

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ОБРАЗОВАНИЮ

МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Б.П. Филимонов

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Учебное пособие

МОСКВА 2007

УДК 69

ББК 38.7-07

Филимонов Б.П. Технология возведения крупнопанельных зданий:
Учебн. пос. / Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2007. – 73 с.

ISBN 5-7264-0427-0

Учебное пособие содержит теоретические основы технологии монтажа крупнопанельных бескаркасных жилых зданий из унифицированных изделий и является основой для разработки технологических карт на возведение конструкций подземной части здания и надземных этажей при выполнении курсового и дипломного проектирования.

Предназначено для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство», а также может быть использовано студентами других строительных специальностей и специалистами в данной области.

Рецензент

чл.-корр. РААСН, проф., д-р техн. наук **А.А. Афанасьев**

ISBN 5-7264-0427-0

© Филимонов Б.П., 2007 г.

© МГСУ, 2007 г.

1. ОБЗОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВА КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В МОСКВЕ

Современное строительство невозможно представить без полносборного домостроения. Ежегодно в Москве возводится более 4,5 млн м² жилья, в 2005 г. построено 4,8 млн кв. м жилья и большая часть – в панельных домах. И если у архитекторов они не вызывают похвалу, взять и закрыть все ДСК не представляется целесообразным.

Во-первых, на возведение панельного дома требуется максимум девять месяцев, а возведение конструкций из монолитного бетона и облицовка стен из кирпича требуют большего времени, также необходимо учитывать технологические перерывы, влияющие на сроки строительных процессов. Во-вторых, панельное домостроение – идеальный вариант для удовлетворения социальных нужд города: это минимум материальных и интеллектуальных затрат при коротких сроках оборачиваемости. Нетиповые, панельные дома вносят определенное разнообразие и в существующие типовые серии.

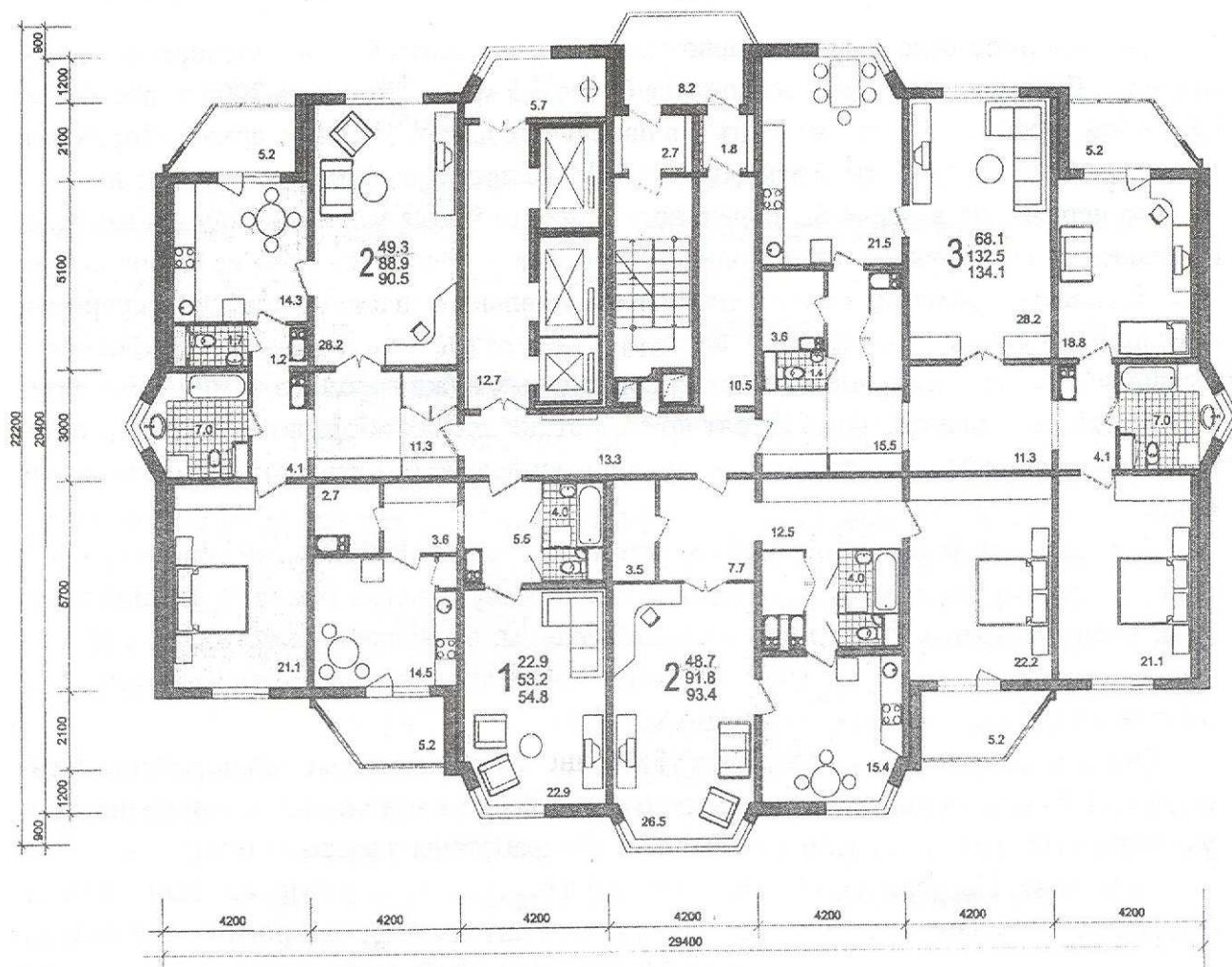
Вот некоторый обзор проектных решений. Серия "Юбилейная" появилась недавно. Квартиры здесь имеют свободную планировку, высота комнаты увеличена до 3,1 м, предусмотрены утепленные лоджии-веранды, позволяющие устраивать на них зимние сады. Здание облицовано кирпичом, кроме того, типовые конструкции дают возможность для строительства гостиниц.

Самая массовая серия в Москве – П44Т, ею застроены целые микрорайоны. Сейчас ДСК-1 в целях повышения конкурентоспособности предлагает модернизированную серию П44ТМ, в которой значительно переработаны элементы ограждений балконов и лоджий. Но, если в П44Т размер кухни в однокомнатной квартире был 7,0 кв. м, то теперь ее площадь увеличена до 10,9 кв. м. Санузлы спроектированы так, что не примыкают к стенам соседних квартир. Недостатком этой серии считается отсутствие в домах многокомнатных квартир (максимальное количество комнат – три).

ОАО ДСК-2 в 2003 г. модернизировало серию КОПЭ ("КОПЭ-М-Парус"). Дома состоят из компоновочных объемно-планировочных элементов, что и дало название серии. Благодаря этим элементам здания имеют различную конфигурацию и протяженность. В обновленном варианте появились полукруглые лоджии – эркеры, как по фасаду, так и в торцах здания; кроме того, увеличилась площадь квартир. Впервые за всю историю панельного домостроения в домах серии КОПЭ-М применено индивидуальное фасадное решение за счет комбинации полукруглых и прямых лоджий на разной этажности. Благодаря этому дома отличаются один от другого. Еще одно достоинство серии – разнообразие типов квартир. Из недостатков – больше 60% поверхности фасада "Паруса" застеклено. Это, с одной стороны, придает домам легкий и воздушный вид, но, с другой стороны, обилие стекла (окно плюс лоджия) нарушает инсоляцию квартир.

ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА
ПРЯМАЯ СЕКЦИЯ ТИП 1-2-2-3

1-2-2-3



План типового этажа. Прямая секция (тип 1-2-2-3)

ОАО ДСК-3 с 1997 г. строит дома серии ПЗМ. Сметная стоимость ПЗМ самая низкая из панельных домов – 11,5 тыс. руб. за 1 кв. м (П44Т на 500 руб. дороже). Разница в стоимости получается только за счет того, что стены ПЗМ покрашены, а П44Т – облицованы плиткой под кирпич. Более низкая цена этих серий объясняется их массовостью – в панельном домостроении действует правило: чем больше объем, тем дешевле дом.

В обновленной серии П55М улучшены планировка квартир и архитектура фасада, однако потребителям не могут нравиться слишком узкие и вытянутые комнаты.

Проекты серии П46М приближены к европейским стандартам пожарной безопасности, но планировка квартир почти не изменилась – серия ориентирована под муниципальный заказ.

Еще один гигант, обслуживающий муниципальный заказ, – Главмосстрой. Вместе с ЦНИИЭП жилища холдинг разработал серию ГМС-1, предусматривающую фасады с разным набором декора и их композиции. В здании введен шаг 6,3 м, благодаря чему санузлы спроектированы так, что не примыкают к стенам соседних квартир. Высота этажа – 3 м. Базовая этажность – 9 – 17 этажей, однако конструкция позволяет строить и 25-этажные башни. Эксперты считают, что эта серия лишена недостатков, ее отличает хорошая архитектура, добротность проектов. В то же время ГМС-1 примерно на 10% дороже предыдущей серии (сметная стоимость возведения самая высокая в городе – 17 тыс. руб.). Сейчас архитекторы Главмосстроя разрабатывают новую жилую серию – ГМС-3. Не исключено, что одна из стоящих перед ними задач – снижение стоимости. Известно также, что особенность новой серии в том, чтобы более гибко компоновать элементы жилых домов, включая лестничные пролеты, лифтовые узлы, квартиры.

СУ-155 – самый активный застройщик не только Москвы, но и Подмосковья. Дома серии И-155 легко узнаваемы по характерным круглым эркерам. Конструктивные особенности этой серии позволяют производить перепланировки, не затрагивая несущих конструкций, поэтому такие дома называют трансформерами. Окна в домах серии И-155 – из стеклопакетов с тройным остеклением и профилем из древесины.

2. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВКЕ

За основу организации строительства жилых крупнопанельных зданий принят поточный метод производства работ как для объектов в целом, так и внутри зданий. Поточный метод обеспечивает их равномерную сдачу в эксплуатацию в течение года, рациональное использование монтажных механизмов и приспособлений; способствует повышению качества и снижению стоимости строительства.

Организацию строительства осуществляют по принципу максимального совмещения работ по монтажу сборных конструкций с внутренними общестроительными и специальными работами, включающими монтаж лифтов и отделочные работы.

Работы по строительству надземной части здания ведут по совмещенному графику, по которому параллельно с монтажом конструкций производят общестроительные и специальные работы. При этом ведущим процессом, определяющим ритм потока во времени, является монтаж сборных элементов. Остальные строительные работы на каждом здании необходимо подчинить темпу и ритму ведущего процесса и выполнять их с соблюдением того же шага потока.

Для обеспечения своевременной подготовки фронта и условий для поточного производства работ все работы по возведению жилых крупнопанельных домов разделяют на три основных этапа (кроме подготовительного периода):

- устройство подземной части зданий;
- возведение надземной части зданий;
- отделочные работы.

На каждом этапе строительства продолжительность выполнения и степень совмещения работ устанавливают проектом производства работ.

Для совмещенного выполнения монтажных, общестроительных и специализированных работ на корпусе и обеспечения безопасного их производства этажи разбивают на захватки (участки работ приблизительно равной продолжительности) размером на 1 или 2 секции с одинаковыми сроками выполнения работ на них.

Все общестроительные, монтажные и специальные работы должны выполняться комплексными строительно-монтажными и специализированными бригадами. Для рационального использования рабочего времени членов комплексной бригады рекомендуется совмещение профессий.

Монтаж сборных элементов подземной и надземной частей зданий производят по часовым графикам, очередность доставки конструкций на строительную площадку осуществляют в соответствии с технологическими картами и на основе календарного графика производства работ.

Более рациональным остается метод «монтажа с колес», предусматривающий доставку сборных деталей зданий с завода железобетонных конструкций по транспортно-монтажным часовым графикам, исключая дополнительную разгрузку и складирование основных изделий на площадке. Сборные конструкции доставляют панелевозом, отцепляют от тягача и оставляют на платформе в зоне действия монтажного крана для разгрузки и монтажа непосредственно на проектное место до прибытия тягача, загруженного другой платформой следующего рейса. Такая доставка

называется челночной, но в условиях транспортных «пробок» мегаполиса такой метод становится трудно реализуемым.

Все другие материалы и изделия поставляют на каждый объект централизованно в специальных контейнерах по графикам непосредственно на рабочее место.

Разбивочные работы по перенесению в натуру красных линий, границ участков, основных осей, а также высотных отметок выполняет застройщик или по его заказу Мосгоргеотрест. Детальную разбивку и закрепление осей осуществляет генподрядная строительная организация.

Геодезическую разбивку выполняют на основании следующих проектных документов:

- генерального плана строительного участка с привязкой осей проектируемого сооружения к красным линиям;
- плана и разрезов фундаментов;
- плана вертикальной планировки и картограммы земляных работ;
- стройгенплана.

К началу производства разбивочных работ площадка должна быть освобождена от строений, подлежащих сносу, мусора и спланирована.

Правильность выноса в натуру красных линий и разбивки осей оформляют соответствующим актом с участием представителей заказчика, Мосгоргеотреста и генподрядной организации. Места выноса красных линий, разбивочных осей и переноса высотных отметок должны быть закреплены таким образом, чтобы обеспечить их сохранность в течение всего времени строительства здания. Все результаты измерений заносят в «Журнал геодезических работ».

Для обеспечения требуемой точности и удобства производства работ по нулевому циклу (устройство свайного основания, ростверка и монтаж панелей подземной части здания) необходимо вынести дополнительные оси, параллельные проектным и отстоящие от них на расстоянии 50 – 70 см.

Горизонтальное положение конструктивных элементов здания при монтаже подземной части обеспечивается тщательной нивелировкой отметок заложения ростверков, верха фундаментных блоков, верха цокольных панелей и панелей перекрытий. При этом разница в отметках не должна превышать допустимых отклонений.

Монтаж панелей стен технического подполья должен производиться после нивелирования верха ростверка и выравнивания в случае необходимости опорной поверхности по маякам.

По окончании всех строительно-монтажных работ подземной части здания геодезическая служба монтажного управления принимает в натуре геодезические работы от стройуправления, выполняющего работы нулевого цикла. Приемку-передачу подземной части здания оформляют актом.

Геодезическая служба организации, выполняющая монтаж подземной части здания, обязана представить исполнительные схемы смонтированных конструктивных элементов и передать точки закрепления основных осей на местности и на цокольных панелях.

Контролю при приемке подлежат:

в плане:

- габариты корпуса в осях (длина, ширина);

- расстояния между закрепленными поперечными и продольными осями;
- положение цокольных панелей, стен подвала, лифтов шахт (выборочно);

по высоте – отметки плит перекрытий над техническим подпольем, в том числе все отметки площадок лестничных клеток.

Допустимые отклонения контролируемых элементов:

- расстояние между габаритными осями, закрепленными на цокольных панелях, не более $L/5000$, где L – расстояние между осями, мм;
- отклонение стеновых панелей в нижнем сечении от разбивочных осей не более ± 5 мм; по вертикали не более ± 5 мм;
- разница в отметках верхней поверхности элементов перекрытий в пределах секции не более ± 20 мм.

Для переноса осей на последующие монтажные горизонты на уровне перекрытий над техническим подпольем необходимо создать плановую опорную сеть, точки которой закрепляют специальными знаками, а перенос осей на последующие монтажные горизонты производят методом вертикального проецирования. Правильность положения перенесенных точек контролируют промером расстояний между ними и определением их створности. Отклонение полученного расстояния от проектных значений не должно превышать $L : 5000$, а нестворность точек должна быть не более ± 4 мм.

Для установки конструктивных элементов здания в проектное положение на монтажном горизонте производят выноску и закрепление рисками разбивочных осей. Проектные расстояния замеряют с помощью теодолита и рулетки. Полученные точки перенесения осей закрепляют карандашными рисками на перекрытиях или трудно смываемой краской. Затем контролируют положение осей промером расстояний и углов между разбивочными осями. Отклонение расстояния между двумя смежными осями от проектного положения не должно превышать ± 1 мм. В случае появления больших отклонений разбивку осей производят снова.

С целью обеспечения высотного положения монтируемых конструктивных элементов создают высотную опорную сеть, точками которой (рабочими реперами) являются знаки опорной плановой сети. Поэтажный перенос отметок осуществляют методом геометрического нивелирования, с помощью подвешенных стальных рулеток.

По окончании монтажа стен очередного этажа выполняют исполнительную съемку смонтированных элементов с использованием металлической линейки или специального шаблона и рейки-отвеса. Замеры осуществляют от разбивочных осей, закрепленных на перекрытии соответствующего этажа. Исполнительную съемку производят только после окончательного проектного закрепления смонтированных элементов, выполнения всех сварочных соединений, заполнения швов раствором.

После монтажа перекрытий очередного этажа выполняют исполнительную съемку положения панелей перекрытия по высоте методом геометрического нивелирования от рабочих реперов. Результаты съемки выписывают на исполнительную схему поэтажной документации, которую оформляют в соответствии с требованиями Управления Госархстройконтроля и которая необходима для сдачи дома в эксплуатацию.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Целью курсового проекта, выполняемого по кафедре «Технология строительного производства», является закрепление студентами теоретических знаний и на основе проектирования технологии монтажа строительных конструкций составление технологических карт.

Технологические карты входят в состав проекта производства работ (ППР), являясь его самостоятельным разделом, и выполняются как на монтаж конструкций подземной части здания, так и на монтаж конструкций типового этажа. Технологическая карта на основные строительные процессы регламентирует технологические решения, предусматривает мероприятия, направленные на подготовку, организацию и производство работ и обеспечивает требуемый уровень качества строительства и соблюдение правил техники безопасности. Технологическая карта на проектируемые *строительно-монтажные работы* также необходима для размещения заказов строительной организации и соблюдения очередности изготовления и поставки строительных конструкций с завода-изготовителя.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (ориентировочно 25-30 страниц, набранных на компьютере) и графической части.

В начале работы над курсовым проектом студент получает индивидуальное задание, в котором приводятся исходные данные для проектирования и чертежи. Задание входит в состав пояснительной записки.

3.1. РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Исходные данные для проектирования

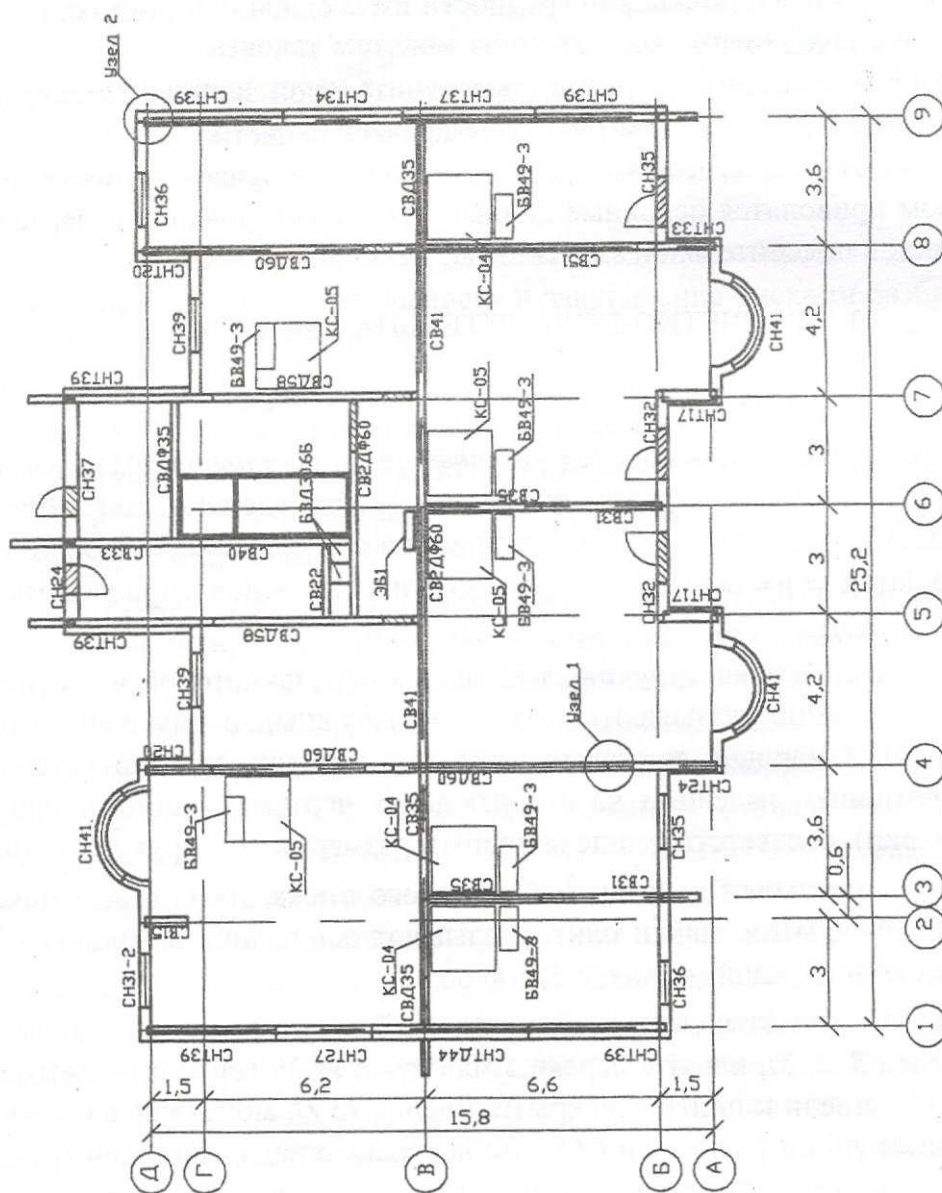
Для первого варианта задания «*Технологическая карта на монтаж конструкций типового этажа*» составляют краткое описание объекта, где приводят: конструктивное решение здания, основные размеры, количество секций, этажность, виды применяемых конструкций и их основные характеристики на основе прилагаемых чертежей:

- план вертикальных конструкций типового этажа, на котором в соответствии с основными осями здания указывают положения наружных и внутренних стеновых панелей, лестничных маршей, лифтовых шахт, перегородок, санитарно-технических кабин. Конструктивным изделиям на строительных чертежах принято присваивать обозначения (марки), соответствующие основным размерам конструкции (*чертеж 1*);
- план горизонтальных конструкций типового этажа, на котором показывают раскладку плит перекрытий, марки плит, указывают оси здания и наносят обозначения (марки) всех конструкций (*чертеж 2*);
- рабочие чертежи стыков наружных панелей к внутренним стеновым конструкциям (*чертежи 3, 4, 5*), к плите перекрытия (*чертеж 6*), горизонтальный стык наружной стеновой панели к плите перекрытия (*чертеж 7*), монтажные сварочные узлы несущих конструкций (*чертежи 8, 9*), по которым определяют конструкции вертикальных и горизонтальных стыков примыкания конструкций. На основании решения конструкции стыков устанавливают требуемую технологическую взаимосвязь монтажа конструкций и работ по устройству стыков.

