ребер	18
6. Рекомендации по максимальному количеству технологических отверстий, выполняемых в условиях стройки	18
7. Рекомендации по строповке	19
8. Рекомендации по транспортированию, складированию и хранению.....	19
Литература	23
Рисунки	25



Введение

Представленные Рекомендации разработаны по заказу ООО " ДСК ПРИМОРЬЕ"

и распространяются на конструирование ряда узлов и применение многопустотных плит перекрытий, изготавливаемых методом безопалубочного формования на оборудовании фирмы Elematic по проекту шифр ПБ220.34-1 (далее в соответствии с классификацией плит по ГОСТ 9561 /12/ обозначаемые как плиты ПБ). Плиты ПБ, к которым относятся изложенные ниже положения Рекомендаций, предназначены для применения в составе перекрытий для жилых, общественных и производственных зданий с несущими стенами из кирпича или крупных блоков, а также для каркасных зданий.

Опыт проектирования и применения в России плит ПБ насчитывает уже без малого 30 лет. За это время различными проектными организациями и научно-исследовательскими институтами (Уральский ПромстройНИИПроект, ГУП НКТЦ, НИИЖБ, ЦНИИСК, ЦНИИЭП жилища, ЦНИИПромзданий, ЦНИИЭП учебных зданий, ЦНИИЭП торгово-бытовых зданий и туристских комплексов, НИЛЖБ и др.) накоплен значительный опыт проектирования, испытаний и внедрения указанных плит (за это время были выпущены типовые серии 0-312, 0-453-04, ИЖ 568, ПБ220 и другие). В разрезе пунктов Технического задания к договору были рассмотрены и учтены положения разработанных и применяемых в России основных типовых серий плит ПБ и результаты их испытаний, что нашло отражение в данных Рекомендациях. На основании вышеуказанных материалов были составлены собственно Рекомендации.

Представляемые Рекомендации распространяются на плиты с координационной шириной до 1200 мм включительно, эксплуатируемые в зданиях с нормальным температурно-влажностным режимом помещений, возводимых в обычных условиях строительства при отсутствии

динамических нагрузок, сейсмических нагрузок и воздействия агрессивных сред.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "М.И." or "Михаил Иванов".

1. Рекомендации по конструированию опорных зон плит при различной глубине защемления в стене (80-200 мм), методы усиления опорной части плиты

1.1. Известно, что плиты ПБ могут применяться наряду с обычными многопустотными плитами, изготавливаемыми по агрегатно-поточной или конвейерной технологиям. Последние содержат наряду с продольной напрягаемой арматурой поперечное вертикальное и горизонтальное армирование. Плиты ПБ изготавливаются по стендовой технологии с применением метода экструзии, что накладывает на них определенные ограничения. Так, в плитах ПБ нет возможности выполнения в них традиционного горизонтального, в том числе поперечного армирования у верхней грани, и поперечного вертикального армирования, размещаемого в ребрах плит на приопорных участках. Это обычное армирование эффективно ограничивает раскрытие нормальных трещин в плитах, защемленных на опорах, и препятствует разрушению плиты в зоне защемления.

1.2. Плиты ПБ имеют только продольную напрягаемую арматуру, и указанной обычной ненапряженной арматуры в этих плитах нет. В плитах перекрытий ПБ, которые защемлены по краям при их заделке в кирпичные стены (кирпичные стены или стены из мелкоштучных материалов из легкого бетона классом прочности на сжатие не менее В5), могут возникать значительные опорные изгибающие моменты от действия полезной нагрузки.

Если указанные опорные моменты не уравновешены внутренним моментом (отвечающим моменту образования трещин), то после образования нормальных трещин на опоре может происходить дальнейшее неконтролируемое раскрытие трещин с разрушением плиты по нормальному или наклонному сечениям. Поэтому при проектировании расчетом должно быть обеспечено исключение образования нормальных трещин на



зашемленных опорах.

1.3. Глубину заделки плит в кирпичные стены принимать не менее 100 мм и не более 200мм. Оптимальной считается длина заделки в 100-150мм.

1.4. Величину действующих опорных моментов следует принимать равной

$$M = k \cdot q \cdot l^2, \quad (1)$$

где q - расчетное значение погонной полезной равномерно распределенной нагрузки (т.е. действующей полной расчетной нагрузки за вычетом нагрузки от собственного веса плиты), Кн/м

при заведении плит на глубину до 150 мм в кладку несущих стен из кирпича величина коэффициента $k=1/20$.

для длины заделки более 150мм (но не более 200мм) величина коэффициента k увеличивается на 25%.

1.5. Расчет нормальных сечений у опор производится из условия исключения образования нормальных трещин. При этом внешний момент определяется из условия (1), а внутренний момент принимается равным моменту трещинообразования, определенным при расчетном сопротивлении бетона растяжению R_{bt} .

Момент трещинообразования плит в опорной зоне плит определяется из условия (2)

$$M_{crc} = W_{pl} * R_{bt} * \gamma_{b2} \quad (2)$$

где



W_{pl} – упругопластический момент сопротивления бетона поперечного сечения плиты; $W_{pl} = 12611 \text{ см}^3$;

R_{bt} - расчетное значение бетона осевому растяжению;

γ_{b2} - коэффициент условий работы бетона, принимаемый согласно /7/ как для бетонных конструкций, вводимый к расчетным значениям сопротивления R_b ;

$$\gamma_{b2} = 0,9.$$

Предельные значения расчетной нагрузки на 1 м² плиты без образования трещин в опорной зоне в зависимости от пролета для плит по проектам шифру ПБ220.34-1 приведены в таблице.

Пролет, м	Расчетная нагрузка кг/м ²
4.8	1350
5.4	1000
5.7	950
6	850
6.3	800
6.6	700
7.2	600
7.5	550
7.8	500
8.1	450

1.6. В тех случаях, когда по данным расчета $M_{crc} < M$ несущая способность нормальных сечений на опоре плиты при ее заделке в кирпичную стену недостаточна для восприятия эксплуатационных нагрузок, то опирание плит должно быть выполнено по шарнирной схеме. Или должны применяться конструктивные мероприятия, повышающие несущую способность нормальных сечений опорных зон.

1.7. Для обеспечения шарнирной заделки рекомендуется между вышележащей частью стены и верхней гранью плиты на расстоянии не менее

половины длины заделки от торцевой грани плиты оставлять зазор не менее 20-30мм. Зазор образуется путем приклейки по верхней грани плиты в обозначенных пределах упругого материала (пенополистирол, пористая резина, строительный войлок и др.) (Рис. 1). При указанном варианте расчет горизонтального сечения стены должен производиться с учетом снижения ее толщины.

Важно обеспечивать должный контроль за выполнением данного мероприятия, так как указанным приемом предупреждается образование нормальных трещин у опор и срез плиты на опорах, поэтому качество устройства указанных мягких прокладок должно фиксироваться соответствующими актами на скрытые работы.

1.8. В качестве конструктивных мероприятий, способствующих повышению трещиностойкости и несущей способности опорных сечений, может быть рекомендовано:

- устройство армированной набетонки в приопорной зоне плит (при увеличении трещиностойкости опорного сечения армирование набетонки конструктивное, при передаче всех усилий на монолитные узлы армирование набетонки расчетное), набетонка должна выполняться одновременно с бетонированием межплитных швов, и проектироваться по существующим правилам для сборно-монолитных конструкций (рис.2) .

- введение продольного армирования межплитных швов или устройство монолитных балок шириной не менее 100 мм между соседними плитами в перекрытии (рис.3). В последнем случае образуется сборно-монолитное перекрытие по типу системы "Сочи" /15/. Армирование межплитных швов или монолитных балок принимается на опорах таким, чтобы полностью воспринять опорные изгибающие моменты и поперечные усилия в перекрытиях.



1.9. Заделка пустот в торцах плит не требуется при строительстве зданий до 5 этажей. Если этажность превышает указанную величину, то торцы плит должны быть заделаны вкладышами на длину равную глубине заделки плит, из жесткой бетонной смеси бетоном класса на ступень выше класса бетона плиты с использованием добавок, исключающих усадку бетона.

1.10. При опирании плит на полки ригелей, железобетонные перемычки или в других подобных случаях необходимо исключить или учесть влияние деформаций этих опор на несущую способность плит.

2. Рекомендации по конструированию узлов крепления к плитам анкерных связей для соединения между собой и со стенами в соответствии с требованиями п.6.35-6.39 СНиПа П-22-81

2.1. Согласно п.п. 6.35-6.39 СНиП П-22-81/6/ каменные стены и столбы должны крепиться к перекрытиям и покрытиям анкерами сечением не менее $0,5 \text{ см}^2$.

Расстояние между анкерами перекрытий из сборных настилов или панелей, опирающихся на стены, должно быть не более 6 м. Расчет анкеров должен производиться:

- а) при расстоянии между анкерами более 3 м;
- б) при несимметричном изменении толщины столба или стены;
- в) для простенков при общей величине нормальной силы N более 1000 кН (100 т).

Указанные требования имеют целью обеспечить совместную работу дисков перекрытий и кирпичных стен в строящихся зданиях.

2.2. При проектировании и строительстве зданий с несущими стенами из кирпича расположение плит принимается по принятому проекту. Места установки и конструкция анкеров в перекрытиях и покрытиях в кирпичных зданиях также должны быть указаны при выполнении проекта конкретного

здания.

Рекомендованные узлы крепления к плитам анкерных связей для соединения с кирпичными стенами и между собой показаны на монтажной схеме раскладки плит перекрытия (рис.4).

2.3. Места установки анкеров в проектах конкретных зданий рекомендуется располагать в пределах ширины несущих простенков с учетом положения ребер плит.

