РЕКОМЕНДАЦИИ

по повышению качества и надежности объемноблочных зданий

ЦНИИЭП жилища

gost.e-ecolog.ru

Государственный комитет по гражданскому строительству
и архитектуре при Госстрое СССР

Центральный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский и проектный институт типового
и экспериментального проектирования жилища
(ЦНИИЭП жилища)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ОБЪЕМНОБЛОЧНЫХ ЗДАНИЙ

Утверждены
председателем Научно-
технического совета,
директором института
Б.Р. Рубаненко
(протокол № 21
от 28 мая 1981 г.)

Москва – 1981

Настоящие Рекомендации разработаны на основе обобщения отечественного опыта ОБД и результатов совместных работ по этой тематике в рамках международного научно-технического сотрудничества, осуществлявшегося институтами ЦНИИЭП жилища (СССР) и ИНЧЕРК (СРР).

Целью Рекомендаций является совершенствование конструкций зданий из объемных блоков с доведением эксплуатационных качеств до уровня действующих нормативов, снижение расхода материалов, использование на последующем этапе строительства в отечественной практике наиболее отработанных, проверенных и надежных решений – блоков типа "лежащий стакан" и унифицированный "колпак". Для сравнения приводятся основные данные по наиболее отработанным в СРР конструкциям блоков аналогичных типов.

Даются конструктивные и расчетные схемы зданий и блоков, а также конструктивные решения основных элементов объемноблочных зданий.

Анализируются общие требования к конструированию блоков, конкретные конструкции, технология изготовления, комплектации и отделки блоков указанных типов; приводятся контрольные технико-экономические показатели ОБД.

Авторами настоящих Рекомендаций являются: со стороны СССР (ЦНИИЭП жилища) кандидаты техн. наук Н.А.Николаев, П.И.Бронников (руководители темы), Э.Л.Вайсман, инж. Б.К.Минкин (ответственные исполнители); со стороны СРР (ИНЧЕРК, Бухарест; предприятие промышленного строительства и монтажа Министерства машиностроения – ИЧИМ, Брашов) инженеры Р.Попеску (руководит. темы), С.Джорджеску, И.Борш (ответственные исполнители). Кроме того, в составлении Рекомендаций принимали участие инженеры Н.Б.Левонтин, Э.Г. Езерская, А.И.Ковалева, Н.П.Малеко, С.С.Гаврилова, А.Д. Уюсов, А.М.Вайнерман, А.Я.Боград, Ю.Г.Панков, канд. техн.наук А.Н.Спивак, канд.экон.наук А.А.Будилович (ЦНИИЭП жилища).

© ЦНИИЭП жилища, 1981

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Рекомендации разработаны на основании результатов совместных работ ЦНИИЭП жилища (СССР) и ИНЧЕРК (СРР), выполненных в рамках международного научно-технического сотрудничества в 1976-1980 гг.

Рекомендации распространяются на объемные блоки типа "лежащий стакан" и "колпак", предназначенные для строительства жилых домов в СССР и СРР.

Рекомендации могут быть использованы для проектирования гостиниц, общежитий, школ и для других зданий из объемных блоков по аналогичным конструктивным схемам.

1.2. С 1969 г. в СССР и с 1977 г. в СРР возросли темпы развития прогрессивного индустриального вида жилищного и гражданского строительства - объемноблочного домостроения (ОБД) в результате принятия специальных правительственных постановлений обеих стран. Развитие ОБД в СССР происходит с использованием блоков двух основных типов - "лежащий стакан" и "колпак"; в СРР используются во многом аналогичные блоки типов "туннель" и "колпак".

1.3. Одним из результатов сотрудничества явилось возведение экспериментальных домов - 12-этажного 96-квартирного дома в Краснодаре и пятиэтажных сейсмостойких домов в Брашове. Экспериментальные исследования домов, конструкций и отдельных блоков завершились разработкой настоящих Рекомендаций, которые обобщают положительный опыт обеих стран в области ОБД и содержат предложения по дальнейшему развитию этого метода.

1.4. Объемноблочные здания могут возводиться в обычных условиях строительства, в зонах с сейсмичностью 7-8 (в перспективе до 9) баллов, на просадочных грунтах и подрабатываемых территориях с применением соответствующих мер, регламентируемых специальными техническими предписаниями.

1.5. Основным конструктивным элементом здания является объемный железобетонный несущий блок.

Несущая конструкция здания, осуществляемая путем соединения объемных блоков специальными связями, проектируется так, чтобы

обеспечить восприятие всех горизонтальных и вертикальных нагрузок и их передачу через фундамент к грунту.

Восприятие воздействий исключительного характера (взрывы газа, удары) без необратимых повреждений следует обеспечивать с помощью специальных конструктивных мер.

Проектировать жилые объемноблочные здания рекомендуется блок-секционным методом (из набора средних, торцевых, угловых, поворотных или самостоятельных секций) с использованием ограниченного набора объемных блоков.

Целесообразно осуществлять унификацию каждого типоразмера объемных блоков по функциональному назначению (разделение на марки).

В рамках модульной системы объемных блоков следует ограничивать поле изменения осевых размеров в пределах: ширина от 300 до 360 см (шаг 30 см), длина от 420 до 720 см (шаг 60 см).

Объемные блоки могут проектироваться с большими проемами в стенах, чтобы, объединяя их, получать большие пространства (для больших помещений, школ, бюро и т.д.).

1.6. Разнообразие облика объемноблочных зданий может быть достигнуто использованием конструктивных особенностей этой системы, среди которых чередование блоков разной длины по вертикали и горизонтали; ступенчатая конструкция зданий из объемных блоков с получением террас; использование объемных блоков, имеющих балконы и козырьки заводского изготовления; применение отдельно изготовленных балконов и козырьков.

1.7. Объемноблочное домостроение в СССР развивается по шести техническим направлениям, получившим наименование городов, где работают головные заводы - Краснодарское, Минское, Кременчугское, Вологодское, Хабаровское, Приднепровское. Заводы и цехи всех направлений выпускают монолитные блоки размером на комнату из тяжелого или легкого железобетона.

В составе технических направлений экспериментальную проверку проходят:

три основные конструктивные схемы зданий - блочная, блочно-панельная, с несущим остовом;

два конструктивных типа блоков - "лежащий стакан" и "колпак";

два типа опирания блоков - линейное (по контуру) и по четырем углам;

три технологических метода формования стен объемных блоков - кассетное бетонирование, непрерывная укладка бетона подвижными сердечниками, кассетное бетонирование с последующим вибровакуумированием бетонной смеси.

В СРР развиваются два технических направления с головными заводами в городах Брашове и Крайове.

Основные данные, характеризующие технические направления, приведены в табл. 1.1.

Во всех отечественных направлениях основные признаки комбинировались, что привело к их существенным различиям.

На основе направлений с применением блоков типа "колпак" ЦНИИЭП жилища с привлечением НИИСК и Белгоспроекта разработано новое перспективное решение унифицированного блока такого типа, обобщающее весь накопленный опыт ОБД и позволяющее применять любую схему опирания (см. табл. 1.1).

1.8. Наиболее перспективными для предстоящего этапа строительства в СССР по большинству показателей, в том числе эксплуатационным, технико-экономическим, представляются Краснодарское техническое направление с применением блоков типа "лежащий стакан" и техническое направление с применением унифицированных блоков типа "колпак". Оба направления послужили основой для разработки настоящих Рекомендаций. Вместе с тем, в них учтен весь опыт исследований, проектирования, практики производства и строительства зданий.

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ

2.1. Здания из объемных блоков проектируются главным образом на основании объемноблочной и панельно-блочной конструктивных систем (рис. 1).

Здания объемноблочной системы проектируются из двух или нескольких рядов вертикальных столбов объемных блоков, приставленных друг к другу или разделенных вставками (коридорами) небольшого пролета (до 2 м).

Вариантом объемноблочной конструктивной системы является система прикрепленных к несущему лестнично-лифтовому узлу консольных блоков.

Панельно-блочная система образуется из объемных блоков и плоских конструкций стен и перекрытий большого пролета (3 м и более).

Конструктивные системы зданий из блоков типа "лежащий стакан"

2.2. Объемные блоки предусматривают поэтажное линейное опирание по периметру.

Таблица 1.1

Характеристики	Техническое направление (головной завод) с применением блоков типа								
	"лежащий стакан" (СССР)	"колпак" (СССР)						"туннель" (СРР)	"колпак" (СРР)
	Краснодар	Вологда	Хабаровск	Кременчуг	Минск	Приднепровск	перспективная унифицированная конструкция	Брашов	Крайова
Конструктивная система здания	Блочная, блочно-панельная	Блочная	Блочно-панельная	Блочная, блочно-панельная	Блочная	Блочная	Блочная, блочно-панельная, с несущим остовом	Блочная	Блочная
Сейсмичность районов строительства, баллов	6–8	–	–	–	–	6–8	–	7	7
Наибольшие размеры блока (в осях здания) см	600x360	660x360	600x300	640x342	560x350	600x330	660x360	720x360	560x360
Вид бетона блока	Керамзитобетон или тяжелый бетон	Керамзитобетон, шлакопемзобетон	Тяжелый бетон	Тяжелый бетон	Аглопоритобетон	Тяжелый бетон	Тяжелый или легкий бетон	Тяжелый бетон	Тяжелый бетон
Марка	"150" – "200"	"200" – "300"	"200" – "300"	"200" – "300"	"200" – "300"	"200" – "300"	"150" – "200"	"250"	"300"
Объемный вес, кг/м^3	1600–2500	1800	2400	2500	1800	2500	1400–2500	2400	2400
Схема опирания блока на блок	По контуру	По контуру		По	четырем углам		Предпочтительно по контуру	По контуру	По контуру
Толщина элементов блока, мм:									
продольных стен блока	40–60 с ребрами δ = 100	50–70	50–70, 90–110	35–45	35–45	50–60	55–65 (80–90)	70	70
внутренней торцевой стены блока	60–100	70–90	50–70	75–85	55–65	45–55	75–85	70	70
потолка	80–95	45–90	40–90	25–40	30–90	20–70	50–90	70 (90)	70
плиты пола	70	40	35	30	45	70	50 (110)	70 (90)	100
контурных ребер перекрытий	160	180	180	180	170	150	180	120	140
Присоединение пола к стенам	Монолитное	Колпак ставится на плиту			Плита подвешивается к колпаку	Колпак ставится	на плиту	Монолитное	Колпак ставится на плиту
Конструкция наружной стены	Однослойная, трехслойная, асбестоцементная по деревянному каркасу (присоединяется на посту комплектации)	Двуслойная (с навесной однослойной панелью)	Трехслойная (с навесной двуслойной скорлупой)	Однослойная (приомоличивается при формовании колпака)	Трехслойная (бетонируется при формовании колпака)	Трехслойная (с навесной двуслойной скорлупой)	Слоистая (с навесной панелью)	Трехслойная, с контурными и оконными ребрами	Трехслойная, с контурными и оконными ребрами
Вид утеплителя	Теплоизоляционный керамзитобетон, любой эффективный утеплитель	Теплоизоляционный керамзитобетон	Пенополистирол	Теплоизоляционный керамзитобетон	Фибролит	Минеральная вата	Любой эффективный утеплитель	Ячеистый бетон (раньше – полистирол и минвата)	Ячеистый бетон (раньше – полистирол и минвата)
Наибольшая масса блока, т	18	22	18	14	17	16	20	23	21
Технология формования	Кассетная	Подвижные сердечники	Кассетная с вибровакуумированием	Кассетная с вибровакуумированием	Кассетная	Подвижные сердечники	Возможна любая, предпочтительно кассетная с эффективным уплотнением бетона	Кассетная с подвижным по горизонтали сердечником с двумя наборами наружных откидных щитов, с электроконтактным прогревом	Кассетная, с возможностью уменьшения объема сердечника при распалубке

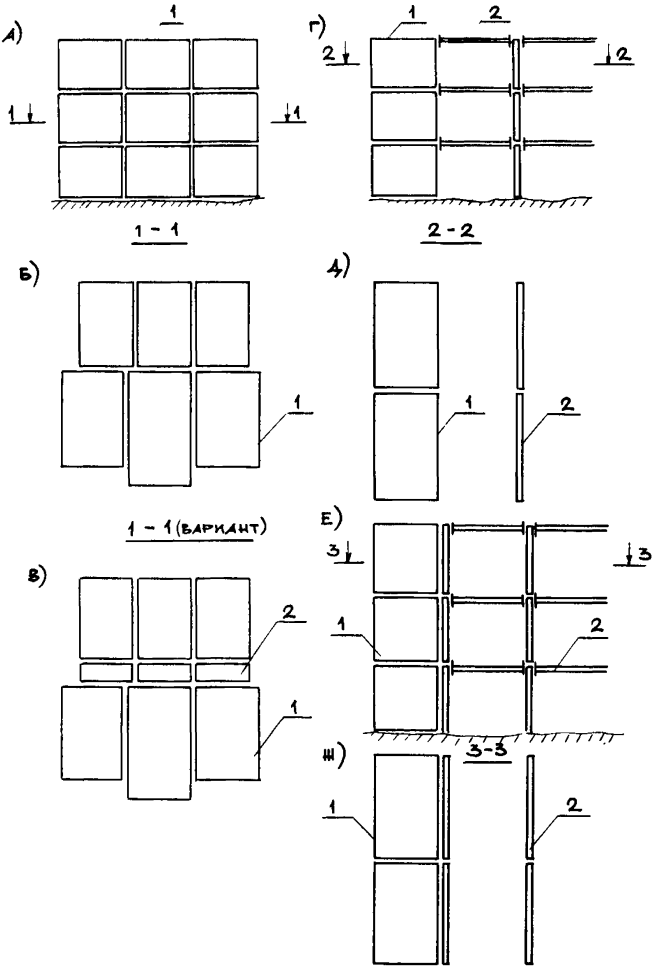

Рис. 1. Конструктивные системы объемноблочных зданий: а–в – блочная, г–ж – блочно-панельная; а, г, е – продольные разрезы, б, в, д, ж – планы; 1 – блоки; 2 – панельные элементы

Здания из объемных блоков высотой до пяти этажей включительно в обычных условиях не имеют соединений столбов объемных блоков друг с другом. В зданиях выше пяти этажей связи должны осуществляться в уровне каждого перекрытия между всеми смежными блоками в пределах деформационного отсека. Два смежных блока должны иметь не менее двух связей (рис. 2).

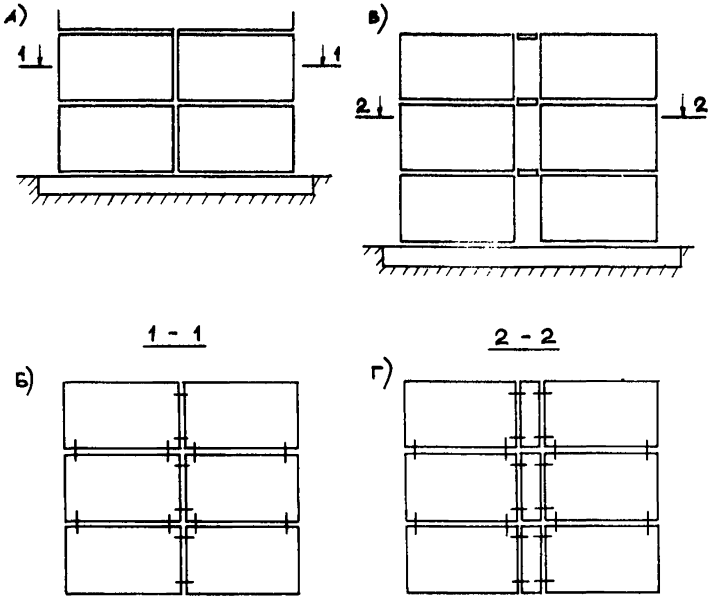

Рис. 2. Схемы горизонтальных связей в зданиях, возводимых в обычных условиях строительства:
а, в – разрезы; б, г – планы

Связи между блоками по вертикали и горизонтали в зданиях любой этажности, возводимых в сейсмических условиях, должны назначаться расчетным путем. При этом по конструктивным соображениям рекомендуется устанавливать следующие типы связей между блоками в здании: вертикальные связи растяжения – сжатия; горизонтальные связи растяжения – сжатия; связи горизонтального сдвига в горизонтальной плоскости; связи горизонтального сдвига в вертикальной плоскости; связи вертикального сдвига.

Конструкции связей приведены в п. 5.8.

Конструктивные системы зданий из блоков типа "колпак"

2.3. Поэтажное опирание блоков в объемноблочной системе осуществляется линейно (предпочтительная схема) – по всему контуру стен или его части либо по четырем углам. Блоки одного столба при строительстве в несейсмических районах металлическими связями по вертикали, как правило, не соединяются; при строительстве в сейсмических районах соединение блоков по вертикали выполняет-

ся при наличии расчетных растягивающих усилий. Соединение блоков по горизонтали производится с образованием горизонтальных диафрагм, распределяющих горизонтальные и внецентренные вертикальные нагрузки между всеми столбами объемных блоков, либо между столбами блоков и специальными жесткими вертикальными диафрагмами и необходимых, кроме того, для локализации прогрессирующего обрушения при взрыве газа и т.п. случайных аварийных воздействиях.

Горизонтальные диафрагмы могут образовываться сваркой закладных деталей между столбами на уровне перекрытий или путем создания монолитных железобетонных плит. Такая конструктивная система рекомендуется для зданий высотой до девяти этажей.

Для пятиэтажных зданий в несейсмических районах допускается устраивать горизонтальные связи только в уровне потолка верхнего этажа здания. Связи в зданиях выше пяти этажей должны осуществляться в уровне каждого перекрытия между всеми смежными блоками (их должно быть не менее двух) в пределах деформационного отсека.

Связи между блоками по горизонтали и вертикали в зданиях, возводимых в сейсмических районах, следует устанавливать расчетом. При этом по конструктивным соображениям должны устанавливаться типы связей между блоками в здании, приведенные в табл. 2.1 и п. 5.8.

Расчетные схемы

2.4. Конструкции объемноблочных зданий должны удовлетворять требованиям расчета по несущей способности с учетом в необходимых случаях возможности потери устойчивости; по деформациям и раскрытию трещин.

Расчетом по несущей способности следует проверять все конструктивные элементы здания и их стыковые соединения на нагрузки и воздействия, возникающие в процессе строительства и эксплуатации. Кроме того, объемные блоки необходимо рассчитывать на нагрузки, появляющиеся во время изготовления, транспортирования и монтажа.

Расчетом по деформациям на действие эксплуатационных нагрузок проверяются элементы объемного блока (плиты пола и потолка, стены, лестничные марши и площадки).

Усилия и деформации от воздействия горизонтальных (ветровых и сейсмических) нагрузок и неравномерной осадки основания следует определять из расчета здания в целом, рассматривая его как систему объемных блоков, соединенных связями разных типов.