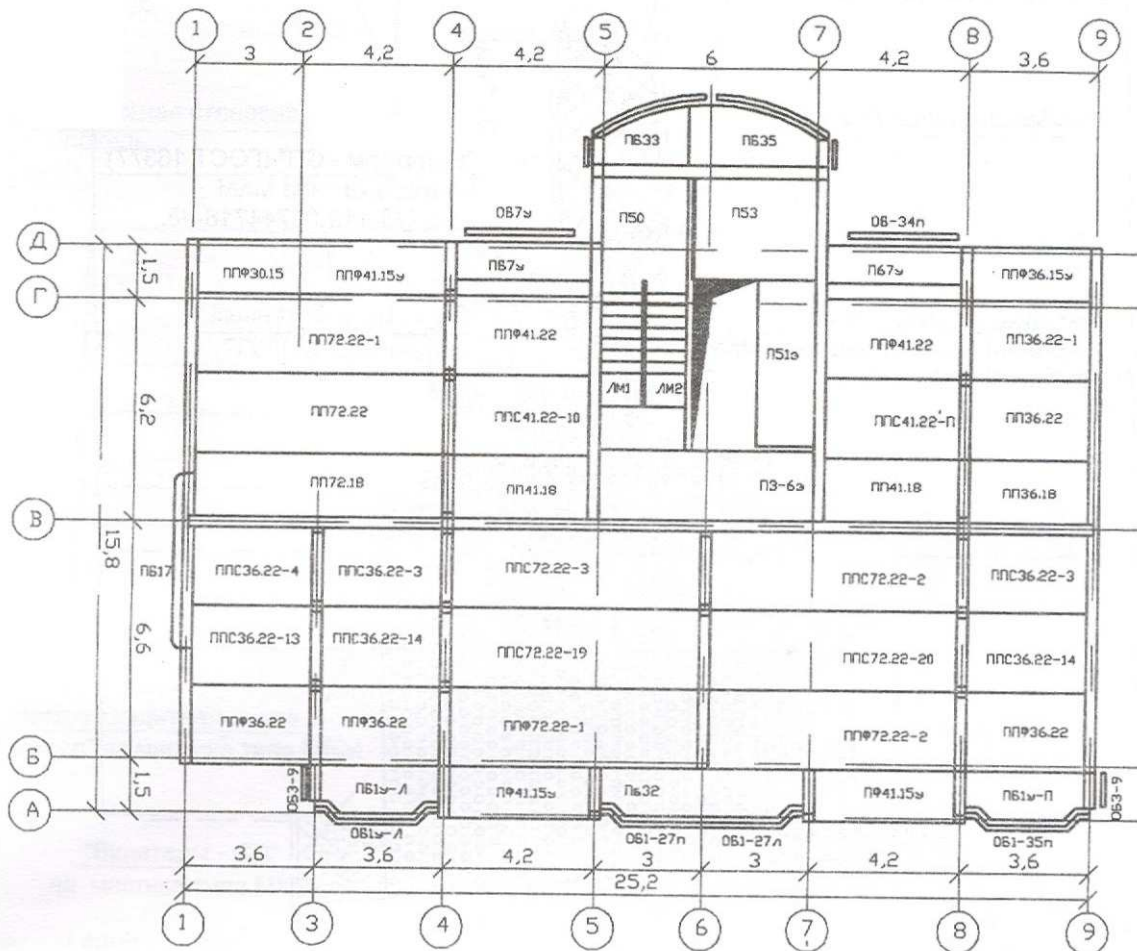
Состав конструктивных элементов

Виды конструкция	номера конструкция
Наружные стены	1-30
Внутренние стены	33-54
Шахты лифта	55, 56
Лестничные площадки	67, 69-71
Лестничные марши	66, 68
Плиты перекрытия	72-102
Плиты балконов	104-111
Ограждение балконов	115-122
Сантехкабины (КС)	57-63
Электроблок ЗБ-1	65
Вентельюки БВ	124-130
Вентельюки БВД	64
Свободные номера	31-31,103, 112-4,123

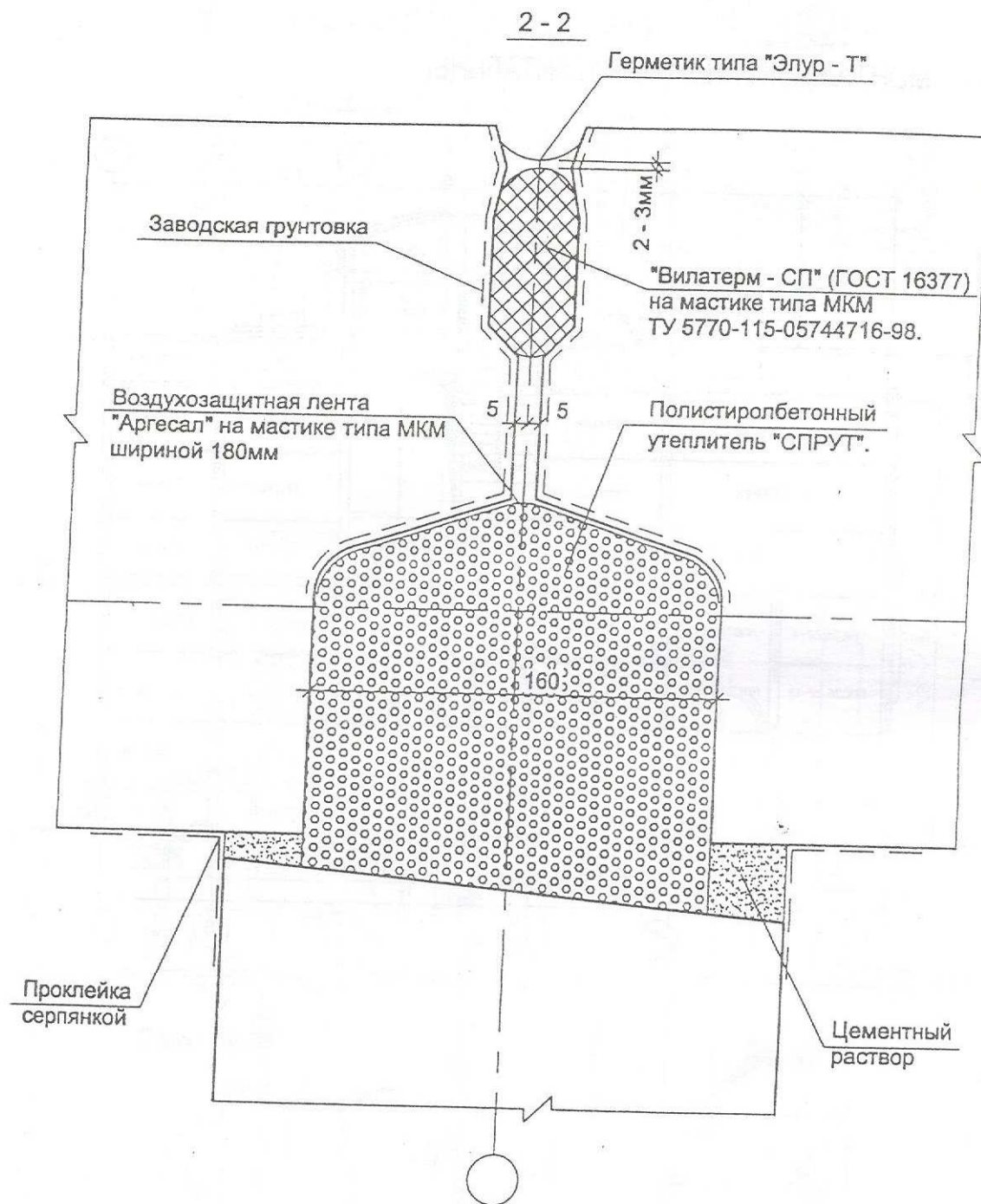
Чертеж 1



МОНТАЖНЫЙ ПЛАН ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

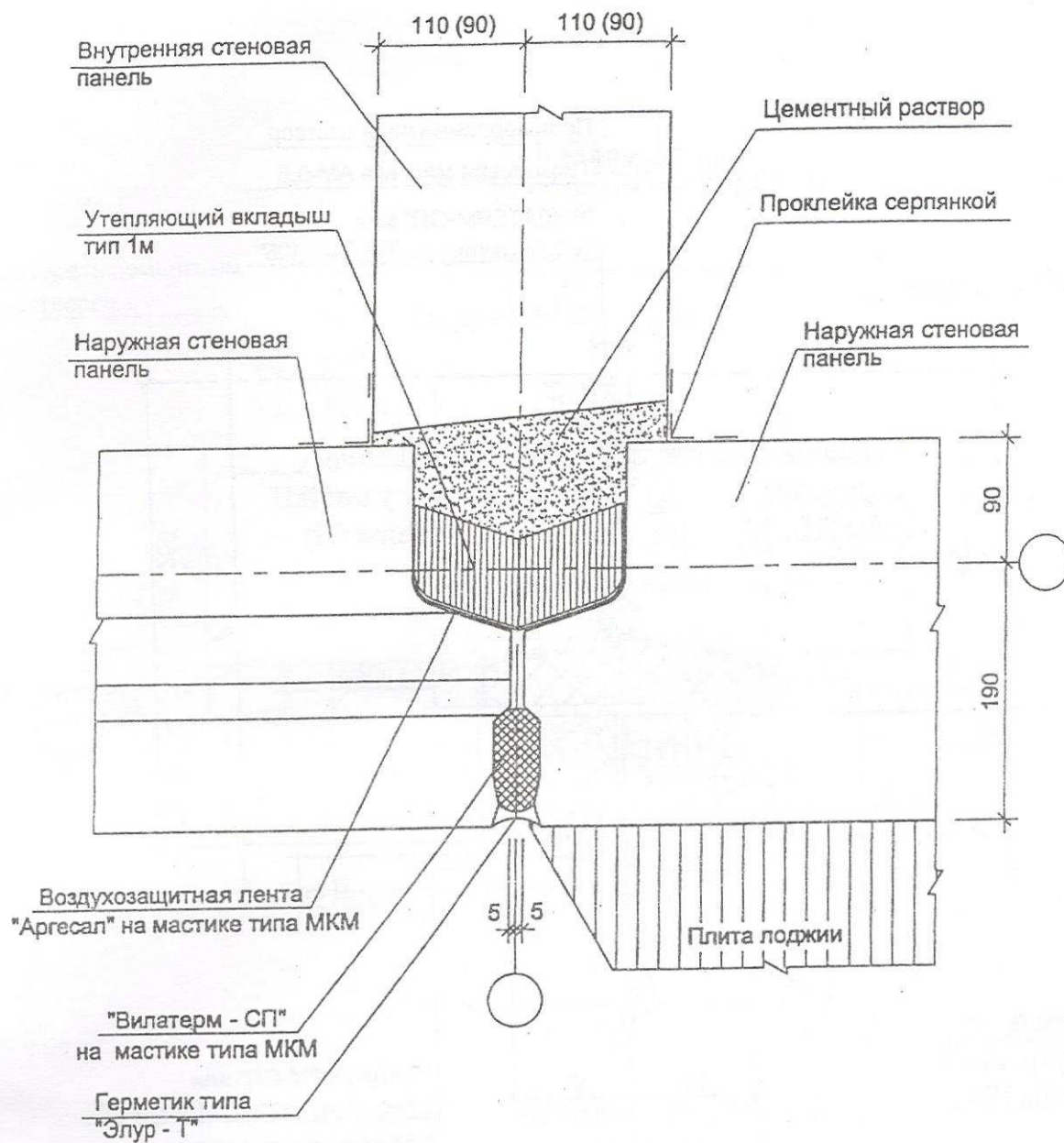


Чертеж 2

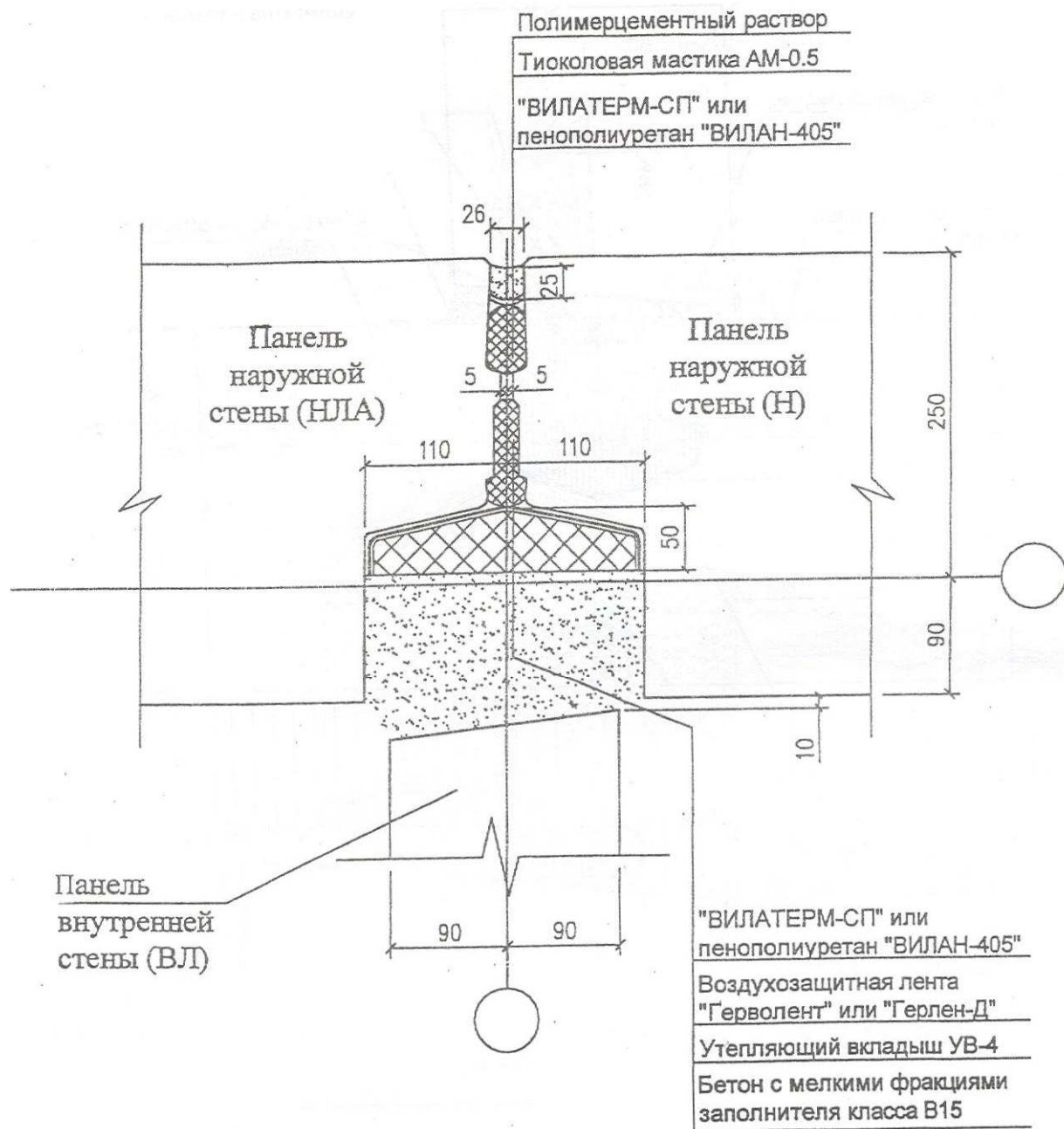


Вертикальный стык наружных панелей.
Вариант заделки для корпуса 11 Северное Медведково

Чертеж 3

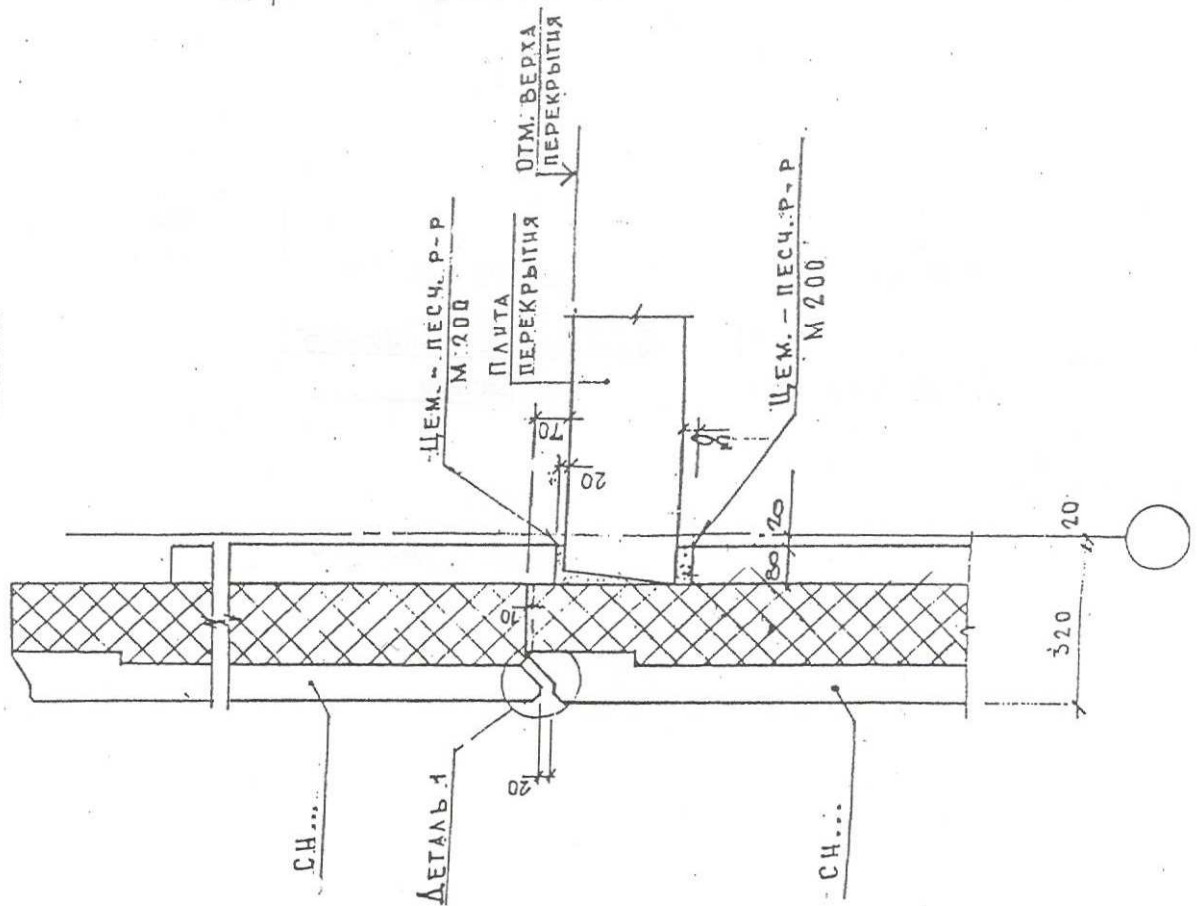


Чертеж 4

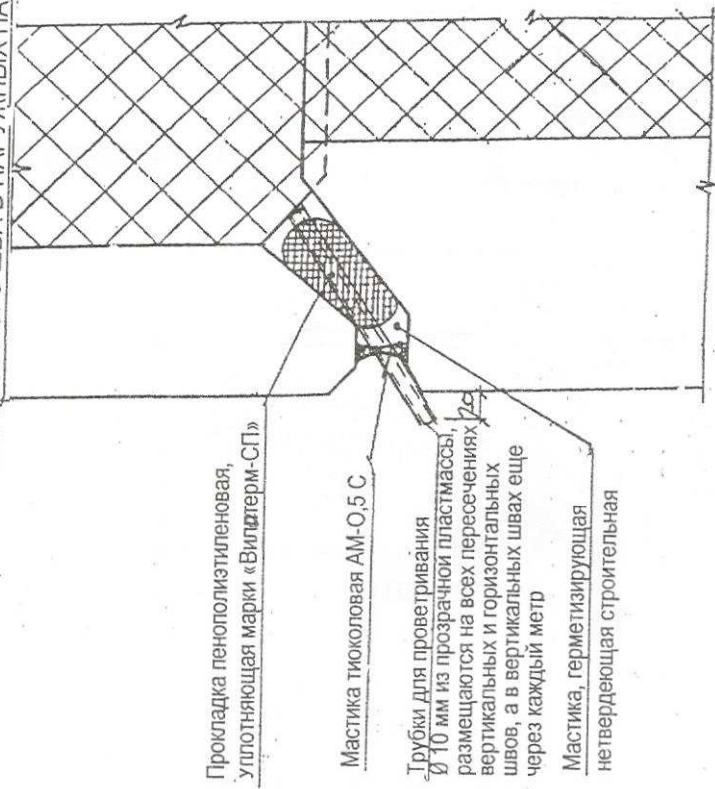


Чертеж 5

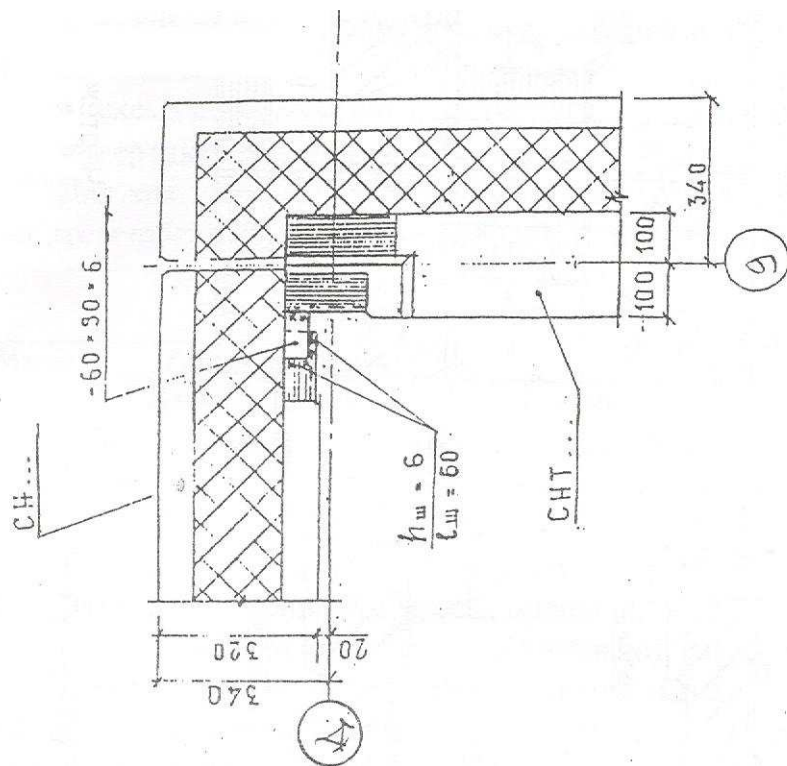
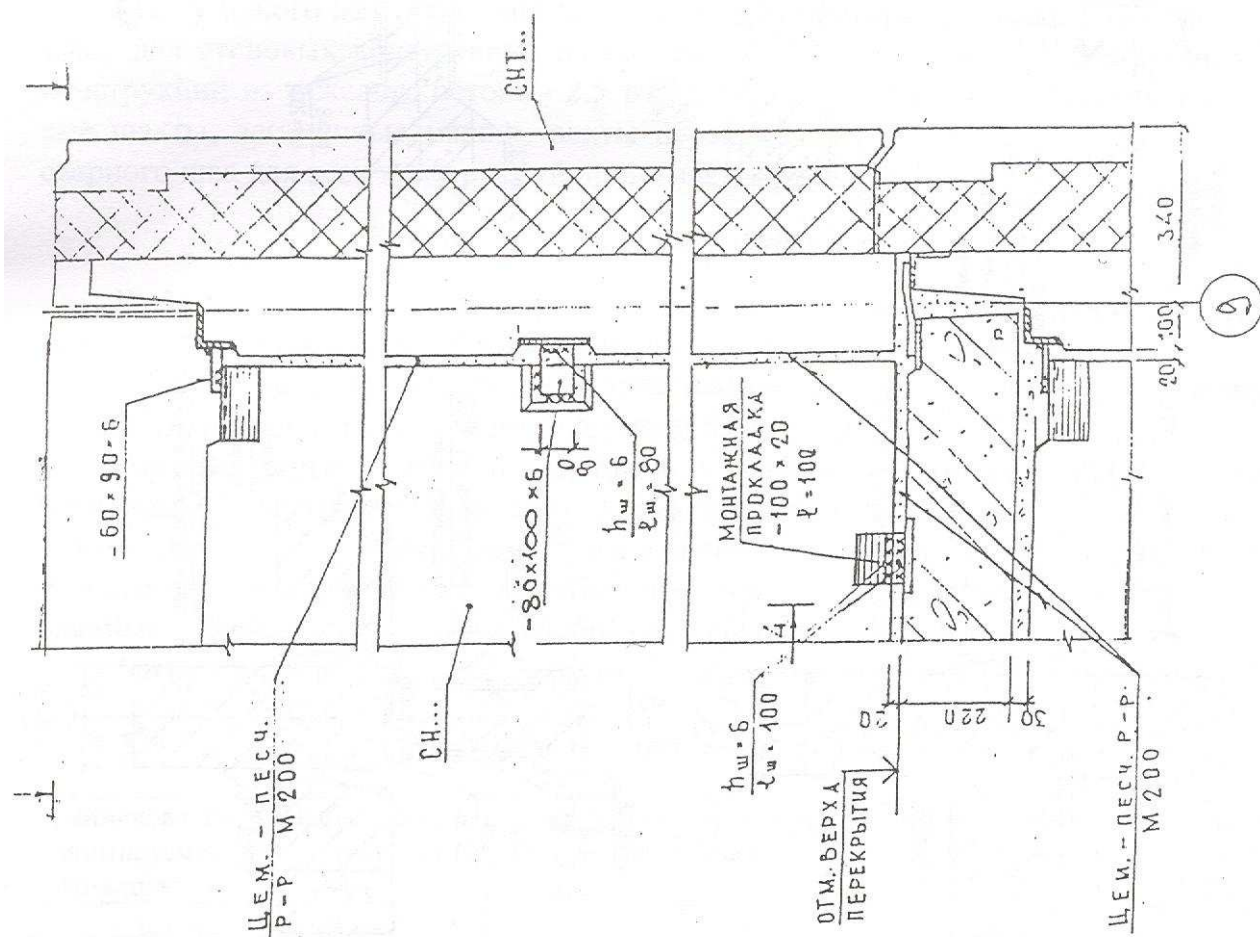
СТЫК НАРУЖНЫХ ПАНЕЛЕЙ ПО ВЫСОТЕ



ДЕТАЛЬ 1
ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ШВА В НАРУЖНЫХ ПАНЕЛЯХ



Чертеж 7



КОНТАКТНЫЕ СВАРОЧНЫЕ УЗЛЫ СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ

Чертеж 8

Для второго варианта задания «Технологическая карта на монтаж конструкции подземной части здания» приводят описание конструктивного решения подземной части здания на основании прилагаемых чертежей:

- схема расположения стеновых панелей и других сборных конструкций технического подполья;
- схема расположения панелей перекрытия над техническим подпольем;
- вертикальные разрезы и сечения.