2.4. Наиболее оптимальны решения анкеров, в которых не производятся сверления или другие повреждения плит ПБ. Анкера для связи с кирпичными стенами укладываются в межплитных швах (рис. 5, 6). Указанные анкера представляют собой отдельные стержни, которые заводятся в верхнюю части сечения шва на длину не менее 600 мм и снабжаются по концам усиливающими элементами в виде отгибов, дополнительных анкеров и др. в соответствии с указаниями /7/. Для этих анкеров должны быть обеспечены требуемые толщины защитного слоя бетона межплитных швов. Усилия в анкерах должны соответствовать прочности продольной призматической шпонки при заполнении швов между плитами плотным бетоном согласно п. 2.12 и 2.13.

2.5. Анкерные крепления многопустотных плит к стенам и плит между собой, с применением сверления, посредством изделий МС двух типов согласно серии 0-453-04 /2/.

2.6. Анкерные связи выполняются из арматурных стержней класса А240, приваренных к закладным деталям МС-1, установленным в ребрах плит при монтаже. Закладной элемент МС-1 устанавливается на боковой грани крайних ребер или в просверленные скважины в одно из средних ребер на верхней поверхности плиты после установки последних в перекрытии. В отверстие диаметром 15,2мм, просверленное в крайнем ребре, или в скважину того же диаметра глубиной 100мм, просверленную сверху по оси



неармированного ребра в верхней полке (вариант 2) насухо забивается на глубину не менее 75 мм стержень Ф14А400. Оба торца стержня длиной 100мм должны быть срезаны под прямым углом. Фаски 2x45° снимаются на наждачном круге. Затем на забитый стержень надевают стальной лист 100x140мм толщиной 8 мм с отверстием Ф16мм в середине, прижимают его к поверхности бетона на цементно-песчаной пасте состава 1:2 при В/Ц=0,4, а после твердения пасты приваривают стержень к листу кольцевым швом высотой 6мм. Все сварные швы в этих решениях выполняются согласно ГОСТ 10922-90 /13/.

2.7. Анкеры первого типа, которые должны размещаться в швах между плитами (рис.6). Анкеры первого типа обеспечивают связь со стенами концевых участков плит в зоне опирания плит ПБ на стены. Необходимым условием применения указанных анкеров является обязательное размещение их закладных деталей между соседними плитами. Размещение указанных анкеров по внешним продольным ребрам крайних в перекрытии плит не допускается.

2.8. Анкеры второго типа следует применять в тех случаях, когда не допускается применение анкеров первого типа , например для устройства связей со стенами плит ПБ, примыкающих к ним продольной боковой гранью (рис.7,8). В этом случае закладные детали анкеров размещают над вторым от продольной грани ребром плиты. После установки в плите анкеры второго типа должны быть защищены от коррозии специальными покрытиями.

2.9. Для связи примыкающих торцами плит, при опирании плит на внутренние стены между собой, рекомендуется использование анкеров первого (см. рис.6) и второго типов (рис. 9, 10, 11).

2.10. Одновременно рекомендуется внести некоторые усовершенствования в рекомендованные конструкции анкеров второго типа,

которые повышают их несущую способность и надежность.

Согласно ГОСТ 5781 /14/ для арматуры Ф14А400, используемой для забиваемых отрезков стержней анкеров, допускаются предельные отклонения по наружному диаметру в размере -1,5 ; +1,3мм. Тогда наружный диаметр стержня d_1 может варьироваться от 14 мм до 16,8 мм. В первом случае забивка стержня Ф14А400, производимая в отверстие диаметром 15,2мм, может не получиться с плотным прилеганием стержня к поверхности просверленного отверстия (стержень может "болтаться" в скважине). Во втором случае, напротив, стержень будет крайне затруднительно забить в высверленную скважину.

Поэтому рекомендуется диаметр просверливаемых отверстий на боковой грани крайних ребер назначать по результатам замера диаметров стержней Ф14А400 фактически используемых на месте, а уже диаметры просверливаемых отверстий принимать на 0,3мм менее фактического диаметра d_1 .

2.11. Химические анкера также могут быть рекомендованы. Они представляют собой шпильки с наружной резьбой, которые устанавливают в высверливаемых в бетоне и заполняемых клеевым составом скважинах. В таком решении сцепление стальной шпильки с бетоном достигается путем зацепления клея за резьбу шпильки и за неровности на поверхности бетона скважины, а также благодаря адгезии клея к бетону.

Рекомендуется применять химические анкеры фирм ХИЛТИ /16/, МКТ /17/ и других, обеспечивающих требуемые по расчету усилия сдвига и отрыва анкера.

2.12. Наряду с анкеровкой плит в кирпичных стенах важно также обеспечение равномерной совместной работы плит в составе дисков перекрытий и равномерное восприятие сдвигающих усилий в плоскости и из плоскости перекрытий, что обеспечивается профилировкой их боковых

граней. При заполнении швов между плитами плотным бетоном класса по прочности на сжатие не менее В15 сквозная продольная призматическая шпонка в шве обеспечивает передачу при поперечном (вертикальном) сдвиге до 30кН/п.м, а при продольном (горизонтальном) сдвиге не менее 10 кН/п.м. по длине шва.

В случае, если на каких-либо участках перекрытия расчетные сдвигающие силы превосходят указанные величины, то необходимо применение плит с поперечными шпонками.

2.13. Для обеспечения эффективной работы анкеров, обеспечивающих связь перекрытий со стенами, а также совместную работу смежных плит при неравномерном нагружении, швы между боковыми гранями соседних плит, а также между плитами и соседними примыкающими конструкциями необходимо качественно замонолитить. Предварительно необходимо обеспечить предотвращение возможности утечки цементного молока по линии соприкосновения нижних фасок смежных плит и по торцам. Швы следует тщательно (без образования пустот и неуплотненных зон) заполнить на всю высоту бетоном класса по прочности на сжатие не менее В15 на мелком, фракции 5-10мм, щебне. Перед замоноличиванием швов и зазоров их следует очистить от строительного мусора, продуть сжатым воздухом от пыли и увлажнить. После заполнения швов необходимо обеспечить нормальные условия набора прочности бетоном швов, не допуская их замораживания.

Применение цементно-песчаного раствора марки М200 для заделки швов между плитами может быть рекомендовано только для малоэтажного строительства.

2.14. При применении в плитах подъемных петель, крепление плит к стенам и между собой выполняется по типовым узлам серий 2.140-1 и 2.240-.



3. Рекомендации по конструированию узлов опирания продольной стороной плиты на ригель или стену при опирании ее на глубину 80-100 мм

3.1. При опирании продольной стороной на кирпичную кладку или ригель плита начинает работать как опертая по трем сторонам. В результате в плитах ПБ дополнительно к изгибающим моментам в направлении длины возникают крутящие моменты в направлении, перпендикулярном пролету плиты. Как уже отмечалось выше (см.п.1.1), в плитах ПБ отсутствует горизонтальное, в том числе поперечное армирование у верхней грани. Таким образом, в плитах ПБ крутящие моменты в поперечном направлении не могут быть восприняты арматурой плиты.

3.2. Поэтому заведение продольной стороны плиты ПБ в стены или ригель не рекомендуется. Кроме того, поставка на строительную площадку одновременно плит ПБ и плит для опирания по трем сторонам ввиду их внешнего сходства может привести к путанице при раскладке плит в перекрытиях со всеми отрицательными последствиями.

3.3. Если в процессе раскладки плит при разработке проектов перекрытий получается, что плита стандартной ширины заходит продольной боковой гранью на стены (ригель), то рекомендуется применить доборные плиты (см. п. 4.4).

3.4. Для передачи части нагрузки с плит на продольные стены (ригель) может быть рекомендовано устройство монолитных участков между крайними плитами и продольными стенами по аналогии с рис.3.

 Расчет и конструирование армирования монолитных участков шириной

до 300 мм производится как для балочных элементов таким образом, чтобы обеспечивалась их несущая способность.

3.5. В случае применения монолитных участков большей ширины требуется проводить статический расчет перекрытия с учетом совместной работы сборных плит и монолитных участков с использованием специальных компьютерных программ, реализующих метод конечных элементов (Ing+2008 и др.). По действующим усилиям, полученным из данных статического расчета (как для сборных плит, так и для монолитных участков), производятся их расчеты по прочности, жесткости и трещиностойкости. Конструирование армирования монолитных участков выполняется в соответствии с требованиями /7/.

4. Рекомендации по конструированию отверстий диаметром более 120 мм в составе перекрытий

4.1. При необходимости образования отверстий в плитах ПБ диаметром более 120 мм (но не более 200мм) допускается высверливать одно из межпустотных ребер вместе с арматурой. При этом применяется специальное фрезерное или буровое оборудование, использование которого не приводит к нарушению структуры смежных участков. Отверстия выполняются только после установки плит в проектное положение.

4.2. При отсутствии специального фрезерного или бурового оборудования согласно п. 4.1, а также при размере отверстий или проемов более 200 мм, отверстия и проемы следует выполнять в свежеуложенном бетоне во время производственного процесса. На рис. 12 приводятся допустимые размеры проемов. Проемы №№ 3 и 5 могут располагаться только в средней трети пролета плит.

Плиты, в которых отверстия располагаются в углах (№1), необходимо проверять расчетом на совместное действие крутящих моментов и

изгибающих моментов, а также на действие поперечных сил. Плиты, в которых отверстия располагаются вдоль наружной грани (№3), необходимо проверять на совместное действие крутящих и изгибающих моментов.

4.3. При выборе максимального размера устраиваемых проемов в плитах рекомендуется исходить из принципа нанесения минимальных повреждений готовым плитам, представляющим из себя по сути тонкостенную часторебристую конструкцию. Это положение тем более оправданно, что в перекрытиях в принципе возможно устройство проемов любого размера и в любом месте без непосредственной прорезки проемов в плитах ПБ.