Таблица 2.1

Конструктивные требования к вертикальным и горизонтальным связям между блоками типа "колпак" в зданиях различной этажности (см. рис. 2,а)

Сейсмичность района строительства, баллов	Пятиэтажные здания				Девятиэтажные здания				12-этажные здания			
	горизонтальные		вертикальные		горизонтальные		вертикальные		горизонтальные		вертикальные	
	на сварке закладных деталей	на сварке выпусков с замоноличиванием в плоскости перекрытий	сварка выпусков по вертикали	сварка выпусков с замоноличиванием вертикальных колодцев	на сварке закладных деталей	на сварке выпусков арматуры с замоноличиванием в плоскости перекрытий	сварка выпусков по вертикали	сварка выпусков с замоноличиванием вертикальных колодцев	на сварке закладных деталей	на сварка выпусков арматуры с замоноличиванием в плоскости перекрытий	сварка выпусков по вертикали	сварка выпусков с замоноличиванием вертикальных колодцев
6 и менее	Обязательны в верхнем перекрытии - не менее двух на каждую грань	Не требуется	Не требуется	Не требуется	В уровне каждого перекрытия - не менее двух на каждую грань	Не требуется	Не требуется	Не требуется	В уровне каждого перекрытия - не менее двух на каждую грань	Не требуется	Не требуется	Не требуется
7	То же, не менее двух на каждую грань	-"-	-"-	-"-	То же, не менее двух на каждую грань	В верхнем перекрытии	По расчету	-"-	То же, не менее трех на каждую грань	Каждое третье перекрытие	По расчету	По расчету
8	То же, не менее трех на каждую грань	В верхнем перекрытии	По расчету	По расчету	То же, не менее четырех на каждую грань	Каждое третье перекрытие	-"-	По расчету	То же, не менее четырех на каждую грань	Каждое перекрытие	-"-	По расчету с восприятием силы сдвига между блоками жеской арматуры
	То же, не менее четырех на каждую грань	В каждом перекрытии	-"-	-"-	То же, не менее четырех на каждую грань	Каждое перекрытие	-"-	По расчету с восприятием сил сдвига между блоками - жесткой арматурой			Не возводятся	

2.5. Поскольку методы пространственного расчета объемноблочных зданий разработаны лишь для некоторых частных случаев конструкций и нагрузок, допускается использование приближенных расчетных схем для упрощения методов расчета.

Многоэтажное объемноблочное здание может быть представлено в виде системы вертикальных столбов из установленных друг на друга объемных блоков, соединенных связями (рис. 3).Возможно использование расчетной схемы объемноблочного здания в виде системы призматических консольных стержней – оболочек открытого или закрытого профиля, соединенных распределенными по высоте связями.

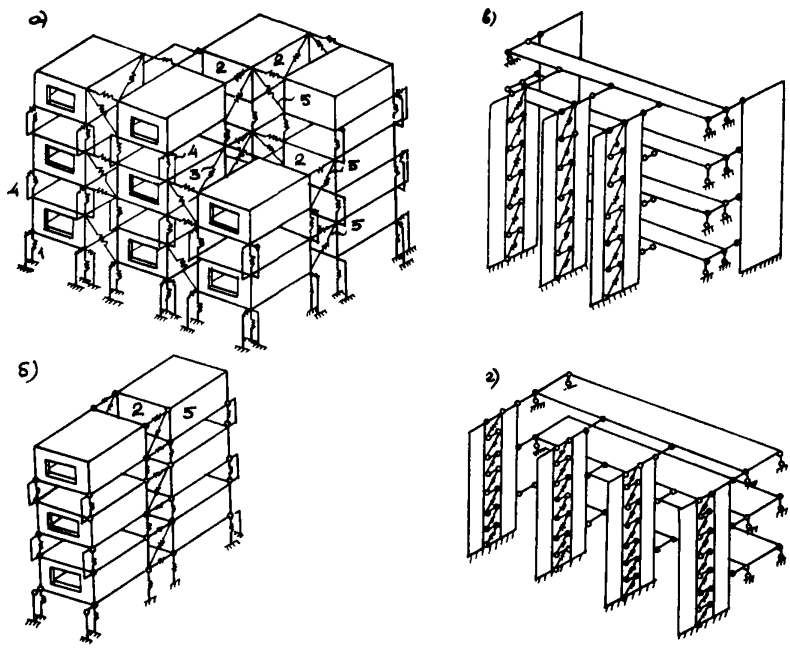

Рис. 3. Расчетные схемы объемноблочных зданий:
а – из отдельных блоков и связей; б – поперечник из двух столбов блоков; в – объемноблочные поперечники и жесткие вертикальные диафрагмы, объединенные горизонтальными податливыми диафрагмами; г – объемноблочные поперечники, объединенные горизонтальными податливыми диафрагмами; 1–5 – расчетные схемы связей: 1 – вертикального растяжения–сжатия; 2 – то же, горизонтального; 3 – горизонтального сдвига в горизонтальной плоскости; 4 – то же, в вертикальной плоскости; 5 – вертикального сдвига

Расчет здания сводится к определению усилий, действующих на связи и блоки от вертикальных и горизонтальных нагрузок, и неравномерной осадки фундаментов.

Расчет отдельного, наиболее нагруженного блока каждого типоразмера определяет конструкцию блока данного типоразмера для здания в целом или для каждого яруса.

Расчетные схемы зданий из блоков типа "лежащий стакан"

2.6. Расчетная схема блока типа "лежащий стакан"(рис.4) представляет собой прямоугольную коробку, состоящую из пяти граней. Наружная утепляющая панель, которую вставляют в блок после формовки, учитывается только как элемент жесткости и в расчет на прочность в качестве несущего элемента не вводится.

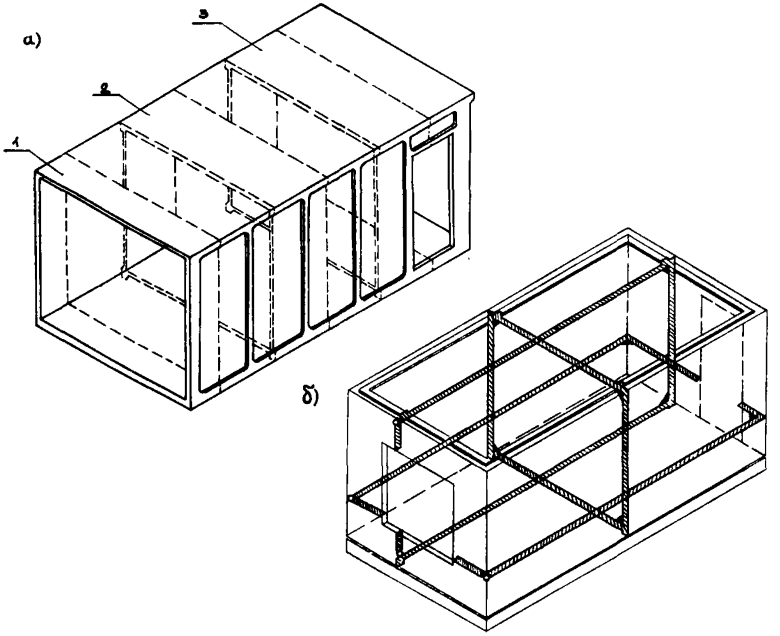

Рис. 4. Расчетные схемы блоков типа "лежащий стакан": а - краснодарского направления (СССР); б - направления ИЧИМ Брашов (СРР); 1-3 - плоские, поперечные рамки, вырезаемые из разных участков блока

Грани блока могут иметь ребра жесткости и проемы.

Связи между монолитными гранями являются жесткими и обеспечивают передачу изгибающего момента, продольной и поперечной сил.

2.7. Стены блока рассчитываются как внецентренно сжатые элементы.

Приведенная высота меняется для различных участков стены и зависит также от конкретного распределения ослаблений и дополнительных жесткостей.

Предельно допустимые прогибы потолка и пола при полной нормативной нагрузке на блок с учетом длительности действия не должны превышать 1/200 меньшего пролета. Предельно допустимый прогиб стен из плоскости должен быть не более 1/500 их высоты.

2,8. В расчетные схемы домов и блоков рекомендуется вводить следующие допущения:

- связи между рядами столбов из объемных блоков в соответствии с конструированием могут быть только в уровне крыши либо в уровнях каждого перекрытия;
- связи между продольными рядами блоков считаются абсолютно податливыми на действие сдвигающих сил и с конечной податливостью при действии в них нормальных сил;
- связи между столбами в продольном направлении считаются абсолютно податливыми на действие сдвигающих сил, а на действие нормальных сил рекомендуется рассматривать два предельных варианта жесткостей – абсолютно жестких и абсолютно податливых;
- ряд столбов рассматривается как одна консоль; суммарный момент распределяется между столбами пропорционально их жесткостям;
- расчет блока сводится к расчету нескольких поперечных рам-полосок, "вырезаемых" из блока и имеющих различные жесткостные характеристики и приложенные нагрузки;
- грани блока считаются ортотропными элементами;
- скосы граней не учитываются, а толщина элементов принимается по среднему сечению;
- при расчете стен блока наиболее неблагоприятным является случай, когда внешняя нагрузка приложена с эксцентриситетом в направлении ребра стены.

Расчетные схемы зданий из блоков типа "колпак"

2.9. Расчетная схема блока типа "колпак" представляет собой замкнутую прямоугольную тонкостенную коробку, составленную из шести граней с различными неоднородностями – ребрами, проемами,

пилястрами и т.д. Соединения между гранями в блоке могут быть монолитными или сборными и должны обеспечивать передачу определенной величины распределенного изгибающего момента, поперечной, продольной и сдвигающей силы. В расчетной схеме таким связям больше всего соответствуют упруго-податливые связи изгиба (рис. 5), воспринимающие также касательные усилия, передающиеся с грани на грань. Максимальные прогибы граней те же, что и для блоков типа "лежащий стакан".

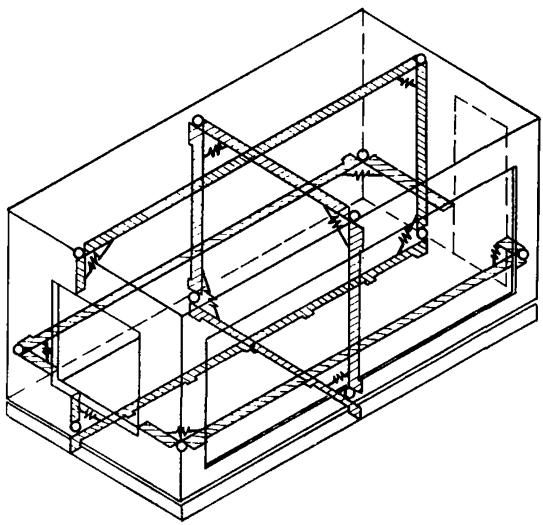

Рис. 5. Расчетная схема блока типа "колпак"

2.10. В расчетные схемы блоков могут быть введены следующие допущения:

- напряженное состояние элементов блока определяется главным образом в упругой стадии в геометрически линейной постановке;

- отдельные грани в расчете на продольный и поперечный изгиб заменяются эквивалентными им по жесткостям плоскими рамами, стержнями и другими упрощенными элементами;

- распределенные усилия, передающиеся с грани на грань, заменяются усилиями, сосредоточенными в узлах эквивалентной рамы;

- при расчете на перекос используется гипотеза о чисто сдвиговой работе стен блока; жесткостью стен из плоскости рекомендуется пренебрегать;

– жесткость связей сдвига принимается равномерно распределенной по длине шва;

– при определении приведенных жесткостей граней околопроемные участки рассчитываются по рамностержневой схеме;

– грани блока, кроме панели пола, считаются изотропными или ортотропными, а их прогибы w – малыми ($w < \frac{\Delta}{2}$). Толщины граней Δ, имеющих небольшой скос, следует рассматривать как постоянные (по среднему сечению).

Основные расчетные методы

2.11. Общий расчет зданий проводится с учетом жесткостей всех конструктивных элементов, включая блоки и связи между ними. Затем на внутренние для здания усилия рассчитываются блоки и на основе норм подбираются или проверяются сечения элементов блоков. При этом должна учитываться пространственная работа самих блоков.

Методы расчета объемноблочных конструкций в настоящих Рекомендациях не рассматриваются. Они приводятся в специальных документах:

– "Рекомендации по расчету и конструированию зданий высотой до девяти этажей из несущих железобетонных объемных блоков". – Киев: Будівельник, 1976;

– "Руководство по расчету многоэтажных зданий панельно-блочной и объемноблочной конструктивных систем с учетом особенностей пространственной работы" (находится в печати).

3. МАТЕРИАЛЫ

3.1. Для объемноблочных зданий рекомендуется применять конструктивные бетоны на легких или тяжелых заполнителях (γ = = 1400 – 2500 кг/м^3) марок "150"–"300", назначаемых из расчета по прочности. При угловом опирании блоков (типа "колпак") марка бетона должна быть на ступень выше, чем при контурном опирании. В экспериментальном порядке могут быть применены бетоны на напрягающем цементе.

В качестве теплоизоляционных бетонов следует использовать бетоны на легких заполнителях объемным весом не более 900–1000 кг/м^3 марок "50"–"75". Марка бетона по морозостойкости принимается в зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха и относительной влажности внутреннего воздуха помещений Мрз35 – Мрз50.

3.2. Плоскости граней объемных блоков рекомендуется армировать пространственными сетками из ненапряженной холоднотянутой проволоки Вр-I ∅3-5 мм по ТУ-4-659-75 или каркасами из горячекатаной стали классов А-II, А-III по ГОСТ 5781-75 ∅ 6-14 мм.

Для анкеровки подъемных приспособлений рекомендуется применять арматуру диаметром не более 16-18 мм. Применять предварительное напряжение арматуры объемных блоков, как правило, нет необходимости.

Важным показателем качества проектов объемноблочных зданий является расход стали. Ввиду особой дефицитности стали в строительстве для его регулирования и контроля Госгражданстроем утверждены контрольные показатели расхода металла в проектах жилых домов из бетонных объемных блоков, единые для КПД и ОБД (см. приложение).

3.3. В качестве утеплителей для однослойных наружных стен следует применять теплоизоляционный легкий бетон. Для двух- и трехслойных стен должен употребляться более эффективный утеплитель: пенополистирол ПСБ или ПСБс марок "30", "40" по ГОСТ 15588-70*, пенобетон, минеральная вата и другие (см. разд. 4 "Инструкции по проектированию конструкций панельных жилых зданий" ВСН-32-77*).

3.4. Для перегородок в большинстве случаев необходимо использовать тот же бетон, который идет для формования стен объемных блоков. Для облегчения веса зданий и повышения уровня комфорта, кроме бетонных, могут применяться внутриквартирные шкафные перегородки из древесностружечных фанерованных плит или встроенной мебели, из гипсобетона, из сухой штукатурки или асбестоцемента на деревянном каркасе с минеральной ватой и других материалов в качестве заполнителя.

В помещениях с относительной влажностью воздуха выше 60% (ванна, кухня) стены должны быть защищены масляной краской, применением водостойких обоев, облицовкой плиткой.

В СРР применяются сборные перегородки из штучных элементов высотой от пола до потолка, которые связываются по системе "шип и паз" или по другим системам, которые обеспечивают цельность стен.

Конструктивные параметры межквартирных перегородок должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 3.1 (при толщине воздушного промежутка 60 мм и более).

Конструктивные параметры перегородок на деревянном каркасе с обшивкой из гипсовой сухой штукатурки панельной конструкции или поэлементной сборки должны соответствовать типовым решениям, принятым в серии 1.131-15, вып.2, и серии 1.131-16, вып. 4

Таблица 3.1

Конструктивные параметры межквартирных перегородок

Материал	Объемная плотность, кг/м^3	Общая толщина стенок межквартирной перегородки, мм
Керамзитобетон	1400	160
Аглопоритобетон	1900	120
Тяжелый бетон	2500	100

3.5. Столярные изделия (оконные, балконные, дверные блоки, встроенная мебель) принципиально не отличаются от аналогичных изделий, применяемых в традиционных видах строительства.

Ввиду трудностей крепления столярных изделий при малой толщине стен блоков в них при формовании необходимо предусматривать деревянные, пластмассовые или металлические пробки или закладные детали.

В зависимости от температурных условий района строительства и уровня комфорта остекление устраивается одинарным, двойным или тройным. Следует избегать повреждения столярных изделий при термической обработке и от атмосферной влажности при транспортировке и монтаже блоков или фасадных панелей.

Дополнительные требования, предъявляемые к столярным изделиям в объемноблочном домостроении, относятся к их повышенной готовности перед установкой в блок и к условиям хранения и транспортирования. Они приведены в п. 7.1.

3.6. Внутренняя отделка объемных блоков заключается в подготовке поверхностей под покрытия и в нанесении отделочных покрытий на стены, потолки, полы, столярные изделия, трубопроводы.

Работы по внутренней отделке блоков и их элементов выполняются в заводских условиях – в процессе изготовления изделий на заводах ОБД или предприятиях-поставщиках, на линиях комплектации и отделки объемных блоков и в отделениях подготовки комплектующих материалов и изделий завода ОБД, а также в построечных условиях после монтажа зданий.

При этом отделочные покрытия в объемных блоках могут подвергаться воздействию атмосферной влаги и знакопеременных температур. При транспортировке и монтаже блоков в бетоне конструкций не исключено образование трещин, нарушающих целостность отделочных покрытий. В связи с этим отделочные материалы, применяемые для внутренней отделки объемных блоков в заводских ус-

ловиях, должны обладать необходимой атмосферо- и трещиностойкостью.

Перечень материалов, рекомендуемых для внутренней отделки блоков, их свойства и область применения приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Материалы для внутренней отделки объемных блоков

Материалы	ГОСТ, ТУ	Атмосферостойкость покрытия *	Трещиностойкость покрытия (допустимое раскрытие трещин под покрытием), мм	Элементы блоков, подлежащих отделке
1	2	3	4	5
Краски водоэмульсионные	ГОСТ 19214-73	+	0,0	Стены и потолки кухонь, санузлов, жилых помещений
Краски масляные		+	0,0	Стены и потолки кухонь, санузлов, столярные изделия
Обои влагостойкие	ГОСТ 6710-65	+	0,2	Стены жилых помещений
Обои простые бумажные с печатным рисунком	ГОСТ 6810-65	-	0,1	То же
Клей КМЦ (натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы)	ТУ-45-1575-64	-	-	-"-
Поливинилацетатная эмульсия (клей)	ГОСТ 10002-62*	+	-	-"-

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
Клей "бустилат"	ТУ НИИМосстроя 1977 г.	+	–	Стены жилых помещений
Пленка ПДСО-12	ТУ400-1/51-78-73	+	0,3–1,0	Столярные изделия, стены санузлов,прихожих
Эмаль ПФ-115 различного цвета	ГОСТ 6465-53	+	0,0	То же
Пластик декоративный бумажно-слоистый с печатным рисунком	ГОСТ 51373-72	+	0,3	Стены санузлов, столярные изделия
Древесноволокнистые плиты, отделанные эмалями	ГОСТ 8904-75	+	0,3	Стены санузлов, прихожих, столярные изделия
Плитка керамическая глазурованная	ГОСТ 51441-72	+	–	Стены кухонь и санузлов
Мастика гипсополимерцементная	ТУ Хорошовского завода ЖБИ ДСК-1 ГМС	+	0,3	То же
"Гумилакс" (латексная мастика)	–	+	0,3	Стены санузлов
Линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове	ГОСТ 18108-72	–	–	Полы жилых помещений
Плиты керамические для полов	ГОСТ 6787-69	+	0,0	Полы санузлов

* Знаком "+" отмечены покрытия, выдерживающие без появления дефектов *не менее 10 циклов замораживания и оттаивания* и 10 циклов увлажнения насыщенным воздухом.

Как видно из таблицы, большинство эффективных синтетических материалов пригодно для заводской отделки блоков. Традиционные материалы могут применяться в объемноблочном домостроении ограниченно, при обеспечении надежной защиты покрытий.