Для каждого варианта приводят единую спецификацию сборных конструктивных железобетонных элементов в табличной форме (табл.1).

Т а б л и ц а 1

Спецификация сборных монтажных конструкций

Марка	Габаритные размеры, мм			Площадь, кв. м	Масса одного элемента, т	Объем одного элемента, куб. м	Потребное количество	
	Длина	Ширина	Высота				на блок секции	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В спецификации приводят перечень конструкций на секцию по маркам с указанием размеров изделия, его массы, площади, объема. Количество изделий поэлементно на секцию и этаж студенты рассчитывают на основании перечисленных монтажных планов. Если приведен вариант спецификации с указанием только марок конструкций и их размеров, то другие параметры конструкций, а также их количество рассчитывают самостоятельно.

Массу одного изделия определяют исходя из плотности бетона, которую принимают для стеновых конструкций из облегченного бетона равной 1,8 т/куб.м, а для конструкций из тяжелого бетона - 2,5 т/куб. м (внутренние стеновые панели, лифтовые шахты, лестничные марши, плиты перекрытия). Усредненная величина катета сварного шва для всех конструкций принимается равной 8 мм.

Выбор крана и грузозахватных устройств

Выбор монтажного крана является важным условием для проектирования и включен в исходные данные, выполняется студентом самостоятельно.

Для определения грузоподъемности необходимо знать массу грузозахватных устройств, поэтому их подбор предшествует выбору крана.

Грузозахватные устройства монтажного крана выбирают в соответствии с установленными показателями конструкций (массы, габаритных размеров). Подбор строп, траверс и других грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента, но при этом необходимо стремиться использовать каждое из выбранных устройств для подъема наибольшего числа конструкций. Эти грузозахватные устройства вносят в ведомость (форма табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Ведомость грузозахватных устройств

Наименование монтируемой конструкции	Наименование устройства	Характеристика монтажного приспособления			Эскиз	Количество, шт.
		Грузоподъемность, т	Масса, т	Длина строп, м		
1	2	3	4	5	6	7

Выбор монтажного крана производят по техническим и экономическим параметрам.

Для монтажа надземной части крупнопанельных жилых зданий следует применять башенные передвижные краны грузоподъемностью не менее 8 т, с вылетом стрелы 25 – 30 м и высотой подъема крюка более 50 м. Окончательное решение устанавливают для каждого объемно-планировочного варианта здания.

Башенный кран следует располагать со стороны противоположной входу в здание, из условий техники безопасности. В виде исключения, учитывая стесненные конкретные условия строительной площадки, допускается установка крана со стороны дворового фасада. В этом случае возникают дополнительные условия производства монтажных работ и входа в строящееся здание.

Выбор крана производят по следующим **техническим параметрам**: грузоподъемности Q ; высоте подъема крюка $H_{кр}$; вылету стрелы $L_{кр}$.

Требуемую грузоподъемность крана Q , т, определяют как сумму массы самого тяжелого элемента и монтажной оснастки:

$$Q = q_{эл} + q_{гр.устр},$$

где $q_{эл}$ - масса самого тяжелого монтируемого элемента, т (по спецификации);

$q_{гр. устр}$ - масса такелажных устройств и монтажной оснастки конструктивного элемента, т (по ведомости грузозахватных устройств).

Максимальную высоту подъема грузового крюка $H_{кр}$, м, над уровнем стоянки крана определяют по формуле

$$H_{кр} = h_{гор} + h_{зап} + h_{эл} + h_{гр.устр},$$

где $h_{гор}$ - наибольшая высота монтажного горизонта здания от уровня стоянки крана, м;

$h_{зап}$ - запас по высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа для заводки конструкции к месту установки или переноса (высота подъема элемента над монтажным уровнем), равный 1 м;

$h_{эл}$ - высота элемента в монтажном положении, поднимаемого на наивысший монтажный горизонт, м;

$h_{гр.устр}$ - высота (длина) строп или других монтажных приспособлений в рабочем положении (высота вертикальной проекции строп от крюка крана до монтажного элемента), м.

Требуемый вылет стрелы крана $L_{кр}$, м, равен расстоянию от оси крана до наиболее удаленного конструктивного элемента здания (*чертеж 10*) и определяется аналитически по формуле

$$L_{кр} = a/2 + b + c + d,$$

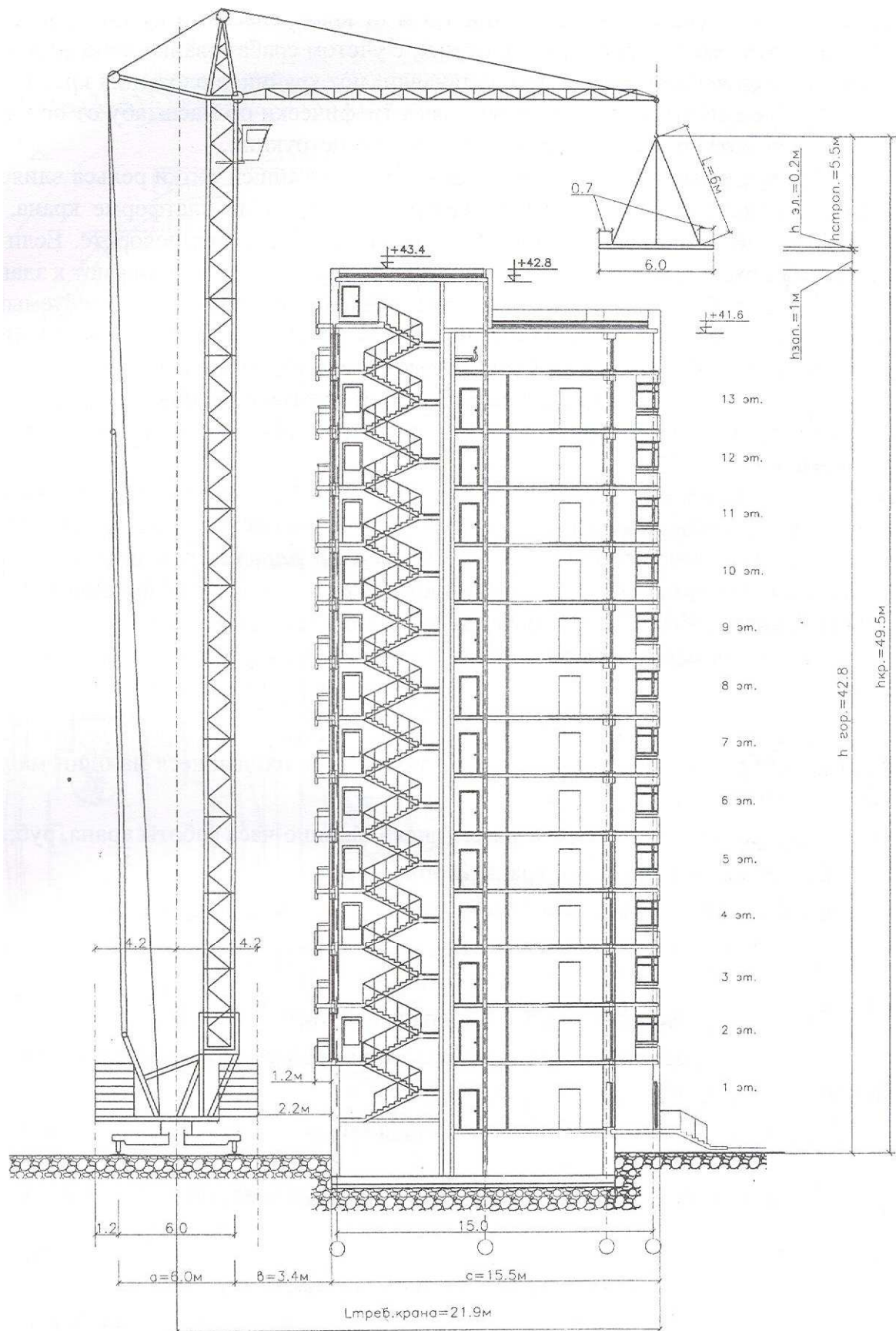
где a - ширина подкранового пути, м;

b - расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, м;

c - размер здания по ширине, м;

d - дополнительное расстояние при расположении стрелы под углом поворота к месту монтажа, обычно составляет 1 - 2 м.

Возможно определение вылета стрелы и графическим способом с учетом конкретной длины подкрановых путей, кратных 12,5 м, и положения крайних стоянок крана. Для этого в масштабе вычерчивают наружные контуры здания. Сначала на расстояние 3 – 4 м от здания вычерчивают подкрановые пути первоначальной шириной (6 м) и длиной, кратной размеру шпального звена (12,5 м), но не превышающей



Вертикальная привязка монтажного крана

Чертеж 10

длину самого здания. На расстоянии 1,5 м от края рельсовых путей намечают места установки тупиковых опор и в 1 м от них, с учетом срабатывания конечных выключателей движения башенного крана, устанавливают крайние положения крана.

Требуемый вылет стрелы определяют графически по масштабу от оси вращения крана до центра симметрии самой удаленной конструкции.

На определение расстояния от здания до ближайшей нитки рельса влияет положение балласта крана, который может располагаться на платформе крана, и тогда учитывают выступающий габаритный размер крана при его повороте. Если балласт крепят на стреле, с противоположной стороны крюка, кран приближают к зданию.

После выбора марки крана по установленным параметрам требуемый вылет стрелы нужно откорректировать, если меняется размер базы крана от первоначально заданного (6 м). При этом возможно потребуется выбрать другой кран.

Примеры горизонтальной и вертикальной привязки кранов для производства работ по возведению нулевого цикла многосекционного здания с подвалом приведены на чертежах 11 и 12.

В курсовом проекте необходимо установить 2-3 варианта марки крана и в результате экономического сравнения определить экономически наиболее эффективный кран.

Выбор монтажного крана по **экономическим параметрам** производят на основании расчета стоимости эксплуатации кранов разных марок по фактическому времени монтажных работ на объекте путем сравнения полученных затрат.

Стоимость машино-часа работы крана ($C_{\text{маш.-ч}}$), руб, рассчитывают по формуле

$$C_{\text{маш.-ч}} = C_{\text{год}} + C_{\text{экс}} \frac{E_1 + E_2 + E_3}{T_{\text{факт}}},$$

где $C_{\text{год}}$ - годовые амортизационные отчисления, приходящиеся на один машино-час работы крана, руб;

$C_{\text{экс}}$ - эксплуатационные затраты одного машино-часа работы крана, руб;

E_1 - затраты по доставке крана на объект, руб;

E_2 - затраты на монтаж и демонтаж крана на стройплощадке, руб;

E_3 - затраты на устройство и разборку одного звена подкрановых путей длиной 12,5 м.;

$T_{\text{факт}}$ - фактическое время работы крана на объекте, маш.-ч.

Стоимость работы для каждого крана при производстве монтажных работ определяют по формуле

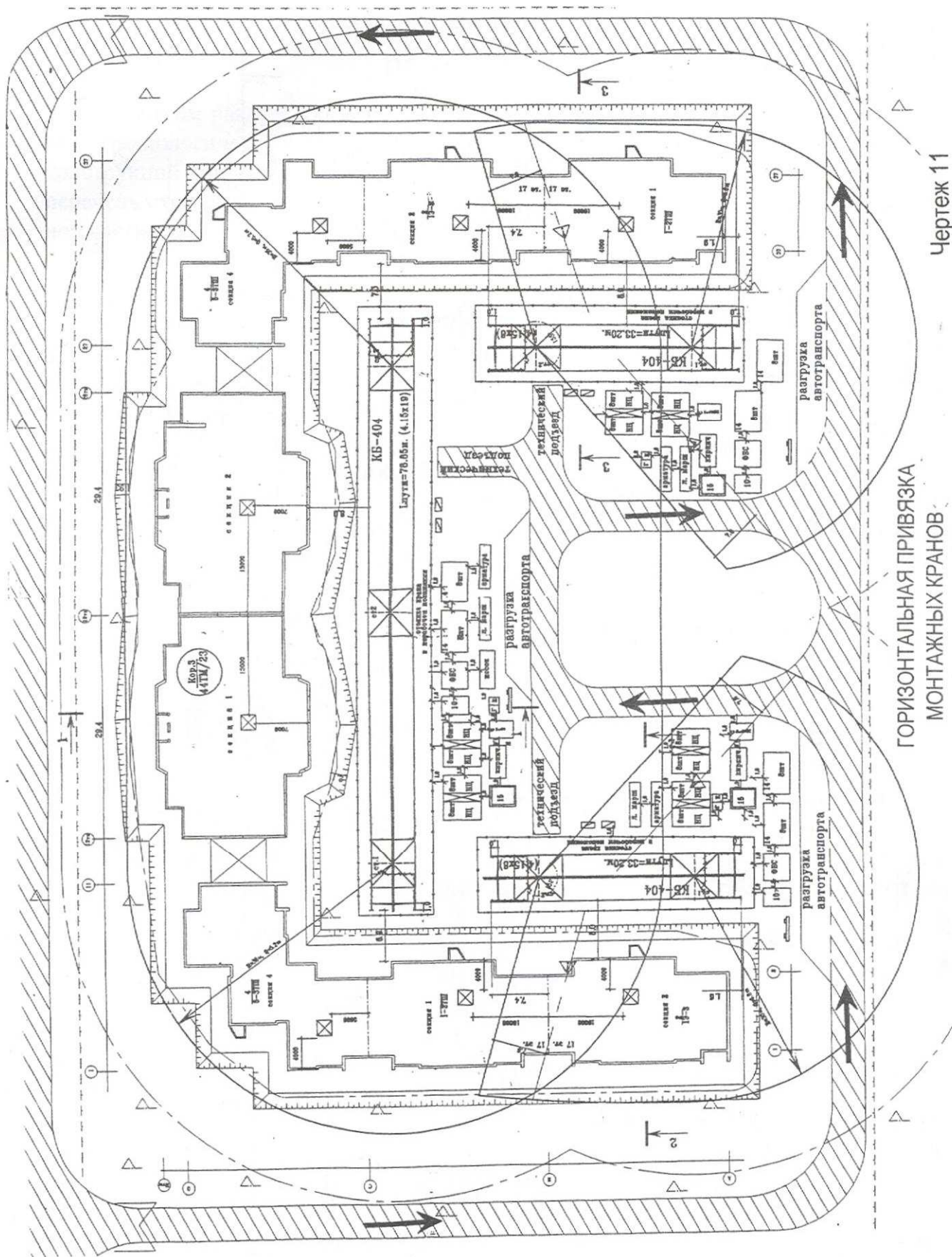
$$C_{\text{кр}} = C_{\text{маш.-ч}} \times T_{\text{факт}}.$$

Технико-экономические показатели кранов приводят в табличной форме (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Сравнение кранов по экономическим параметрам

Марка крана	$T_{\text{кр}}, \text{ маш.-ч}$	$C_{\text{год}}$	$C_{\text{экс}}$	E_1	E_2	E_3	$C_{\text{маш.-ч}}$	$C_{\text{кр}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9



ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПРИВЯЗКА
МОНТАЖНЫХ КРАНОВ

Чертеж 11

3.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ КОНСТРУКЦИЙ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ

(Состав и содержание технологической карты)

Область применения

В данном разделе указывают технологический процесс, на который разрабатывают технологическую карту. На основе ранее рассмотренных монтажных планов конструкций типового этажа и в соответствии со спецификацией (табл. 1) приводят перечень строительно-монтажных работ, необходимых при возведении конструктивной части здания.

Ведомость объемов работ

В соответствии с перечнем строительно-монтажных работ составляют ведомость объемов работ (форма табл. 4), в которой работы по электросварочным процессам рассчитывают исходя из длины сварного шва на один элемент, приведенной в задании или выбранной из рабочих чертежей. Там же приводится расчет протяженности горизонтальных и вертикальных стыков стеновых панелей с учетом количества стыков и высоты этажа, в соответствии с которым определяют количество работ.

Таблица 4

Ведомость объёмов работ

№ п.п.	Наименование процесса	Ед. изм.	Количество работ		Расчет объемов работ
			на секцию	на здание	
1	2	3	4	5	6

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию (ведомость) затрат труда и машинного времени выполняют для разработки графика производства работ по возведению нулевого цикла или типового этажа здания на основе ведомости объёмов работ. Сначала указывают основные монтажные работы, затем вспомогательные процессы по электросварке, герметизации швов и заделке стыков. Ведомость составляют в форме табл. 5.

Наименования строительных процессов и единицы измерения принимают по единичным нормам и расценкам. Нормы времени работ (или в другом выражении - трудоемкость работ на единицу измерения) принимают на монтажные работы конструкций, по электросварке и заделке монтажных стыков на основании нормативных документов: Государственные элементарные сметные нормы на строительные работы (ГЭСН-2001). Сборник № 6 или ЕНиР. Сборник Е 4 -1. Раздел 1. «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций» - выпуск 1 «Здания и промышленные сооружения». Затраты машинного времени в гр. 7 и труда в гр. 12 определяют как произведение количества работ (гр. 4) по этому процессу на соответствующую норму времени (гр. 6 и 11). Затраты времени в машино-сменах (гр. 9 и 10) и человеко-днях (гр. 14 и 15) получают путем деления соответствующих затрат на продолжительность рабочего дня, которая составляет 8 ч.

Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ пп.	Наимено- вание процесса	Ед. изм.	Объем работ		Норма времени, маш.-ч	Затраты времени, маш.-ч		Затраты време- ни, маш.-см.	
			на за- хватку	на зда- ние		на за- хватку	на зда- ние	на за- хватку	на зда- ние
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Норма времени, чел.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч		Затраты труда рабочих, чел.-дн.		Состав звена: профессия, разряд, количество
	на захватку	на здание	на захватку	на здание	
11	12	13	14	15	16

Технология и организация производства работ

В данном разделе рассматривают: требования законченности подготовительных и предшествующих работ; технологическую последовательность работ; разрабатывают почасовой график производства работ; излагают технологию монтажа отдельных конструкций.

Этот раздел является основным в технологической карте, так как обоснованная технологическая последовательность монтажа сборных элементов и сопутствующих работ будет основанием при построении почасового графика производства работ и организационно-технических мероприятий.

Последовательность монтажа сборных элементов осуществляют по принципу «слева направо и на кран», когда в первую очередь монтируют элементы, наиболее удаленные от крана.

Устройство подземной части здания

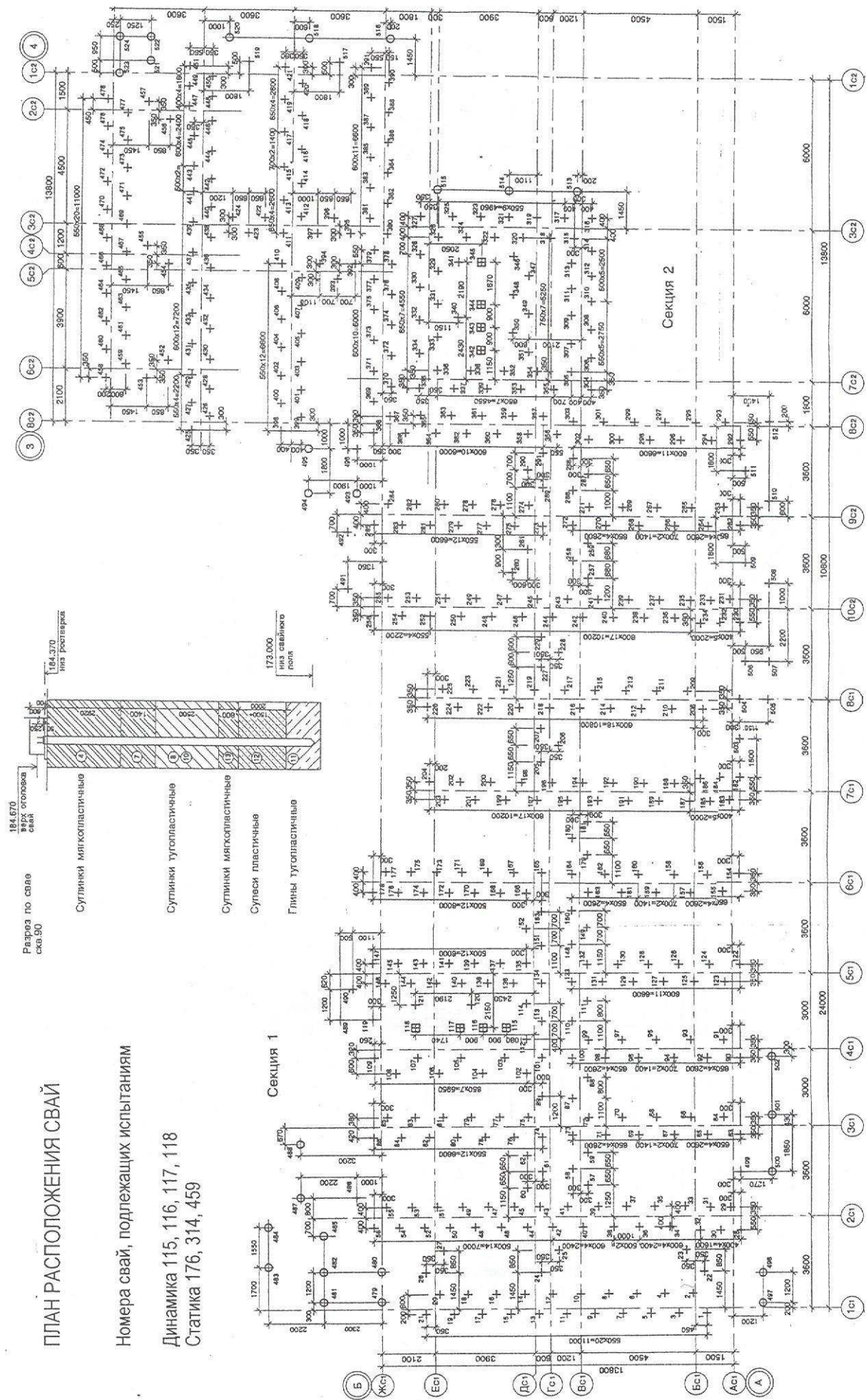
В конструкции нулевого цикла подземной части жилых крупнопанельных зданий предусмотрено устройство технического подполья или подземных автостоянок.