4.4. Рекомендуется при устройстве проемов в перекрытиях отдавать предпочтение конструктивным решениям без резки плит, что достигается путем применения специальных плит (например, сантехнические плиты, выпускаемые по отдельным проектам), доборных плит плит-вставок и сборно-монолитных плит. Резку и выбуривание отверстий и проемов в плитах ПБ рекомендуется производить в исключительных случаях. Категорически не может быть допущена пробивка отверстий и проемов в плитах ПБ.

4.5. Пропуск через перекрытия вентиляционных блоков и др. проемы значительных размеров могут выполняться следующими путями:

- подвески к рядовым плитам, которые применяются с увеличенной несущей способностью, монолитного ригеля бетоном В15 с армированием по рис. 13.

- подвески к рядовым плитам с увеличенной несущей способностью укороченных многопустотных плит-вставок, опирающихся на плиты полной длины через стальную опорную балку-подвеску, опертую по концам на верхнюю грань плит полной длины (рис. 14).

Плиты-вставки требуемой ширины могут быть изготовлены путем поперечной распиловки цельных плит исходной ширины. Доборные плиты изготавливают на линии по стендовой технологии с применением метода экструзии шифр или получают путем разрезки плит базовой ширины вдоль одной из средних пустот, с расчетом как цельных плит. В доборных плитах сохраняется по две и более пустот. Применение доборных плит полной длины с меньшей шириной (с одной замкнутой пустоты) допускается, при условии размещения их между плитами шириной 1200 мм.

4.5. Несущая способность плит, на которые опираются плиты-вставки и проходящее через проем оборудование, должна назначаться с учетом этих дополнительных краевых нагрузок. Поэтому действующие усилия в плитах с увеличенной несущей способностью рекомендуется определять по специальным компьютерным строительным программам, реализующим метод конечных элементов (Ing+ 2008 или аналогичным).

5. Рекомендации по снижению несущей способности плиты при разрушении одного или более ребер

5.1. Для образования проемов и отверстий согласно пункта 4.1 допускается выполнять плиты с высверливанием не более одного ребра. Несущая способность плит определяется по количеству оставшихся не перерезанных канатов с дополнительным уменьшением остаточной несущей способности на 15% при высверливании одного каната и 25% при высверливании 2-х канатов

6. Рекомендации по максимальному количеству технологических отверстий, выполняемых в условиях стройки

6.1. Для прокладки электропроводки в каналах, допускается организовывать отверстия в нижних полках плит сверлением с помощью специального инструмента (см п.4.1). Отверстия должны располагаться

строго по оси пустот. Максимальный диаметр таких отверстий 30 мм. Минимальное расстояние между отверстиями вдоль пустот 500 мм, поперек плиты – 300 мм.

7. Рекомендации по строповке

7.1. Рекомендуется в качестве единственного способа строповки плит перекрытий ПБ использование специальных самобалансирующихся клещевых захватов. Клещевые захваты, зажатие которых обеспечивается их собственной массой, массой поднимаемой плиты и силами трения, должны иметь на рабочих органах выступы, входящие в продольные пазы на боковых гранях плит. Известные конструкции клещевых захватов позволяют обеспечивать простой и удобный монтаж плит ПБ в перекрытиях, который не уступает технологии с использованием грузозахватных стропов.

Использование грузозахватных устройств, удерживающих плиты только за счет сил трения, не допускается. В случае использования для монтажа гибких ленточных стропов (тканевые, кордовые или металлопластиковые ленты) ребра плит должны закрываться накладками с гладкой внешней поверхностью.

7.2. Все грузозахватные устройства и зоны приложения нагрузок в плитах должны быть испытаны до начала их использования при контрольных подъемах плит с присоединенной массой, обеспечивающей трехкратную перегрузку, в том числе на нагрузки, возникающие при быстрой остановке (стопорение) опускаемой плиты. При каждом испытании производится не менее 5 последовательных подъемов.

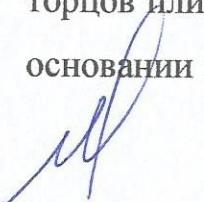
7.3. Точки приложения захватных устройств для плит располагаются на расстоянии 0,75 м от торцов. Такое расположение монтажных устройств обеспечивает отсутствие трещин в нормальных сечениях в точках захвата при подъеме плит.

8. Рекомендации по транспортированию, складированию и хранению

8.1. Как уже отмечалось в разделе 1 Рекомендаций, плиты ПБ не имеют конструктивной ненапрягаемой арматуры в полках и ребрах. В силу этого обстоятельства плиты ПБ весьма чувствительны к неравномерным деформациям опор и неправильно выполняемым операциям строповки, перемещения, складирования и транспортирования плит. Проявление пропеллерной деформации, например, при укладке плит в штабель на нежестком и неровном грунтовом основании, может привести к появлению трещин в теле плиты. Наличие трещин в дальнейшем может привести при последующем подъеме плиты к ее разрушению и падению. Строгое соблюдение установленных в рабочих чертежах плит правил строповки, складирования и опирания плит, применение только специальных, испытанных и снабженных разрешительными бирками грузоподъемных устройств является обязательным.

8.2. Плиты на заводе-изготовителе и строительной площадке рекомендуется хранить в штабелях по высоте не более девяти ярусов плит с обеспечением необходимой устойчивости,ложенными в рабочем положении со строго параллельными гранями и рассортованными по маркам. Одновременно в соответствии с ГОСТ 9561-91 / 12 / высота штабеля во всех случаях не должна превышать 2,5м. Между плитами должны быть уложены деревянные прокладки прямоугольного сечения длиной не менее ширины плиты, толщиной не менее 30мм.

8.3. Прокладки под нижний ряд плит следует укладывать по жесткому тщательно выровненному основанию (например, по монолитной железобетонной плите толщиной не менее 200мм). Прокладки должны быть расположены одна над другой по вертикали на расстоянии не более 400мм от торцов плит. При складировании на грунтовом, выровненном и уплотненном основании не допускается укладка в штабель более трех плит ПБ по высоте.



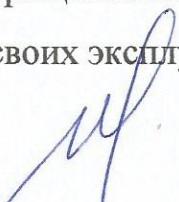
8.4. Высота штабелей, размеры проходов между штабелями, способы выполнения погрузо-разгрузочных работ должны соответствовать предусмотренным правилам техники безопасности в строительстве, установленных в строительных нормах по хранению и транспортированию строительных материалов. При установке плит на складе должна быть обеспечена возможность захвата каждой плиты и ее свободный подъем для погрузки или монтажа.

8.5. Инструкция по производству работ со схемами требуемой строповки и опищения плит, а также перечень признаков, при которых изделие не может захватываться и перемещаться без обеспечения дополнительных мер безопасности, должна быть представлена наглядно непосредственно у мест производства работ.

8.6. Транспортирование плит следует производить на железнодорожных платформах (вагонах) или автомобилями на специальных площадках или полуприцепах, исключающих взаимные угловые деформации (перекосы) опор. Отклонения опорных балок от плоскости при измерениях в 4 точках по концам балок нивелировкой не должно превышать 1/400 длины пролета между опорами.

8.7. Все монтажные и бетонные работы при устройстве перекрытий из плит ПБ должны производиться с соблюдением указаний СНиП 3.03.01-87 /9/ и СНиП 12-04-2002 /10/.

8.8. Смонтированные в перекрытиях плиты ПБ обязательно должны быть укрыты водонепроницаемыми материалами в холодное время года, т.к. существует опасность проникновения, накапливания и замерзания в пустотах атмосферной влаги. Замерзание воды в пустотах приводит к продольным трещинам и разрывам бетона по длине плит с полной утратой конструкциями своих эксплуатационных характеристик.

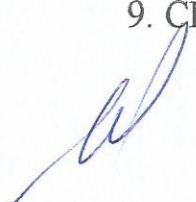


По той же причине не может быть допущено хранение на открытых площадках в холодное время года плит ПБ с заделанными торцами и одновременно устроенными отверстиями на верхних поверхностях плит.

Для исключения таких случаев рекомендуется просверливать отверстия в нижней полки каждой пустоты по не затвердевшему бетону

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Леонид" or a similar name.

Литература

1. Серия 0-312 «Плиты рядовые железобетонные многопустотные предварительно напряженные стендового безопалубочного формования высотой 220мм для перекрытий и покрытий многоэтажных жилых, общественных и производственных зданий. Материалы для проектирования и указания по монтажу. Узлы. Выпуск 0», М., Уральский ПромстройНИИпроект и НИИЖБ, 1984.
 2. Серия 0-453-04.0 «Плиты перекрытий железобетонные предварительно напряженные стендового безопалубочного формования. Рабочие чертежи. Материалы для проектирования и технические требования. Выпуск 0», Екатеринбург, Уральский ПромстройНИИпроект, 2005.
 3. Серия ИЖ 568-03 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные предварительно напряженные стендового безопалубочного формования высотой 220мм, шириной 1200мм, армированные высокопрочной проволокой класса Вр-II», М., ГУП НКТЦ и НИИЖБ, 2004.
 4. Серия 2.240-1 «Детали перекрытий общественных зданий. Перекрытия кирпичных зданий. Рабочие чертежи. Выпуск 6», М., ЦНИИЭП учебных зданий, 1992г.
 5. НТО «Экспериментальные исследования преднапряженных железобетонных плит, изготавливаемых на опытно-промышленных установках стендового безопалубочного производства фирмы "МАКС РОТ" способом непрерывного формования», Екатеринбург, Уральский ПромстройНИИпроект, 1991г.
 6. СНиП II-22-81* « Каменные и армокаменные конструкции», М., 1995.
 7. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
 8. «Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2003)», М., 2005.
 9. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», М., 1987.
- 

10. СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве», М., 2002 .
11. ГОСТ 13015-2003 «Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения», М., 2003.
12. ГОСТ 9561-91 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений», М., 1991.
13. ГОСТ 10922-90 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия», М., 1990.
14. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций», М., 1993.
15. «Рекомендации по проектированию конструкций плоского сборно-монолитного перекрытия "Сочи"». ЦНИИЭП зрелищных, спортивных, административных зданий им. Б.С.Мезенцева, М., 1975.
16. Каталог HILTI «Анкерная техника», М., 2004.
17. Каталог МКТ «Анкерные технологии», М., 2005.
18. «Технический справочник и руководство по продукции концерна "Consolis"», М., 2004.
19. EN 1168-2009 "Изделия железобетонные сборные. Плиты многопустотные", CEN/TC 229, 2009.