4. КОНСТРУКЦИИ БЛОКОВ

4.1. В объемноблочных зданиях рекомендуется применять два типа конструкций объемных блоков – "лежащий стакан" ("туннель" в СРР) – рисунки 6 и 7 ; "колпак" в унифицированном варианте(рис.8).

Исходя из необходимости сокращения расхода стали и повышения несущей способности объемных блоков предпочтительно опирать их по всему контуру стен через слой растворного шва высотой 20–30 мм. При соответствующем обосновании возможно опирание блоков типа "колпак" по четырем углам или по двум торцам.

Ширина шва назначается в соответствии с шириной опорных площадок вышележащих блоков (100–200 мм); марка растворного шва по расчету, но не менее "100". Марка бетона блоков назначается по расчету, но не менее "150" (для типа "лежащий стакан") – "200" (для типа "колпак"). Минимальное расстояние от края проема до наружного угла блока – 300 мм – в блоках типа "колпак". Толщина внутренних граней блоков назначается по условиям прочности и деформативности (из расчета здания), а также звукоизоляции.

4.2. Для обеспечения сборности объемноблочных зданий необходимо предъявлять определенные требования к точности объемных блоков в сборе и, естественно, к комплектующим элементам. Поскольку общая теория точности объемноблочных зданий не разработана, требования к точности блоков определяются на основании практики их производства и строительства зданий.

Рекомендуется соблюдать следующие предельные отклонения геометрических характеристик на изготовление объемных блоков (в сборе):

по длине	± 10 мм
по ширине	± 5 мм
по высоте	± 5 мм
от прямолинейности кромок	± 5 мм
неплоскостность опорной поверхности	± 3 мм
предельные отклонения толщины стен и перекрытий	± 5 мм
отклонения от параллельности горизонтальных поверхностей (между потолком и полом)	± 10 мм
отклонения от вертикальности стен	± 5 мм

4.3. По требованиям звукоизоляции параметры междуэтажных перекрытий объемноблочных зданий должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4.1 (при воздушном промежутке 60 мм и более).

Плиты междуэтажных перекрытий, в том числе перекрытия над техподпольем, целесообразно проектировать из легких бетонов,сплошными (без ребер). Такое решение позволяет унифицировать элемен-

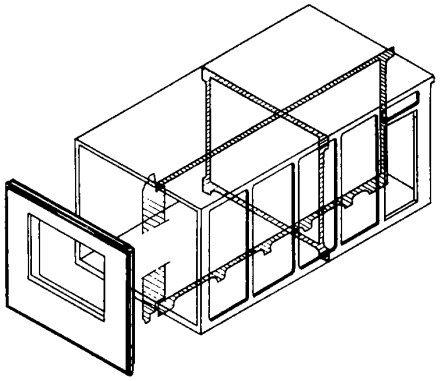

Рис. 6. Блок типа "лежащий стакан"

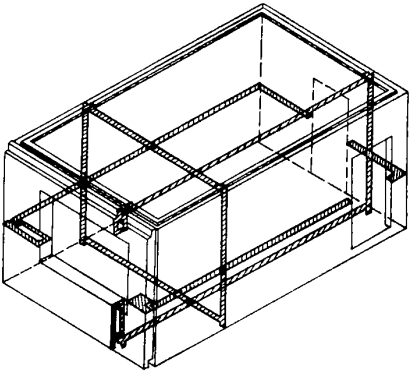

Рис. 7. Блок типа "туннель"

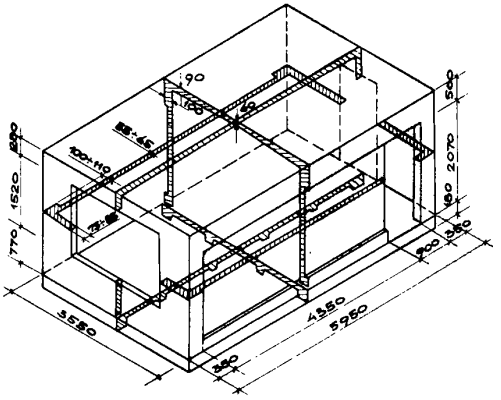

Рис. 8. Унифицированный блок типа "колпак"

ты перекрытий над техподпольем и типовых этажей, уменьшить материалоемкость (вес конструкций) здания, снизить трудоемкость за счет исключения работ по устройству слоистого пола первого этажа и исключить необходимость укладки второго перекрытия из тяжелого бетона.

Таблица 4.1

Конструктивные параметры междуэтажных перекрытий

Материал конструкции	Объемная плотность, кг/м^3	Минимальная суммарная толщина плит пола и потолка, мм	Тип пола
Керамзитобетон	1400	160	Теплозвукоизоляционный линолеум
Аглопоритобетон	1900	120	То же
Тяжелый бетон	2500	100	-"-

Примечания. 1. Вместо теплозвукоизоляционного линолеума во всех случаях разрешается устройство пола, обеспечивающего показатель улучшения звукоизоляции от ударного шума E_y = = 18 дБ.

2. Толщина конструкций из материала, имеющего другую величину объемной плотности, выбирается с таким расчетом, чтобы поверхностная плотность ограждения была равна поверхностной плотности конструкций, указанных в табл. 4.1.

3. Толщина плит определяется в наименьшем сечении без учета толщины ребер.

4.4. Если ограждения имеют меньшую толщину, чем указано в таблицах 3.1 и 4.1, следует предусматривать дополнительные мероприятия, повышающие звукоизоляционные качества ограждений до нормативных значений.

Во избежание распространения звуковых волн по зданию в целом во всех межквартирных и междуэтажных промежутках между блоками необходимо устраивать горизонтальные и вертикальные уплотнения из материалов, не создающих жесткой связи между блоками (см., например, рисунки 14 и 15).

4.5. Конструкция блоков должна исключать появление в них сквозных трещин и микротрещин в процессе их изготовления и эксплуатации. Методы транспортировки и монтажа должны обеспечивать сохранение целостности блока.

4.6. При проектировании электропроводки в объемных блоках следует предусматривать возможность ее последующей замены. Для этого гофрированные трубки, куда свободно вводится электропроводка, замоноличиваются в стенки и потолки "колпаков". При этом каналы в стенках должны быть расположены вертикально (не наклонно и горизонтально), а их количество в потолке должно быть минимальным. Наиболее эффективным является метод стендовой заготовки групповой электросети с последующей установкой на арматурный каркас блока перед бетонированием.

4.7. Отверстия для коммуникаций следует предусматривать при формовании блоков. Пробивка отверстий во время монтажа зданий не допускается.

Санитарно-технические коммуникации необходимо располагать как можно дальше от жилых комнат, группируя их возле лестничных клеток.

В местах пропуска трубопроводов любого назначения через строительные конструкции их следует заключать в специальные гильзы из асбокартона и тщательно заделывать отверстия звукопоглощающими материалами.

Мусоропровод рекомендуется размещать в лестничной клетке или в отдельном помещении, расположенном рядом с лестничной клеткой, применяя унифицированные камеры мусороудаления с механизированным удалением мусора. Конструкции мусоропровода должны быть отделены от элементов здания, ограждающих жилые помещения прокладками из звукопоглощающих материалов.

Лестнично-лифтовые узлы зданий следует проектировать из объемных элементов лестниц предлагаемых в настоящих Рекомендациях конструкций и типовых объемных элементов шахт лифтов для жилых зданий высотой до девяти этажей, применяя типовые железобетонные изделия по серии 1.189-6, выпуски 3 и 4. Конструкции лифтовых шахт должны быть отделены от конструкций, образующих жилые помещения, звукоизоляционными прокладками.

Конструкция блоков типа "лежащий стакан"

4.8. Объемные блоки этого типа представляют собой несущую пространственную конструкцию размером на комнату, оборудованную и отделанную на заводе (см. рис. 6).

В зависимости от назначения блоки подразделяются на блоки - комнаты; блоки санитарно-технические (кухни и санитарные узлы)

в компоновке с другими помещениями; блоки – лестницы (для лестничных клеток); блоки прочих помещений (холлы, колясочные, мусорокамеры и пр.).

Блоки – комнаты состоят из объемных элементов, наружной стеновой панели (или любого другого ограждения) и перегородок.

Блоки санитарно-технические включают объемный элемент, наружную стеновую панель, санитарно-технический поддон, вентиляционные блоки и перегородки.

Блоки – лестницы рядовых этажей состоят из объемного элемента, наружной стеновой панели, лестничных маршей и площадок.

Блоки – лестницы верхнего этажа содержат объемный элемент, наружную стеновую панель и лестничную площадку.

4.9. Объемный блок представляет собой пространственную конструкцию, формуемую в специальных формовочных машинах и состоящую из пяти граней (трех стен, потолка и пола) и вставляемой на заводском конвейере шестой грани – наружной стеновой панели. Продольные стены, потолок и плита пола блоков могут быть ребристыми и плоскими.

Разработан вариант блока, который формуется одновременно с внутренними перегородками. Перегородки, монолитно связанные со стенами, полом и потолком, создают жесткую пространственную конструкцию. Это решение сокращает расход материалов и трудозатраты на установку, крепление и разделку перегородок.

4.10. Продольные внутренние стены блока могут быть сплошными и ребристыми толщиной 100–120 мм. Толщина плиты продольных стен равна 50–60 мм. Продольные внутренние стены проектируются сплошными для блоков нижних этажей многоэтажных зданий; торцевые стены – всегда сплошные толщиной 60–100 мм. Сечения в сопряжениях плит и ребер блоков должны изменяться по кривой с радиусом 50 мм.

Проемы выполняются в промежутках между ребрами. В случае необходимости отдельные ребра могут быть исключены. При устройстве проемов значительной ширины перемычки и вертикальные ребра, обрамляющие проем, дополняются жесткой арматурой, которая в процессе монтажа соседних блоков соединяется путем сварки. Над дверным проемом рекомендуется предусматривать дополнительное горизонтальное ребро. Контурные и промежуточные ребра армируются плоскими и пространственными гнутыми каркасами замкнутого прямоугольного или трапециевидного сечения. Рабочие стержни изготовляются из горячекатаной стали.

4.11. Для армирования плит внутренних стен применяется конструктивная сетка из арматурной холоднотянутой проволоки обыкновенной гладкой класса В-1 с R_a = 3150 кг/см^2 диаметром 3 мм.

Размер ячеек сетки для продольных стен 200х250 мм, торцевых 100х250 мм. Арматурные каркасы вертикальных ребер и сетки плит внутренних стен заводятся в верхние и нижние горизонтальные контурные ребра, рабочая арматура тех и других сваривается контактной точечной сваркой. Поперечные стержни каркасов в верхней и нижней зонах вертикальных ребер расположены чаще (шаг 100 мм), чем в средней. Для восприятия опорных моментов предусматривается дополнительное армирование вертикальных ребер в верхней и нижней части отдельными стержнями с заделкой их в ребрах плит пола и потолка.

4.12. Для обеспечения нормативной межквартирной звукоизоляции толщина плоской плиты потолка должна быть 80–95 мм. Армируется плоская плита потолка сеткой из арматурной холоднотянутой проволоки обыкновенной гладкой класса В-1 с R_a = 3150 кг/см^2 диаметром 3 мм с шагом 250х100 мм. Для восприятия опорного момента в местах соединений плиты потолка и стен устанавливается дополнительное армирование (расчетное) в виде сеток из холоднотянутой проволоки обыкновенной периодического профиля класса Вр-1 с R_a = 3400–3500 кг/см^2 диаметром 3 мм с шагом 100х250 мм.

4.13. Ребристая плита пола (ребрами вниз) монолитно связана с внутренними стенами. Поперечные контурные ребра плиты пола армируются каркасами прямоугольного профиля из стержней горячекатаной арматуры периодического профиля с R_a = 3400 кг/см^2 диаметром до 10 мм, промежуточные ребра – сварными каркасами треугольного профиля с рабочими стержнями из той же арматуры. Арматурная сетка плиты пола выполняется из арматурной холоднотянутой проволоки обыкновенной периодического профиля класса Вр-1 с R_a = 3500 кг/см^2 диаметром 3 мм с ячейкой 250х100 мм.

4.14. Наружные стены объемных блоков могут быть: навесными несущими однослойными; навесными ненесущими многослойными с несущим внутренним слоем; навесными ненесущими из асбестоцемента по деревянному каркасу; несущими однослойными приставными к продольным стенам блоков; несущими многослойными с несущим внутренним слоем, приставленными к продольным стенам блоков.

Объемные блоки комплектуются в заводских условиях навесными ненесущими панелями. Приставные панели монтируются на стройплощадке.

Навесные ненесущие однослойные панели выполняются из легкого керамзитобетона γ = 900–1000 кг/м^3 марки ниже "50". Толщина панели определяется в зависимости от величины расчетной наружной зимней температуры, определяемой по соответствующим нормативным документам. Панели армируются по расчету пространственным арматурным каркасом.

Несущие и ненесущие трехслойные панели следует применять по ГОСТ 17078-71 "Панели трехслойные для наружных стен жилых и общественных зданий".

Несущий внутренний слой навесных ненесущих многослойных панелей выполняется из легкого керамзитобетона γ = 900 - 1000 кг/м^3 марки не ниже "100". Толщина внутреннего слоя определяется расчетом и принимается не менее 100 мм.

В качестве утеплителя следует преимущественно применять жесткие эффективные утеплители, толщина которых определяется в зависимости от климатических условий.

Толщину наружного (фасадного) армированного бетонного слоя, включая фактурный слой из плотного цементно-песчаного раствора или бетона, рекомендуется принимать равной 60-70 мм.

Армируются панели сетками, расположенными в наружном и внутреннем слоях.

Для совместной работы наружного и внутреннего слоев предусматривается устройство связей двух видов:

- гибких, выполняемых из низколегированных сортов стали; при этом должна быть обеспечена свобода деформирования наружного слоя в своей плоскости;

- жестких с устройством перемычек из того же бетона, что и внутренние и наружные слои панели, армированных каркасами из обычной арматуры; минимальный размер перемычек 50 мм, что должно обеспечить необходимый защитный слой для арматурного каркаса перемычки.

Несущие однослойные панели, приставляемые к блокам, выполняются из легкого керамзитобетона γ = 900-1000 кг/м^3 марки не ниже "100". Толщина панелей определяется в зависимости от климатических условий. Армирование панелей выполняется по расчету пространственными арматурными блоками.

Несущие многослойные панели с несущим внутренним слоем приставляются к продольным стенам крайних в здании блоков. Их конструкция аналогична конструкции навесных ненесущих многослойных панелей. Армирование выполняется по расчету.

Наружные стеновые панели следует проектировать легкими или средней массивности. Конструкция наружных стеновых панелей и стыки должны обеспечивать в процессе эксплуатации нормальный тепловлажностный режим в помещении. Сопряжение оконной коробки с панелью должно быть герметичным.

При проектировании легких многослойных панелей необходимо использовать несгораемые материалы для наружного и внутреннего отделочных слоев (см. разд. 4 ВСН 32-77, ГОСТ 18128-72 "Панели асбестоцементные навесные стеновые на деревянном каркасе" и Ре-

комендации по проектированию легких сборных навесных панелей наружных стен из эффективных материалов для жилых домов. – М.: ЦНИИЭП жилища, 1978).

4.15. Для монтажных (подъемных)петель объемных блоков применяется горячекатаная арматурная сталь класса А-II марки 10ГТ или класса А-I марок ВСт3сп2 в соответствии с "Руководством по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона" (М.: Стройиздат, 1978). Монтажные петли необходимо приваривать к рабочей арматуре вертикальных угловых каркасов объемного блока. Подъем блоков следует производить с помощью балансирных траверс. В этом случае расчет монтажных петель выполняется из условия подъема за четыре точки.

Одним из резервов совершенствования конструкции объемных блоков является применение клиновидных, Т-образных или клещевидных захватов, опускаемых в специальные щели в контурных ребрах потолка или ребристой конструкции стен блоков или в соответствующую нишу при гладких стенах блоков, что исключает устройство подъемных петель и ведет к сокращению расхода арматурной стали.

Закладные детали, устанавливаемые в блоках, служат для крепления наружных стеновых панелей, перегородок, инженерного оборудования.

Изготовление закладных деталей, материалы для них, анкеровка в конструкцию блока, защитные обмазки должны соответствовать действующим нормативам. Закладные детали устанавливаются в блок в процессе формования.

Перегородки из бетонных материалов крепятся к блоку сваркой закладных деталей, устанавливаемых в перегородке и блоке. Столярные изделия крепятся гвоздями, забитыми в пробки, установленные в блок в процессе формования,или пристрелкой дюбелей к бетону.

Конструкция блоков типа "колпак"

4.16. Колпак (см. рис. 8) представляет собой пространственную оболочечную конструкцию из тяжелого или легкого бетона. Вертикальные и горизонтальные углы колпака следует усиливать вутами, радиус закругления которых рекомендуется принимать не менее 50мм.

В каждой стене колпака можно располагать не более одного проема. В унифицированных блоках типа "колпак" при необходимости допускается "раскрывать" проемами до 60% периметра стен колпака в домах высотой девять этажей (кроме угловых зон).

При необходимости увеличения общей длины проемов сверх указанного предела необходимо осуществлять дополнительные конструк-

тивные мероприятия на основе специального расчета.

Толщина стен колпака из тяжелого бетона рекомендуется не менее 60 мм в среднем горизонтальном сечении; 55 мм по низу стены.

Сечение стен из легкого бетона принимается в зависимости от объемной массы бетона с учетом требований звукоизоляции (см. табл. 3.1).

4.17. Армирование колпаков рекомендуется выполнять сварными арматурными сетками и каркасами. Каркасы устанавливаются в вертикальных и горизонтальных вутах. Сечение рабочей арматуры вертикальных каркасов необходимо подбирать в соответствии с расчетом. Поперечное армирование опорных узлов при угловом опирании на глубину 250 мм должно выполняться замкнутыми хомутами из проволоки ⌀5В-1 с шагом не более 50 мм.

Может быть также рекомендован способ армирования стен блоков с помощью вертикальных плоских каркасов, располагаемых с шагом не реже 1-1,2 м, без промежуточных конструктивных сеток. В этом случае обеспечивается лучшее пробетонирование стен.

По контуру оконных, дверных и других проемов сетки усиливаются стержнями ⌀6А-III. В углах проемов необходимо устанавливать дополнительные сетки. Сетки стен, предназначенные для восприятия момента в месте монолитной связи граней, отгибаются в смежные стены и плиту на величину 300-400 мм.

4.18. Для увеличения жесткости и трещиностойкости блоков рекомендуется:

- ограничивать дверные проемы в колпаке нижней армированной перемычкой высотой 40-50 мм или арматурным стержнем ⌀10АШ, приваренным к низу сетки стены;
- уменьшать шаг косвенной арматуры в перемычках, принимая его равным не более 100 мм;
- рабочую арматуру стен из холоднотянутой проволоки анкерить в сжатых зонах путем приварки не менее двух стержней поперечного направления;
- сопряжения откосов отверстий и проемов в гранях объемных блоков выполнять по кривым с радиусом закругления 20 мм.

Защитный слой бетона для всех элементов объемных блоков должен быть не менее 15 мм.

При угловом опирании в верхних и нижних опорных узлах следует устанавливать специальные закладные детали. В случае необходимости увеличения несущей способности швов (не более чем на 20%) допускается в пределах их толщины укладывать одну-две сетки ⌀3В-1 с ячейкой 20х20 мм.