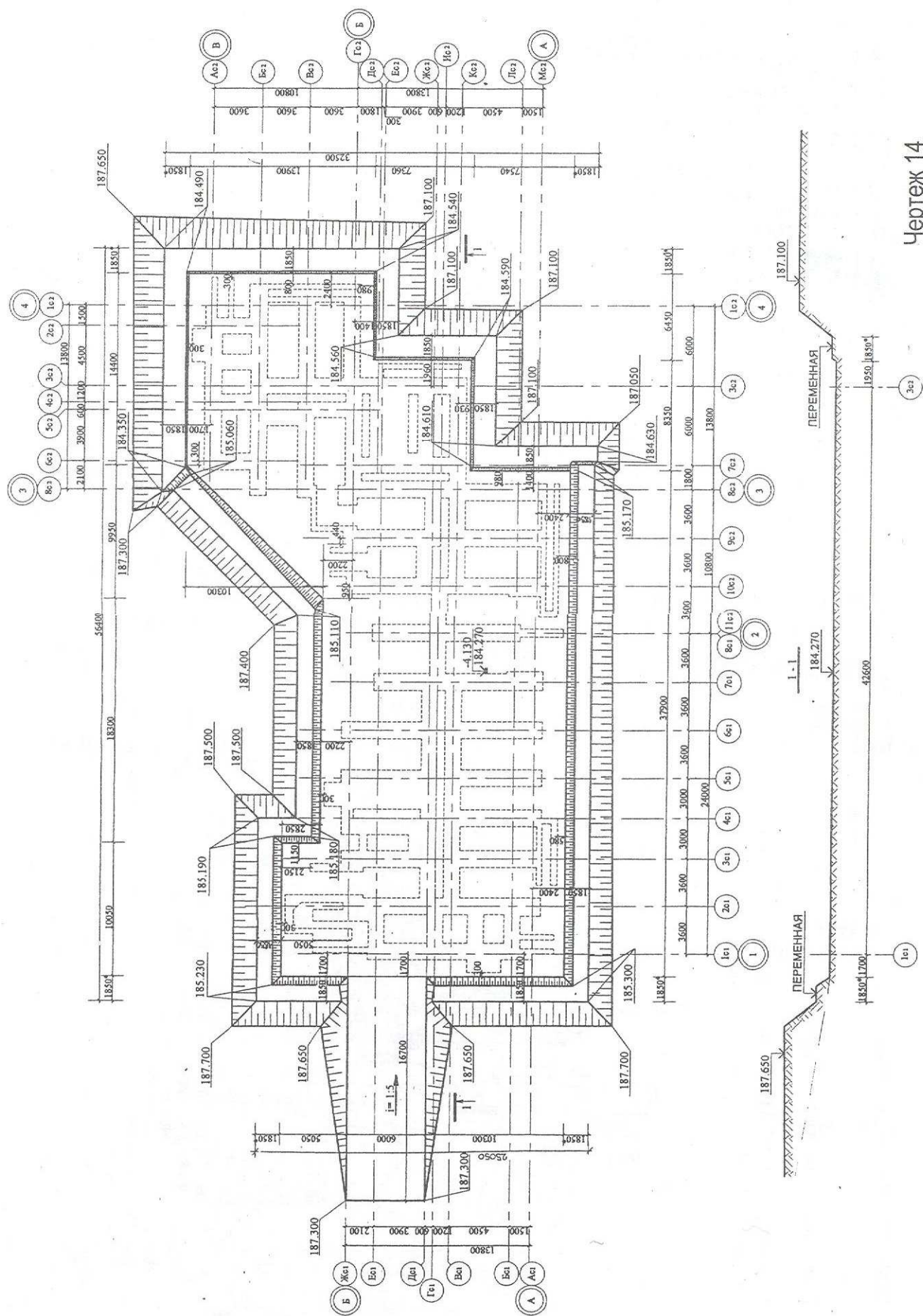
Основанием 14 – 17-этажных крупнопанельных зданий служат свайные фундаменты, монолитный железобетонный ростверк и цокольные стеновые панели, примеры которых приведены в *чертежах 13 – 16*. Как вариант, по ростверку могут быть запроектированы фундаментные стеновые блоки с устройством обвязочного монолитного пояса (*чертеж 17*) и цокольные панели (*чертежи 16, 18*). В зависимости от инженерно-геологических условий и высотности зданий используют фундаменты в виде монолитной плиты или свайно-плитные.

Примеры стыков и конструктивных узлов цокольных панелей с применением современных сопутствующих изоляционных материалов даны в *чертежах 19 – 25*.

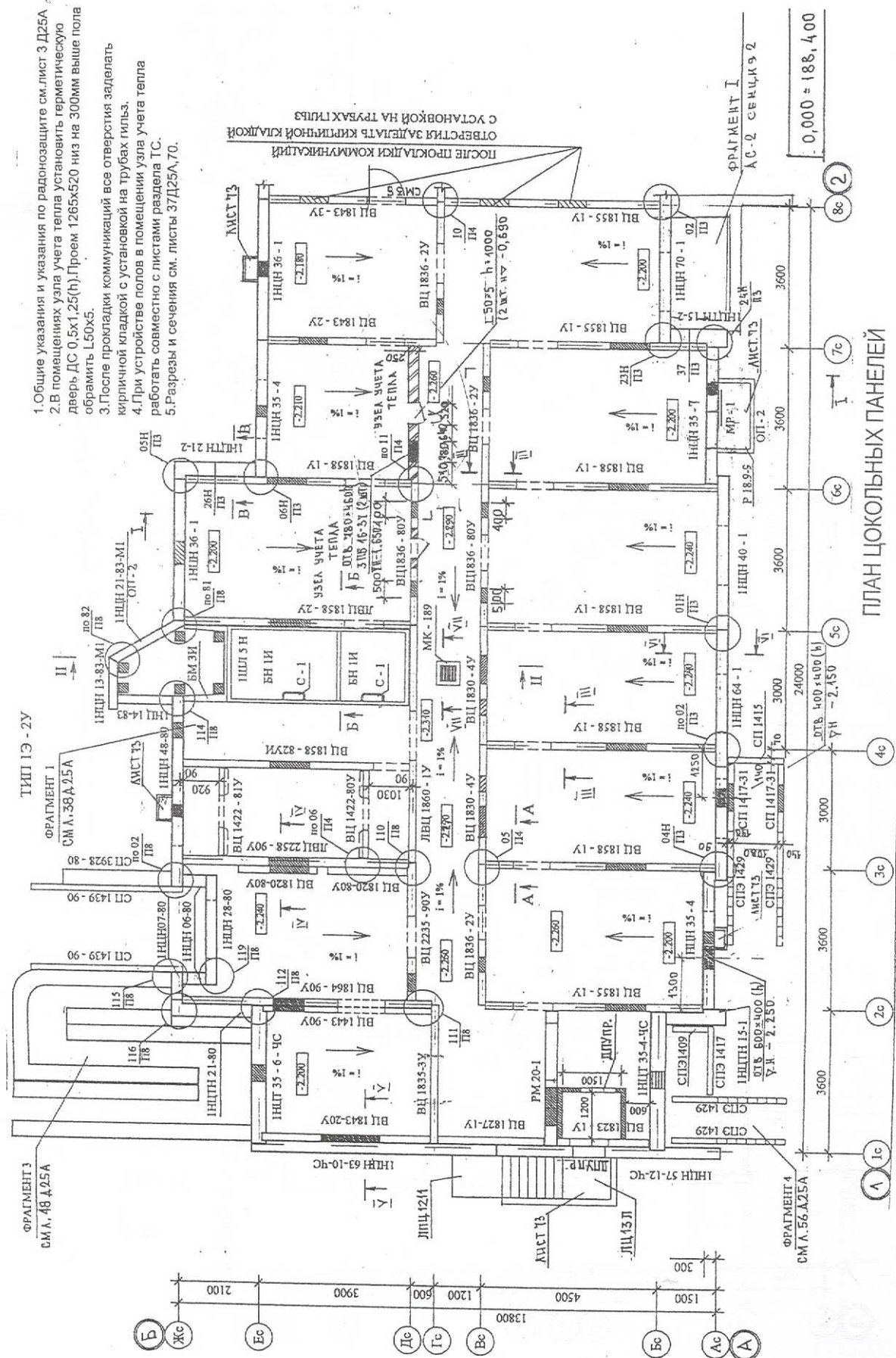
До начала устройства фундаментов отрытый котлован должен быть освидетельствован и принят по акту представителями Мосгоргеотреста и авторского надзора, должны быть установлены реперы и закреплены оси здания.

Первоначально проводят пробную забивку контрольных свай, указанных в чертежах свайного поля, а также динамическое и статическое испытания.

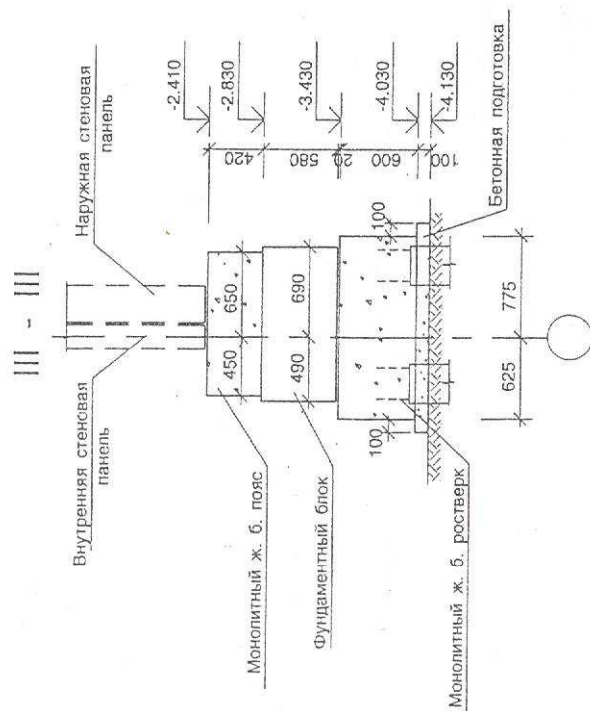




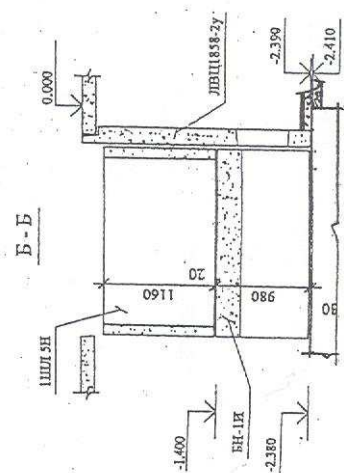
1. Общие указания и указания по радиозащите см. лист 3 Д25А.5
2. В помещениях узла учета тепла установить герметичную дверь ДС 0,5х1,25(п). Проем 1265х520 низ на 300мм выше пола обшить L50х5.
3. После прокладки коммуникаций все отверстия заделать кирпичной кладкой с установкой на трубах гильз.
4. При устройстве полов в помещении узла учета тепла работать совместно с листами раздела ТС.
5. Разрезы и сечения см. листы 3Д125А.70.



Чертеж 15

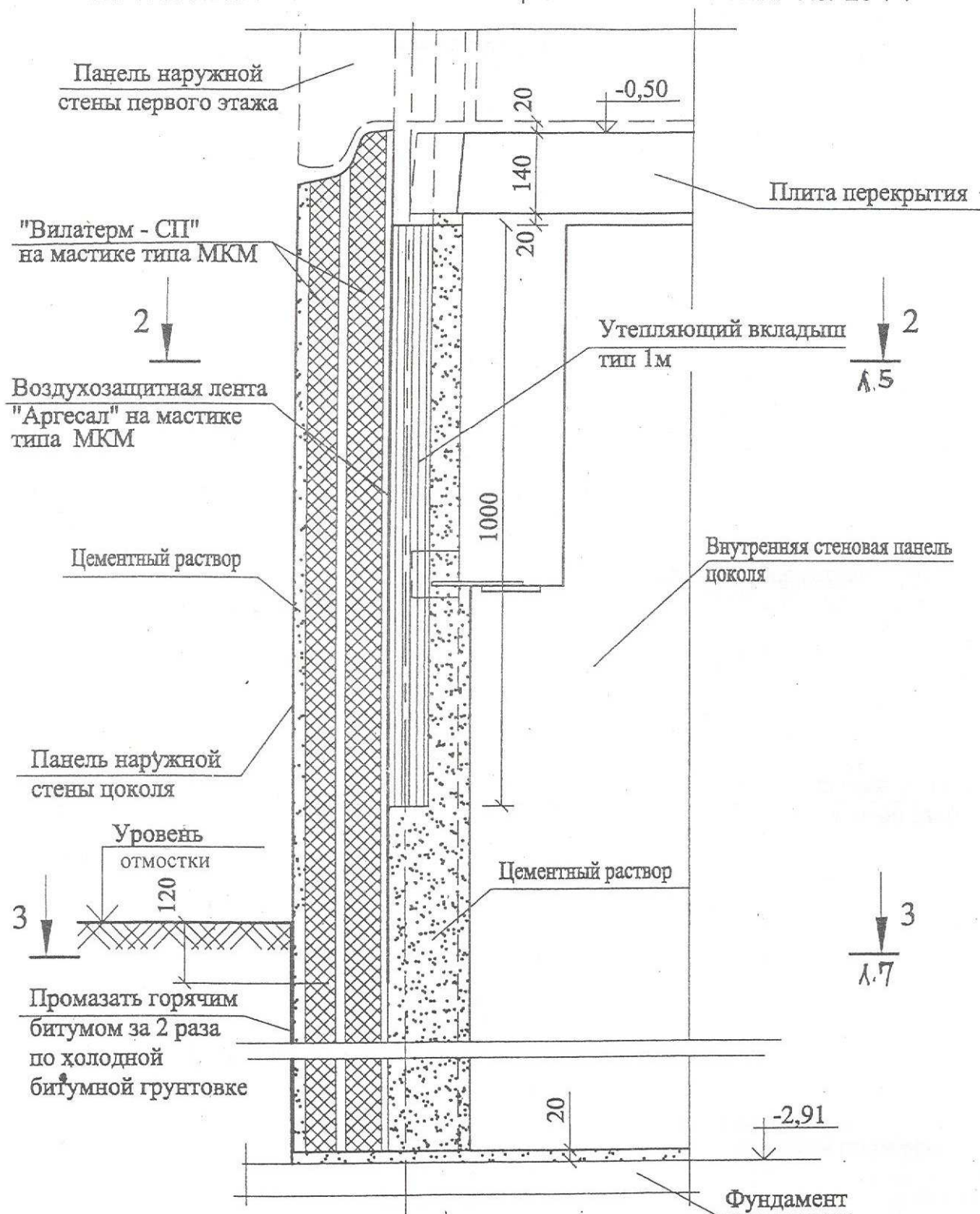


31



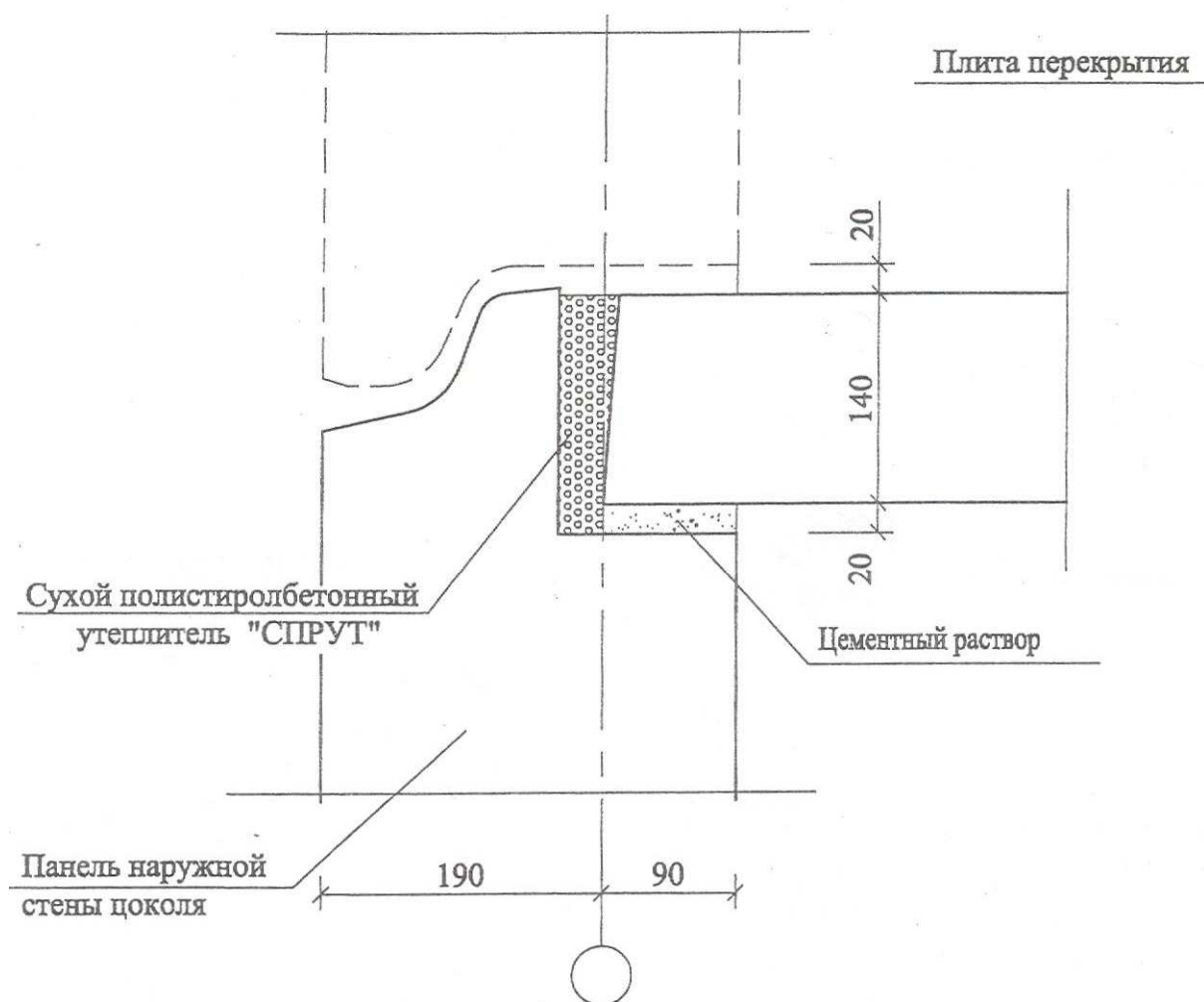
Чертеж 18

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТЫК НАРУЖНЫХ ЦОКОЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ. РАЗРЕЗ 1-1