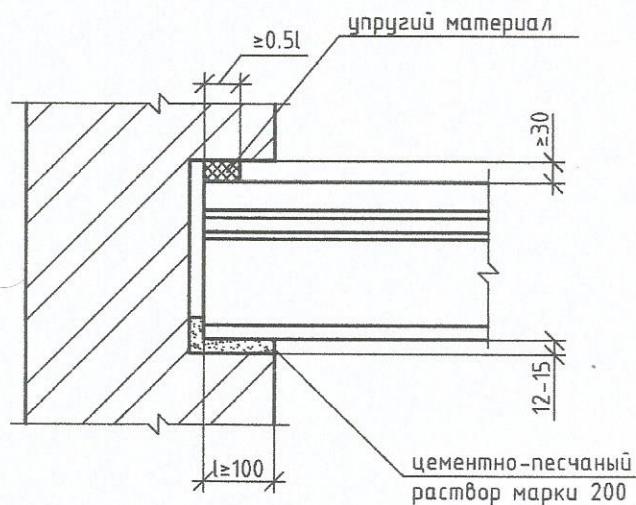


Рис.1. Конструкция узла
шарнирного опирания плиты

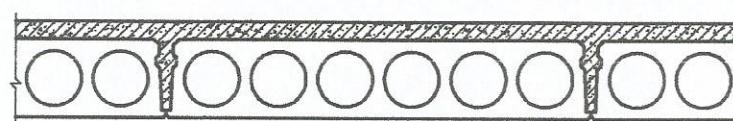


Рис.2. Сечение армированной
надетонки

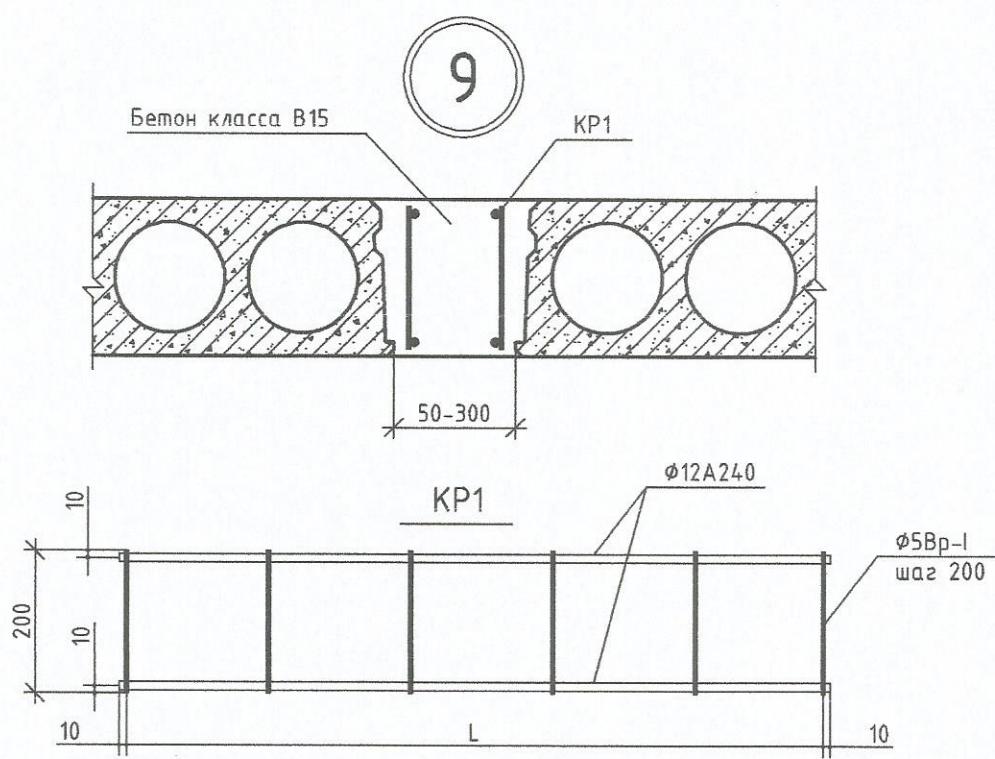


Рис.3. Конструкция узла 9 согласно монтажной
схеме раскладки плит в перекрытиях

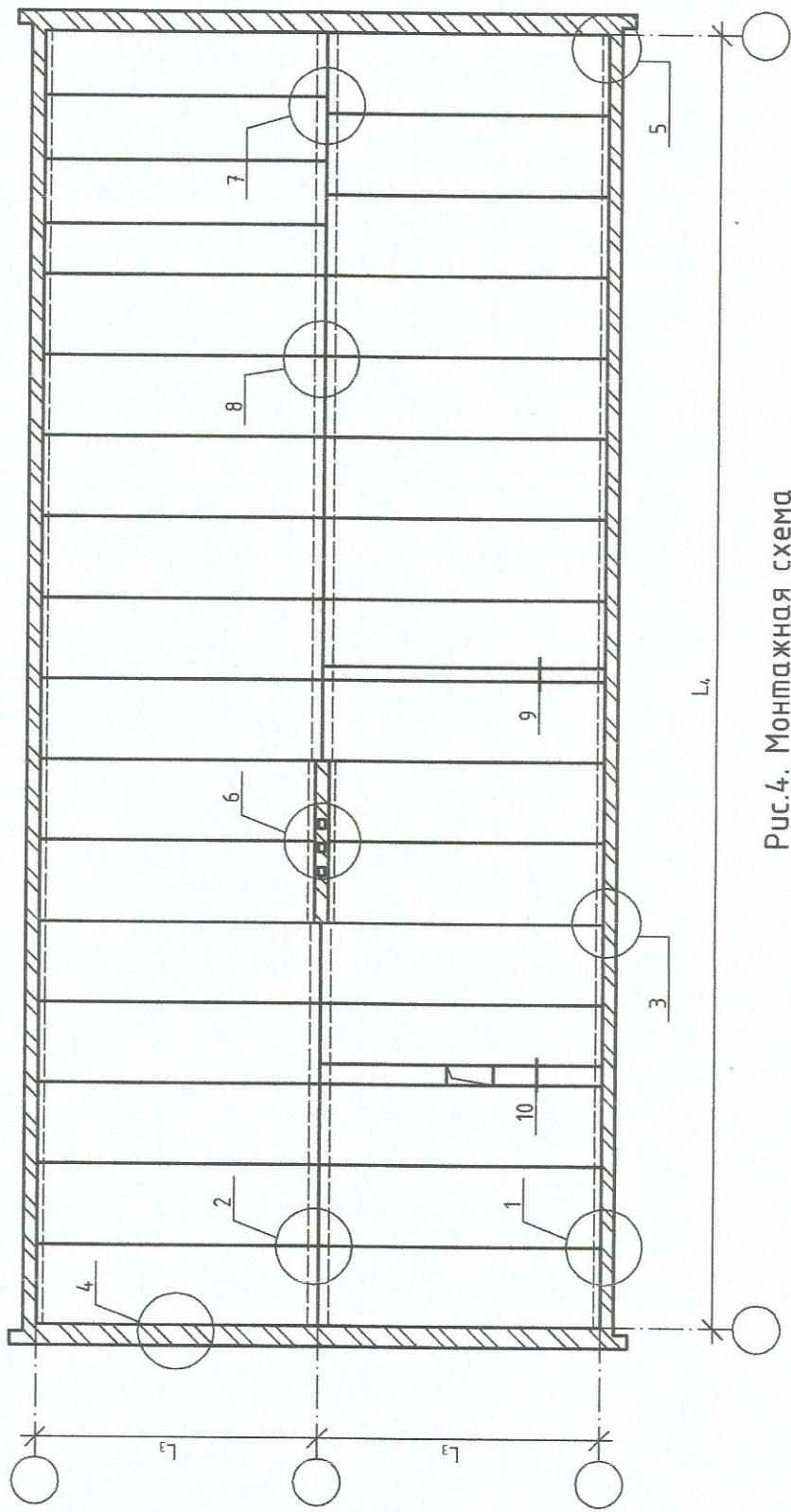


Рис.4. Монтажная схема
раскладки плит в перекрытиях

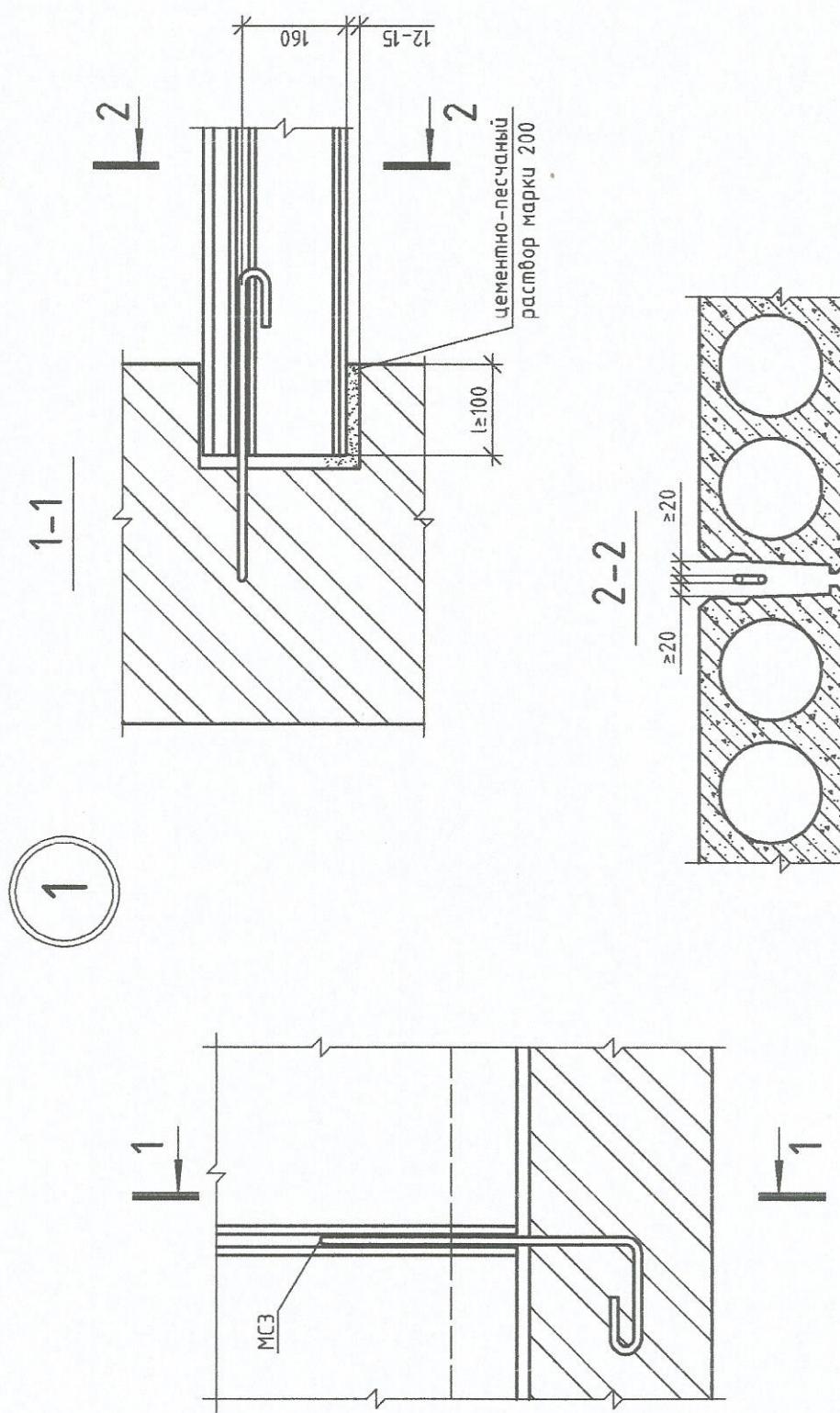