4.19. Панель пола объемного блока представляет собой плиту с ребрами в одном, двух направлениях или только по контуру, с глад-

ким полем (рис. 9). Высота принимается по расчету: до 180 мм для контурных и 140–160 мм – для внутренних ребер. Высота контурных ребер должна быть одинаковой для блоков всех типоразмеров одной серии. Высота промежуточных ребер может меняться в зависимости от пролета. Толщина поля плиты зависит от размеров кессона и принимается не менее 50 мм.

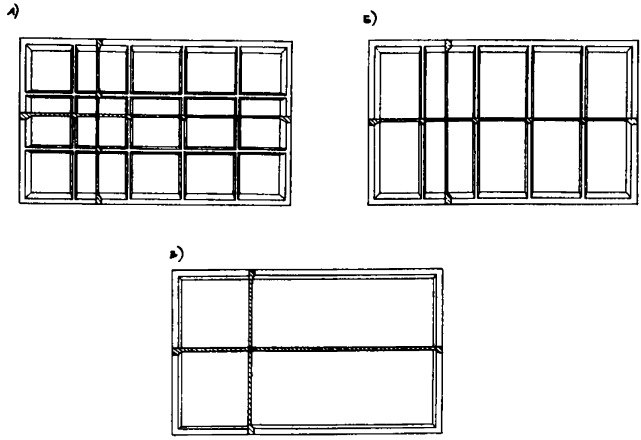

Рис. 9. Конструкция панели пола блока типа "колпак":
а – с промежуточными ребрами в двух направлениях; б – с промежуточными ребрами в одном (поперечном) направлении; в – без промежуточных ребер

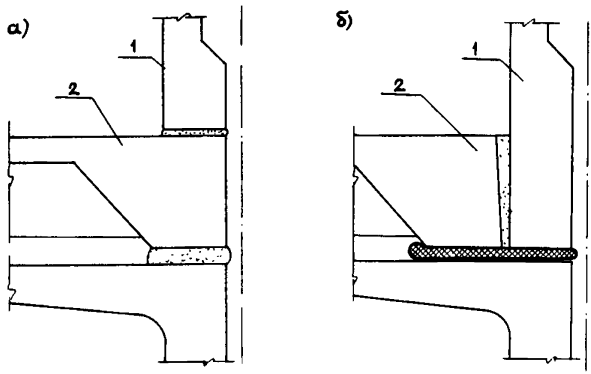

Рис. 10. Типы сопряжения колпака и панели пола.
1 – колпак; 2 – панель пола

4.20. По способу сопряжения с колпаком панели пола бывают двух видов – приставные (рис. 10,а), вставные в колпак (рис.10,б).

Первый тип сопряжения является предпочтительным по расходу бетона и стали, снижению деформативности и зыбкости, повышению запаса несущей способности и надежности плиты пола, превращению блока с точки зрения статики в более жесткую замкнутую коробку, удобству присоединения навесной стены, устройству балкона.

Второй тип позволяет снизить количество горизонтальных растворных швов по высоте здания и использовать более простой способ устройства перемычек под дверными проемами в стенах.

В обоих случаях панели пола присоединяются к колпаку сваркой закладных деталей и растворным швом толщиной 5–10 мм.

4.21. Плита панели пола армируется сварной сеткой из холоднотянутой проволоки диаметром не менее 4В–1, сечения которой подбираются в соответствии с расчетом. Контурные и внутренние поперечные ребра армируются каркасами из арматуры ∅ 8–12А–III, внутренние продольные ребра – отдельными стержнями.

В приставных панелях пола для блоков с угловым опиранием следует предусматривать в угловых зонах по три дополнительные арматурные сетки из проволоки ∅4В–1 с ячейкой 100х100 мм.

Ширина опорной части контурных ребер плит пола должна выбираться из условия обеспечения минимального эксцентриситета передачи вертикальных нагрузок на нижележащий блок.

4.22. Шов между колпаком и панелью пола заполняется растворной пастой. Для соединения плиты пола с колпаком должны быть предусмотрены закладные детали (не менее трех на каждой стороне блока), расстояние между которыми не должно превышать 2000мм.

В сейсмических условиях при устройстве швов совместно с пересекающей их арматурой необходимо обеспечивать возможность восприятия расчетной горизонтальной сдвигающей силы. Если этого достичь нельзя, для восприятия горизонтальной сдвигающей силы, возникающей между колпаками и плитами пола, а также между смежными по вертикали блоками, следует предусматривать вертикальные железобетонные колодцы между блоками, армированные стержневой или жесткой арматурой.

4.23. Плита потолка колпака, как правило, выполняется плоской, переменной толщины. Толщина плиты в середине пролета 50 мм, у опор 100 мм.

Для возможности свободного стока осадков в период транспортирования и монтажа (при отсутствии крытых складов – и во время складирования) рекомендуется верх плиты потолка устраивать двускатным с коньком, параллельным длинным стенам блока. Высота

подъема конька 15–20 мм над опорными частями плиты потолка. В этом случае высота промежуточных пролетных ребер панели пола должна быть на 20–40 мм меньше высоты контурных ребер.

Плиты потолка рекомендуется армировать одинарной сварной сеткой из холоднотянутой проволоки. На участках сопряжения плиты потолка с продольными стенами необходимо устанавливать дополнительные сварные сетки, которые отгибаются в стены и плиту потолка на длину, равную 1/4 меньшего размера соответствующих элементов.

4.24. При конструировании блока верхнего этажа с совмещенной кровлей сечение и армирование плиты потолка следует увеличивать по сравнению с рядовыми блоками или воспринимать нагрузки от кровли специальными кровельными панелями, опертыми на стены блоков.

4.25. Наружные стены блоков типа "колпак", в основном, конструируются так же, как в блоке типа "лежащий стакан". Различие состоит в том, что в наружной стене торцевой грани "колпака" имеется внутренний слой.

Наиболее рациональной конструкцией в несейсмических районах является навесная наружная стена. В сейсмических районах наружные стены, как правило, конструируются несущими или навесными многослойными с несущим внутренним слоем.

Армирование навесных однослойных наружных стен должно быть двусторонним, из сварных сеток или поперечных арматурных каркасов. Площадь сечения арматуры у каждой грани вертикального и горизонтального сечения панели должна быть не менее 0,3 $см^2$.

4.26. Подъем объемных блоков следует производить с захватом за четыре монтажные петли, расположенные по углам объемного блока. Для подъема панелей пола и стеновых панелей до комплектации объемных элементов необходимо также предусматривать монтажные петли или отверстия. Диаметры монтажных петель и анкерных стержней угловых закладных деталей, их длина и параметры резьбы рым-болтов и втулок назначаются по расчету на действие нормативной нагрузки при подъеме блока.

4.27. Подъем блоков рекомендуется осуществлять с помощью балансирных траверс В этом случае расчет монтажных петель допускается производить из условия подъема за четыре точки. Если подъем при помощи балансирных траверс не может быть осуществлен, расчет монтажных петель и их анкеров должен быть произведен из условия подъема за две точки, расположенные на одной диагонали.

4.28. Одним из основных резервов сокращения расхода стали является совершенствование подъемных приспособлений и методов подъема блоков.

Во всех случаях петли, рым-гайки или втулки закрепляются в бетоне верхних угловых зон. В блоках типа "колпак" к этому нужно добавить расход стали на закладные и соединительные элементы между колпаком и панелью пола, необходимые для сохранности блока во время монтажных операций. Этот металл при эксплуатации не используется, поэтому необходимо стремиться к сокращению его расхода.

Наиболее целесообразным является такой способ подъема, который обеспечивает работу конструкции, близкую к работе в эксплуатационной стадии. Поскольку все типы блоков в эксплуатации (и при транспортировке) опираются на свою нижнюю поверхность, то для повышения надежности и сокращения расхода стали рекомендуется применять такую же схему опирания для подъема.

Для блоков типа "колпак" подъем может быть осуществлен способом захвата блоков при всех операциях за нижнюю часть панели пола, что создает условия, аналогичные условиям работы блока в стадии эксплуатации, и позволяет избавиться не только от петель с анкерами, но и части закладных деталей между колпаком и панелью пола.

4.29. Для изготовления закладных деталей объемных блоков рекомендуется применять следующие материалы: для пластин и соединительных накладок - полосовую сталь класса С38/23; для анкерных стержней расчетных закладных деталей - горячекатаную сталь периодического профиля; для анкерных стержней конструктивных закладных деталей - круглую горячекатаную сталь класса А-I с крюками на концах стержней.

Закладные детали должны быть заанкерены в бетоне объемного блока с помощью специальных стержней или приварены к рабочей арматуре. Толщина пластин закладных деталей δ, воспринимающих расчетные усилия, должна быть не менее 6 мм, используемых конструктивно - не менее 4 мм; диаметр анкерных стержней не менее 8-10 мм; при этом должно соблюдаться соотношение $\delta/\phi \geqslant 0{,}75$.

Металлические втулки угловых закладных деталей и отрезки толстостенной трубы или петли должны привариваться к трем вертикальным стержням угловых пространственных каркасов ⌀10-12 мм, выполняющим роль анкеров, которые воспринимают нормальные усилия.

4.30. Закладные детали, обеспечивающие связь объемных блоков одного этажа по горизонтали, должны выполняться с нормальными анкерами, привариваемыми к пластине втавр, и касательными анке-

рами, привариваемыми внахлестку с отгибом в вертикальной плоскости. Количество анкеров в одной закладной детали назначается по расчету и должно быть не менее трех.

Если угловую закладную деталь после монтажа используют для устройства горизонтальной связи объемных блоков между собой, необходимо, чтобы она имела дополнительный касательный анкер с отгибом. Угол наклона отгиба касательных анкеров в вертикальной плоскости к направлению сдвигающей силы должен составлять 15–25°. При расположении средней закладной детали у торцевой грани объемного элемента допускается назначать меньший угол наклона отгиба касательных анкеров по конструктивным соображениям при условии соблюдения их наилучшей анкеровки.

Расстояния между осями нормальных анкеров, привариваемых втавр, а также от оси нормального анкера до грани объемного элемента в направлении сдвигающего усилия должны быть не менее 50 мм.

Пластины закладных деталей следует заглублять от наружной поверхности бетона не менее чем на 10 мм. Защитный слой бетона до поверхности касательных анкеров должен быть не менее 15 мм.

Длина анкеров назначается по расчету и для анкеров, привариваемых втавр, должна составлять не менее 250 мм, а длина наклонных анкеров, измеряемая от начала отгиба, – не менее 300 мм.

5. ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

5.1. Объемноблочные здания включают в себя следующие основные (кроме объемных блоков) элементы: фундаменты, крыши, лестницы, стыки и связи.

5.2. Фундаменты объемноблочных зданий следует проектировать из сборных элементов заводского изготовления (рис. 11). Подготовка оснований и конструкции фундаментов зданий должны обеспечивать минимальную неравномерную осадку, для чего необходимо выполнение следующих условий:

– строить здания предпочтительно на однородных малосжимаемых грунтах или применять сваи, прорезающие толщу слабых грунтов и опирающиеся на малосжимающие грунты;

– в случае невозможности выполнения указанного требования – применять усиленную конструкцию фундаментов, не допускающую возникновения неравномерных осадок;

– располагать смежные стены двух соседних блоков на одном фундаменте.

Для зданий высотой до девяти этажей рекомендуется применять фундаменты из забивных железобетонных свай со сборными или сборно-монолитными ростверками. В обычных условиях строительства могут использоваться безростверковые свайные фундаменты.

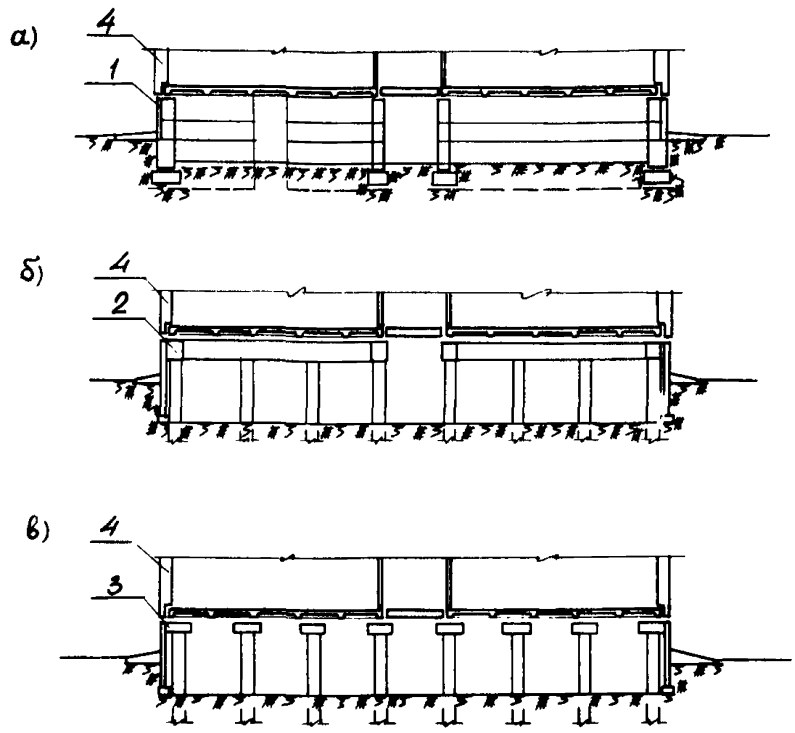

Рис. 11. Фундаменты зданий:
а – ленточные со сборными плоскими элементами цоколя; б – свайные с монолитным ростверком; в – свайные со сборными оголовниками (без ростверка); 1 – плоские элементы цоколя; 2 – монолитный ростверк; 3 – сборные оголовники; 4 – объемные блоки

Ленточные фундаменты из сборных бетонных блоков целесообразно применять при проектировании зданий, возводимых на малоизменяемых по сжимаемости основаниях с нормативным давлением 2,5 кг/см^2 и более.

Конструкции подземной части здания, непосредственно передающие нагрузки на грунт, должны выполняться из тяжелого бетона марки не менее "150" по прочности на сжатие. Панели цоколя и сборные элементы ростверков – из тяжелого или легкого бетона марки не менее "200".

5.3. При изготовлении подземной части отсека здания с использованием типовых цокольных элементов или объемных цокольных блоков допускаются следующие отклонения от размеров, предусмотренных проектом:

расположение металлических деталей анкеровки . . . ±5 мм
разбивка осей стен подвалов . . . . . ±5 мм

толщина стен . . . . . ± 10 мм
уклон стен от вертикали . . . . . ± 5 мм
расположение проемов и их размеры . . . . . ± 10 мм
горизонтальность опорных поверхностей объемных элементов . . . . . ± 5 мм

5.4. Крыши зданий из объемных блоков следует проектировать сборными из крупных элементов высокой заводской готовности (рис. 12). Крыши могут быть совмещенными или раздельными. Для зданий высотой пять и более этажей рекомендуется применять крыши с проходным теплым чердаком. (см. "Рекомендации по проектированию железобетонных крыш с теплым чердаком для жилых зданий различной этажности". – М.: ЦНИИЭП жилища, 1980).

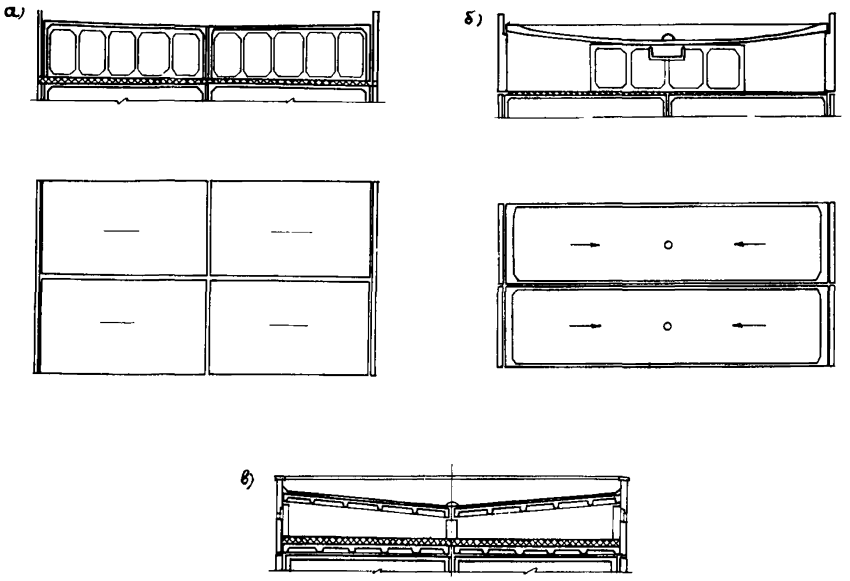

Рис. 12. Крыши зданий:
а – из объемных блоков; б – из пространственных элементов; в – из плоских элементов

Для экономии тепла и трудозатрат наиболее целесообразными представляются безрулонные кровли с теплым чердаком, которые могут быть рекомендованы для зданий высотой пять и более этажей.

5.5. В зависимости от этажности, места строительства и архитектуры здания крыши по способу отвода атмосферных вод могут быть односкатными, двускатными, с наружным или внутренним водо-

отводом. В пяти-девятиэтажных зданиях рекомендуется применять крыши с внутренним водоотводом, который может сооружаться как с подключением к ливневой канализации, так и с открытым выпуском на поверхность участка. Водоприемные устройства внутреннего водостока следует располагать в междублочном пространстве, с обеспечением доступа к ним для ревизии. Сборные кровли с малым уклоном целесообразно конструировать из объемных блоков или пространственных элементов оболочечного типа.

Основной несущей конструкцией кровли является кровельный блок, состоящий из монолитно связанных трех стен и потолка и вставляемой на заводском конвейере пятой плоскости - наружной стеновой парапетной панели.

5.6.В объемноблочных зданиях лестничные клетки, как правило, монтируются из отдельных блок-лестниц высотой на один этаж. Блок-лестницы делятся на три основных типа:

сборные из отдельных элементов (рис. 13,а - здания из блоков "лежащий стакан" и "колпак");

сборные из двух полублоков (рис. 13,б - "колпак");

цельноформованные (рис. 13,в,г - "лежащий стакан" и "колпак").*

К первому типу относятся сборные блок-лестницы, состоящие из четырехстенных блоков с вмонтированными в них двумя лестничными площадками или полуплощадками, двумя лестничными маршами и опорными элементами, маршами, объединенными с полуплощадками и опорными элементами или другими вариантами сочетаний этих элементов.

Второй тип - это сборные блок-лестницы, соединяемые на заводе или стройке из двух полублоков в один объемный блок. Каждый полублок состоит из продольной стены и двух торцевых полустен, монолитно связанных с одним лестничным маршем и двумя полуплощадками.

К третьему типу относится цельноформованная блок-лестница, состоящая из четырехстенного блока, монолитно связанного с двумя лестничными маршами, двумя полуплощадками (верхней и нижней) и одной площадкой (междуэтажной). Имеется вариант цельноформованной блок-лестницы без стен, но с несущей внутренней панелью, к которой консольно присоединяются марши и площадки. У цельноформованной блок-лестницы все элементы лестничной клетки монолитно связаны между собой. Эта конструкция является наиболее индустриальной и экономичной по расходу материалов.

5.7. Конструкция наружных стыков должна обеспечивать герметизацию, необходимую теплоизоляцию и воздухонепроницаемость. Стыки должны быть простыми по конструкции, изготовляться в соответствии с индустриальными методами производства работ. Ширина швов со стороны фасада должна быть не более 20 мм.