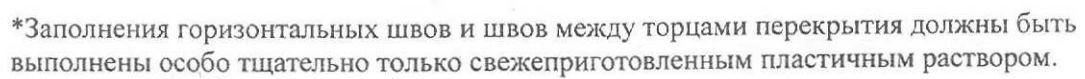


Чертеж 19

ВАРИАНТ ЗАДЕЛКИ ДЛЯ КОРПУСА 11 СЕВЕРНОЕ МЕДВЕДКОВО. РАЗРЕЗ 4-4

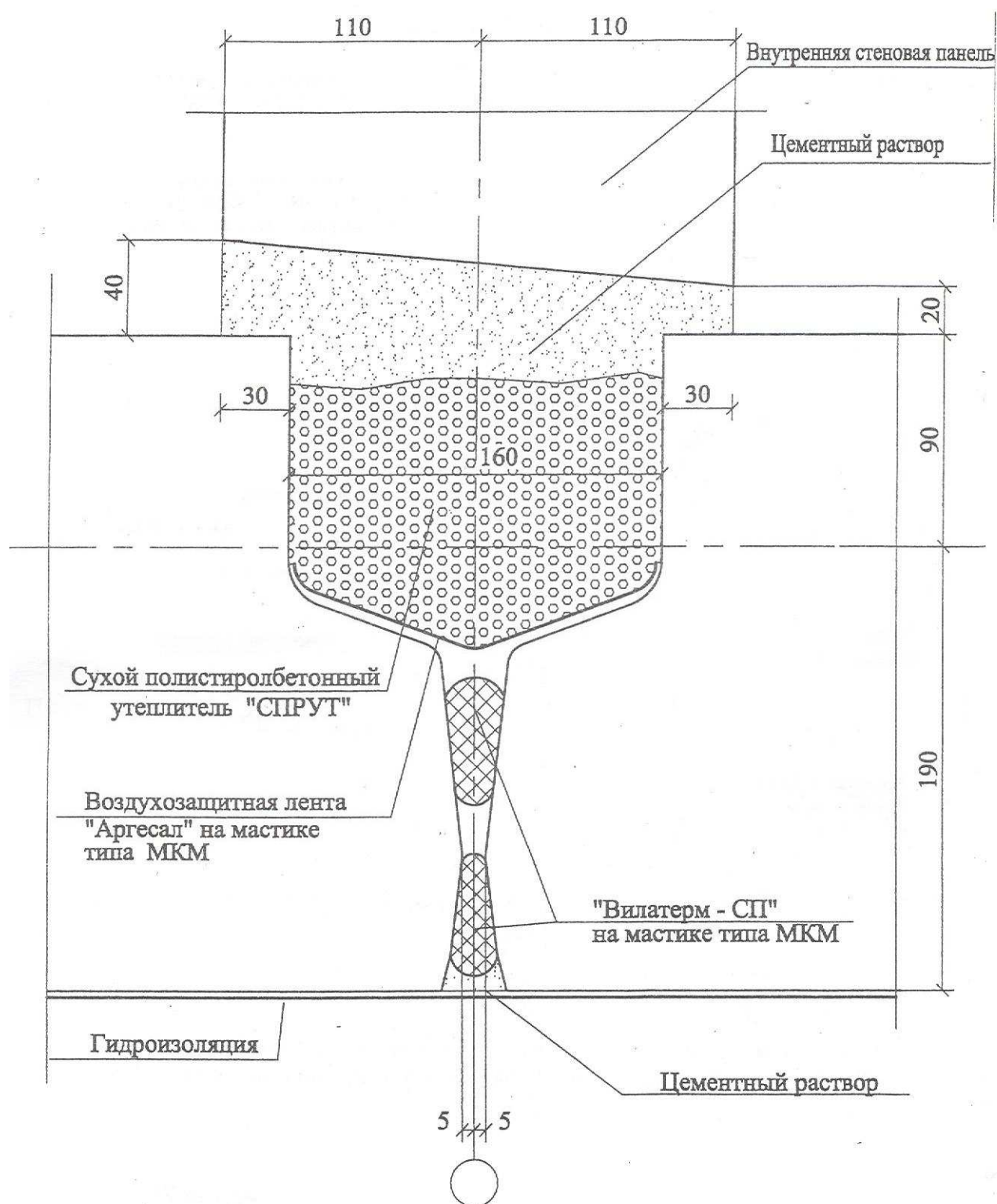


Чертеж 20



35

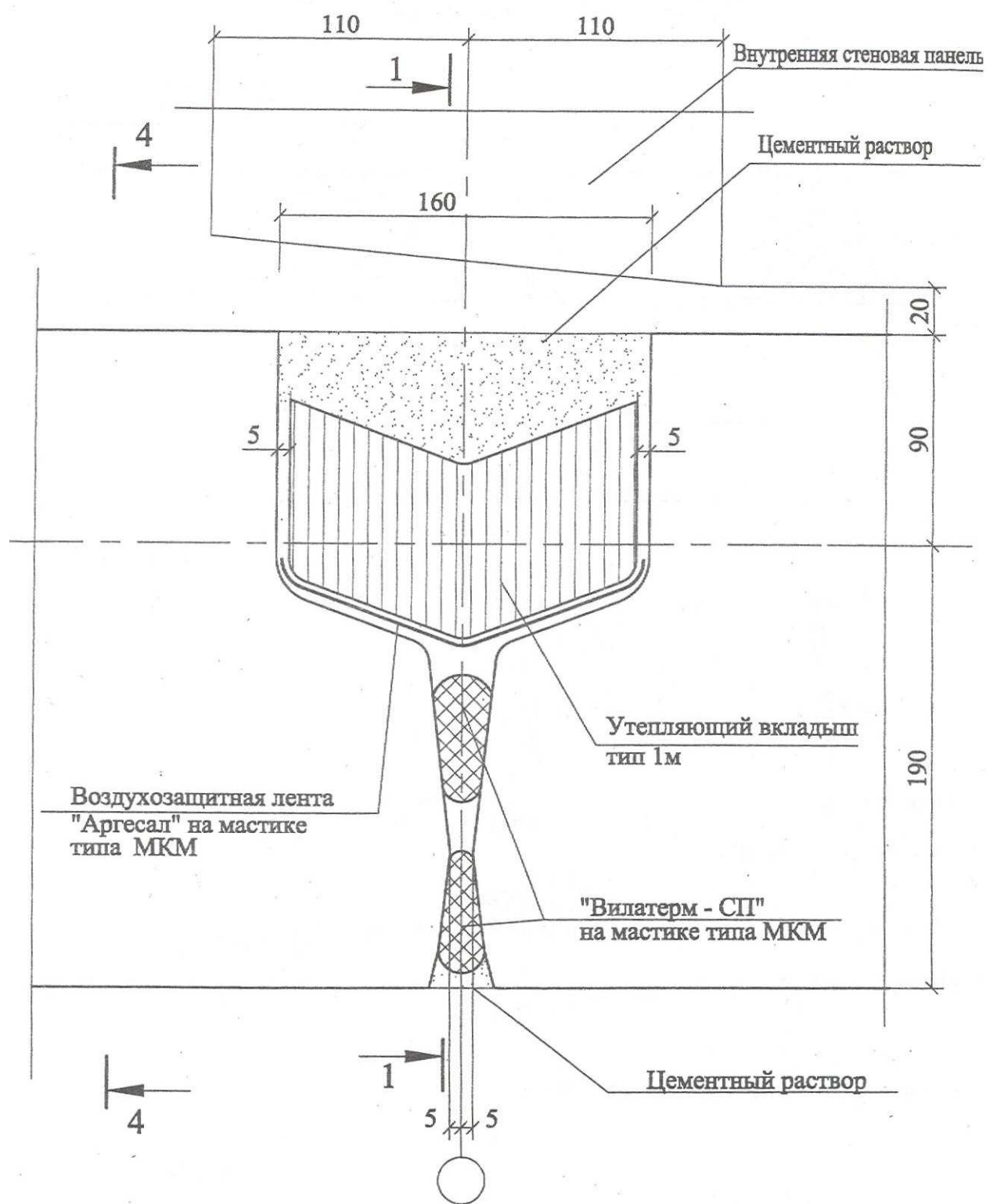
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТЫК НАРУЖНЫХ ЦОКОЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ. РАЗРЕЗ 3-3



Вариант заделки для корпуса 11 Северное Медведково

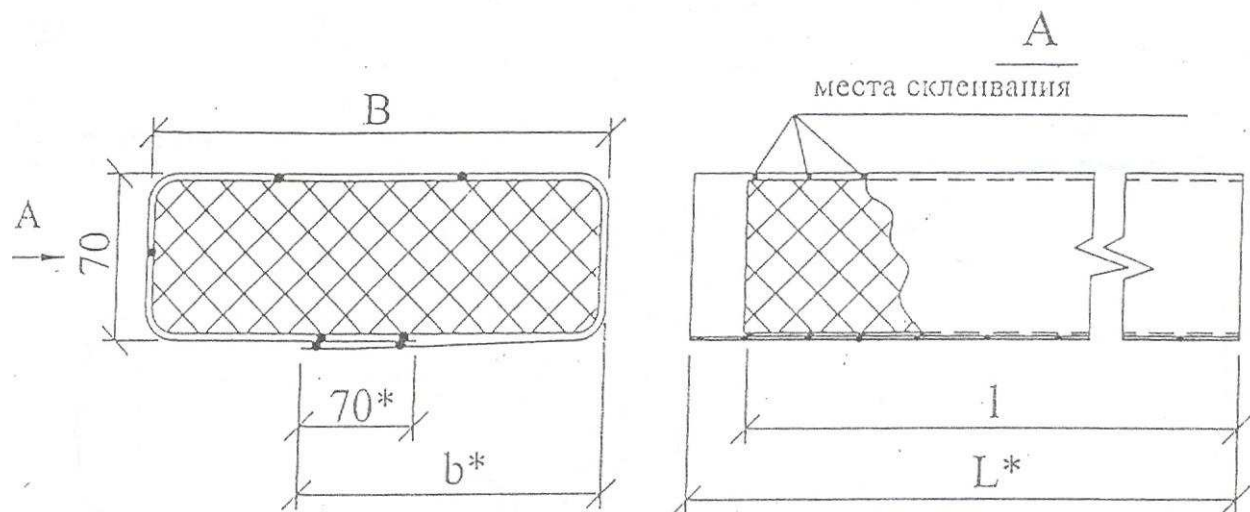
Чертеж 22

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТЫК НАРУЖНЫХ ЦОКОЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ. РАЗРЕЗ 2-2



Чертеж 23

УТЕПЛЯЮЩИЕ ВКЛАДЫШИ. ТИПЫ 1М, 2М, 20М



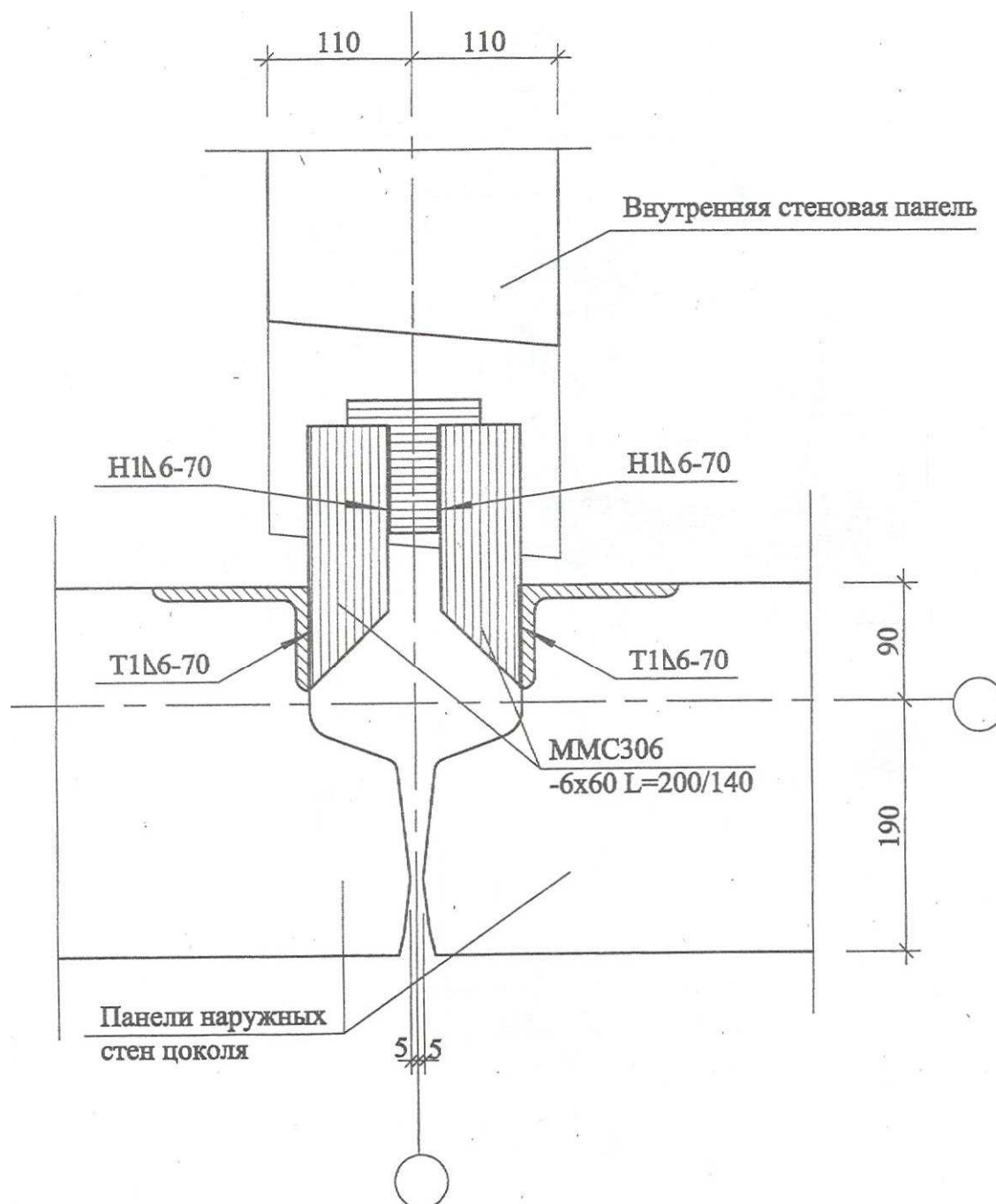
N	Наименование	L*	l	B	b*
1	Тип 1М	1100	1000	150	110
2	Тип 2М	1100	1000	90	80
3	Тип 20М	1100	1000	200	120

1. Материал вкладыша – плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем марки П-75 ГОСТ 9573, ТУ 5762-010-04001485-96.
2. Материал обертки – ткани стеклянные марок Э1/1- 100 ПМ-19; ТУ РБ 300059047. 047-2002; ТУ РБ 05780349-052-95.
3. Клей –битум нефтяной строительный марки БН 70/30, ГОСТ 6617.

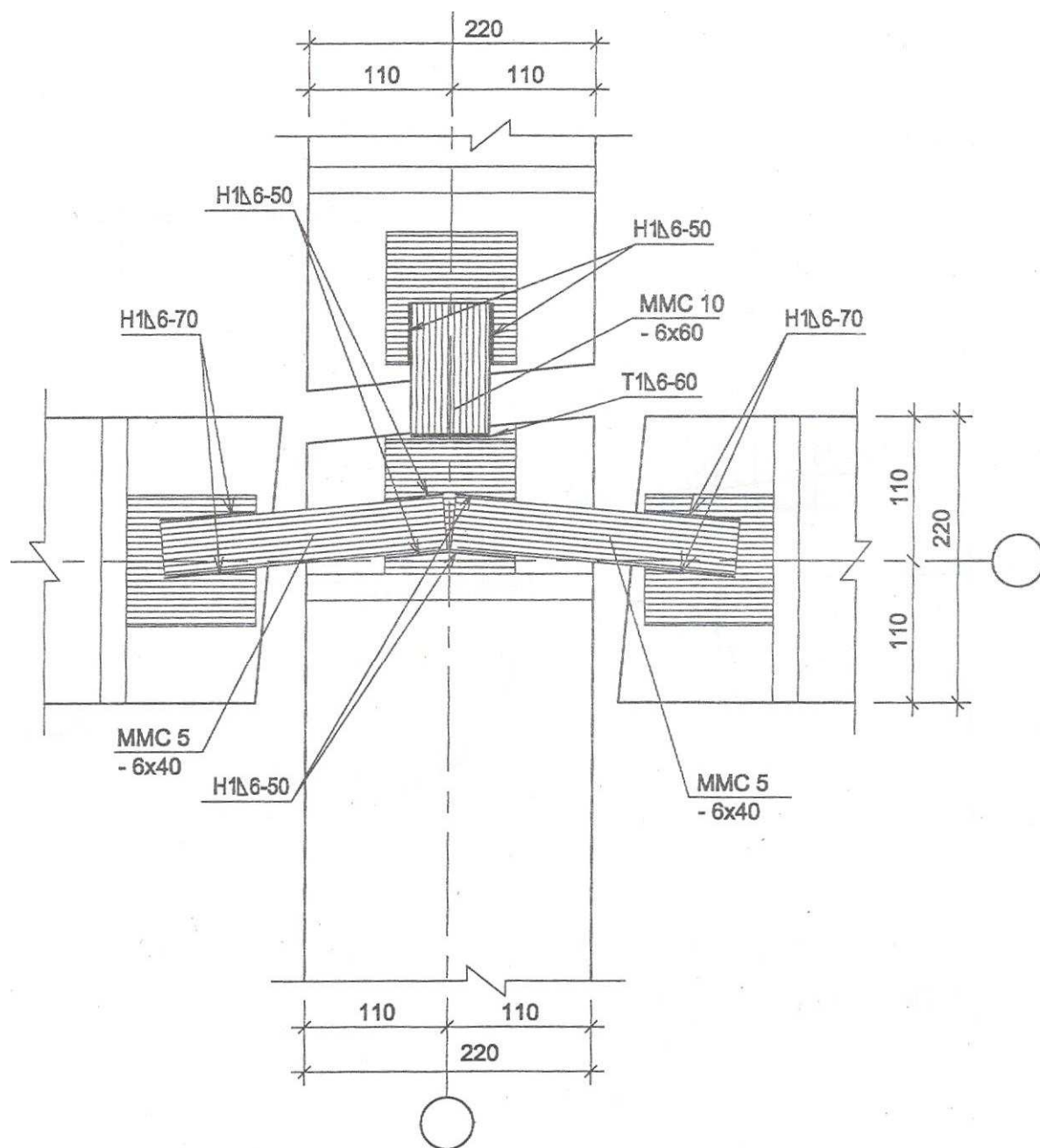
Допуски: по длине + 20 мм
 - 10 мм
 по ширине - ± 10 мм
 по толщине - ± 10 мм

* позиции, размеры для справок (допуск ± 30 мм)

Чертеж 24

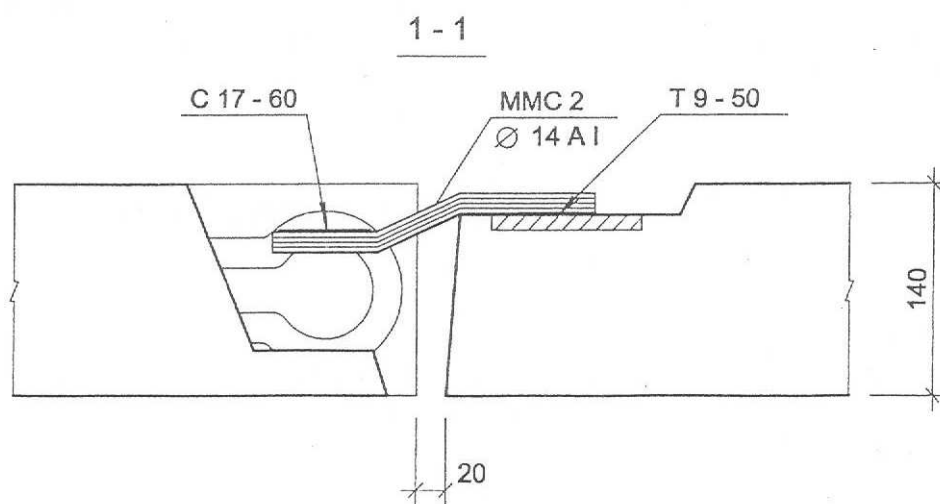
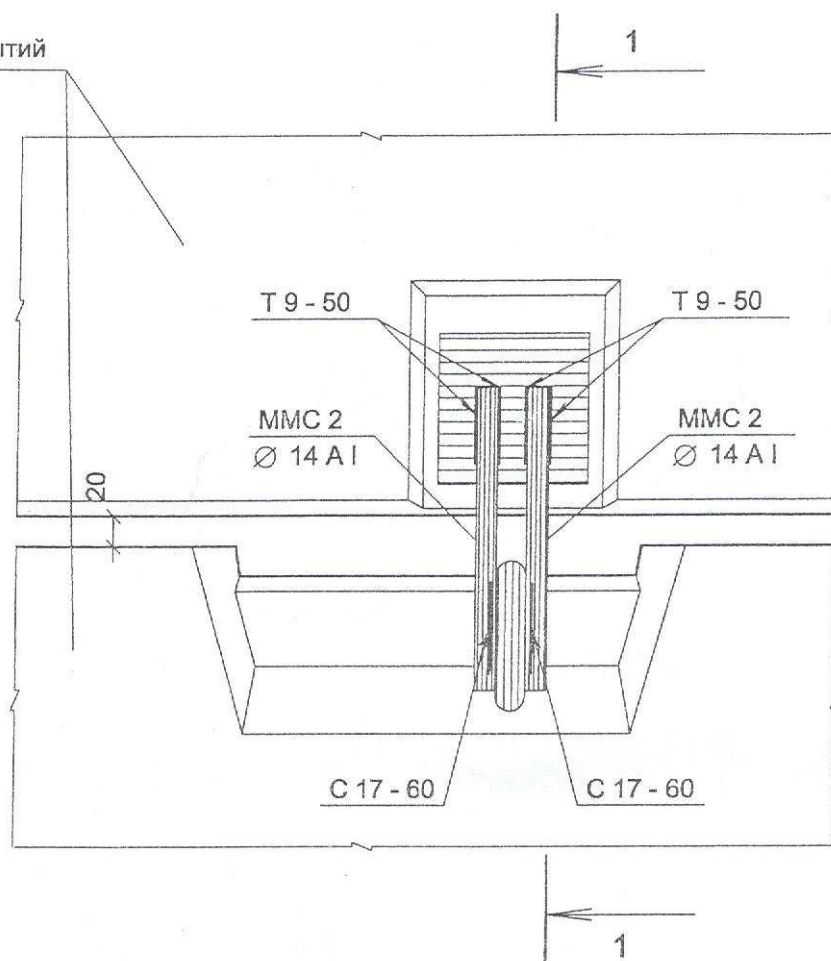


Чертеж 25-1



Чертеж 25-2

Панели перекрытий



Чертеж 25-4

По результатам испытания свай и после возможной корректировки проектной организацией конструкции свай по длине или сечению осуществляют завоз и забивку остальных свай на стройплощадке. Забивать сваи следует сваебойными установками в соответствии с последовательностью ходов, предусмотренных проектом производства работ. Возможна технология вдавливания свай.

Устройство ростверков разрешается после составления исполнительной схемы, приемки свайного поля представителем авторского надзора и составления соответствующего акта. Для устройства железобетонных фундаментов и ростверков монолитной конструкции используют разборно-переставную опалубку, собираемую из инвентарных щитов. Арматуру применяют, как правило, в виде готовых сварных арматурных сеток и плоских каркасов.

Бетонирование монолитных железобетонных конструкций ростверков производят с послойным уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами. При укладке бетона высота свободного сбрасывания смеси не должна превышать 2 м.

К монтажу сборных конструкций подземной части здания разрешается приступать после инструментальной проверки соответствия проекту высотных отметок и положения в плане оснований под цокольные панели, приемки оснований с оформлением соответствующими актами, а также после засыпки пазух фундаментов.

Перед началом монтажа сборных конструкций подземной части здания:

- определяют монтажный горизонт, для чего производят нивелировку верха монолитного фундамента или ростверка;
- производят инструментальную разбивку проектных осей базовых панелей, панелей внутренних продольных и наружных стен, а также рисунок расположения наружных панелей, по которым в процессе монтажа осуществляют ориентацию поперечных стеновых панелей по их торцевым граням;
- устанавливают монтажные маяки под каждую стеновую панель.

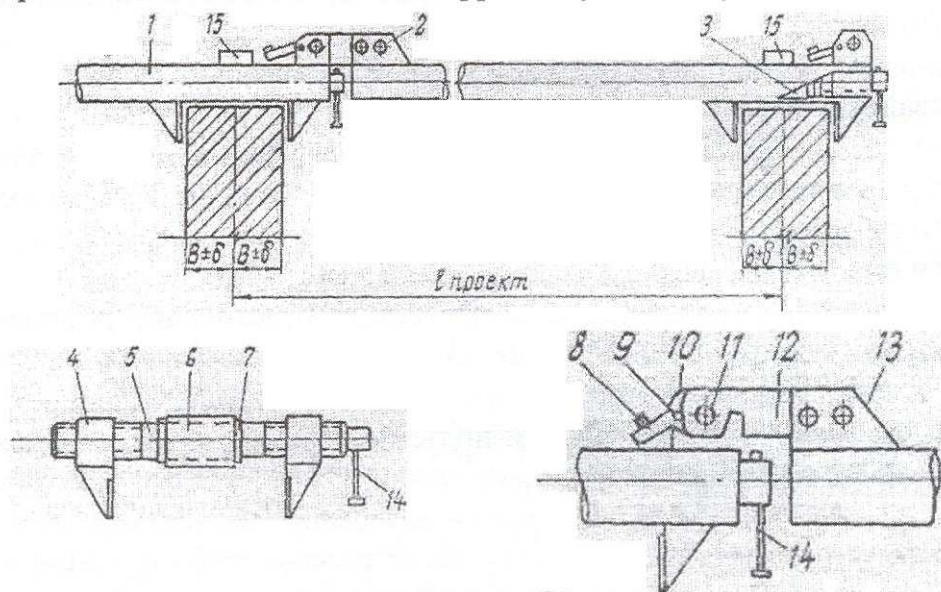
Монтаж сборных конструкций подземной части зданий осуществляют в последовательности, обеспечивающей устойчивость и пространственную жесткость конструкций в процессе сборки до окончательного их закрепления. Он ведется поэтапно с разделением здания на захватки, кратные размерам секций в следующем порядке:

- устанавливают базовые стеновые панели;
- в направлении от базовых панелей монтируют панели внутренних поперечных стен, а затем примыкающие к ним панели внутренних продольных стен;
- устанавливают панели наружных стен;
- монтируют панели, объемные элементы лифтовых шахт, лестничные площадки и марши;
- укладывают панели перекрытия после выверки положения верхних опорных граней панелей внутренних стен, выполнения подготовки под полы и подачи в техническое подполье трубных сантехнических заготовок и другого оборудования.

При монтаже стеновых панелей подземной части применяют групповое монтажное оснащение в виде штанг с осевыми фиксаторами (*чертеж 2б*), предназначенными для установки панелей внутренних поперечных несущих стен в проектное положение по их геометрическим осям, а также монтажных связей для временного крепления и выверки панелей внутренних продольных и наружных стен.