Рис.5. Конструкция щела 1 согласно монтажной схеме
раскладки плит в перекрытиях

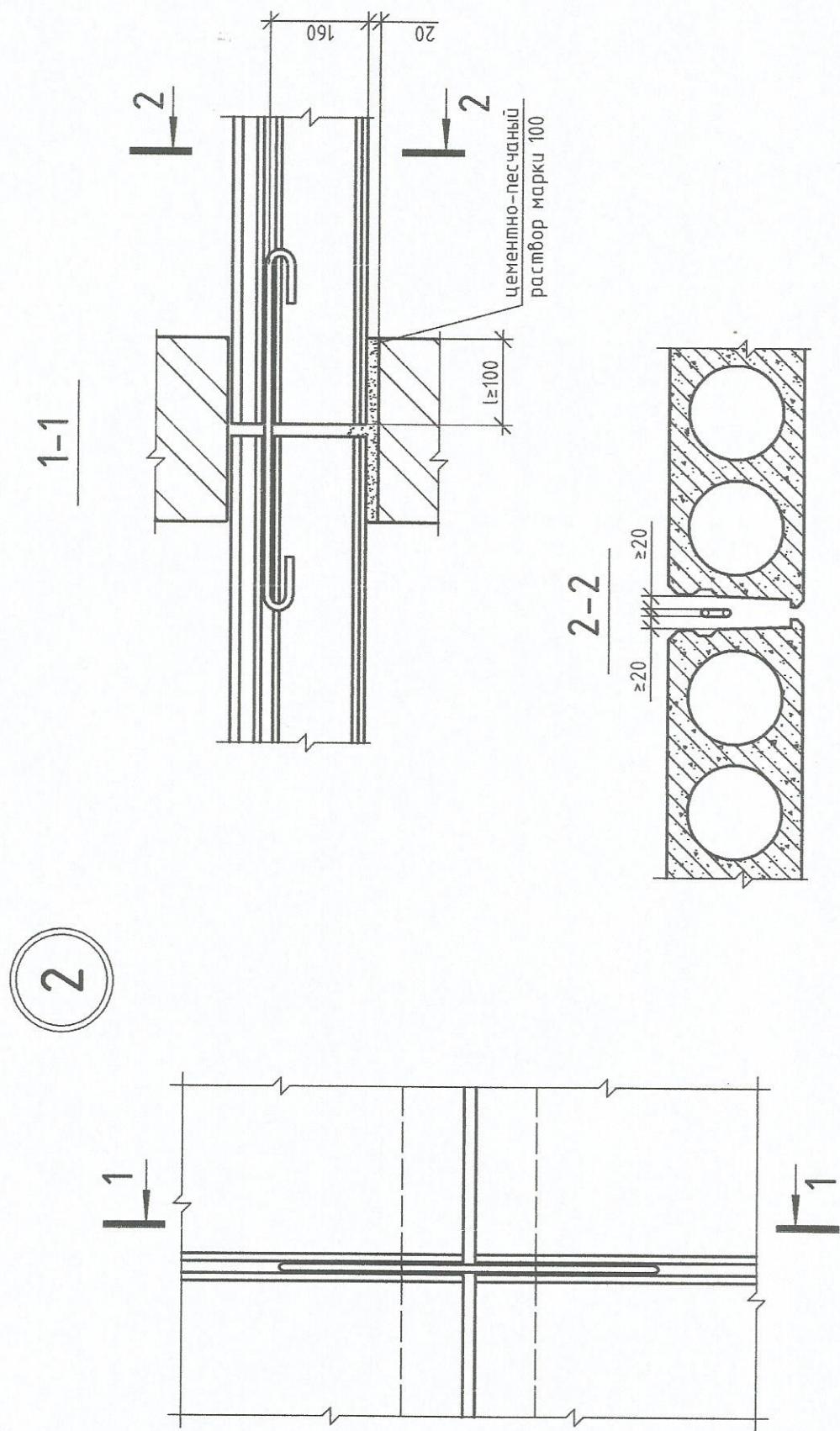


Рис.6. Конструкция узла 2 согласно монтажной схеме
раскладки плит в перекрытиях

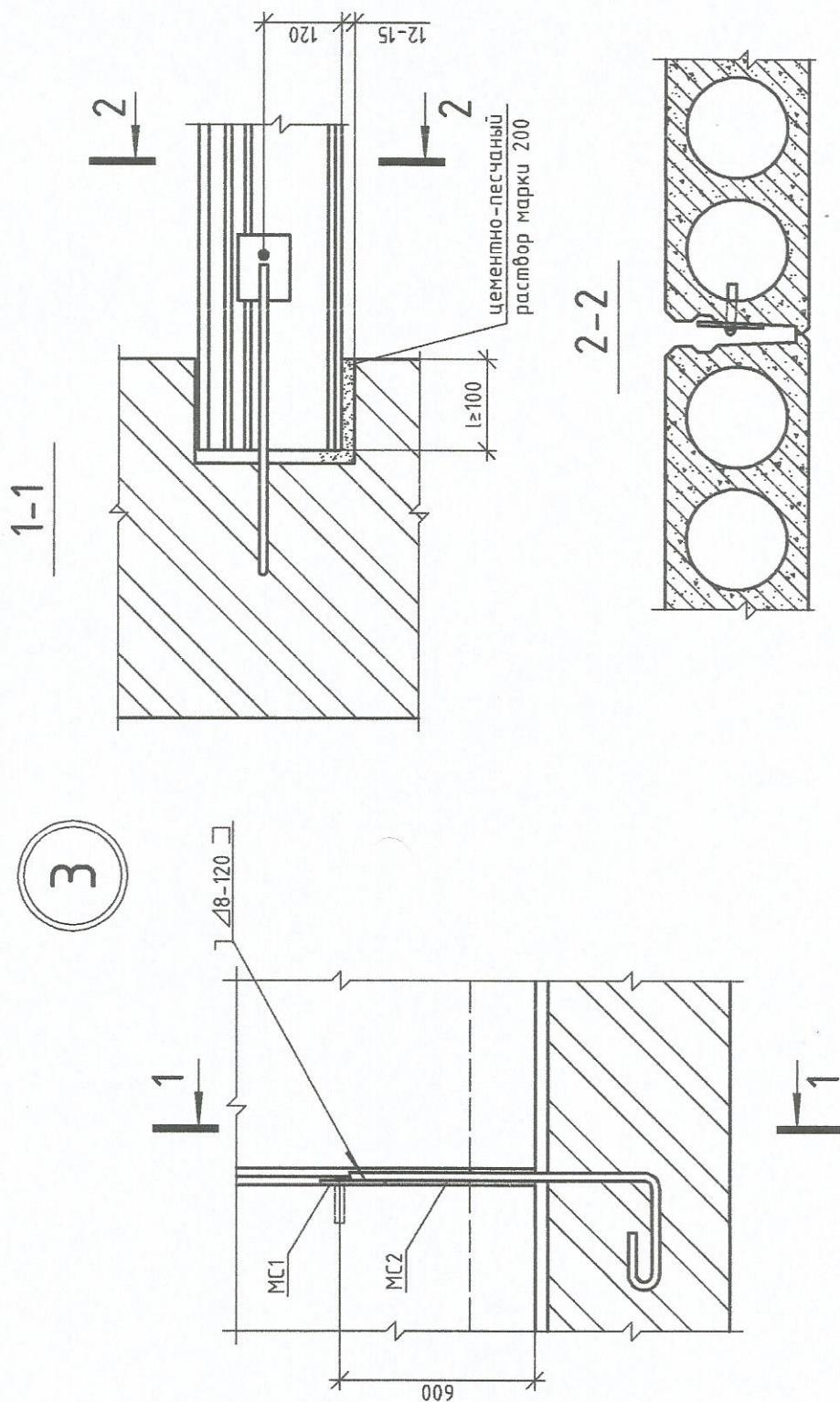


Рис.7. Конструкция щэла 3 согласно монтажной схеме
раскладки плит в перекрытиях

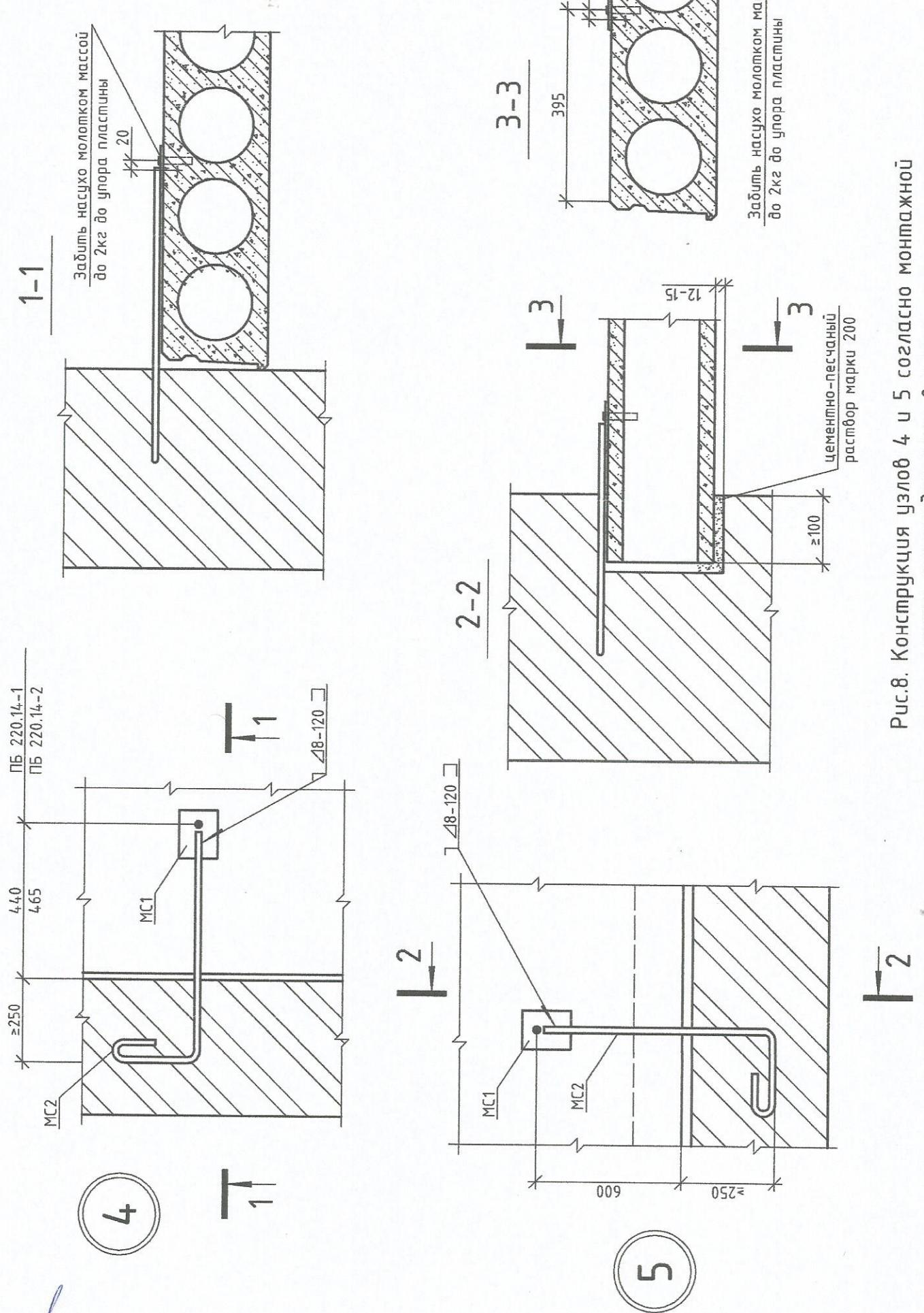


Рис.8. Конструкция узлов 4 и 5 согласно монтажной схеме раскладки плит в перекрытиях