---

* Авт.свид. № 802469. - Бюллетень изобретений и открытий, 1981, №5.

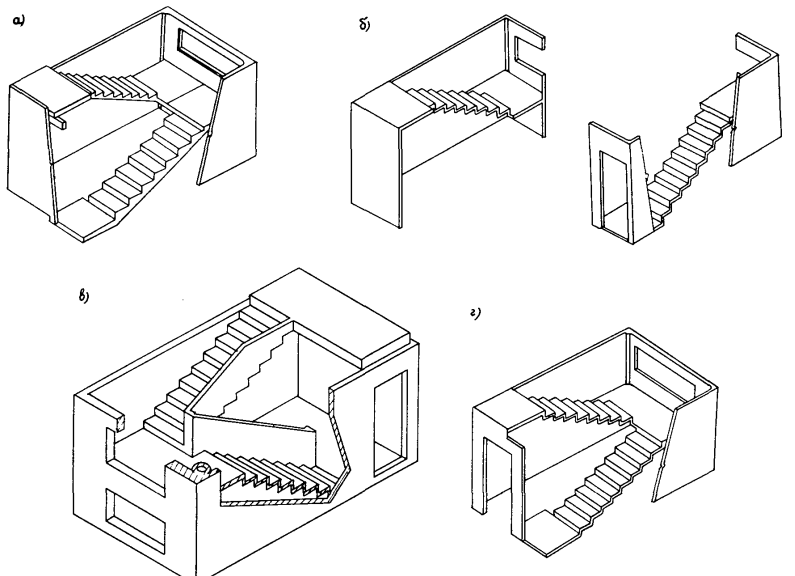

Рис. 13. Конструкции блок-лестниц:
а – сборная; б – из двух полублоков; в – цельноформованная (проект ЦНИИЭП жилища);
г – цельноформованная (проект НИИСК)

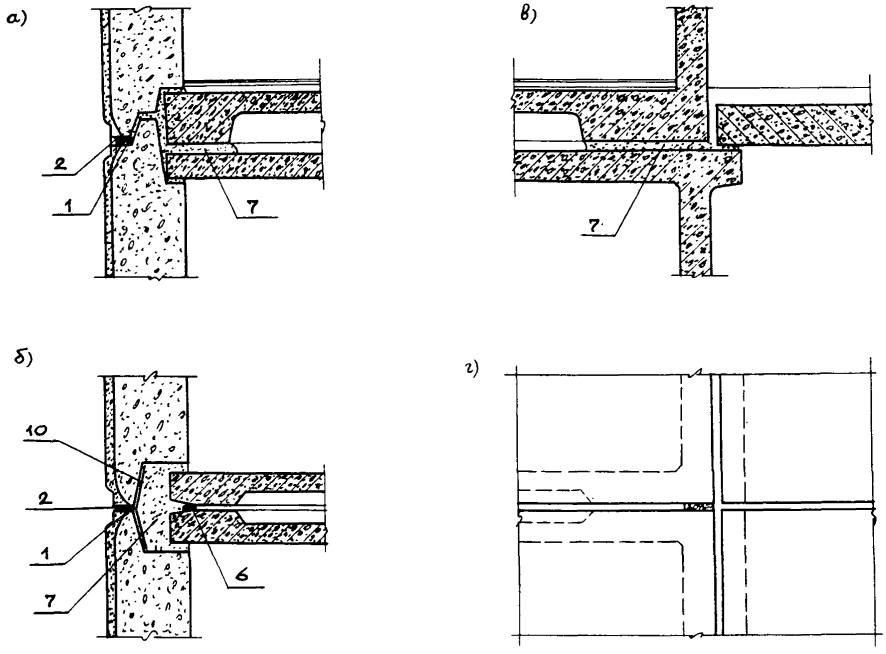

Рис. 14. Конструкция швов зданий из блоков типа "лежащий стакан":
а – горизонтальный наружный стык; б – то же, вертикальный; в – горизонтальный внутренний;
г – то же, вертикальный

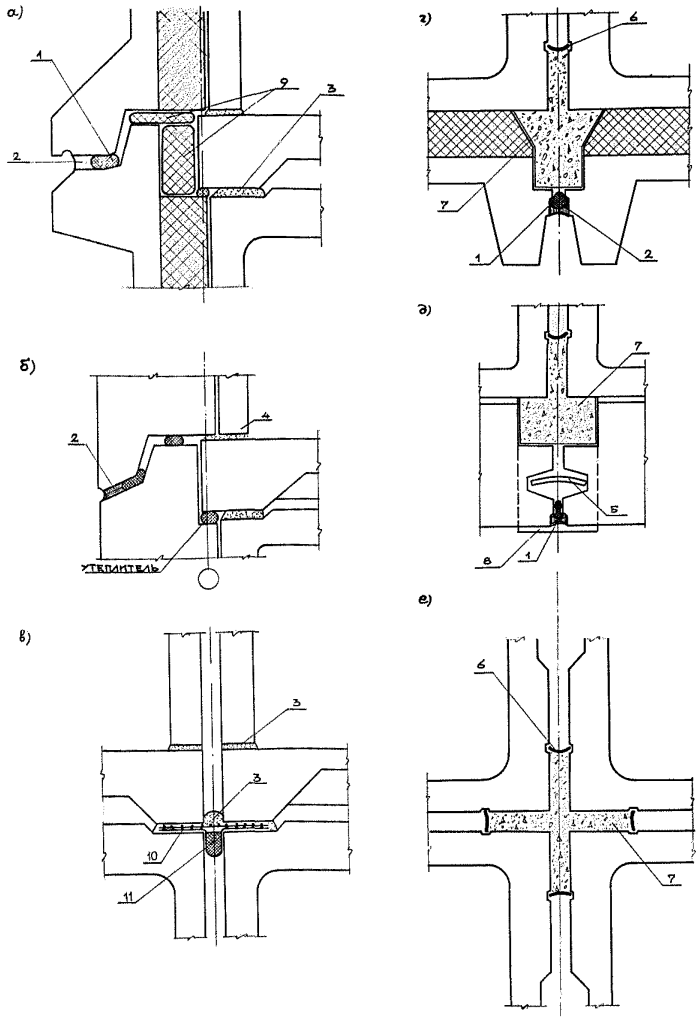

Рис. 15. Конструкция швов зданий из блоков типа "колпак":
а – в – горизонтальные стыки; г–е – вертикальные стыки; а, б, г, д – наружные; в, е – внутренние; 1 – гернит; 2 – защитное покрытие и герметизирующая мастика; 3 – цементный раствор; 4 – объемный блок; 5 – водоотбойная лента; 6 – ограничительная полоса; 7 – теплоизоляционный бетон; 8 – водоотводящий фартук; 9 – утепляющие вкладыши НС; 10 – тканая арматурная сетка; 11 – тепло-звукоизоляционная прокладка; а, д – вариант трехслойного ограждения; б, г – вариант двухслойного ограждения НС

Проектирование стыков наружных стен следует вести с учетом требований, предъявляемых к стыкам крупнопанельных зданий.

Швы во всех межквартирных и междуэтажных промежутках между блоками должны обеспечивать надежную изоляцию от распространения шума, тепла, дыма, насекомых, грызунов.

Примеры решения горизонтальных и вертикальных швов приведены на рис. 14 и 15. Применение ненесущих наружных стеновых панелей с блоками типа "колпак" предусматривает устройство сопряжений по горизонтальным стыкам посредством заполнения стыков упругими материалами, исключающими передачу вертикальной нагрузки на панель нижележащего этажа. В случае применения несущих наружных стен такую же заделку стыка рекомендуется осуществлять под оконными проемами.

5.8. Для функционирования здания как единой пространственной системы необходимы связи между объемными блоками.

Сжимающие вертикальные усилия передаются от одного этажа к другому через растворные швы по контуру объемных элементов или (при угловой схеме опирания) – по углам.

Конструирование таких швов осуществляется так, чтобы исключить или максимально уменьшить влияние геометрических эксцентриситетов, возникающих от несоосности геометрических центров горизонтального сечения стен и центров приложения нагрузки в швах.

Вертикальные растягивающие усилия (в зданиях для сейсмических районов) передаются с помощью соединения (сварки) выпусков арматуры, которая находится в стенах в зоне максимальных растягивающих усилий, либо в пространстве (колодцах) между блоками. Другой способ передачи усилий – натяжение на бетон арматурных прядей в колодцах между блоками после окончания монтажа здания.

Растяжение–сжатие по горизонтали между блоками передается с помощью сварки закладных деталей, либо через бетонные монолитные швы.

Передача горизонтальных усилий сдвига между соседними столбами осуществляется через шпоночные швы, как правило, армированные, объединяющие перекрытия в диск. Такие швы создаются путем рифления граней блоков.

Для передачи сдвигающих сил с верхних этажей вниз применяются:

- шпоночные швы, возникающие при создании соответствующих профилей верхних и нижних опорных поверхностей блоков и выдавливании в них растворного шва при монтаже блоков;
- решения блоков с ребрами вверх, устраиваемыми по контуру панели потолка, входящими при монтаже внутрь контурных ребер панели пола верхнего этажа, с частичным заполнением промежутка цементным раствором;
- постоянное обжатие горизонтальных швов и использование трения путем натяжения арматуры (прядей) в колодцах между блоками;
- специальные жесткие элементы (например прокатные профили), вставляемые в промежутки между блоками.

Связи вертикального сдвига воспринимаются вертикальными армированными шпоночными швами, для которых необходимо рифление вертикальных граней блоков, наличие арматурных выпусков из них и соединение выпусков из соседних блоков на сварке, либо с помощью специальных гребенок и других приспособлений. При создании шпоночных швов необходимо предусматривать достаточные для контролируемой и надежной укладки бетона сечения порядка 250 $см^2$, шириной 12–14 см.

Примеры конструкций связей показаны на рис. 16.

6. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ

Блоки типа "лежащий стакан"

6.1. Производство объемных блоков типа "лежащий стакан" должно осуществляться на специализированных предприятиях, включающих бетоносмесительный , арматурный, формовочный цехи, цехи изготовления добора, отделки, комплектации и блок вспомогательных цехов.

Мощность предприятия определяется с учетом потребности в жилье и рентабельности производства.

Объемные блоки типа "лежащий стакан" изготовляются на формовочной машине типа ФМ–4 или ее модификациях, технологическая схема которой приведена на рис.17. Машина состоит из опалубочных плоскостей пола, продольных и торцевой стен (наружная опалубка) и сменного сердечника (внутренняя опалубка), имеющего распалубочные уклоны $i = 0{,}003$ по длине продольных стен и потолка. На внутренней опалубочной поверхности поддона и щитов продольных стен предусмотрена возможность установки съемной оснастки для образования ребер и проемов.

На наружных поверхностях щитов продольных и торцевой стен размещены навесные вибраторы, обеспечивающие качественное заполнение полостей бетонной смесью и ее уплотнение.

Сердечник извлекается из отформованного объемного блока при помощи специального механизма через открытый торец объемного блока. Внутреннее пространство сердечника, щитов продольных и торцевой стен используется для размещения теплоносителя (пара или электронагревателей).

Изменение длины блока в пределах от 6 до 4,8 м при зафиксированной ширине осуществляется за счет перемещения съемной обоймы, фиксируемой на щитах продольных стен; изменение ширины – перемещением щитов продольных стен и применением сменных сердечников шириной от 2,7 до 3,6 м.

При формовании объемных блоков с балконом балконная плита формуется вместе с полом и служит ее продолжением. По этой причине длину поддона формовочной машины следует назначать с учетом возможности изготовления блока с балконом.

Блоки с перегородками (санитарно-технические и спальные комнаты) рекомендуется изготовлять монолитно с блоком, используя для этого специальные сердечники. Блоки лестничных клеток наиболее целесообразно изготовлять цельноформованными в специальной установке с применением двух сердечников.

6.2. Технологический процесс изготовления объемного блока включает следующие основные операции: чистку и смазку форм, армирование, бетонирование, тепловую обработку, распалубку.

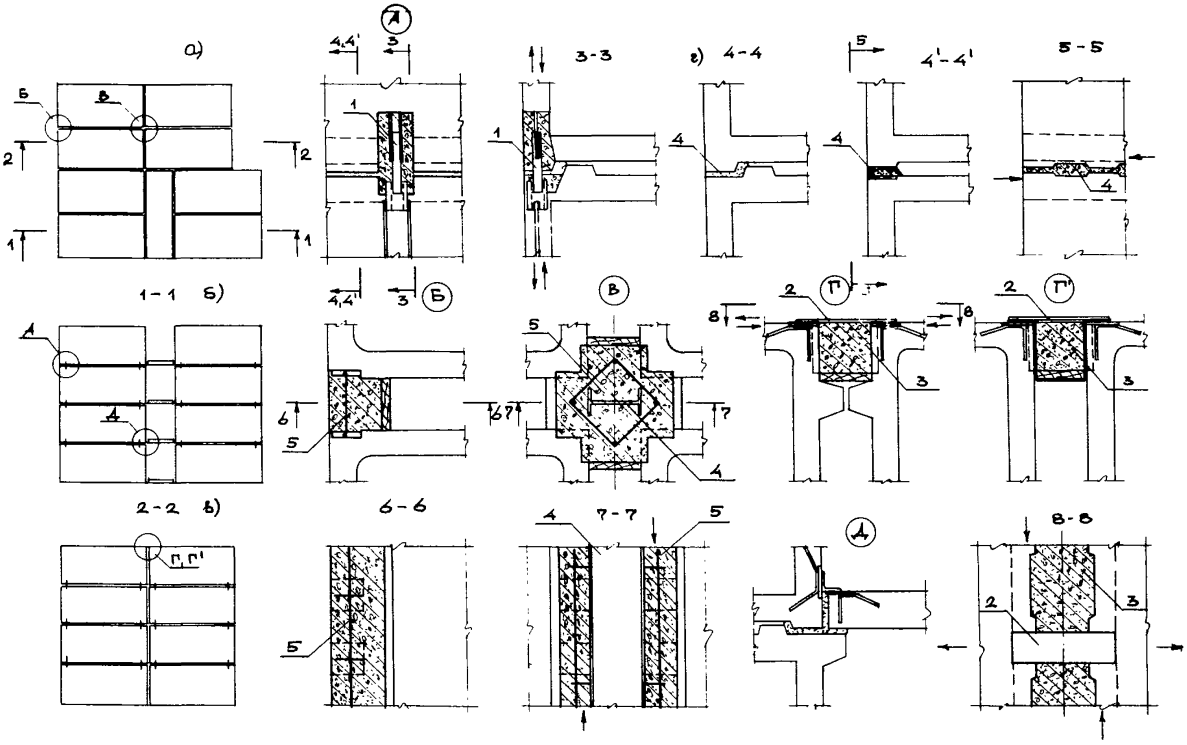

Рис. 16. Примерная конструкция связей:
а – план; б, в – разрезы; г – узлы: 1 – вертикального растяжения сжатия; 2 – то же, горизонтального; 3 – горизонтального сдвига в горизонтальной плоскости; 4 – то же, в вертикальной; 5 – вертикального сдвига. Стрелками указаны направления действия воспринимаемых связями усилий

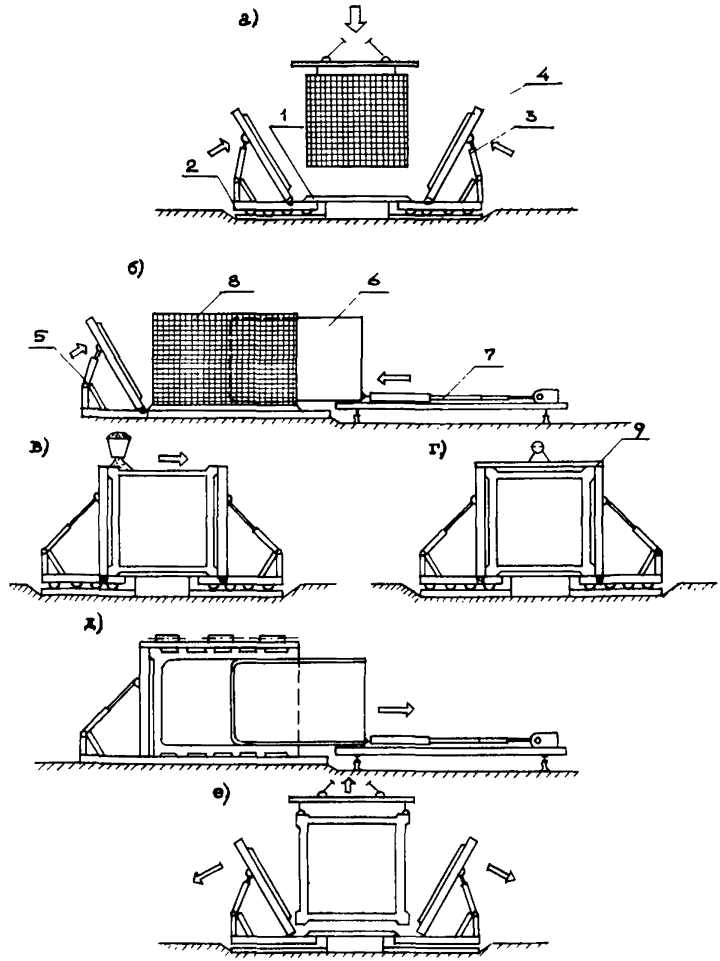

Рис. 17. Технологическая схема формования объемных блоков типа "лежащий стакан":

1 – поддон; 2 – нижняя рама; 3 – привод поворота наружной опалубки; 4 – продольные щиты наружной опалубки; 5 – торцевой щит наружной опалубки; 6 – сердечник; 7 – распалубочное устройство; 8 – арматурный каркас; 9 – потолочный щит;

а – подача арматурного каркаса в формовочную установку; б – подача сердечника; в – бетонирование; г – тепловая обработка; д – выпрессовка сердечника; е – транспортирование отформованного блока

Последовательность этих операций зависит от конкретных условий и схемы организации производства.

Чистка опалубочных поверхностей должна осуществляться механизированно; применяемая смазка должна исключать появление масляных пятен на поверхности блоков.

Объемный блок армируется пространственным армокаркасом, который должен поступать из арматурного цеха.

Применяются два варианта изготовления пространственного армокаркаса: без крепления арматуры пола к арматуре стен; с жестким креплением всех смежных арматурных плоскостей.

В обоих случаях пространственный армокаркас собирается из плоских сеток и каркасов на пространственных кондукторах при помощи сварочных клещей. Применение электродуговой сварки не допускается.

6.3. Бетонирование объемного блока рекомендуется выполнять в три стадии:

- бетонирование плиты пола с уплотнением виброрейкой смесью подвижностью 4–6 см осадки стандартного конуса (ОК);
- укладка и уплотнение в полостях стен бетонной смеси подвижностью 14–16 см ОК при помощи навесных вибраторов;
- бетонирование потолка блока бетонной смесью 4–6 см ОК с уплотнением виброрейкой.

Допускается формование объемного блока с заполнением полости пола бетонной смесью через полости стен блока. Однако при этом необходимо увеличивать подвижность смеси до 18–20 см ОК.

6.4. Скорость подъема температуры бетона на легких заполнителях 60–80°С/ч, на обычных заполнителях 40–50°С/ч. Температура бетона при изотермическом прогреве не должна превышать 95°С.

Тепловая обработка объемного блока должна осуществляться в одну или две стадии.