На каждой захватке базовые панели выверяют с помощью геодезических инструментов, так как от точности их установки зависит точность монтажа последующих

панелей. Базовые панели временно закрепляют телескопическими подкосами, которые крепят к анкерным блокам. После установки панелей и их временного закрепления сразу производят сварочные работы по устройству постоянных связей, предусмотренные проектом, и выполняют антикоррозийную защиту.



Чертеж 26

Штанга с осевым фиксатором для монтажа панелей внутренних поперечных стен подземной части дома: 1 – корпус; 2 – замок; 3 – осевой зажим; 4 – нарезная втулка с прижимом; 5 – шпилька с левой и правой резьбой; 6 – втулка; 7 – упорное кольцо; 8 – эксцентриковый кулачок; 9 – валик; 10 – проушина; 11 – палец; 12 – планка с конусной прорезью; 13 – накладка; 14 – вороток; 15 – петля

Монтаж панелей перекрытия выполняют с применением универсального грузозахватного устройства с автоматическим кантователем. Панели перекрытия укладывают на цементном растворе, расстилаемом только на опорные поверхности стеновых панелей. После окончания монтажа плит перекрытия, установки постоянных связей выполняют гидроизоляцию наружных стен цокольных панелей, соприкасающихся с грунтом. До устройства вертикальной гидроизоляции должны быть закончены работы, связанные с вводом коммуникаций глубокого заложения (система водостоков, канализации, холодного и горячего водоснабжения, отопления). Далее завершают работы по устройству наружного дренажа по периметру здания и производят обратную засыпку пазух котлована. Обратную засыпку выполняют грунтом основания либо песчаным послойно (толщина слоев 30 – 40 см) с уплотнением грунта виброуплотняющими машинами.

По окончании работ нулевого цикла исполнитель сдает по акту законченную подземную часть здания со всеми относящимися к ней работами проекта представителям проектной организации, заказчику монтажного управления, представляя при этом исполнительную геодезическую схему разбивки осей, смонтированных конструкций подземной части здания и другую исполнительную документацию.

При приемке подземной части здания проверяют правильность разбивки здания; соответствие фактических и проектных осей здания смонтированным конструкциям, а также отметок монтажного горизонта с учетом допусков строительных норм; устройства креплений и заделки стыков конструкций между элементами в соответствии с рабочими чертежами; отсутствие повреждения смонтированных конструкций и деталей; наличие актов на скрытые работы.

Монтаж надземной части жилых зданий производят после полного завершения работ нулевого цикла и приемки выполненных работ по акту организацией, осуществляющей работы по надземной части дома.

Монтаж конструкций надземной части зданий ведут поэтажно в соответствии с монтажными планами и технологическими картами проекта производства работ с разбивкой этажей на монтажные захватки, включающие 1- 2 секции.

Технологическую последовательность монтажа конструкций в процессе сборки на каждой захватке определяют из условий обеспечения устойчивости и пространственной жесткости смонтированных элементов, а также технологии герметизации вертикальных стыков между панелями наружных стен, требующей свободного доступа к ним изнутри здания. Монтаж ведут по принципу «слева направо» и «на кран» в следующей технологической последовательности:

- устанавливают по всей длине захватки панели наружных стен и производят герметизацию вертикальных стыков между ними изнутри здания;
- монтируют панели внутренних стен (технологическая последовательность для зданий с внутренними несущими стенами может изменяться, когда с целью обеспечения повышенной точности при соблюдении соосности вертикальных панелей первоначально монтируют внутренние стеновые панели);
- устанавливают объемные элементы шахт лифтов и санитарно-технических кабин;
- укладывают лестничные марши и площадки, монтируют электроблоки;
- после подачи необходимых материалов на монтируемую этаж-захватку (это материалы для подготовки под полы, сантехнические трубные заготовки, приборы отопления и др.) укладывают панели перекрытия и плиты балконов-лоджий, монтируют ограждения лоджий.

В соответствии с данными рекомендациями проектируют монтажный план вертикальных конструкций типового этажа, последовательность установки отмечают в кружке над маркой панели (*чертеж 27*).

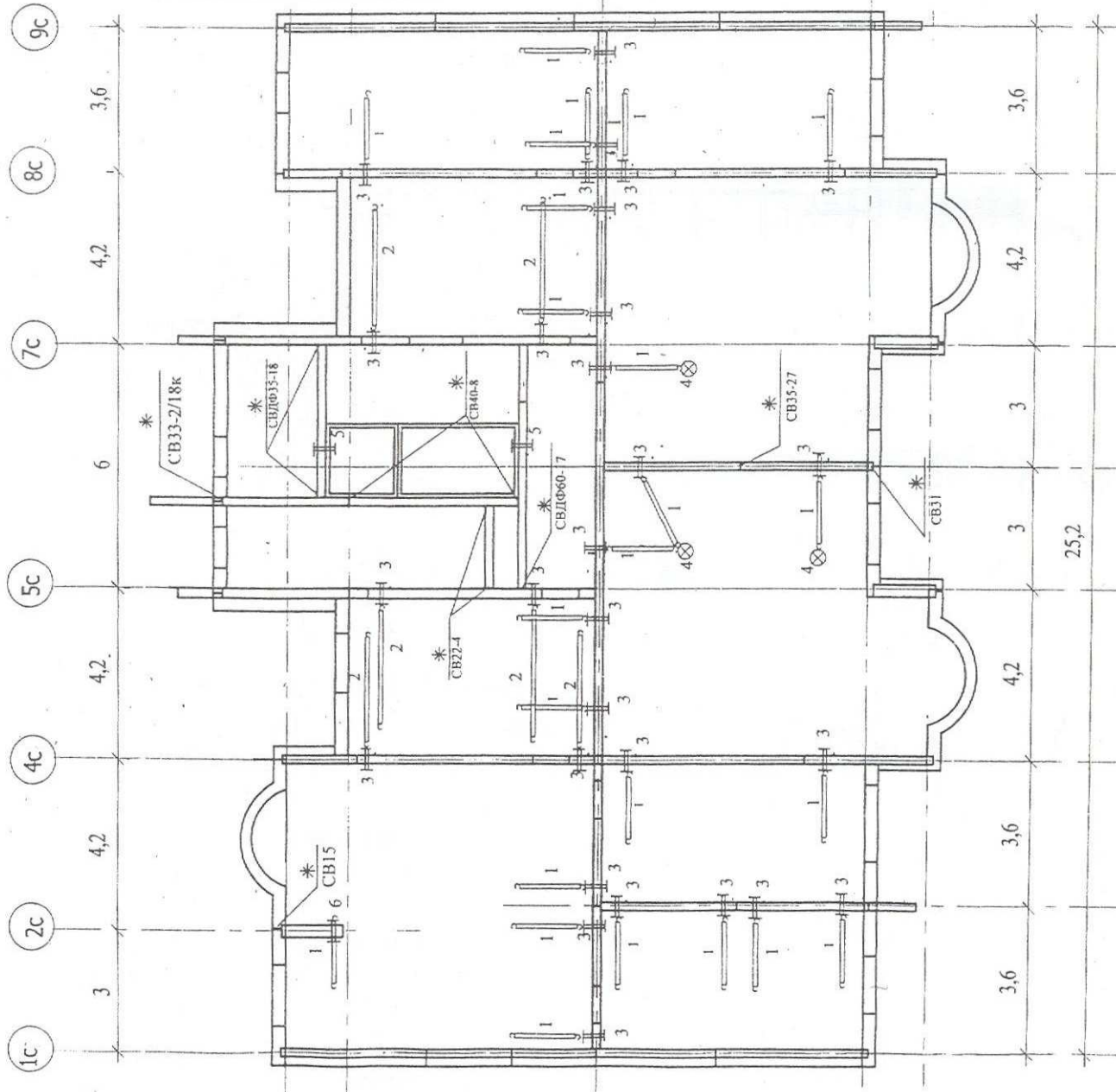
В процессе установки устойчивость смонтированных элементов обеспечивается временным их креплением. На листе технологической карты приводят план расстановки монтажной оснастки для наружных и внутренних панелей, их спецификацию и требуемое количество (*чертежи 28, 29*).

По окончании монтажа сборных элементов лестниц, завершения работ по сварке постоянных связей и заделке стыков, а также после подачи необходимых материалов на монтируемую секцию-захватку производят укладку плит перекрытия. Монтаж перекрытия в каждой секции начинают с укладки панелей, примыкающих к лестничной клетке и шахте лифтов. Последующие панели укладывают к предыдущим с соблюдением проектной ширины стыков, в направлении от середины к краям секции.

Схему рекомендуемой последовательности монтажа плит перекрытия на этаж также выполняют на графическом листе технологической карты (*чертеж 30*). С учетом данных рекомендаций разрабатывают почасовой график производства работ (форма табл. 6).

График, выраженный в часах, называют почасовым. Проектом производства работ почасовой график разрабатывают на первый и типовой этажи, с учетом принятого количества последовательно возводимых секций по вертикали. В курсовом проекте график разрабатывают на один из этажей. Он состоит из двух частей – расчетной и графической.

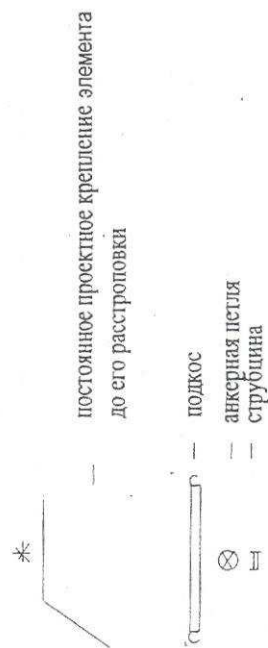
46



Спецификация

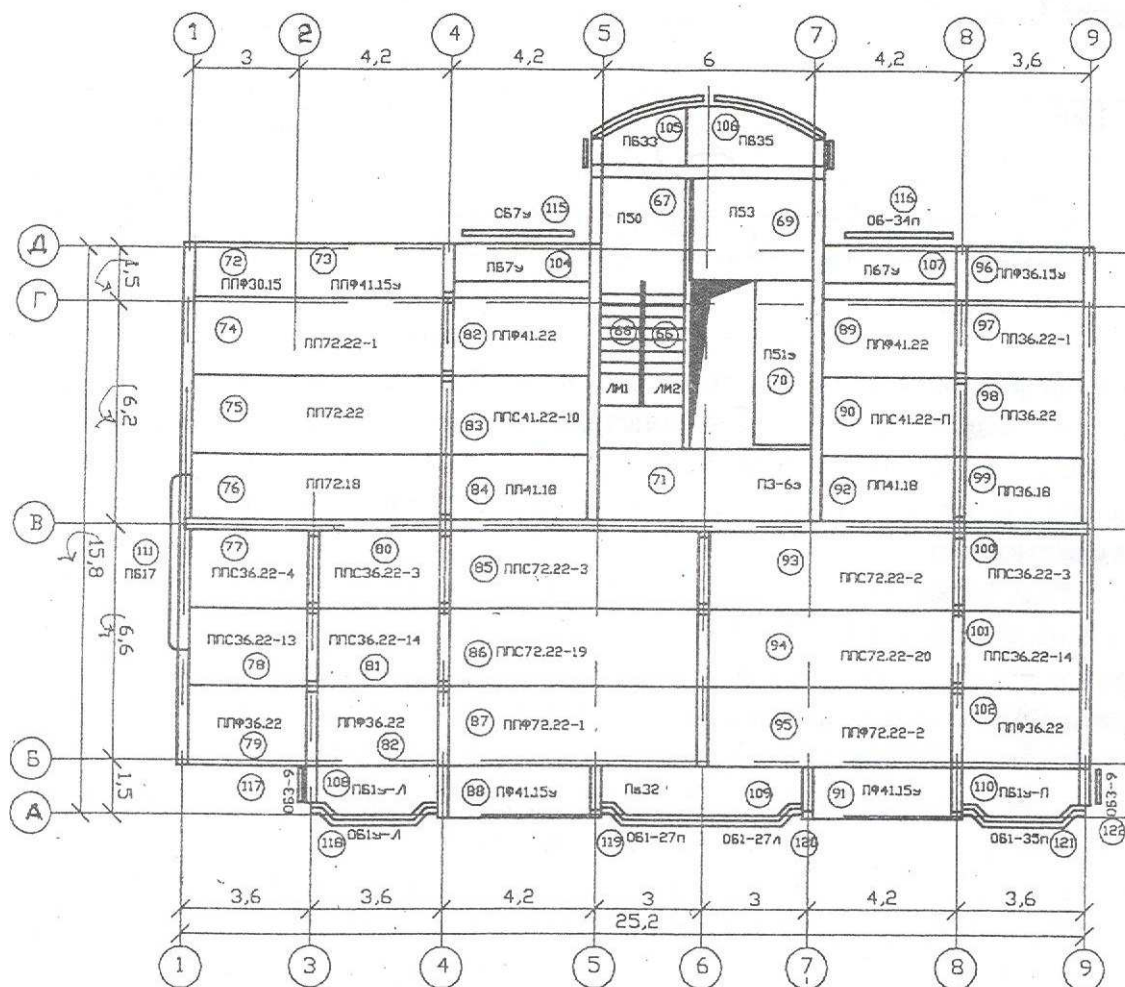
№ п.п.	Наименование	Масса, кг	Количество	Арх. №	Организация разработчик
1	Подкос ПТ2500-4300	21,2	24	10803	Мосоргстрой
2	Подкос ПТ4400-6400	27,9	6	10804	"
3	Струбина С80 180-300	4,6	29	10553	"
4	Петля анкерная	4,1	3	10097	"
5	Зажим монтажный ЗМ290 440-560	8,3	2	10555	"
6	Струбина С80 290-410	4,9	1	10554	"

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



Данный лист смотреть совместно с листом 28

МОНТАЖНЫЙ ПЛАН ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



Чертеж 30

Почасовой график производства работ на монтаж типового этажа

№ пп.	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Принятый состав звена в смену
		Ед.изм.	Кол-во	рабочих, чел.-ч	машиниста (работа машины), маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7

Сменность	Продолжительность работ, ч	Рабочие дни																							
		1												2											
		I смена								II смена								I смена							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
8	9	10																							

Почасовой график составляют из условия бесперебойной работы монтажного крана, когда после монтажа одного конструктивного элемента сразу приступают к монтажу следующего по очередности.

При заполнении табличной части почасового графика необходимо обратить внимание на следующее:

- в графах 2 – 9 последовательно записывают все строительно-монтажные работы, предусмотренные в ведомости объемов работ и повторенные калькуляцией;
- продолжительность работ по монтажу конструкций определяют по времени работы монтажного крана и эквивалентно отношению (делению) затрат труда рабочих (в чел.-ч) к составу звена рабочих (чел.), занятых в данном монтажном процессе;
- окончательный состав звена монтажников принимают по максимальному количеству рабочих, занятых в основных монтажных процессах;
- затраты труда монтажных процессов рассчитывают с точностью до одного знака после запятой, при этом для выполнения суточного задания допускается выполнение норм до 120%;
- графическую часть почасового графика строят пооперационно на каждый вид работ с учетом количества монтируемых элементов и нормы машинного времени;
- график строят без разрывов работ в полном соответствии с разработанной последовательностью установки конструкций на основании монтажных планов;
- сварочные работы начинают после установки конструкции в проектное положение первого элемента и заканчивают после сварки последнего;
- в графической части зависимость между окончанием одного монтажного процесса и началом выполнения последующего изображают в виде вертикальной пунктирной линии со стрелкой на ее конце.

Технология монтажа отдельных конструкций

Панели наружных стен в крупнопанельных бескаркасных зданиях устанавливают на опорную часть панелей перекрытия строго по выверенным маякам в виде монтажных прокладок толщиной 20 мм на слое цементно-песчаного раствора М200. Ширина опорной части для наружных панелей должна быть 80 мм, толщина монтажного горизонтального шва - 20 мм. Каждую панель устанавливают минимум на 2 подкладки.

Раствор расстилают под панель непосредственно перед ее установкой, его слой должен быть на 5 – 8 мм выше маяков, чтобы устанавливаемые по ним панели плотно обжали раствор. Раствор укладывают на всю ширину опирания панели с последующей зачисткой выдавливаемого раствора так, чтобы слой обеспечивал требуемую плотность, непродуваемость и водонепроницаемость горизонтального стыка панелей наружных стен и равномерное опирание внутренних несущих стеновых панелей.

Ориентацию и установку панелей производят по заранее вынесенным на перекрытие осям и контрольным установочным рискам (*чертеж 31*), не допуская перепадов наружных поверхностей по фасаду. Необходимо строго соблюдать проектную ширину зазора в вертикальных стыках между стеновыми панелями.

Панели до окончательного закрепления выверяют и приводят в проектное положение, после чего производят подштопку раствора под панелью. Выверку положения панелей относительно разбивочных проектных осей и отметок выполняют при помощи геодезических инструментов, шаблонов и стальной рулетки длиной 50 м, а вертикальность панелей при установке проверяют специальной рейкой-отвесом.

В целях обеспечения надежной герметизации стыков необходимо строго соблюдать проектную ширину зазора в вертикальных стыках между смежными стеновыми панелями, которая в соответствии с решениями узлов равна 10 или 20 мм.

Каждую стеновую панель временно закрепляют двумя инвентарными подкосами, которые в верхней части крепят за специальные монтажные петли, расположенные на внутренней поверхности наружных панелей на высоте 1,7 м, а внизу - за петли в панелях перекрытия (*чертеж 32*).

Монтируемые панели освобождают от стропов грузозахватных приспособлений только после надежного закрепления их временными или постоянными креплениями.

До начала монтажа внутренних панелей наружные панели, закрепленные временными подкосами, соединяют между собой постоянными монтажными связями.

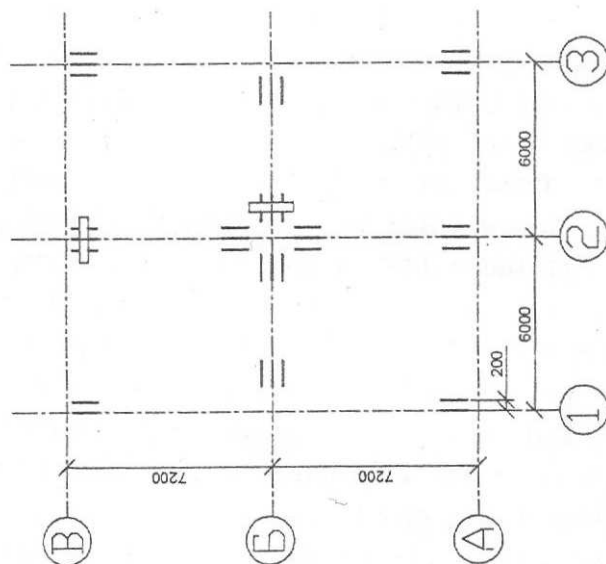
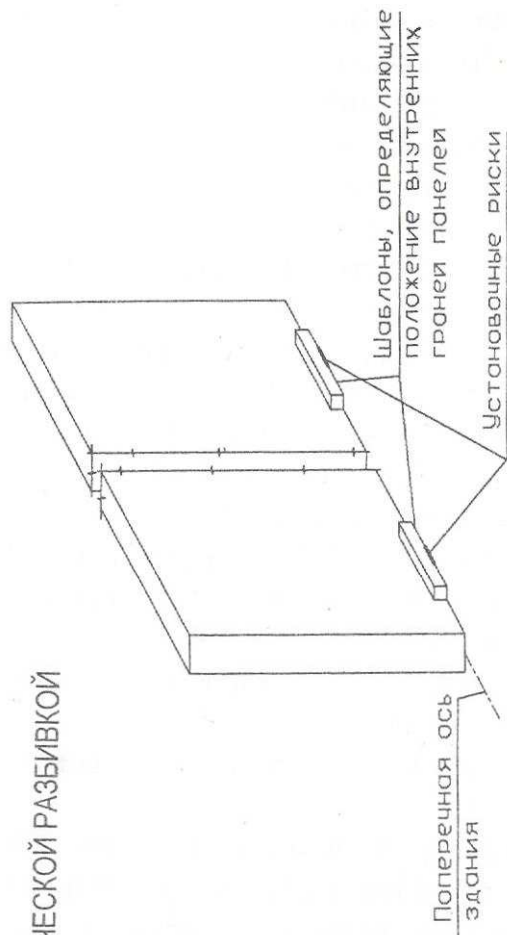
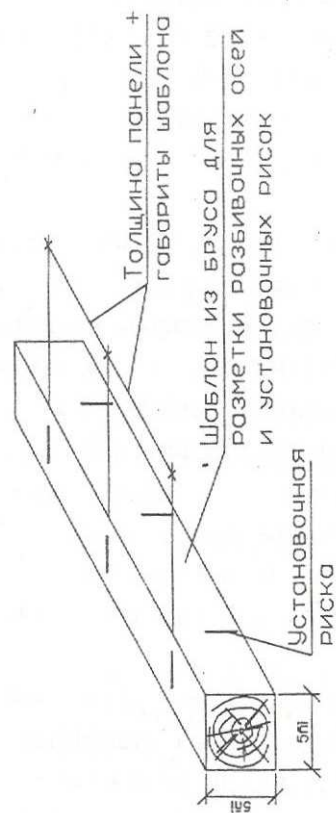
Крепление панелей наружных стен между собой, к внутренним стенам и перекрытиям производят на сварке соединительными монтажными накладками по закладным металлическим деталям, катет монтажного шва для каждого узла указан в рабочих чертежах проекта.

Шахты лифтов монтируют из готовых объемных железобетонных элементов (тубингов) поэтажно и устанавливают на слой цементного раствора толщиной 10 мм по рискам, вынесенным с помощью геодезических инструментов на перекрытие каждого этажа. При монтаже шахт лифтов для обеспечения звукоизоляции требуется поддерживать предусмотренную проектом ширину зазоров между шахтами лифтов и примыкающими к ним конструкциями здания. Для обеспечения безопасности работ проемы лифтовых шахт необходимо сверху перекрывать специальными инвентарными защитными щитами, переставляемыми башенными кранами на следующий уровень сразу же после установки очередных объемных элементов шахт.

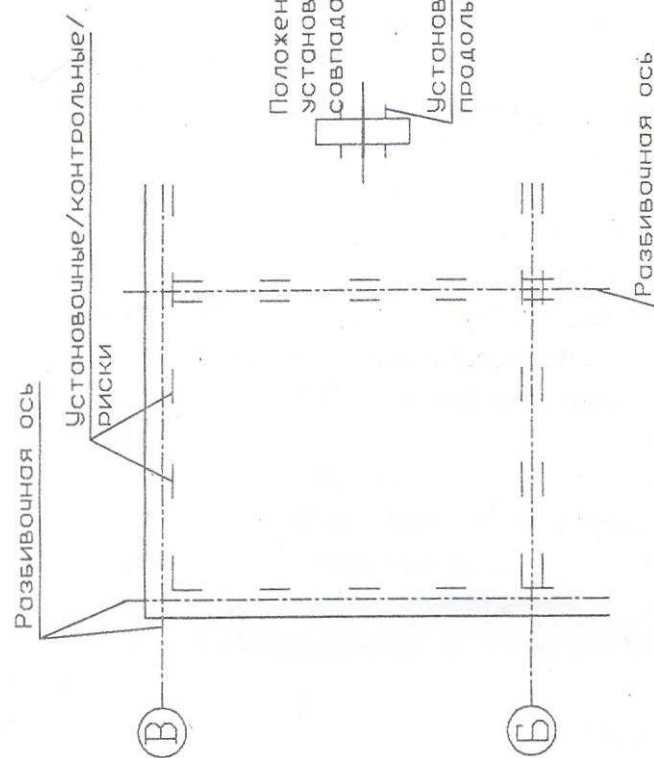
Санитарно-технические кабины устанавливают на два слоя битумированной ДВП. Стояки заделывают цементным раствором.