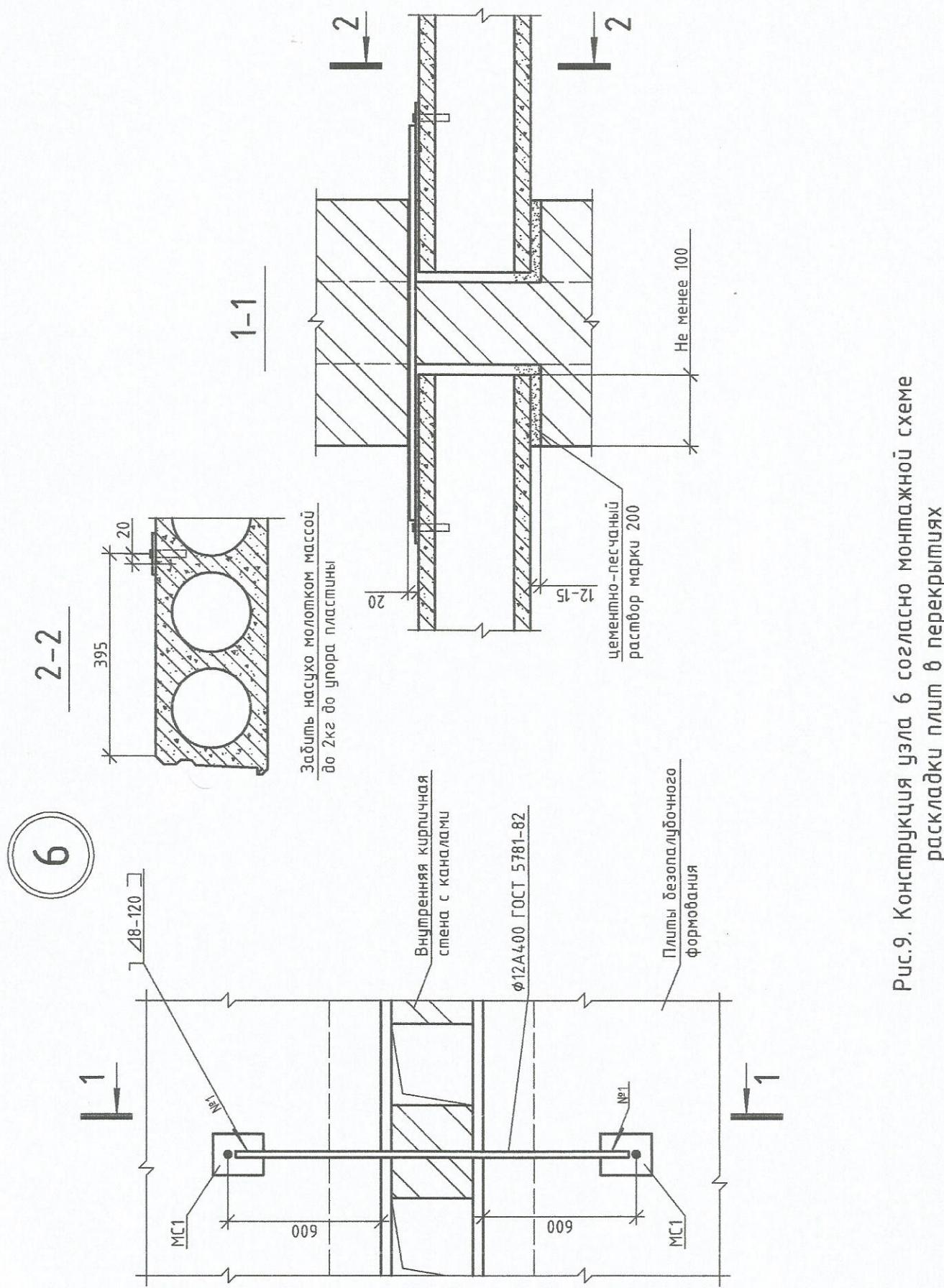


Рис.9. Конструкция узла 6 согласно монтажной схеме раскладки плит в перекрытиях

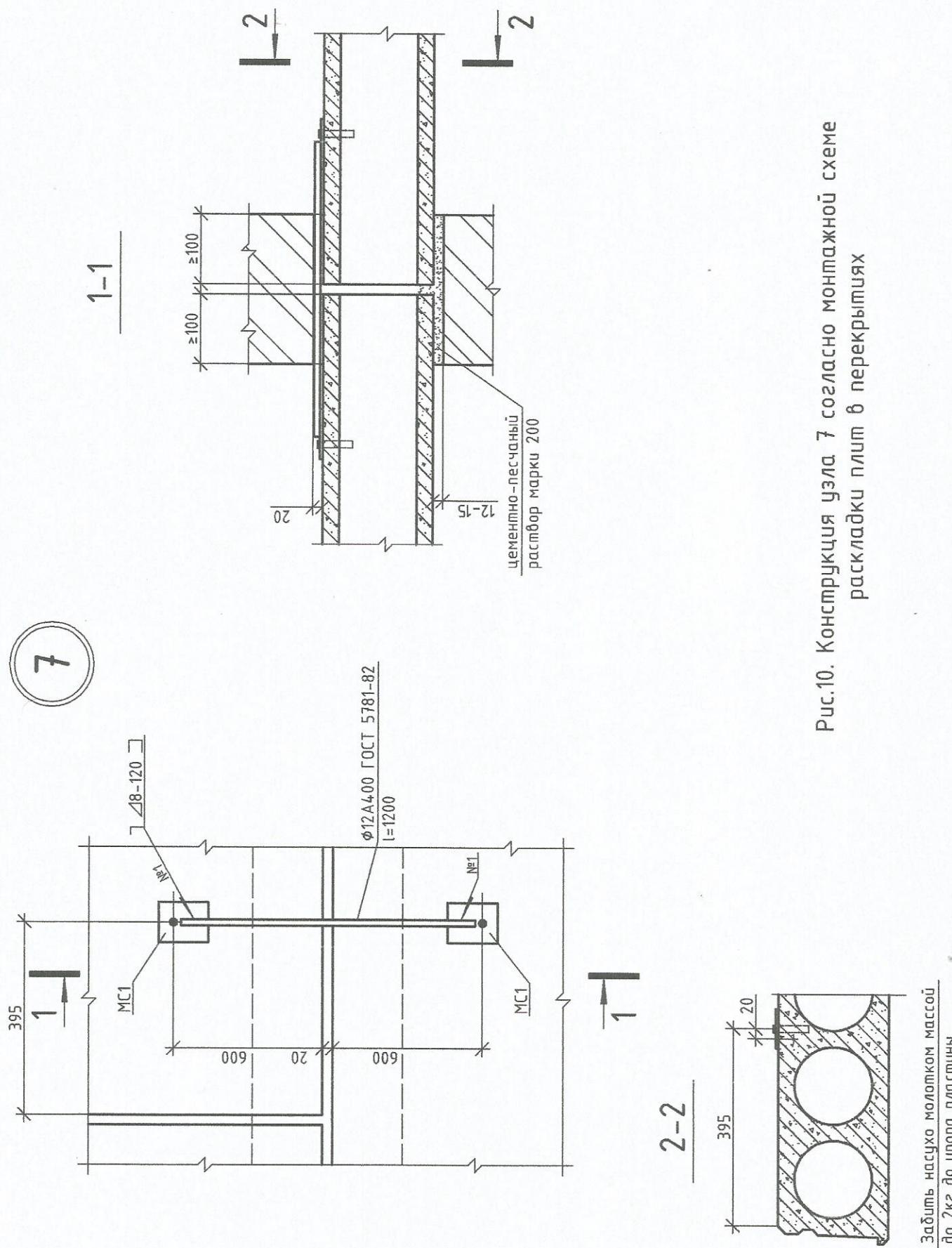
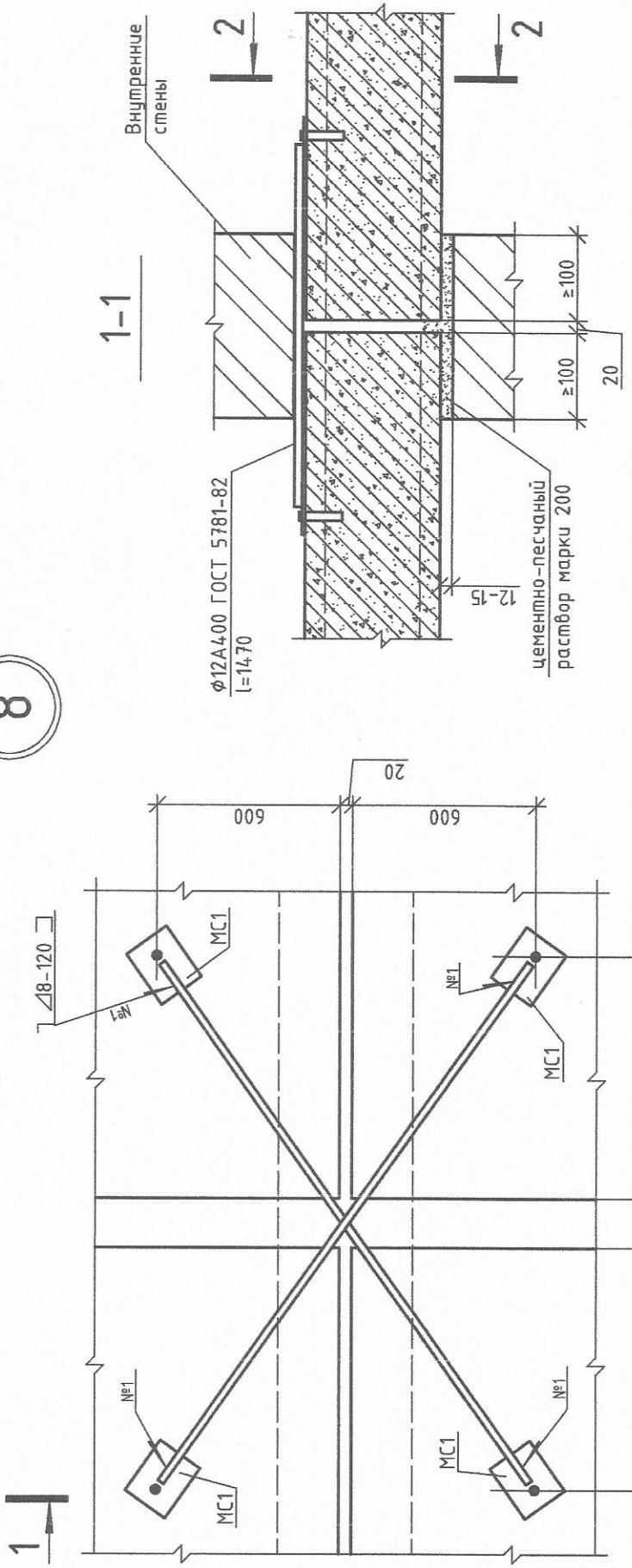


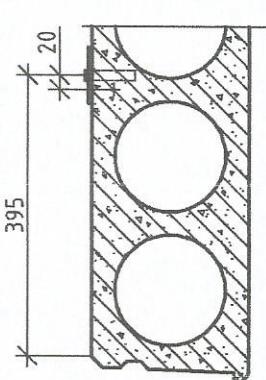
Рис.10. Конструкция узла 7 согласно монтажной схеме
раскладки плит в перекрытиях