Длительность изотермического прогрева при одностадийной тепловой обработке в закрытой форме определяется видом используемого цемента и не должна превышать 6 ч. При двухстадийной тепловой обработке длительность первой стадии должна давать возможность набора прочности бетона, обеспечивающей отрыв щитов наружной опалубки без разрушения конструкции блока или появления на нем дефектов. Вторая стадия должна проходить в условиях, предот-

вращающих пересушивание бетона. Общая длительность двухстадийной тепловой обработки объемных блоков на 15–20% больше одностадийной. Распалубку объемных блоков следует выполнять при температуре 40–50°С. Режим тепловой обработки объемных блоков назначается лабораторией завода с учетом свойств применяемых цементов и заполнителей. Во избежание потерь тепла все опалубочные плоскости формовочных машин, включая верхний щит потолка блока, должны иметь теплоизоляцию.

Распалубка блока осуществляется при значениях прочности бетона не менее 10 МПа при условии обеспечения проектной величины прочности бетона в возрасте 28 дней.

6.5. Для совершенствования производства объемных блоков типа "лежащий стакан" необходимо стремиться к повышению их конструктивной законченности, т.е. формованию монолитно с перегородками, вентиляционными каналами, шахтами для размещения стояков отопления и вентиляции и лестничных блоков – с маршами, площадками и их ограждениями, что позволяет почти полностью исключить мокрые процессы, требующие длительных сроков твердения или сушки.

6.6. Основные элементы добора для блоков типа "лежащий стакан" – наружные стеновые панели, изготовлять которые предпочтительно на специализированных конвейерных линиях. Резервом снижения трудозатрат является укрупнение и монолитное изготовление доборных изделий (лифтовые шахты, кровельные блоки, помещения машинного отделения лифта и т.д.).

Комплектация объемных блоков доборными изделиями (наружными стеновыми панелями, внутренними перегородками, столярными изделиями и другими) должна осуществляться на специализированных постах, оборудованных приспособлениями и оснасткой для точной установки и фиксации проектного положения элементов добора.

6.7. Сварку закладных деталей выполняют качественными электродами. По окончании электросварки все соединения необходимо очистить от шлака и покрыть антикоррозийным составом.

Заделку стыков и швов следует производить специальными нащельниками, а при их отсутствии – цементно-песчаным раствором на быстродействующем цементе марки "300" и выше. Качество раствора контролируется требованиями СНиП III-В.1-70.

Отделка объемных блоков должна осуществляться на специализированных по назначению блоков участках (жилые комнаты, санитарно-технические блоки, лестницы и т.д.).

Поверхность объемных блоков, поступающих на конвейер отделки, должна быть готова для нанесения отделочных покрытий. Влажность бетона перед окраской не должна превышать 8%.

В процессе комплектации и отделки каждый объемный блок должен проходить пооперационный контроль качества выполняемых работ.

6.8. Приемку объемных блоков ОТК завода производит поштучно. На боковую или торцевую грань готового блока после приемки наносится штамп-марка, в которой указываются: марка и масса блока, штамп ОТК завода, номер паспорта, дата выпуска, порядковый номер монтажа (при необходимости).

6.9. Чтобы предотвратить порчу объемных блоков полной заводской готовности, рекомендуется хранить блоки на крытом складе готовой продукции с возможностью отопления его в зимнее время, а при транспортировании блоков на монтажную площадку – укрывать их водонепроницаемыми чехлами.

Складирование объемных блоков должно производиться по маркам и в последовательности, учитывающей порядок отгрузки блоков. Объемные блоки устанавливаются на опорные деревянные брусья длиной 6000 мм и сечением 150х150 мм, обшитые сверху резиновыми прокладками и выставленные по нивелиру. Допускается складировать блоки в два-три яруса с применением прокладок того же сечения.

Блоки типа "туннель" (СРР)

6.10. Цельноформуемая часть блока состоит из пяти монолитно связанных плоскостей (три стены и два перекрытия). Шестая плоскость – фасадная стеновая панель – формуется отдельно и монтируется на сварке перед извлечением объемного блока из формовочной установки.

Формовочная установка содержит два набора наружных форм и сменного сердечника, подвижного в двух направлениях, к которому имеется набор сменных щитов (рис. 18). Сердечник состоит из металлической пространственной рамы и подвижной балки, которая поддерживает внутренние щиты стен и потолка.

Объемная рама и металлическая балка дают возможность небольшого изменения объема сердечника путем взаимного сдвига щитов с целью ликвидации распалубочных уклонов и облегчения распалубки.

Формовочная установка оснащена опалубочными вибраторами для уплотнения бетона.

Наружные опалубки крепятся к фундаменту с помощью механизмов, обеспечивающих их вращение при распалубке, извлечение объемного затвердевшего элемента из опалубки и регулировку для формования объемных элементов разных размеров и толщин стен.

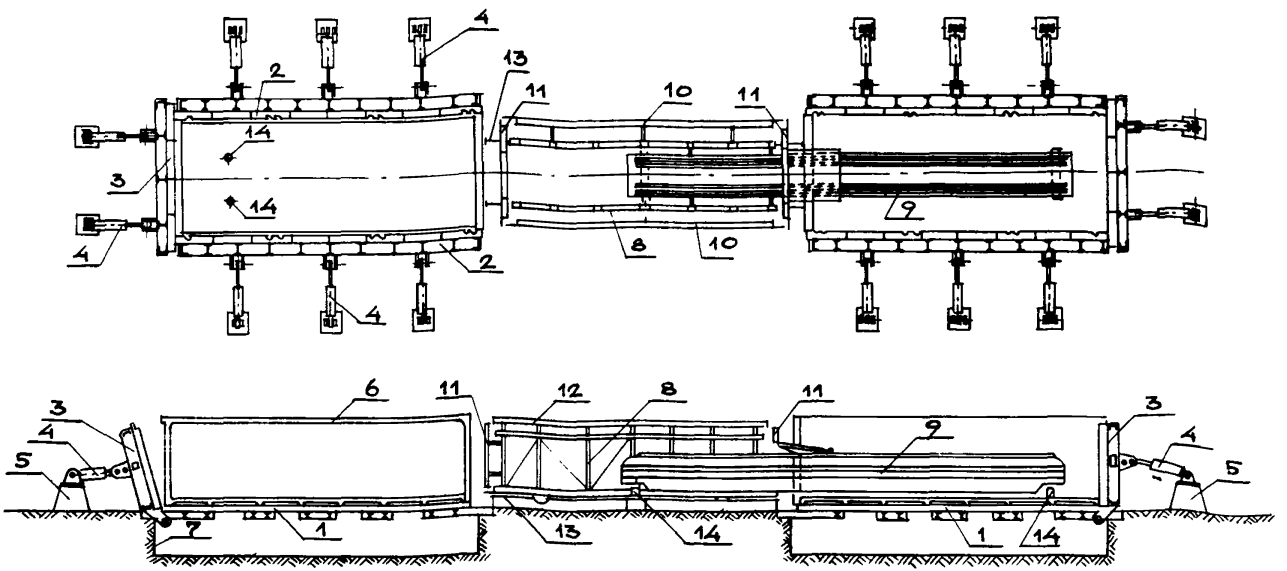

Рис. 18. Технологическая схема формования объемных блоков типа "туннель" (СРР): 1 – опалубка пола; 2 – наружная опалубка продольной стены; 3 – то же, поперечной; 4 – силовой цилиндр; 5 – фундамент; 6 – объемный блок; 7 – железобетонная яма; 8 – объемная металлическая рама; 9 – металлическая балка; 10 – внутренняя опалубка продольных стен; 11 – то же, поперечной стены; 12 – опалубка потолка; 13 – рельс; 14 – опорный пункт балки

Формовочная установка снабжена калибровочным приспособлением, которое обеспечивает точность высоты элемента, плоскостность и параллельность опорных поверхностей.

6.11. Тепловая обработка бетона производится электроконтактным методом прогрева, предусматривающим подведение тока напряжением до 32В непосредственно к сердечнику и заземление наружных форм.

Для изготовления объемных блоков выполняются следующие операции:

а) монтаж арматурного каркаса;

б) формование и заглаживание перекрытий пола;

в) ввод сердечника в пост № 1 наружных форм;

г) формование трех стен и потолка;

д) калибровка объемного блока;

е) тепловая обработка бетона;

ж) извлечение формовочного сердечника;

з) монтаж фасадной панели (на сварке);

и) разведение наружных щитов и извлечение объемного блока.

Когда на первом посту проводятся операции пп. а) – ж), на втором посту выполняются чистка опалубок и формовочного сердечника, монтаж армокаркасов, формование и заглаживание пола.

Внешние и внутренние металлические опалубки служат электродами, слой бетона между опалубками – проводником, которым замыкается электрическая цепь.

Теплота, выделяемая в массе бетона, ускоряет твердение и повышает прочность бетона. При этом количество тепла, выделенного и поглощенного бетоном, саморегулируется, исключая перегрев бетона. Во время термической обработки температура в массе бетона не превышает 70°С.

Цикл термообработки устанавливается в зависимости от типа материалов, отношения В/Ц, массивности деталей и т.д. Длительность цикла термообработки определяется испытаниями, учитывающими прочность и трещиностойкость бетона при распалубке.

Унифицированные блоки типа "колпак"

6.12. Арматурные каркасы объемных элементов должны изготовляться путем сборки на сварке плоских сеток и каркасов в пространственную конструкцию. Для этого целесообразно применять кондукторы-манипуляторы, представляющие собой пространственную раму, устанавливаемую на подъемнике с возможностью ее вертикального перемещения на высоту до 2 м. По периметру площадки, на которой расположен кондуктор, устанавливается монорельсовая балка, снабженная перемещающейся по ней подвесной сварочной маши-

ной типа МТПП-75 или МТП-806, позволяющей сваривать стержни диаметром от 3 до 14 мм. Подвеска сварочных клещей должна обеспечивать их доступ в любую точку периметра собираемого объемного каркаса на отметке, наиболее удобной для рабочего-сварщика.

Установка закладных деталей на объемном каркасе производится путем привязки проволокой к стержням арматуры или с помощью точечной дуговой сварки. Для обеспечения проектного расположения закладных деталей на кондукторе рекомендуется устанавливать специальные фиксаторы с возможностью их перемещения.

Съем собранного арматурного каркаса с кондуктора, его транспортировку и установку на сердечнике следует производить с помощью специальной траверсы.

Технология укладки и уплотнения бетона должна обеспечивать достаточную однородность бетона по прочности и объемной массе, возможность использования тяжелых и легких заполнителей, получение бетонов прочностью до 35 МПа, допускать применение жестких смесей, что позволяет добиться экономии цемента и сокращения продолжительности тепловой обработки изделий. К технологии предъявляется также требование минимальных конструктивных ограничений, налагаемых на блок, в том числе обеспечение возможности получения горизонтальных и вертикальных ребер, шпонок, рифлений, отверстий и т.п.

6.13. В результате экспериментальной и промышленной проверки к массовому применению рекомендованы два способа формования объемных блоков – кассетный и способ подвижных сердечников (рис. 19). В последнее время разработан и получает все большее распространение способ виброударного формования.

6.14. Поставленным задачам изготовления унифицированного блока типа "колпак" отвечает технология вертикального виброударного формования*. Принципиальная схема установки по такой технологии (рис. 20) состоит в том, что на сердечник одновременно и независимо друг от друга передаются вибрационные и ударные колебания. Совместное воздействие таких колебаний позволяет эффективно уплотнять малоподвижные бетонные смеси (ОК = 2-3 см) на тяжелых и легких заполнителях при формовании тонкостенных элементов (толщиной от 35 мм и выше).

Виброударные колебания сердечников при формовании объемных элементов должны осуществляться со следующими ориентировочными параметрами:

частота вибрационных колебаний	50 Гц,
частота ударов колебаний	180-250 ударов в мин
амплитуда вибрационных колебаний	0,1-0,12 мм
амплитуда ударных колебаний	2-5 мм

* Авт.свид.№ 637252. – Бюллетень изобретений и открытий, 1978, № 46.

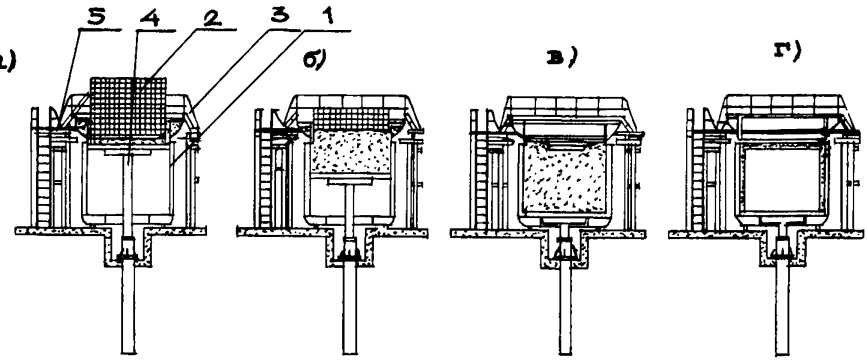

Рис. 19. Технологическая схема формования объемных блоков типа "колпак" в установках с подвижным сердечником:
а – подъем сердечника, загрузка бункеров бетонной смесью; б – формование стен при опускании сердечника; в – опорожнение бункеров на потолок сердечника; г – формование потолочной плиты блока, передача формы на тепловую обработку; 1 – наружная опалубка; 2 – сердечник; 3 – вибробункеры; 4 – гидроподъемник; 5 – площадка обслуживания

Оптимальное сочетание указанных параметров подбирается опытным путем в зависимости от массы сердечника, вида заполнителей, сложности конфигурации формуемого изделия.

6.15. Установка состоит из следующих основных частей: виброударной площадки, наружных щитов, сердечника, механизма укладки бетонной смеси, подводки для паро- или теплоснабжения.

В зависимости от мощности предприятия и принятой на нем организационно-технологической схемы формовочное производство может осуществляться по стендовой, агрегатно-поточной или конвейерной технологии.

6.16. Термообработку объемных блоков следует осуществлять в одну или две стадии. В качестве теплоносителя, как правило, используется пар, но в отдельных случаях, когда это экономически оправдано, может быть применен электропрогрев.

Прогревать изделия рекомендуется путем подачи теплоносителя в сердечники. При использовании пара внутри сердечников устраиваются паровые рубашки. Конструкция пароразводки в сердечниках должна обеспечивать равномерную подачу тепла по всей рабочей поверхности внутренней опалубки и свободный сброс конденсата. В целях эффективного использования пара рекомендуется в месте его ввода в сердечник устанавливать эжектор.

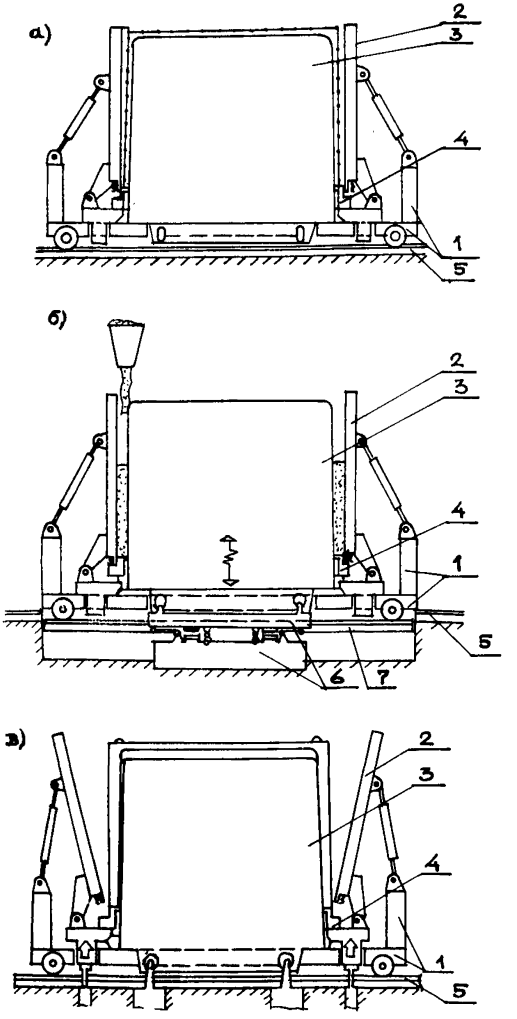

Рис. 20. Технологическая схема формования объемных блоков типа "колпак" по виброударной технологии:*

а – подготовленная к бетонированию форма; б – формование объемного блока; в – распалубка; 1 – рама-тележка; 2 – наружные щиты; 3 – сердечник; 4 – планшайба; 5 – рельсовые пути; 6 – виброударная площадка; 7 – опускное звено рельсового пути

---

* Авт.свид. № 743876. – Бюллетень изобретений и открытий, 1980, № 24.

При электронагреве сердечников могут применяться нагреватели различной конструкции–коаксиальные, трубчатые, нихромовые, пластинчатые и другие. Во всех случаях должна быть обеспечена электрозащита обслуживающего персонала и исключены непроизводительные потери электроэнергии. Расположение электронагревателей внутри сердечника, их количество и мощность определяются расчетом. При этом учитывается толщина прогреваемых сечений и принятый режим тепловой обработки.

Одностадийную тепловую обработку объемных элементов следует проводить в формах с обязательным укрыванием потолочной плиты крышкой или другими паронепроницаемыми инвентарными приспособлениями. При малоподвижных бетонных смесях (2–3 см осадки стандартного конуса) на обычных портландцементах могут быть использованы форсированные режимы тепловой обработки общей продолжительностью 6–7 ч. В этом случае скорость подъема температуры бетона может достигать 60 град/ч, а температура изотермического прогрева должна быть в диапазоне 85–95°С. С применением добавок ускорителей твердения общая продолжительность тепловой обработки бетона может быть снижена до 5 ч.

В целях экономии энергии при теплообработке и сокращения периода подачи теплоносителя в сердечник наружную опалубку следует теплоизолировать. Температура внешней обшивки наружной опалубки при изотермическом прогреве бетона не должна превышать 25°С.

При двухстадийной тепловой обработке продолжительность первой стадии следует назначать с учетом вида, марки цемента, применяемых ускорителей твердения, толщины прогреваемых сечений и т.п., но ее величина не должна превышать 4 ч.

Тепловая обработка на второй стадии осуществляется в термокамерах тупикового или туннельного типа при температуре 70–80°С. Общая продолжительность второй стадии тепловой обработки 7–9 ч.

Производственные режимы тепловой обработки объемных элементов должны подбираться опытным путем с учетом марки, минералогического состава цемента, вида заполнителей, установленной распалубочной прочности бетона.

6.17. Распалубка объемных элементов выполняется путем сталкивания изделия с сердечника (выпрессовка сердечника). Изделие при этом может опираться по всему периметру стен (предпочтительно) или частично (по углам, длинным сторонам и т.п.). В целях уменьшения распалубочных напряжений в бетоне опорные площадки рекомендуется выполнять как можно большей площади.

Величину суммарного начального распалубочного усилия при выпрессовке сердечников из объемных элементов следует определять опытным путем. Расчетное значение этой величины назначается с

учетом удельного сцепления бетона с металлической опалубкой, равного 0,4–0,7 т/м^2 в зависимости от принятого распалубочного уклона боковых поверхностей и качества их обработки.

Во избежание деформаций потолочной плиты объемного элемента при выпрессовке сердечника рекомендуется предусматривать в ней декомпрессионные отверстия или инвентарные жесткостные элементы, временно прикрепляемые к потолку, а начальную скорость выпрессовки принимать равной 1–2 см/мин.