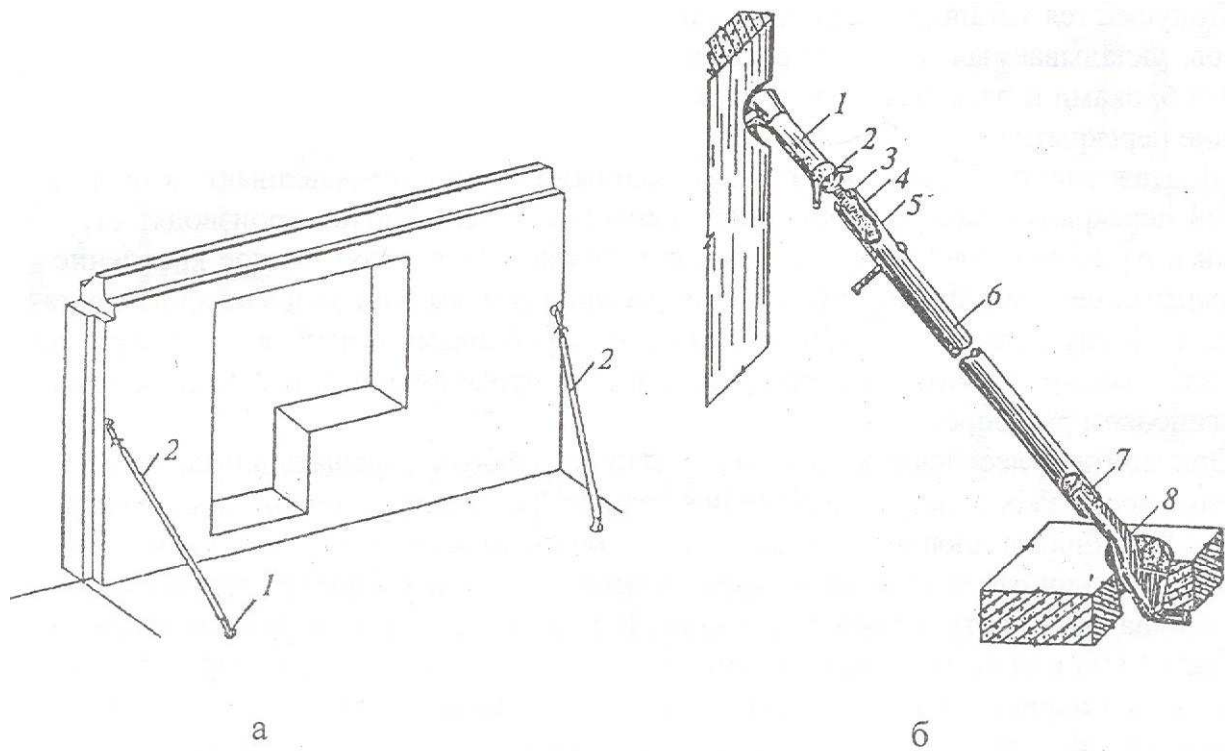
Монтаж вентиляционных блоков ведут поэтажно. Перед установкой вентиляционных блоков первого этажа отверстия под вентблоками в перекрытии над техническим подпольем должны быть забетонированы для исключения подсоса воздуха из технического подполья. Монтажные петли срезают перед установкой вышележащего

ФРАГМЕНТ МОНТАЖНОГО ПЛАНА ПЕРЕКРЫТИЯ С ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВКОЙ



План осей и установочных рисок (фрагмент)





а – схема временного крепления наружной стены: 1 – технологическое отверстие; 2 – подкос для монтажа панелей наружных стен; б – подкос с трехсторонним захватом для временного крепления наружных стеновых панелей; 1 – предохранительная втулка; 2 – натяжная гайка; 3 – внутренняя гайка; 4 – винт с крюком; 5 – ограничитель; 6 – штанга; 7 – втулка (скользящий подшипник); 8 – трехсторонний захват

Чертеж 32

блока. Вентиляционный блок устанавливают на нижестоящий на растворе и уплотняющей прокладке, которую он обжимает своей массой. После этого проверяют не менее трех соединительных связей с панелью перекрытия по углам вентблока, доступным при монтаже.

Допускается установка вентблоков при помощи специальных опорных рамок из уголков, укладываемых на полки в проемах перекрытий. Зазоры между вентиляционными блоками и панелями перекрытия заделывают цементно-песчаным раствором в уровне перекрытия.

Монтаж электроблоков также ведут поэтажно, блоки устанавливают в проемах панелей перекрытия насухо. Временное крепление электроблоков производят струбинами к ранее установленным панелям внутренних стен, а постоянное крепление – монтажными связями, приваренными к подъемным петлям блоков и закладным деталям панелей внутренних стен. Стыки между электроблоками и панелями перекрытий внизу заделывают цементным раствором, а сверху проконопачивают паклей, смоченной в гипсовом растворе.

При монтаже лестничных площадок и маршей следует обращать внимание на соблюдение проектных отметок опорных поверхностей и точное расположение площадок в плане. Лестничные площадки укладывают на опорные элементы на слое цементного раствора. Лестничные марши необходимо монтировать только после полного закрепления площадок в соответствии с проектом. Их подают к месту установки специальными захватами под необходимым углом наклона: вначале на опорную часть опускают нижний конец марша, а затем – верхний. Марши укладывают на лестничные площадки «насухо», затем стыки между ними тщательно заделывают цементным раствором. Сразу же после окончания монтажа элементов лестницы на этаже устанавливают постоянные ограждения маршей и временные ограждения площадок (*чертежи 33, 34*).

Монтаж панелей перекрытий необходимо выполнять следующим образом:

- подъем и подачу к месту монтажа панелей перекрытий с транспортных средств производят с помощью универсального грузозахватного устройства с автоматическим кантователем треста Мосоргстрой, обеспечивающего перевод панели из вертикального (транспортного) положения в горизонтальное, подъем с объектного склада осуществляют 4-ветевыми стропами;

- панели укладывают на слое свежесушеного цементного раствора М200 толщиной 10 мм, расстилаемом непосредственно перед монтажом по верху наружных и внутренних панелей стен на ширину опорной части панелей перекрытия 90 мм. При укладке соседних панелей в стыке потолочных панелей не допускается отклонение в плоскости более 2 мм;

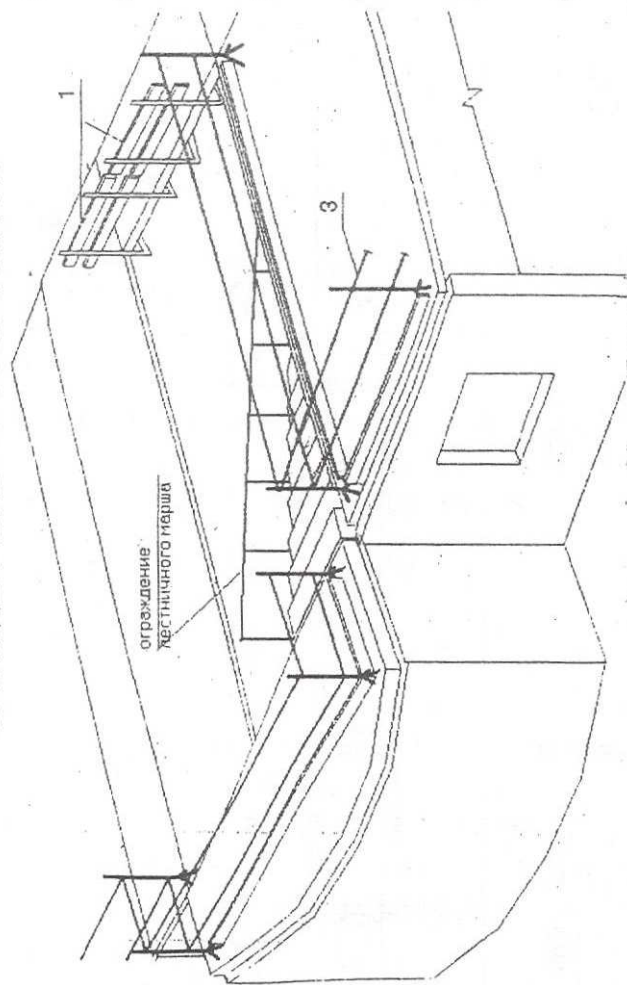
- соединение панелей перекрытия между собой и с наружными панелями осуществляют при помощи соединительных монтажных связей по металлическим закладным деталям;

- все стыки между панелями перекрытия, а также гнезда в местах расположения монтажных связей заделывают раствором;

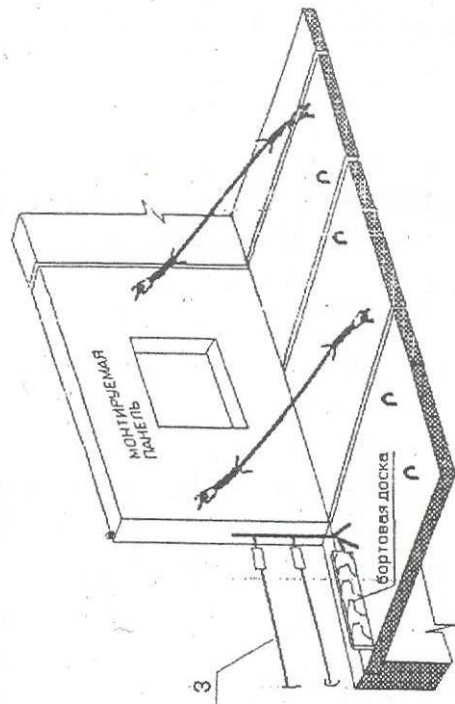
- отверстия в перекрытиях в местах прохождения стояков отопления после подсоединения также заполняют цементным раствором, предварительно обернув стояки в пределах перекрытия пергамином в 3 слоя.

Перечень рекомендуемой монтажной оснастки, грузозахватных приспособлений и инвентаря для монтажа надземной части, а также схемы установки временных креплений разрабатывают в технологической карте.

ОГРАЖДЕНИЕ ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТОК



ОГРАЖДЕНИЕ ПРИ МОНТАЖЕ НАРУЖНЫХ СТЕН



1. Временные ограждения предусмотрены для обеспечения безопасности работающих и подлежат немедленной установке сразу после окончания монтажных работ на опасном участке.
2. До выхода строителей на монтажный горизонт должны быть установлены:
 - Щиты временного ограждения проемов под вент шахты, вент блоки,
 - Временное тросиковое ограждение по периметру захватки;
 - Временное ограждение плит лоджий и лестничных площадок на струбцинах.
3. Сразу после монтажа междуэтажной лестничной площадки и лестничного марша на марш устанавливается постоянное проектное ограждение, а на площадку-временное ограждение.
4. Объемные элементы лифтовых шахт подаются на монтаж с установленными щитами. Щиты изготавливаются только на заводе. На строительные объекты щиты принимаются только с маркировкой и указанием расчетной нагрузки.
5. После установки временных ограждений необходимо проверить надежность крепления ограждений к конструкциям здания и надежность крепления элементов между собой.
6. Порядок снятия защитных ограждений:
 - Щиты временного ограждения проемов под вент шахты, вент блоки снимаются непосредственно перед монтажом конструкций, заполняющих этот проем;
 - Временное тросиковое ограждение снимается перед монтажом наружной стеновой панели на месте ее установки;
 - Временное ограждение лоджий снимается непосредственно перед монтажом панели ограждения лоджий;
 - Временное ограждение лестничной площадки снимается перед монтажом опирающегося на него лестничного марша.

Данный лист рассматривать совместно с чертежом 33.

Чертеж 34

Временное ограждение лестничных клеток и наружных стен

Требования к качеству и приёмке работ

Указания по осуществлению контроля и оценки качества и приёмки работ в соответствии с требованиями действующих СНиПов и ГОСТов заносят в форму табл. 7, которая составляется по материалам альбома ЦНИИОМТП.

Т а б л и ц а 7

Операционный контроль качества

№ пп.	Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Периодичность контроля	Ответственный исполнитель	Технические критерии оценки
1	2	3	4	5	6	7

Техника безопасности при производстве работ

В разделе приводят описание правил по технике безопасности для рассматриваемых видов работ, входящих в состав технологической карты. При разработке мероприятий по технике безопасности рекомендуется пользоваться соответствующими разделами учебника «Технология строительных процессов» и требованиями СНиП III-4-80. Мероприятия излагают в виде конкретных указаний для производителя работ.

В технологической карте выполняют план временных ограждений опасных зон на перекрытии, их спецификация и потребное количество (см. *чертеж 33*).

Ресурсное проектирование

Потребность в материальных ресурсах.

Потребность в материальных ресурсах определяют для всех строительно-монтажных процессов, рассматриваемых в технологической карте (включая герметизацию и заделку стыков) в соответствии с нормативными показателями расхода материалов по ГЭСН-2001-07 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные». Данные заносят в ведомость потребных материальных ресурсов (форма табл. 8).

Т а б л и ц а 8

Ведомость потребных материалов и полуфабрикатов

№ пп.	Наименование монтажных процессов	Ед. изм.	Объём работ	Обоснование	Наименование материалов и полуфабрикатов	Норма на единицу измерения	Потребное количество
1	2	3	4	5	6	7	8

Потребность в монтажной оснастке и инвентаре

В данном разделе необходимо выбрать монтажную оснастку для выполнения строительно-монтажных работ на захватку. Для определения потребного количества на монтажном плане наружных и внутренних стеновых панелей выполняют расстановку оснастки для каждой конструкции и оформляют в табличной форме (табл. 9). По согласованию с руководителем проекта план расстановки монтажной оснастки выносят на графический лист или оставляют только в записке.

Т а б л и ц а 9

Ведомость монтажной оснастки и инвентаря

№ пп.	Наименование	Кол-во на захватку	Масса за единицу. кг	Организация - разработчик	Архивный номер чертежа
1	2	3	4	5	6

В ведомость включают приспособления для временного крепления и выверки сборных конструкций в процессе монтажа: подкосы, струбцины, монтажные связи и т.д., разработанные трестом Мосоргстрой.

Технико-экономические показатели по технологической карте на здание

1. Общая площадь этажа.
2. Фактические трудозатраты на этаж.
3. Объем сборного железобетона на этаж (итог гр. 9 табл. 1).
4. Трудозатраты:
 - на 1 куб. м здания;
 - на 1 кв. м общей площади.
5. Выработка одного рабочего в смену: отношение объема монтируемых конструкций к фактическим трудозатратам.
6. Темп возведения этажа.
7. Количество подъемов конструкций в смену.

3.3. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Расчетно-пояснительную записку следует набирать на компьютере, оставляя поля: слева – 25 мм, справа – 10 мм, размер шрифта №14.

На титульном листе расчетно-пояснительной записки должна быть представлена следующая информация: Министерство образования и науки, название университета, кафедра, тема курсового проекта, фамилия и инициалы студента, выполнившего проект, факультет, курс, группа, фамилия и инициалы руководителя проектирования, в самом низу страницы - год разработки проекта.

В конце расчётно-пояснительной записки помещают библиографический список и оглавление, все страницы должны быть пронумерованы и сброшюрованы. Графическую часть выполняют на 2-х листах формата А-1 или 4-х листах формата А-2.

ЛИСТ 1

1.1. Монтажный план вертикальных конструкций с обозначением марок конструктивных элементов и очередности их монтажа (М 1:100; 1:200).

1.2. Монтажный план плит перекрытий типового этажа с указанием марок изделий и последовательности монтажа (М 1:200).

1.3. Почасовой график монтажа конструкций на этаж.

1.4. Вертикальная привязка монтажного крана (М 1:200).

1.5. Указания к производству работ.

ЛИСТ 2

2.1. Планы расстановки монтажной оснастки при монтаже наружных и внутренних стеновых панелей (М 1:200), возможно выполнение одного совмещенного плана.

2.2. Ведомость монтажной оснастки в табличной форме.

2.3. Ведомость грузозахватных приспособлений.

2.4. Схемы строповок конструкций и изделий.

2.5. Установочные схемы временных креплений наружных и внутренних панелей.

4. ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ ТИПОВОГО ЭТАЖА КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ

Пример технологической карты выполняется для проекта жилого односекционного дома новой строительной серии И-155, разработанного ЗАО Моспроект. Проектная документация данной строительной серии приводилась в материалах данного учебного пособия.

4.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Технологическую карту на монтаж типового этажа составляют на основании следующих рабочих чертежей:

- план вертикальных конструкций типового этажа (см. *чертеж 1*);
- план горизонтальных конструкций типового этажа (см. *чертеж 2*);
- чертежи стыков наружных панелей к внутренним стеновым конструкциям (*чертеж 3*);
- монтажные сварочные узлы сборных конструкций (см. *чертежи 8, 9*).

Спецификация сборных конструктивных железобетонных элементов на секцию и этаж приведена в табл. 10.

Спецификация сборных монтажных конструкций на типовой этаж

Марка	Размеры, мм			Площадь, м ²	Масса од- ного эле- мента, т	Объем од- ного эле- мента, м ³	Потребное кол-во	
	Длина	Ширина	Высота				на блок секции	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Наружные стеновые панели</i>								
Снт39	3870	540	3140	11.07	3.8	3.4	6	6
Сн41	4410	320	2860	12.61	4.8	4.6	3	3
Снт27	2710	540	3140	7.75	2.6	2.5	1	1
Снт44	4370	540	3140	13.72	5.2	4.1	1	1
Сн31	3120	320	2860	8.92	3.0	2.9	1	1
Снт20	2000	320	2860	5.72	1.9	1.8	2	2
Сн36	3600	320	2860	10.30	3.4	3.3	4	4
Снт37	3670	320	2860	10.91	3.5	3.5	1	1
Снт24	2400	540	3140	6.86	2.3	2.2	2	2
Сн37	3700	320	2860	10.58	3.5	3.4	1	1
Сн34	3400	320	2860	9.72	3.2	3.1	1	1
Снт33	3300	320	3140	9.44	2.0	1.9	1	1
Снт17	1700	540	3140	4.86	1.7	1.6	2	2
Снт32	3200	540	3140	9.15	3.0	2.9	2	2
Сн39	3870	540	3140	11.10	3.8	3.4	2	2
<i>Внутренние стены</i>								
Свд60	6030	200	2700	16.28	5.4	5.2	3	3
Св2д60	6030	200	2700	14.4	7.2	2.9	2	2
Свд58	5800	200	2700	15.66	5.2	5.0	2	2
Св31	3110	200	2700	8.40	2.8	2.7	2	2
Св15	1500	200	2700	4.05	1.4	1.3	1	1
Свд35	3500	200	2700	8.55	4.2	1.8	2	2
Св35	3500	200	270	9.45	4.7	1.9	3	3
Св33	3300	200	2700	8.91	3.0	2.9	1	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Св40	4000	200	2700	10.8	5.5	2.2	1	1
Свдф35	3500	200	2700	9.45	3.1	3.0	1	1
Св51	5100	200	2700	13.77	4.6	4.4	1	1
Св41	4100	200	2700	11.07	3.6	3.5	2	2
<i>Шахты лифта</i>								
Шл 30	2920	1930	3140		6.0	2.4	1	1
Шл18	1820	1930	3140		4.0	1.6	1	1
<i>Лестничные площадки</i>								
Лп50	2900	2300	170	6.7	2.6	1.1	1	1
Лп53	3600	2500	170	9.0	3.7	1.5	1	1
Лп51	4400	1600	170	7.0	3.0	1.2	1	1
Лп60	5980	1880	170	11.3	4.8	1.9	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Лестничные марши</i>								
Лм1-1(2)	2380	1050	1350	2.5	1.15	0.46	2	2
<i>Плиты перекрытия</i>								
Пп30.15	2980	1480	140	4.4	0.66	1.5	2	2
Ппф41.15	4080	1480	140	6.0	0.84	2.0	2	2
Пп72.22	7180	2180	140	15.6	2.2	5.3	2	2
Пп72.18	7180	1780	140	13.0	1.8	4.4	1	1
Ппс36.22	3580	2180	140	7.8	1.1	2.6	1	1
Пп36.15	3580	1480	140	5.3	0.74	1.8	1	1
Ппф41.22	4080	2180	140	6.0	0.84	2.0	4	4
Ппф41.18	4080	1780	140	7.2	1.0	2.8	2	2
Ппс72.22	7180	2180	140	15.6	2.2	5.3	6	5
<i>Плиты балконов</i>								
ПБ7	4180	1260	120	5.0	1.5	0.6	2	2
ПБ1	3580	1260	120	4.5	1.4	0.54	2	2
ПБ32	5980	1260	120	7.5	2.3	0.9	1	1
ПБ35	5280	1260	120	6.3	1.9	0.76	1	1
ПБ33	4980	1260	120	6.0	1.8	0.72	1	1
<i>Сантехкабины</i>								
СК	2700	1800	2600	4.9	1.65	-	7	7
<i>Вентблоки</i>								
ВБ	860	540	3140	0.5	1.57	0.14	7	7
<i>Электроблок</i>								
ЭБ1	980	200	2700	0.2	1.1	0.45	1	1

Конструктивное решение здания: здание бескаркасное, односекционное, размеры в продольных осях 15,8 и 20,4, в поперечных осях 25,2 м, высота этажа 3,0 м, количество этажей 14, общая высота здания 47,6 м.

Несущими конструкциями здания являются внутренние поперечные железобетонные стены толщиной 200 мм, расположенные с шагом 3,6; 4,2 и 7,2 м.

Ограждающими продольными конструкциями являются трехслойные панели толщиной 320 мм, торцевые наружные панели одной секции и самого здания разработаны из особых трехслойных панелей увеличенной толщины 540 мм, средняя часть которых – экологически чистый утеплитель, а внешняя – монолитный бетон.

Сборные железобетонные перекрытия выполнены из плоских железобетонных плит толщиной 220 мм, пролетом 3,6; 4 и 7,2 м, лестницы – из сборных железобетонных маршей и площадок, шахты лифтов – из объемных железобетонных элементов на два лифта грузоподъемностью 350 и 500 кг с верхним расположением машинного отделения. Санитарные узлы выполнены в виде полностью отделанных объемных кабин из литого гипсобетона с железобетонным поддоном, электроблоки – железобетонные самонесущие. Электропроводку прокладывают в каналах панелей стен и перекрытий. Плиты лоджий выполнены из железобетонных плит, опирающихся на панели наружных стен.

Соединение наружных панелей и внутренних стен осуществляют металлическими связями из пластин электросваркой.

Герметизацию вертикальных швов наружных стен производят уплотняющей пенополиэтиленовой прокладкой марки «Вилатерм–СП» с последующей заделкой герметизирующей строительной мастикой и окончательно снаружи наносят тиоколовую мастику. Изнутри стыки уплотняют монтажной строительной пеной. В горизонтальных стыках наружных стен до установки верхних панелей на наклонную верхнюю грань нижней панели наклеивают уплотняющую пенополиэтиленовую прокладку марки «Вилатерм–СП». В местах пересечения вертикальных и горизонтальных швов размещают трубки для проветривания $D=10$ мм из прозрачной пластмассы (см. чертёж 7, деталь 1).

Т а б л и ц а 11

Ведомость грузозахватных устройств

№ пп.	Наименование монтируемой конструкции	Наименование устройства	Характеристика монтажного приспособления			Разработчик чертежа	Кол-во, шт.
			Грузоподъемность, т	Масса, кг	Архивный номер		
1	Стеновые панели, плиты перекрытия и лоджий, вентблоки	Универсальная траверса с дистанционной оценкой крюков	10	200	4047Н	Трест Мосоргстрой	1
2	Разгрузка пакета плит	Строп кольцевой, длиной 4 м	3,2	6	2974	Трест Мосоргстрой	2
3	Лестничные марши	Приспособление с вилочным захватом	1,5	15	ОР-5230	СКБ «Кассет-деталь»	2
4	Элемент стволосоропровода	Захват	0,4	28	3545 МА	Трест Мосоргстрой	1

Выбор крана по техническим и экономическим параметрам выполняют на основе рекомендаций п. 3.1.