Заделать насухо молотком массой
до 2кг до упора пластины

8

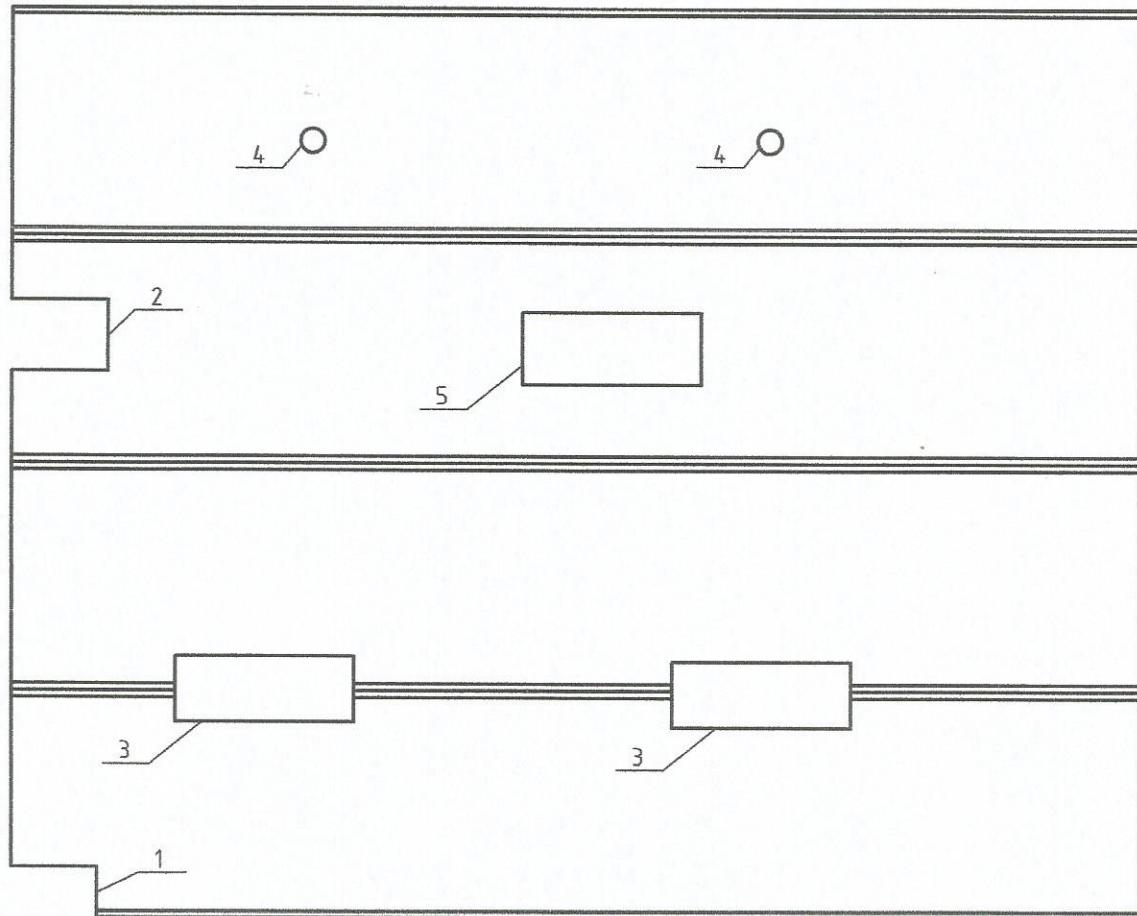


1-1
2-2



Задать настуха молотком массой
до 2кг до упора пластины

Рис.11. Конструкция узла 8 согласно монтажной схеме
раскладки плит в перекрытиях



	ПБ 220.14-1	
	длина	ширина
№ 1	600	190
№ 2	600	190
№ 3	1000	190
№ 4	$\phi 120$	
№ 5	1000	288