6.18. Распалубочная прочность бетона объемного блока должна назначаться проектом с учетом величины начального распалубочного усилия, размеров площадок опирания и их расположения по периметру изделия, а также транспортных усилий, передаваемых на бетон при подъеме и транспортировании объемного элемента с поста распалубки на участок комплектации и отделки.

6.19. Сборка и комплектование объемного блока включают соединения объемного элемента с плитой перекрытия, наружной стеновой панелью, вентиляционными блоками и другими элементами здания, входящими в конструкцию блока. Основные операции на этом посту – точная установка соединяемых элементов в проектное положение относительно друг друга, устройство связей (как правило, на сварке), заделка швов и стыков.

Пост комплектования (сборки) объемных блоков должен быть оборудован кондуктором, обеспечивающим установку комплектуемых изделий в проектное положение.

Для установки сборных внутренних перегородок внутри объемного блока рекомендуется применять переносные металлические кондукторы, конструкция и размеры которых должны позволять удалять их из собранного блока через дверные или оконные проемы.

Для обеспечения удобства работ и уменьшения количества ручных операций следует при комплектовании блоков с санитарно-техническими узлами заносить в них ванну, унитаз, умывальник и другие тяжелые или громоздкие элементы внутреннего оборудования.

Блоки типа "колпак" (Крайова, СРР)

6.20. Наружная вертикальная стеновая панель готовится заранее в горизонтальных формах с большим количеством арматурных выпусков и перед формованием колпака вставляется в установку. В установке формуются три вертикальные стены и потолок и осуществляется их монолитная связь с наружной стеновой панелью.

Формовочная установка состоит из внутреннего сердечника с резиновым уплотнением по местам соединения внутренних щитов и внешних щитов опалубки. Внутри установки расположены рамы, на которых крепятся щиты.

Уплотнение бетона в стенах и перекрытиях проводится посредством вибрации внутренних щитов, на которых фиксируются опалубочные вибраторы.

Для термообработки паром внешние щиты и внутренний щит для укладки бетона потолка, теплоизолированные снаружи, снабжаются змеевиком.

Внешние щиты опалубок подвижные – они перемещаются по рельсам от собственного привода. Резиновое уплотнение внутренних щитов создает возможность их небольшого независимого перемещения при распалубливании объемного блока. Это позволяет обойтись без распалубочных уклонов стен. Панель пола блока – плоская, она формуется отдельно и комплектуется с колпаком на отдельном посту.

7. ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКТАЦИИ И ОТДЕЛКИ БЛОКОВ

Комплектация блоков

7.1. Детали и изделия должны поступать на линии отделки и комплектации блоков в виде укрупненных узлов. Укрупненная сборка, предварительная отделка и комплектование производятся на предприятиях-изготовителях или в отделении подготовки комплектующих материалов и изделий завода ОБД.

Большинство столярных работ (85–95%) в блоках рекомендуется выполнять в заводских условиях. Степень заводской готовности таких работ зависит от конструкции узлов соединений блоков в здании и точности изготовления блоков.

Работы по комплектации столярных изделий (установка петель, оконных и дверных приборов, подгонка створок и полотен, заготовка погонажных изделий, остекление оконных переплетов и дверных полотен в том случае, если остекление не выполнило предприятие – изготовитель) составляют 50–55% от общих трудозатрат по столярным работам и выполняются до монтажа изделий в блок.

Заводская готовность санитарно-технических работ должна составлять 65-70%; работ по прокладке трубопроводов – не менее 80%, а по монтажу санитарно-технических приборов – до 65%.

Трубопроводы водоснабжения и канализации рекомендуется монтировать в заводских условиях из укрупненных участков горизонтальных разводок и стояков, прошедших гидравлические испытания. Также на заводе производится установка в блоки приборов отопления с подводкой ванн, унитазов, умывальников, кухонных моек.

Монтаж в блоках стояков отопления и газоснабжения, установка газовых плит, присоединение приборов к трубопроводам, а также

соединение стояков водоснабжения, зачеканка стыков в канализационных стояках и гидравлические испытания систем выполняются после монтажа здания. В зависимости от местных условий производства установка санитарно-технических приборов из фаянса может быть произведена в построечных условиях.

Электромонтажные работы включают прокладку проводов, монтаж и присоединение электроприборов, проверку системы. Прокладка проводов и установка монтажных коробок в стенах и потолках блоков осуществляются в процессе формования элементов. Установка и присоединение электроприборов (патронов, светильников в ванных, розеток и выключателей), а также проверка, испытание системы и устранение дефектов выполняются до начала отделочных работ в блоке.

Наружная отделка блоков

7.2. Заводская отделка и комплектация объемных блоков включает отделку элементов блоков в процессе их формования, монтаж железобетонных изделий в блок, столярные, санитарно-технические, электромонтажные, малярные, обойные, облицовочные работы и устройство полов. В зависимости от конкретных условий производства каждый из видов работ в блоке может выполняться в большем или меньшем объеме.

Степень заводской готовности отделочных покрытий объемных блоков зависит от их атмосферостойкости, трещиностойкости конструкций блоков и отделочных материалов, а также от заводской готовности монтажных, санитарно-технических и столярных работ в блоках.

Оптимальная степень заводской готовности отделки определяется для конкретных условий производства в зависимости от свойств применяемых материалов, условий хранения, транспортирования и монтажа блоков.

Оптимальная степень заводской комплектации блоков зависит от конструкции элементов здания, точности их изготовления, технологии транспортирования и монтажа блоков, организационных факторов и определяется для конкретных условий производства.

Вид отделки фасадных поверхностей блоков назначается проектом здания и зависит от конструкции, технологии изготовления элементов, архитектурных требований к фасаду.

Виды отделки и материалы покрытий внутренних поверхностей объемных блоков определяются проектом в зависимости от назначения блока в здании, его конструкции, технологии изготовления и сборки элементов.

Работы по внутренней отделке и комплектации блоков могут выполняться в заводских или построечных условиях в зависимости от конструкции узлов сопряжений элементов в здании, различных технологических и организационных факторов.

7.3. Наиболее распространенным вариантом конструкции наружной стены объемных блоков является стеновая панель, изготовляемая отдельно и монтируемая в блок.

Получение полной формовочной и заводской готовности отделки фасадных поверхностей наружных стен объемных блоков в процессе их формования "лицом вниз" обеспечивается использованием декоративных бетонов и растворов, керамических или стеклянных облицовочных плиток.

Декоративные бетоны могут изготовляться на основе белого и серого портландцемента и иметь гладкую, бугристую или рельефную поверхность. Фактура поверхности, цвет цемента, а также цвет и зерновой состав крупного заполнителя декоративного бетона назначаются в зависимости от архитектурных требований к фасаду.

Для получения бугристой фактуры с обнажением крупного декоративного заполнителя бетона рекомендуется метод замедления твердения цемента на фасадной поверхности изделия с последующим (после тепловой обработки) удалением с нее растворной составляющей.

Обнажение крупного заполнителя с образованием бугристой поверхности изделия осуществляется обработкой специальным составом слоя декоративного бетона, контактирующего с поддоном формы. Незатвердевшая часть растворной составляющей бетона удаляется механическими щетками с последующим смывом водой.

В качестве замедлителя твердения цемента может использоваться раствор декстрина (ГОСТ 6034-74) в кисломолочной сыворотке, являющейся отходом молочного производства. Для этих целей могут также применяться продукты, содержащие сахарозу (гидрол, меласса, патока). Состав замедлителя твердения подбирается в зависимости от состава бетонной смеси, режима тепловой обработки бетона и требуемой глубины обнажения заполнителя (обнажение крупного заполнителя должно быть в пределах 1/3-1/4 диаметра зерна).

7.4. Технологический процесс отделки наружных стеновых панелей декоративным бетоном с обнажением крупного заполнителя включает следующие основные операции:

- чистку формы и смазку бортов, сборку формы;
- нанесение на поддон формы замедлителя твердения или укладку бумажных ковров с замедлителем;
- укладку и уплотнение слоя декоративного бетона;
- установку арматурного каркаса и закладных деталей;

– укладку и уплотнение бетонной смеси;
– тепловую обработку;
– распалубку;
– транспортирование панели к моечной машине;
– удаление незатвердевшей растворной составляющей с фасадной поверхности изделия.

Ориентировочный расход материалов для отделки наружных стен декоративным бетоном с обнажением крупного заполнителя на 1 $м^2$ отделанной поверхности составит:

щебень (мраморный, гранитный и т.д.)	42 кг
цемент (белый и серый)	11 кг
песок	17 кг
декстрин	0,015 кг
сыворотка	0,022 кг.

При использовании в качестве замедлителя твердения гидрола, мелассы и других сахаросодержащих продуктов их расход определяет лаборатория завода, исходя из содержания в них сахарозы.

Для получения рельефа на фасадной поверхности панели или другого элемента фасада рекомендуется использовать специальные матрицы из резины, пластмассы или металла. Каждый вид матриц имеет свою область рационального применения.

Стальные матрицы следует применять для образования рельефов прямолинейного очертания на поверхностях изделий большой тиражности. При необходимости частой смены рисунка рельефа могут использоваться наборные матрицы из резиновых модулей. Для образования сложных рельефов с криволинейными очертаниями рекомендуются стеклопластиковые, железобетонные матрицы или матрицы из заливочных паст.

Рельефообразующие матрицы из заливочных паст или стеклопластиков на основе эпоксидных смол, а также железобетонные матрицы являются тепло, влаго, щелочестойкими и могут использоваться при изготовлении изделий большой тиражности. Изготовление таких матриц может быть организовано непосредственно на заводе ОБД.

При производстве изделий с помощью рельефообразующих матриц для отделки их фасадных поверхностей в процессе формования могут применяться декоративные бетоны и растворы на основе белого или цветного цемента. Рельефные поверхности изделий после их тепловой обработки и сборки блока отделываются полимерцементными растворами или водостойкими синтетическими красками.

Состав заливочной пасты в общем виде включает следующие компоненты (в частях по массе):*

* Авт.свид.№ 690043. – Бюллетень изобретений и открытий, 1979, №37.

эпоксидная смола ЭД-20 100
аминный отвердитель 7-18
пластификатор (дибутилфталат) 15-30
графит 15-30
минеральный наполнитель 250-400
полиуретановый каучук 2-4
ацетон 8-12
полиизоцианат . . . . . 0,1-0,6.

7.5. Отделка фасадных поверхностей после тепловой обработки изделий выполняется на постах линий отделки объемных блоков и на строительной площадке после монтажа здания.

Для отделки фасадных поверхностей рекомендуется нанесение на них декоративных растворов с образованием мелкобугристой фактуры или с использованием слоя раствора в качестве клеющей основы для нанесения мелкозернистого материала. Окраска водостойкими синтетическими составами с крупным наполнителем или без него может применяться для фасадной отделки объемных блоков.

7.6. Отделка фасадных поверхностей методом "набрызга" полимерцементного раствора с образованием фактурной поверхности выполняется в две стадии. Работы первой стадии - исправление дефектов поверхности, огрунтовка и нанесение фактурного слоя раствора - выполняются в заводских условиях, а второй стадии - нанесение покрывочного слоя и защитно-декоративного состава - могут производиться как в построечных условиях после монтажа здания, так и в заводских условиях. Заводская готовность отделки в первом случае составляет 40%. При обеспечении однотонности фасадных поверхностей и сохранности покрытия при хранении, транспортировании и монтаже блоков отделка может полностью выполняться в заводских условиях; при этом ее заводская готовность достигает 100%.

Состав раствора для фактурной отделки "набрызгом" включает цемент (серый, белый или цветной), наполнитель (маршалит, пылевидный кварц), пигмент, заполнитель фракции 3-5 мм, полимерную добавку (ПВАЭ) и воду. Для огрунтовки поверхностей используется состав без заполнителя и наполнителя, для накрывочного слоя - состав без заполнителя. Защитно-декоративный состав состоит из эмульсии ПВА, кремнийорганической жидкости ГКЖ-10 или ГКЖ-11, слюды и воды.

Вид цемента, количество и вид пигмента определяются в зависимости от предусмотренного проектом цвета фасадных поверхностей здания. В качестве накрывочного слоя могут использоваться водостойкие окрасочные составы.

Для нанесения растворов на отделываемую поверхность используется пневматический распылитель. Работы по приготовлению и на-

несению растворов, а также выдержка покрытия в течение не менее 13 ч после окончания отделочных работ выполняются при температуре не ниже +15°С.

7.7. Отделка фасадных поверхностей методом нанесения мелкозернистого декоративного материала на клеющую основу выполняется в заводских условиях. В построечных условиях при необходимости производится отделка участков наружных стен у стыков. Заводская готовность отделки в зависимости от конструкции стыков наружных стен и условий транспортирования и монтажа блоков может приближаться к 100%.

Для нанесения на клеющую основу применяется декоративный материал фракций 0,8–1,4 и 1,4–3,5 мм, получаемый дроблением и фракционированием горных пород (гранита, мрамора, плотных известняков) или искусственных материалов (эрклеза, боя стекла и других). В качестве клеющей основы используются растворы, содержащие цемент, песок с крупностью частиц до 0,63 мм, наполнитель (маршалит, мраморная мука), пигмент, замедлитель твердения цемента (кисломолочная сыворотка), полимерную добавку (поливинилацетатная эмульсия или стабилизированный стиролбутадиеновый латекс СКС-85 ГП) и воду. В качестве полимерной добавки может применяться водоэмульсионная краска ВА-17, при этом в состав полимерцементного раствора пигмент не вводится.

Цвет отделочного покрытия определяется цветом мелкозернистого материала, видом цемента и пигмента, цветом краски, вводимой в раствор.

На поверхности, подлежащей отделке, исправляются дефекты, после этого выполняется ее огрунтовка 10%-м раствором ПВАЭ, краски ВА-17 или латекса СКС-65 ГП.

Полимерцементный раствор готовится в стандартной растворомешалке и наносится пневматическим распылителем на отделываемую поверхность в один прием слоем равномерной толщины. Мелкозернистый материал наносится крошкометом на свеженанесенную основу и втапливается в нее равномерно по всей поверхности.

При отрицательных температурах на складе готовой продукции отделанные поверхности блоков до выдачи их из цеха в течение 2–3ч просушивают при температуре 60–65°С.

Внутренняя отделка

7.8. Отделочные покрытия внутренних поверхностей объемных блоков выполняются в заводских условиях после окончания монтажных, столярных, санитарно-технических и электромонтажных работ.

Для заводской отделки потолков объемных блоков рекомендуется применять синтетические водоэмульсионные составы типа ВА-27, КЧ-26. Окраска выполняется за два раза. Для нанесения окрасочных составов следует использовать установки безвоздушного распыления типа УБРХ. Окраска может производиться также поролоновыми валиками или кистями.

Потолочные поверхности жилых помещений объемных блоков могут отделываться в заводских условиях клеевыми окрасочными составами в том случае, если в процессе хранения, транспортирования и монтажа отделочные покрытия предохраняются от замораживания и выпадения конденсатной влаги.

При транспортировании и монтаже объемных блоков на поверхностях, отделанных окраской, не допускается образование трещин. Бетон окрашенных конструкций следует предохранять от насыщения водой.

В том случае, когда на поверхностях потолков объемных блоков при их хранении, транспортировании и монтаже образуются трещины с шириной раскрытия до 0,2 мм, оптимальная степень их заводской готовности составляет 85–95% в зависимости от вида окончательной отделки.

Рекомендуемая степень заводской готовности достигается выполнением работ по подготовке поверхностей под отделку.

7.9. Бездефектные поверхности могут быть получены в процессе формования изделий методом предварительного нанесения на поверхности опалубки быстротвердеющего отделочного раствора или после тепловой обработки и монтажа изделий в блок шпаклеванием со шлифовкой за один или два раза. Чтобы получить высокое качество поверхностей, для покрытия пор и поверхностного расслаивания используется тонкое гипсовое штукатурное покрытие с ПАВ (шпаклевка). Количество шпаклеваний определяется в зависимости от качества поверхностей изделий после их тепловой обработки.

7.10. Для шпаклевания бетонных поверхностей рекомендуется использовать составы на основе цемента и водных дисперсий полимеров. Нанесение шпаклевочных составов и шлифовку поверхностей следует выполнять ручными механизированными инструментами.

Для отделки стен объемных блоков рекомендуется использовать бумажные влагостойкие обои с печатным рисунком и синтетической защитной пленкой, набивные обои на стекловолокнистой ткани, поливинилхлоридные плакировки. Для приклейки обоев рекомендуется водостойкий поливинилацетатный клей или клей "Бустилат". Поверхности, подлежащие окраске, следует отделывать синтетическими водоэмульсионными красками.

Оптимальная степень заводской готовности поверхностей стен составляет 100% в том случае, когда при хранении, транспортировании и монтаже блоков на окрашенных поверхностях не образуются видимые трещины, а на поверхностях, оклееных обоями, ширина раскрытия образовавшихся в бетоне трещин не превышает 0,1 мм.

Объемные блоки с покрытием из обоев следует предохранять от попеременного замораживания и оттаивания более 15 циклов, а также от увлажнения и высушивания более 5 циклов.

Если бетон блоков защищен от насыщения водой в капельно-жидком состоянии и не подвергается попеременному замораживанию и оттаиванию более 10 циклов, для приклейки обоев может использоваться клей КМЦ.

Простые бумажные обои для заводской отделки используются в том случае, когда при хранении, транспортировании и монтаже блоков отделанные поверхности предохраняются от выпадения конденсатной влаги.

Полотнища должны поступать на линии отделки комплектами, подобранными по цвету, размеру и количеству. Кромки обоев при необходимости следует обрезать. Работы по заготовке полотнищ обоев выполняются в специализированной мастерской, оснащенной оборудованием для раскроя обоев по длине, обрезки кромок, комплектования и складирования заготовленных полотнищ.

7.11. Для отделки стен санузлов и кухонь объемных блоков следует использовать облицовку глазурованными керамическими плитками, листами бумажно-слоистого пластика или древесноволокнистыми плитами с покрытием эмалью (типа "инсулак"), а также масляную окраску за два раза.

Отделка листовыми материалами производится до начала монтажа санитарно-технических приборов и трубопроводов. Для крепления листовых материалов к отделываемым поверхностям применяются пластмассовые раскладки, клей "Гуммилакс" или полимерцементные мастики.

Облицовку стен плитками рекомендуется выполнять до начала санитарно-технических работ. В зависимости от конструктивных решений трубных разводок и способов крепления санитарно-технических приборов и устройств облицовочные работы могут производиться после окончания санитарно-технического монтажа. Для крепления плиток к бетонным поверхностям рекомендуются гипсополимерцементные мастики, обеспечивающие быстрый рост прочности облицовки. В состав мастик входят гипс, цемент, активная минеральная добавка (или гипсоцементнопуццолановое вяжущее), заполнитель, полимерная добавка (ПВАЭ), замедлитель твердения вяжущих (клей, КСДБ и другие). При обеспечении необходимой выдержки облицовка

может осуществляться с применением полимерцементных мастик или цементно-песчаных растворов.

Окраска масляными составами стен санузлов и кухонь может выполняться в заводских условиях после окончания монтажа санитарно-технических приборов и трубопроводов и при обеспечении требований к конструкциям, подлежащим окраске по трещиностойкости.

7.12. Полы санузлов объемных блоков следует устраивать в виде железобетонных ребристых плит (поддонов), изготовляемых отдельно от пола блока и монтируемых при сборке. Такая конструкция обеспечивает требуемую водонепроницаемость пола санузла и позволяет выполнять облицовку керамическими плитками в процессе формования изделия "лицом вниз".