4.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ КОНСТРУКЦИЙ ТИПОВОГО ЭТАЖА КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ

Область применения

Технологическую карту разрабатывают на комплексный процесс поэтапного монтажа сборных конструкций типового этажа. Она включает следующие виды работ: установку наружных и внутренних стеновых панелей, плит перекрытия, сборных лестничных маршей и площадок, шахт лифтов, санитарно-технических кабин, вентиляционных блоков, плит лоджий и электроблоков. Работы ведут в две смены с применением монтажного передвижного башенного крана.

Ведомость объемов работ

№ пп.	Наименование процесса	Ед. изм.	Количество		Расчет объемов работ
			на секцию	на этаж	
1	Монтаж наружных стеновых панелей	шт.	30	30	На основании монтажного плана вертикальных конструкций
2	Монтаж внутренних стеновых панелей	шт.	21	21	То же
3	Монтаж лифтовых шахт	шт.	2	2	То же
4	Монтаж лестничных маршей и площадок массой до 2,5 тн	шт.	6	6	То же
5	Установка санитарно-технических кабин массой до 2 тн	шт.	7	7	То же
6	Укладка плит перекрытий	шт.	29	29	Из плана горизонтальных конструкций
7	Укладка плит лоджий	шт.	9	9	То же
8	Установка ограждений лоджий	шт.	9	9	То же
9	Электросварка монтажных стыков: вертикальных конструкций, катет шва 8 мм горизонтальных конструкций, катет шва 8 мм	10 пог. м	8,2 4,9	8,2 4,9	Наружные и внутренние стеновые панели $L = (1,2 \text{ м шва} \times 30 \text{ шт.} + 1,4 \times 21 \text{ шт.})$ + лестн. марши и площадки $(1,0 \times 6)$ + лифтовые шахты $(1,2 \times 2)$ + сантехкабины $(1,0 \times 7) = 82 \text{ м}$ Плиты перекрытия $(1,4 \times 29)$ + балконные плиты $(0,9 \times 9) = 48,7 \text{ м}$
10	Установка уплотняющей прокладки «Вилатерм»: в вертикальных стыках в горизонтальных стыках	10 пог. м	6,9 8,1	6,9 8,1	Учитывается количество стыков стеновых панелей и высота панели Протяженность стыков по периметру здания
11	Проклейка вертикальных стыков воздухозащитной лентой «Арсенал» на мастике	10 пог. м	6,9	6,9	Учитывается количество стыков стеновых панелей и высота панели
12	Заполнение вертикальных стыков полистиролбетонным утеплителем «Спрут»	10 м шва	6,9	6,9	То же
13	Заделка вертикальных стыков наружных панелей между собой, внутренних панелей к наружным и внутренним панелям к внутренним монтажной пеной или цементным раствором	10 пог. м	18	18	Количество стыков и сторон примыкания внутренней панели к наружным стеновым панелям с учетом высоты панели
14	Антикоррозийное покрытие закладных деталей и сварочных соединений	10 м шва	13,1	13,1	Усредненная площадь закладных деталей на единицу: стеновых панелей – 0,9 кв. м; лестничных маршей и площадок, лифтовых шахт – 0,7 кв. м; сантехкабин – 0,6 кв. м; плит перекрытия – 0,5 кв. м
15	Заливка швов плит перекрытий цементным раствором	100 м шва	3,36	3,36	Протяженность стыков в соответствии с монтажным планом горизонтальных конструкций

Калькуляция затрат труда и времени работы машины

№ п.п	Наименование работ	Обосно- вание ЕНиР (сб.,табл. пункт)	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда		Состав звена ра- бочих
					чел.- ч	маш.- ч	чел.- ч	маш.- ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Монтаж наружных стеновых панелей площадью до 6 кв. м	4-1-8 табл.2 п.12	шт.	4	1,0	0,25	4	1	Монтажники 5 разряд – 1 чел. 4 разряд – 1 чел. 3 разряд – 1 чел. 2 разряд – 1 чел.
2	Монтаж наружных стеновых панелей площадью до 15 кв. м	4-1-8 табл.2 п.13	шт.	26	1,1	0,28	28,6	7,3	
3	Монтаж внутренних стеновых панелей площадью до 6 кв. м	4-1-8 табл.2 п.12	шт.	1	1,0	0,25	1	0,25	
4	Монтаж внутренних стеновых панелей площадью до 15 кв. м	4-1-8 табл.2 п.13 п.13	шт.	15	1,1	0,28	16,5	3,1	Машинист 6 разряд – 1 чел.
5	Монтаж внутренних стеновых панелей площадью до 20 кв. м	4-1-8 табл.2 п.13 п.14	шт.	5	1,2	0,3	6	1,5	
6	Монтаж лифтовых шахт мас- сой 6 тн	4-1-15 п.2	шт.	2	1,4	0,35	2,8	0,7	
7	Монтаж лестничных маршей и площадок массой до 2,5 тн	4-1-10 п.3	шт.	6	1,7	0,42	10,8	2,5	То же
8	Установка санитарно-техниче- ских кабин массой до 2 тн	4-1-18 п.1	шт.	7	0,96	0,24	7	1,8	
9	Монтаж вентиляционных бло- ков массой до 1,5 тн	4-1-14 п.2	шт.	7	1,5	0,38	10,5	2,6	То же
10	Укладка плит перекрытий площадью до 5 кв. м	4-1-7 п.2	шт.	1	0,56	0,14	0,6	0,15	
11	Укладка плит перекрытий площадью до 10 кв. м	4-1-7 п.3	шт.	19	0,72	0,18	13,7	3,4	
12	Укладка плит перекрытий площадью до 15 кв. м	4-1-7 п.4	шт.	1	0,88	0,22	0,9	0,9	
13	Укладка плит перекрытий площадью до 20 кв. м	4-1-7 п.5	шт.	8	1,1	0,28	8,8	2,2	
14	Укладка плит лоджий	4-1-12 п.2	шт.	9	0,75	0,25	6,7	2,25	
15	Установка ограждений лоджий	4-1-12 п.5	шт.	9	0,48	0,16	4,3	1,4	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
16	Электросварка монтажных стыков вертикальные швы, катет шва 8 мм горизонтальные швы, катет шва 8 мм	22-1-6 п.6 п.1	10 м шва	8,2 4,9	4,6 2,7	—	37 13,2	—	Электросварщик 5 разряд – 1 чел.
17	Антикоррозийное покрытие закладных деталей и сварочных соединений, площадь соединения 0.01 кв. м	4-1-22 п.2	10 м шва	13,1	1,1		14,4		Монтажники 4 разряд – 1 чел. 3 разряд – 1 чел.
18	Установка уплотняющей прокладки «Вилатерм» в вертикальных стыках в горизонтальных стыках	4-1-27 п.9 п.10	10 м шва	6,9 8,1	0,56 0,19	—	3,6 1,5	—	То же
19	Проклейка вертикальных стыков воздухозащитной лентой «Арсенал» на мастике	4-1-27 п.5	10 м шва	6,9	1,3		10		
20	Заполнение вертикальных стыков полистиролбетонным утеплителем «Спрут»	4-1-26 п.1.6	100 м шва	0,69	18,5		12,8		
21	Заделка вертикальных стыков наружных панелей между собой, внутренних панелей к наружным и внутренним панелей к внутренним монтажной пеной или цементным раствором	4-1-28 п.6	10 м шва	18	0,6	—	10,8	—	
22	Заливка швов плит перекрытий цементным раствором	4-1-26 п.3	100 м шва	3,34	6,4	—	21,3	—	
23	Электросварка плит перекрытия и балконных плит	4-1-6	10 м шва	3,8	2,7	—	10,2	—	Электросварщик 5 разряд – 1 чел.

Технология и организация выполнения работ

Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

Монтаж надземной части производится только после завершения работ нулевого цикла данного объекта и приемки выполненных работ организацией, осуществляющей монтаж надземной части дома.

Перед началом работ на каждой монтажной захватке необходимо:

а) проверить надежность установки инвентарных временных ограждений по периметру здания, лестничных клеток и защиты проемов в перекрытиях;

б) в соответствии с перенесенными на перекрытие проектными осями нанести установочные (контрольные) риски, определяющие положение внутренних граней, т. е. мест установки панелей наружных и внутренних стен (см. *чертеж 31*).

в) выставить маяки на местах установки панелей в соответствии с установленным монтажным горизонтом.

На монтажной захватке должны размещаться контейнеры с монтажной оснасткой, закладными деталями и необходимыми материалами, подготовлены монтажные приспособления, инвентарь и инструменты.

В состав технологической карты входит проектирование монтажных планов вертикальных и горизонтальных конструкций типового этажа (см. *чертежи 27, 30*).

На технологическую последовательность монтажа конструкций крупнопанельного здания влияет конструкция стыков наружных и внутренних панелей, требующая свободного доступа к ним изнутри здания, а также положение несущих стеновых панелей.

Разработка данного раздела студентами должна базироваться на знании дисциплины «Технологии строительных процессов», изложенной в учебниках [1] глава 5 и [2] глава 9, где рассматриваются основные схемы монтажа крупнопанельных зданий.

В основе очередности монтажа конструкций и разработки монтажных планов для данной технологической карты перенесен опыт возведения домов серии И-155, осуществляемый ЗАО СУ155. Метод монтажа крупнопанельных зданий, производимый ДСК, основывается на повторении одинаковых монтажных процессов, состоит из последовательной установки одноименных сборных конструкций. Производительность труда при этом повышается, но увеличивается потребность в наличии приспособлений для временного закрепления конструктивных элементов и не создается пространственная жесткость смонтированных элементов.

Монтаж начинают с установки двух маячных панелей по продольной (дальней от крана) оси Д и поперечной оси 1, временно закрепляя их подкосами и сразу же устраивая постоянные связи между ними. В первую очередь монтируют элементы, наиболее удаленные от крана – торцевые панели по оси 1 и примыкающие к ним наружные панели вдоль оси Д, 9, Б, А, и производят установку между ними уплотняющей прокладки марки «Вилатерм - СП» изнутри здания. Затем устанавливают внутренние стеновые панели и примыкающие к ним шахты лифтов. Далее устанавливают объемные сантехнические кабины, монтируют лестничные марши и площадки, ведут монтаж вентблоков и электроблока.

После подачи необходимых материалов на монтируемый этаж-захватку укладывают панели перекрытия.

В процессе установки устойчивость и смонтированных элементов обеспечивают временным их креплением. На листе технологической карты приводят план расстановки монтажной оснастки для наружных и внутренних панелей, их спецификацию и потребное количество.

По окончании монтажа сборных элементов лестниц, завершения работ по сварке постоянных связей и заделке стыков, а также подачи необходимых материалов на монтируемую секцию-захватку укладывают плиты перекрытия и балконы-лоджий, монтируют ограждения лоджий. Монтаж перекрытия в каждой секции начинают с укладки панелей, примыкающих к лестничной клетке и шахте лифтов, последующие панели укладывают в направлении от середины к краям секции.

Технологическую последовательность установки вертикальных конструкций приводят на монтажном плане стеновых панелей (см. *чертеж 27*) и монтажном плане плит перекрытия (см. *чертеж 30*), последовательность установки указывают в кружке над маркой каждого конструктивного элемента.

Рекомендуемые схемы монтажа сборных элементов приводят в пояснительной записке и выносят на графический лист технологической карты, на их основании строят почасовой график.

Приводят описание технологии монтажа отдельных конструкций (см. п. 3.1).

№ п.п	Наименование работ	Ед.изм	объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена рабочих	Продол- житель- ность работ час.							
				рабочих чел,-ч	машин. чел.час. (работа машины, машин.-ч.)			I						
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
1	Монтаж наружных стеновых панелей	шт.	30	32,6	8,3	Монтажные 5разряд 1чел. 4разряд 1чел. 3разряд 1чел. 2разряд 1чел. Машинист 6разряд 1чел.	8,3	1-30						
2	Монтаж внутренних стеновых панелей	шт.	21	23,5	4,7		4,7	8,3						
3	Монтаж лифтовых шахт	шт.	2	2,8	0,7		0,7							
4	Монтаж лестничных маршей и площадок	шт.	6	10,8	2,7		2,7							
5	Установка санитарно-технических кабин	шт.	7	7	1,8		1,8							
6	Монтаж вентблока	шт.	7	7	1,75		1,7							
7	Укладка плит перекрытий	шт.	32	24	6,6		6,6							
8	Укладка плит лоджий	шт.	9	6,7	2,25		2,2							
9	Установка ограждений лоджий	шт.	13	4,3	1,4		1,4							
10	Электросварка монтажных стыков вертикальных конструкций, катет шва 8мм	10 пог.м шва	8,2	37	—	Электро-сварщик 5 разряда 1 чел.	37	1чел.						
	то же горизонтальных конструкций, катет шва 8мм	10пог.м	4,9	13,2	—		13							
11	Антикоррозийное покрытие закладных деталей и сварочных соединений	10 м стыка	3,34	14,4	—	Монтажные 4разряд 1чел. 3разряд 1чел.	14							
12	Установка уплотняющей прокладки "Вилатерм" в вертикальных стыках	10 м стыка	6,9	3,6	—		3,6							
	то же в горизонтальных стенах	10 м стыка	8,1	1,5	—		1,5							
13	Проклейка в вертикальных стыков воздухозащитной лентой "Арсенал" на мастике	10м шва	6,9	10	—		10	2чел.						
14	Заполнение вертикальных стыков полистиролбетонным утеплителем "Спрут"	10м шва	6,9	12,8	—		12,8	74 час.						
15	Заделка вертикальных стыков наружных панелей между собой,внутренних панелей к наружным и внутренних панелей к внутренним монтажной пеной или цементным раствором	10м шва	18	10,8	—		10,8							
16	Заливка швов плит перекрытий цементным раствором	100м шва	3,34	21,3	—		21,3							

Примечание: на графике в числителе показана очередность монтажа кон

Приемка работ по монтажу сборных конструкций

При приемке работ устанавливают:

- точность установки элементов конструкций;
- качество сварки и заделки стыков и швов;
- сохранность элементов и их отделки;
- выполнение других специальных требований проекта.

Промежуточная приемка смонтированных сборных железобетонных конструкций должна производиться поэтажно с оформлением актов на скрытые работы для следующих конструкций и работ:

- монтаж всех сборных конструкций на этаже;
- сварка выпусков арматуры и закладных частей;
- защита металлических деталей от коррозии;
- заделка и герметизация швов.

При приемке смонтированных конструкций предъявляются следующие документы:

- паспорта на сборные конструкции или их элементы, выданные предприятием-изготовителем;
- сертификаты на материалы, примененные при монтаже;
- сертификаты на электроды, использованные при сварке;
- рабочие чертежи конструкций с нанесением на них всех отклонений от проекта, допущенных в процессе монтажа и согласованных с проектными организациями;
- журналы монтажных, сварочных работ и заделки стыков;
- документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков;
- опись дипломов сварщиков, работавших при монтаже конструкций.

Т а б л и ц а 14

Операционный контроль качества работ

Пункт СНиП	Параметры	Величина предель- ных отклонений	Вид контроля	Средства измерений
3.7	Отклонение от совмещения ориентиров в нижнем сечении установленных элементов установочными ориентирами панелей стен	8 мм	Измерительный журнал работ	Теодолит 2Т5К, 2ТЗО, линейка 150, метр
	Отклонение от симметричности при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролета при длине элемента до 8 м	8 мм	Измерительный журнал работ	Теодолит 2Т5К, 2ТЗО, линейка 150, метр складной МСД-1, МСМ-8
	Отклонение от вертикали верха плоскостей панелей стен	5 мм	Измерительный элемент	Теодолит 2ТК5К, 2ТЗО, отвесы
	Разность отметок лицевых поверхностей двух плит перекрытий при длине плит: до 4 м от 4 до 8 м	8 мм 10 мм	Геодезическая исполнительная схема, измерительный элемент	ОТ100, ОТ200, ОТ400, рейка-отвес, метр складной, штангенглубиномер, штангенциркуль

Требования к безопасности труда

Работы по монтажу конструкций необходимо выполнять с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве».

Особое внимание необходимо обращать на следующее:

1. К самостоятельному выполнению работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, а также специальное обучение и проверку знаний по безопасности труда и получившие соответствующие удостоверения.

2. К выполнению монтажных работ допускаются рабочие, имеющие профессиональную подготовку, соответствующую характеру работ.

3. К работе с электрифицированным инструментом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверение на право работы с этими инструментами.

4. Работающие со строительными механизмами и машинами с электроприводом должны иметь вторую квалификационную группу по электробезопасности.

5. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10 м/с и более (СНиП 12-04-02 п.3.9).

6. Рабочие должны быть обеспечены рабочей одеждой и средствами индивидуальной защиты.

7. Работники без защитных касок и средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

8. Проходы к рабочим местам и на рабочих местах необходимо содержать в чистоте и порядке, очищать от мусора, не загромождать строительными материалами.

9. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету – не менее 1,8 м.

10. Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и на расстоянии не менее 2 м от границы перепада высот должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3107-93.

11. Место производства работ должно быть освещено в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046.

12. Не допускается пользоваться открытым огнем в радиусе не менее 10 м от места применения и складирования материалов, содержащих легковоспламеняющиеся вещества.

13. До начала работ провести с рабочими инструктаж на рабочем месте, согласно ГОСТ 12.0.004, а также ознакомить с ППР на объект под расписку.

14. Допуск на территорию строительства посторонних лиц, а также лиц в нетрезвом состоянии или не занятых на данной стройплощадке, запрещается.

15. Рабочим должен быть выдан наряд-допуск на работы повышенной опасности по форме приложения «Д» СНиП 12-03-2001.

16. Проводить работы при ветре силой 6 баллов, в густом тумане, при ливневом дожде, сильном снегопаде и гололеде запрещается.

17. Для обеспечения безопасности работающих технологической картой предусматриваются временные ограждения, которые подлежат немедленной установке сразу после окончания монтажных работ на опасном участке.

До выхода строителей на монтажный горизонт должны быть установлены: щиты временного ограждения проемов под вентиляционные шахты и блоки; временное ограждение по периметру захватки и лестничных площадок, выполняемое из металлических тросов (см. чертежи 33, 34).

Выставлены в проектное постоянное положение ограждения плит лоджий. Объемные элементы лифтовых шахт подают на монтаж с установленными щитами, которые изготавливаются только на заводе. На строительные объекты щиты принимаются только с маркировкой и указанием расчетной нагрузки. После установки временных ограждений (см. чертеж 34) необходимо проверить надежность крепления ограждений к конструкциям здания и надежность крепления элементов между собой.

Порядок снятия защитных ограждений:

- щиты временного ограждения проемов под вентшахты и вентблоки снимают непосредственно перед монтажом конструкций, заполняющих этот проем;
- временное тросовое ограждение снимают перед монтажом наружной стеновой панели на месте ее установки;
- временное ограждение лоджий снимают непосредственно перед монтажом панели ограждения лоджий;
- временное ограждение лестничной площадки снимают перед монтажом опирающегося на него лестничного марша.

18. Схемы установки монтажного инвентаря приводят в пояснительной записке технологической карты.

Ресурсное проектирование

Т а б л и ц а 15

Ведомость потребных материалов и полуфабрикатов

№ пп.	Наименование возводимых конструкций	Ед. изм.	Объём работ	Обоснование	Наименование материалов и полуфабрикатов	Норма на единицу измерения	Потребное кол-во
1	Плиты перекрытия	100 шт.	0,31	СНиП IV-2-82 7-45-1	Плиты перекрытия Изделия монтажные Раствор цементный Электроды Антикоррозионные краски	100 шт. 28 кг 2,1 куб. м 10 кг 5 кг	31 шт. 8,7 кг 0,65 куб. м 3,1 кг 1,5 кг
2	Лестничные марши	100 шт.	2	7-47-1	Лестничные марши Изделия монтажные Раствор цементный Электроды Антикоррозионные краски	100 шт. 12 кг 0,6 куб. м 20 кг 3 кг	2 шт. 0,24 кг - 0,4 кг 0,06 кг
3	Лестничные площадки	100 шт.	4	7-47-1	Лестничные марши Изделия монтажные Раствор цементный Электроды Антикоррозионные краски	100 шт. 12 кг 0,7 куб.м 23 кг 3 кг	4 шт. 0,5 кг - 0,9 кг 0,12 кг

Примечание. Потребность в материальных ресурсах приведена не полностью, только на несколько элементов в качестве образца.

**Ведомость потребности в основных машинах, механизмах, приспособлениях,
монтажной оснастке и средствах индивидуальной защиты**

№ пп.	Наименование	ГОСТ, марка, проект	Количество
	Кран башенный	КБ-405	1
	Бункер для бетонной смеси объемом 1 куб. м	ГОСТ 21807-76	2
	Сварочный аппарат	ТС 500	1
	Универсальная траверса с дистанционной расстроповкой крюков Q = 8 т	ГОСТ 25573-82	1
	Строп кольцевой СКК 1-4,5 Q = 3,2 т, длиной 4 м	ГОСТ 25573-82	2
	Контейнер для баллона с кислородом и ацетиленом	ТУ 22-3896-77	1
	Ящик-контейнер металлический для раствора V = 0,28 куб. м	3182 МОСОРГСТРОЙ	2
	Лестница для подъема на этаж Н = 3,3-3,6 м	10326АЛ МОСОРГСТРОЙ	1
	Ящик для сыпучих материалов	3201 МОСОРГСТРОЙ	1
	Лопата подборочная ЛП	ГОСТ 19596-87*	4
	Ларь для закладных деталей	1164А	1
	Нивелир Н-3 в комплекте	ГОСТ 10528-90	1
	Теодолит 5Т5	ГОСТ 10529-96	1
	Струбцина С80 70-190	10552 МОСОРГСТРОЙ	63
	Струбцина Спу80 140-260	1058 МОСОРГСТРОЙ	4
	Анкерная петля	10097 МОСОРГСТРОЙ	4
	Подкос ПТ4400-6400	10804 МОСОРГСТРОЙ	14
	Подкос ПТ2500-4300	10803 МОСОРГСТРОЙ	54
	Зажим монтажный ЗМ 440-560	10555 МОСОРГСТРОЙ	4
	Столик-стремянка для разделки внутренних стыков	2577А МОСОРГСТРОЙ	2
	Ларь для хранения инструмента	1164МА МОСОРГСТРОЙ	2
	Ящик-контейнер для раствора утепленный	6500 МОСОРГСТРОЙ	4
	Ларь для хранения закладных деталей	1164М МОСОРГСТРОЙ	1
	Вышка прожекторная поэтажная	ГОСТ 20649-77	2
	Рулетка металлическая ОПК2	ГОСТ 7502-98	2
	Рейка нивелирная РН-3000	ГОСТ 1158-33	1
	Рейка навесная РНУ-2	10331 АЛ	1
	Монтажный столик 1,8-2,7	ГОСТ 12.4.087-84	4
	Каска винипластовая	ГОСТ 50849-96	20
	Предохранительный пояс	57993 МОСОРГСТРОЙ	7
	Индивидуальное страховочное приспособление		7

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЗОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВА КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В МОСКВЕ	3
2. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВКЕ	6
3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	9
3.1. Расчетно-пояснительная записка	9
3.2. Проектирование технологической карты на монтаж конструкций типового этажа крупнопанельного здания (состав и содержание технологической карты)	25
3.3. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части	58
4. ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ ТИПОВОГО ЭТАЖА КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ	59
4.1. Исходные данные для проектирования	59
4.2. Проектирование технологической карты на монтаж конструкций типового этажа крупнопанельного здания	62