Рис.12. Допустимые размеры проемов

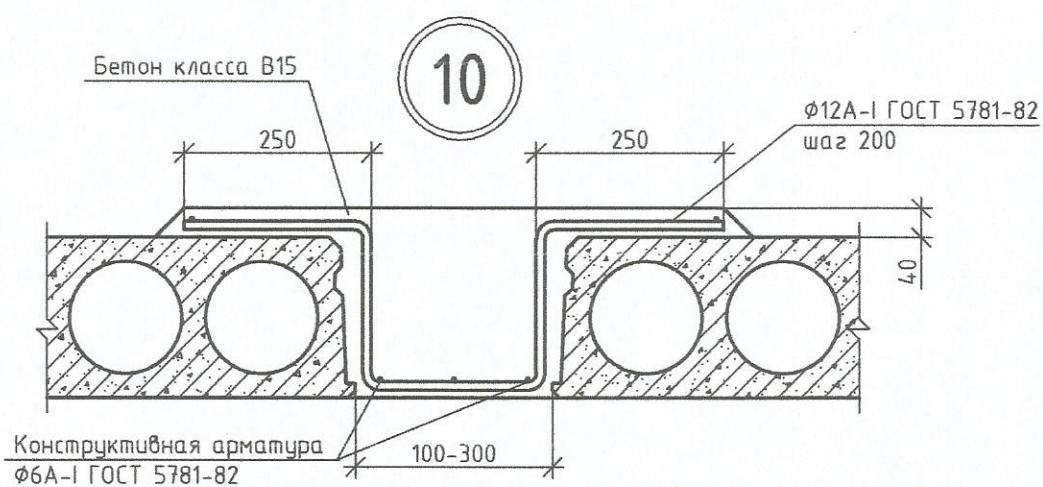


Рис.13. Конструкция узла 10 согласно монтажной схеме раскладки плит в перекрытиях

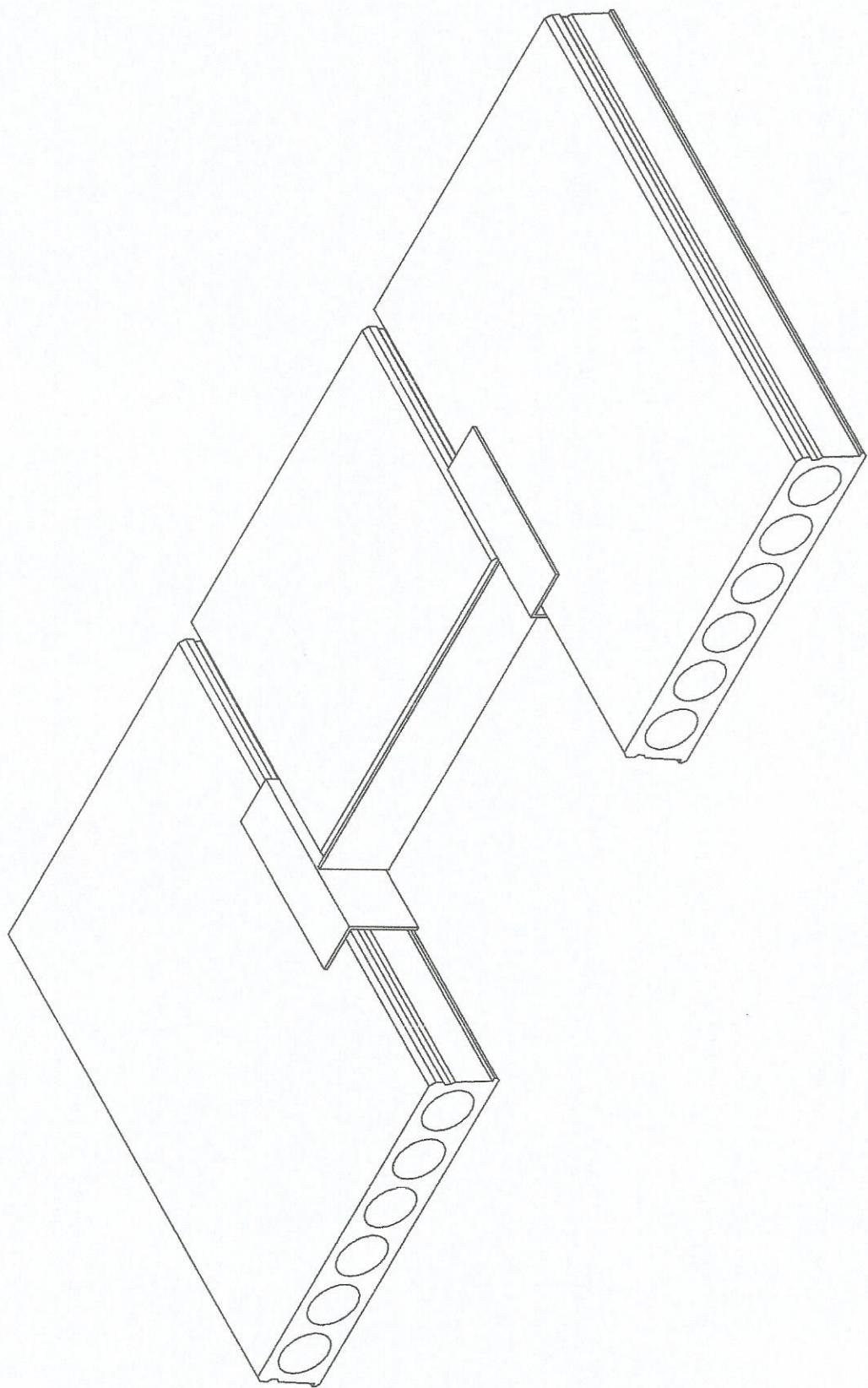
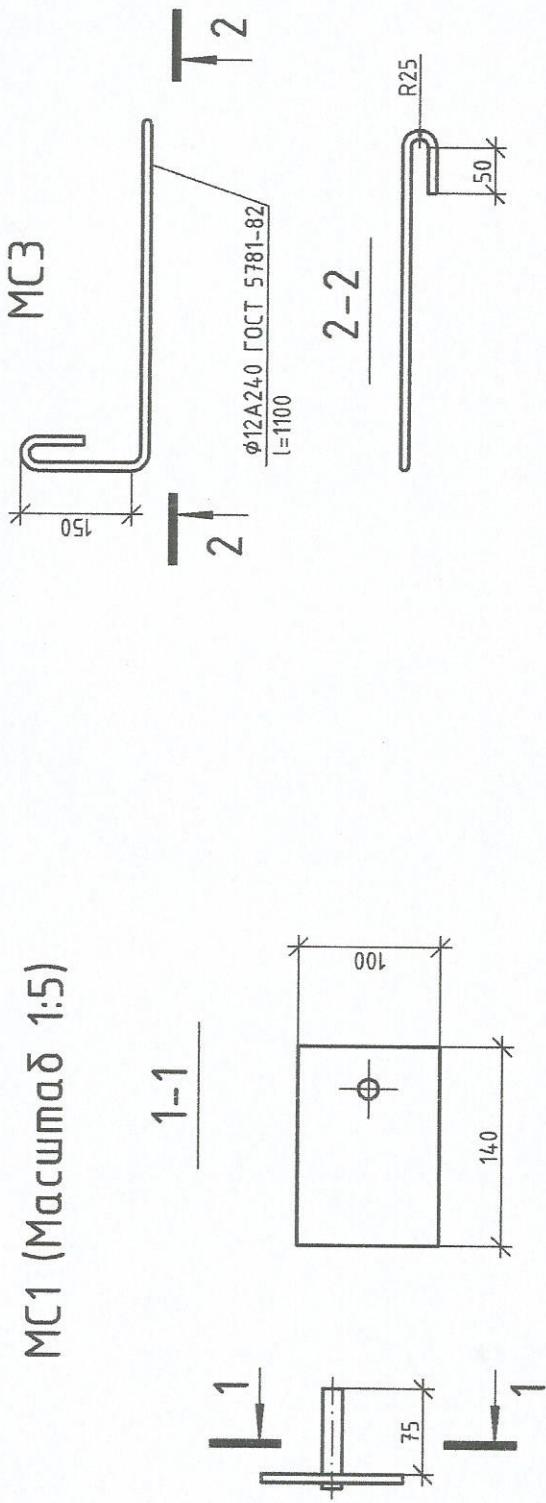
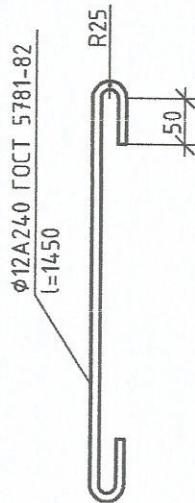


Рис.14. Опоры укороченной плиты на подвесную балку

MC1 (Масштаб 1:5)



MC4



MC2

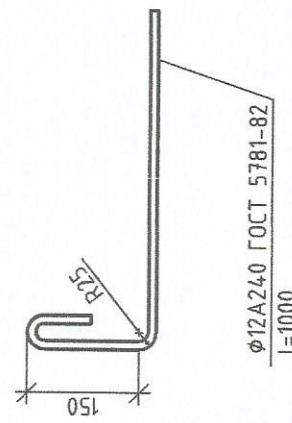


Рис.15. Изделия соединительные MC1, MC2, MC3, MC4