7.13. Поверхности столярных изделий рекомендуется отделывать декоративными синтетическими пленками или окрашивать за два раза масляными или эмалевыми составами. В этом случае готовность отделки перед монтажом изделия в блок составляет 100%.

Столярные изделия, поверхности которых отделываются окраской, поступают на линии сборки и отделки блоков отшпаклеванными и отшлифованными с готовностью отделки 45-55% или окрашенными за один раз с готовностью отделки 60-80%. Окраска во второй раз производится после окончания отделки потолков.

Отделка столярных изделий и их остекление могут выполняться при изготовлении изделий на предприятиях-поставщиках или непосредственно на заводе ОБД. В первом случае значительно упрощается организация работ на линиях отделки завода, сокращаются трудозатраты на отделку изделий за счет более высокой механизации и организации производства при серийном выпуске изделий на деревообделочных предприятиях.

7.14. Для устройства полов в объемных блоках следует использовать линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове, щитовой паркет, паркетные доски.

В заводских условиях рекомендуется выполнять подготовку основания полов жилых помещений объемных блоков и заготовку ковров из линолеума.

Если плита пола является комплектующим элементом блока, то подготовка основания пола осуществляется в процессе формования плиты заглаживающими машинами. В том случае, когда плита пола является монолитной частью блока, подготовка ее поверхности производится после сборки блока. Основанием пола служит стяжка из цементно-песчаного раствора.

Заготовка ковров из линолеума выполняется в специализированном отделении, оборудованном приспособлениями для выдержки и раскроя полотнищ и установкой ТВЧ для их сварки.

8. ВНУТРИЗАВОДСКОЙ ТРАНСПОРТ, СКЛАДИРОВАНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ НА СТРОЙКУ И МОНТАЖ ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ

8.1. Внутризаводская транспортировка объемных блоков с помощью кранов производится траверсами, которые должны иметь возможность регулировать горизонтальное положение блоков без нарушения равновесия блоков. Предпочтительными являются балансирные траверсы. Проектирование, изготовление и эксплуатация подъемных приспособлений осуществляются в соответствии с техническими нормативами и проектами.

Рекомендуется крепление объемных элементов при подъеме при помощи рым-болтов или петель, заанкеренных в блоках. Запрещается прикрепление объемных элементов в других точках, кроме предусмотренных в проекте. Запрещается также использовать нестандартные приспособления для подъема. Подъемные детали в объемных блоках необходимо защищать от ударов, грязи и коррозии во время складирования и транспортирования.

Для последующего этапа строительства весьма перспективными являются приспособления с захватом блоков за низ. Следует провести их разработку, изготовление и экспериментальную проверку.

8.2. Отделанные объемные блоки транспортируются в специальное складское помещение, где должны быть приняты меры для защиты против непогоды. Складирование блоков производится на горизонтальные поверхности, обеспечивающие опирание по контуру. Складировать блоки следует не более чем в три яруса, так, чтобы была заметна маркировка, а точки захвата были легко доступны.

Опирание складированных блоков производится по опорным поверхностям блоков. Не допускаются отклонения более чем на $\pm$20мм, чтобы не создавать дополнительных усилий в конструкции.

Прочность бетона должна быть не менее 60% проектной марки. Манипуляции блоками при складировании следует производить кранами с низкой скоростью на передвижение груза по вертикали во избежание ударов при касании поверхностей опирания. При складировании и внутризаводском транспорте блоков следует соблюдать специальные требования техники безопасности.

8.3. Транспортировка блоков производится специализированным трайлером-блоковозом ЧМЗАП 9399 грузоподъемностью 25 т. При перевозке объемные блоки должны опираться по контуру. Во избежание раздробления бетона на поверхности опирания блоковоза рекомендуется класть слой жесткой резины.

При перевозке следует использовать детали крепления, распорки и другие приспособления, которые обеспечивают стабильность поло-

жения и формы объемных блоков, а также уменьшают динамические нагрузки на отдельные элементы блоков, в том числе на середину плиты потолка.

Во время транспортирования необходимо принимать меры защиты против непогоды, грязи и повреждения отделки, которые регламентируются в зависимости от конструкции блоков, региона строительства, условий погоды и т.д.

Монтаж

8.4. Монтаж объемных блоков должен осуществляться только с колес без складирования на стройплощадке.

Монтажные работы должны выполнять квалифицированные такелажники на основе технологической карты, в которой должны быть определены очередность монтажных операций, технические условия, требования к качеству монтажа и меры по охране труда, специфичные для данной операции.

Монтаж начинается только после завершения нулевого цикла и его приемки в соответствии с действующими нормативами.

В процессе монтажа специально проверяются: горизонтальность и неплоскостность опорных поверхностей; правильность положения анкерных и закладных деталей нулевого цикла; проведение специальных мер с целью восприятия горизонтальных усилий в сейсмоопасных районах в соответствии с проектом.

Монтажные работы начинаются после завершения и приемки подземной части хотя бы одного деформационного отсека здания.

Перед началом монтажа должны быть проведены подъездные дороги для средств транспорта объемных блоков и ходовые пути для монтажного оборудования. Перед монтажными работами необходимо с помощью геодезической аппаратуры разметить оси зданий. Оси маркируются вертикальными линиями на цоколе здания, трассируются карандашом, краской или рейсмусом на обноске и планах каждого этажа. Последовательность монтажа сборных элементов указывается в рабочих чертежах.

Рекомендуется осуществлять законченный монтаж сборных элементов (объемных блоков, панелей и т.д.) по этажу в целом, параллельно с изготовлением соединений, уплотнением, тепло- и влагоизоляцией швов. Только после окончания указанных работ должен начаться монтаж следующего этажа.

8.5. Для монтажа используются краны соответствующей грузоподъемности, имеющие низкие скорости передвижения грузов по вертикали во избежание ударов при установке сборных элементов.

Монтаж объемных блоков проводится с помощью балансирных специализированных траверс, уравнивающих нагрузки на подъемные приспособления блоков, которые не допускают уклона во время подъема и установки блоков.

Эксплуатация подъемных траверс осуществляется согласно действующим нормативам и ГОСТам.

Подъем производится медленно, чтобы избежать качки и поворота блоков на крюке крана. Во время монтажа следует принимать меры защиты отделанных поверхностей (фасадных панелей, лоджий, внутренних поверхностей блоков и т.д.) от непогоды.

8.6. На опорные поверхности укладывается предусмотренный проектом растворный слой максимальной толщиной 20 мм. Цементный раствор принимается мелкозернистый, марки "100". Пластичный раствор расстилается на опорные поверхности не ранее чем за полчаса до установки блоков после предварительной очистки поверхностей от щебня, грязи, остатков бетона и т.д. После фиксирования блоков в окончательном положении выдавленный раствор удаляется мастерком.

8.7. При монтаже объемных блоков допускаются следующие максимальные отклонения от проекта (в мм):

а) оси плана стен от проектных осей:
внутренних стен . . . . . ±5
фасадных стен . . . . . ±3

б) невертикальность стен:
на этаж . . . . . ±5
на здание . . . . . ±10

в) негоризонтальность опорных поверхностей (верх фундаментов и блоков) . . . . . ±3

г) разница высоты между перекрытиями двух смежных объемных блоков 5

д) максимальное отклонение ширины фасадных швов . . . ±5

е) отклонение поверхностей стен от проектного положения (на всю высоту и длину здания):
внутренних . . . . . ±10
фасадных и торцевых . . . . . ±5

8.8. На изготовление соединений между элементами (горизонтальных и вертикальных), в том числе уплотнений и связей, составляются акты о скрытых работах по установленным формам.

Металлические детали соединений, которые во время эксплуатации здания защищены от доступа влаги, должны защищаться антикоррозийным покрытием или растворным слоем М100. Металлические детали, к которым доступ влаги не исключен, должны быть защищены антикоррозийным покрытием.

Перед покрытием (раствором или краской) металлические поверхности следует очистить от грязи и ржавчины; должен быть удален шлак от сварки.

Работы после монтажа

8.9. После установки и соединения объемных блоков выполняются следующие работы:

- окончательные соединения;
- уплотнение швов;
- соединение электрических и технико-санитарных установок;
- гидро- и теплоизоляция покрытий;
- окончательная доводка внешней и внутренней отделки.

9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

9.1. Технико-экономический анализ объемноблочных и блочно-панельных зданий должен базироваться на общих положениях, изложенных в "Указаниях по технико-экономической оценке типовых и экспериментальных проектов жилых домов и общественных зданий и сооружений" ВСН 10-73 (М., 1974), и отражать особенности новых видов домостроения. К числу таких особенностей следует отнести перенос в заводские условия большого количества трудоемких процессов, выполняемых при традиционном строительстве (включая крупнопанельное) на строительной площадке. В связи с этим при оценке объемноблочного и блочно-панельного домостроения особое внимание следует уделять вопросам заводского производства.

Номенклатура технико-экономических показателей и порядок их определения принимаются в зависимости от задач оценки. Однако, как правило, во всех случаях в качестве основных рассматриваются показатели стоимости, затрат труда и расхода основных материалов (стали, цемента). В качестве основной расчетной единицы для исчисления показателей принимается 1 $м^2$ приведенной общей площади.

9.2. Главным показателем эффективности применения объемных блоков является сокращение затрат труда, особенно построечных. Суммарная трудоемкость строительства объемноблочных зданий при применении блоков высокой заводской готовности составляет 16,5-17 чел-ч/$м^2$ приведенной общей площади, или снижается на 15-18% по сравнению с аналогичным показателем в панельных домах; при этом построечная трудоемкость снижается в 2,5-3 раза и составляет 3,5-4 чел-ч/$м^2$ приведенной общей площади. В блочно-панельных домах суммарная трудоемкость составляет 17,5-18 чел-ч/$м^2$ и снижается

по сравнению с панельными домами на 10–12%, а построечная трудоемкость уменьшается примерно в 1,5 раза и составляет 7–7,5 чел-ч/м^2.

9.3. Сокращение построечной трудоемкости достигается прежде всего вследствие переноса на завод наиболее трудоемких строительных процессов, к числу которых (табл. 9.1) относятся установка инженерного оборудования электроосвещения санузлов (7–8% всей построечной трудоемкости в панельных зданиях) и кухонь (соответственно 5–6%), устройство балконов и лоджий (2–3%), лестниц и лифтов (8–9%), встроенных шкафов (до 3%), устройство полов (10–11%), отделочные работы (20–25%), в том числе облицовочные работы 5–6%. Следовательно, основным резервом сокращения построечной трудоемкости является повышение степени заводской готовности блоков. Большое значение имеет также качество продукции, выпускаемой заводами объемноблочного домостроения: при низком качестве продукции заводов ОБД на строительной площадке возникает необходимость в дополнительных работах по устранению заводских дефектов, что приводит к увеличению построечной трудоемкости.

Существенным резервом сокращения построечной трудоемкости является также уменьшение количества доборных элементов (особенно в конструкциях нулевого цикла и крыши), увеличение размеров блоков и количества других пространственных элементов, т.е. сокращение количества монтажных элементов. В настоящее время в объемноблочных домах на 1000 м^2 приведенной общей площади приходится в среднем 170–200 монтажных элементов. При сокращении числа монтажных элементов до 120–150 на 1000 м^2 приведенной общей площади построечная трудоемкость возведения зданий из объемных блоков может быть сокращена на 0,3–0,4 чел-ч/м^2, в том числе за счет применения объемных элементов нулевого цикла – на 0,08–0,1 чел-ч/м^2, объемных элементов крыши – на 0,12–0,15 чел-ч/м^2.

9.4. Показатели заводской трудоемкости изготовления объемных блоков зависят от мощности завода по их выпуску, технологии изготовления, их конструктивных решений, расхода основных материалов.

Чем выше мощность завода, тем ниже показатели заводской трудоемкости как по отдельным переделам, так и по заводу в целом. Средняя установленная мощность действующих в настоящее время в СССР головных заводов ОБД составляет около 100 тыс. м^2 приведенной общей площади в год. Проектные показатели заводской трудоемкости при высокой степени заводской готовности блоков на таких заводах составляют 12,5–13,5 чел-ч/м^2 приведенной общей площади. Для заводов с годовой мощностью 140–160 тыс.м^2 показа-

Таблица 9.1

Показатели затрат труда в объемноблочном и крупнопанельном домостроении (в чел-ч/м^2 приведенной общей площади)

Виды работ	ОБД						КПД			
	минимальная заводская готовность		оптимальная заводская готовность		максимальная заводская готовность		санитарно-технические кабины		санузлы россыпью	
	завод	стройка	завод	стройка	завод	стройка	завод	стройка	завод	стройка
Изготовление сборных железобетонных элементов	7,25	–	7,25	–	7,25	–	8	–	8	–
Комплектация объемных блоков	0,8	–	0,8	–	0,8	–	–	–	–	–
Монтаж сборных элементов	–	1,05	–	1,05	–	1,05	–	2,3	–	2,4
Заполнение оконных и дверных проемов	0,65	–	0,65	–	0,65	–	0,4	0,3	0,3	0,45
Санитарно-технические и электротехнические работы,	–	2,7	1,65	0,25	1,65	0,25	0,65	1,75	–	2,7
в том числе: установка инженерного оборудования и электроосвещения санузлов	–	(0,95)	(0,65)	–	(0,65)	–	(0,65)	–	–	(0,95)
то же, кухонь	–	(0,6)	(0,45)	–	(0,45)	–	–	(0,6)	–	(0,6)
Устройство встроенных шкафов и антресолей	0,05	–	0,05	–	0,05	–	–	0,1	–	0,1
Устройство ограждений и полов на балконах и лоджиях	–	0,15	0,1	–	0,1	–	–	0,15	–	0,15
Устройство ограждений и полов на лестницах	–	0,1	0,05	–	0,05	–	–	0,1	–	0,1
Монтаж лифтов	–	0,9	0,65	–	0,65	–	–	0,9	–	0,9
Устройство полов: подготовка	–	0,9	0,7	–	0,7	–	–	0,9	–	0,9
чистые полы	–	0,4	–	0,4	0,3	–	0,1	0,25	–	0,4
Отделочные работы: подготовка поверхности под окраску и оклейку обоями	0,3	–	0,3	–	0,3	–	0,05	0,35	–	0,45
окраска стен и потолков	–	0,55	–	0,55	0,3	0,1	–	0,55	–	0,55
оклейка стен обоями	–	0,65	–	0,65	0,4	–	–	0,65	–	0,65
окраска столярных изделий	0,35	0,1	0,35	0,1	0,4	–	0,15	0,4	0,1	0,6
облицовка стен керамической плиткой	0,45	–	0,45	–	0,45	–	0,35	0,15	–	0,65
Устройство крыши	–	0,25	–	0,25	–	0,25	–	0,25	–	0,25
Прочие работы (включая подземную часть)	–	0,85	–	0,85	–	0,85	–	0,85	–	0,85
Итого	9,85	8,6	13	4,1	14,05	2,5	9,7	9,85	8,4	12,1
Всего – суммарные затраты труда	18,45		17,1		16,55		19,65		20,5	
Заводская готовность зданий (в %)	53,3		76		84,9		49,3		40,9	

тели заводских затрат труда должны составлять 11,5–12,5 чел-ч/м^2, а для заводов с годовой мощностью 60–70 тыс.м^2 – соответственно 14,5–15,5 чел-ч/м^2. При этом следует иметь в виду, что на заводах малой мощности практически невозможно организовать должную механизацию и автоматизацию отделочных работ.

Резервами сокращения заводской трудоемкости являются совершенствование технологии изготовления, комплектации и отделки блоков, а также их конструктивных решений, обеспечивающее сокращение расхода материалов и упрощение технологии изготовления изделий. К числу мероприятий по совершенствованию производства относятся: уменьшение количества комплектующих элементов (например, формование блока одновременно с перегородками, что обеспечивает экономию заводских затрат труда в размере 0,3–0,5 чел-ч/м^2 приведенной общей площади, изготовление цельноформованных блоков – лестниц и т.д.); сокращение расхода стали (затраты труда на изготовление арматуры и закладных деталей составляют в среднем 0,06–0,08 чел-ч/кг стали) и упрощение арматурных каркасов (затраты труда на изготовление гнутых арматурных элементов в 1,2–1,3 раза выше, чем плоских); увеличение размера объемных блоков; широкая механизация и автоматизация процессов по комплектации блоков инженерным оборудованием и их отделке (трудоемкость этих работ в заводских условиях должна быть ниже показателей трудоемкости их выполнения на строительной площадке не менее чем на 20–30%, а при высокомеханизированном производстве должна сокращаться на 50% и более). За счет всех указанных мероприятий заводские затраты труда могут быть сокращены на 2,5–3,5 чел-ч/м^2 приведенной общей площади.

9.5. В результате снижения построечных и заводских затрат труда сокращаются и суммарные затраты труда. Исходя из этих трех показателей, устанавливается заводская готовность зданий, которая характеризуется отношением заводской трудоемкости к суммарным затратам труда. При этом за основу расчета показателей заводской готовности зданий должны приниматься нормативные показатели трудоемкости по отдельным видам работ (см. табл. 9.1).

Оптимальная степень заводской готовности зданий в современных условиях составляет около 75%. При этом имеется в виду, что некоторые отделочные работы (окончательная окраска стен и потолков, оклейка обоями, настилка чистых полов) более целесообразно выполнять на строительной площадке при условии комплектации блоков соответствующими материалами. Если производить указанные работы в заводских условиях, то на строительной площадке может возникнуть необходимость в повторном выполнении их из-за дефектов, которые появляются при транспортировке и монтаже блоков.

В перспективе заводская готовность зданий может быть повышена до 80–85% в результате применения объемных элементов в конструкциях нулевого цикла и крыши, а также новых отделочных материалов.

9.6. Стоимостная оценка вариантов проектных решений должна осуществляться по показателям приведенных затрат, учитывающих стоимость строительства зданий, капитальные вложения в заводское и строительное производство, а также эксплуатационные затраты. Методы определения приведенных затрат изложены в общих указаниях по оценке проектных решений (см. п.9.1). При этом более подробно следует рассматривать показатели стоимости строительства, которые занимают основную долю в общем показателе приведенных затрат.

9.7. Стоимость строительства складывается из стоимости сборных изделий, затрат на их транспортировку с завода на строительную площадку и стоимости работ, выполняемых непосредственно на строительной площадке. При этом следует отметить, что стоимость строительства может определяться в двух уровнях – сметных цен и фактических затрат, т.е. по себестоимости. Показатели сметных цен применяются для расчета с заказчиком, для планирования объема капитальных вложений в жилищное строительство и в других случаях. Однако сметные цены являются усредненными и не отражают в должной мере действительных затрат по конкретным вариантам проектных решений. Кроме того, в части объемных блоков действующие сметные цены имеют ряд существенных недостатков, так как не учитывают специфические особенности этого нового вида домостроения. Поэтому для стоимостной оценки результатов совершенствования объемных блоков и зданий из них необходимо помимо сметных показателей обязательно определять стоимостные показатели и в уровне себестоимости. При этом разница в показателях сметной стоимости и себестоимости характеризует прибыль (или убыток) заводского и строительного производства.

9.8. Стоимость изготовления комплекта сборных изделий в объемноблочном домостроении при высокой степени заводской готовности блоков составляет около 75% всей стоимости строительства жилого дома (в панельном домостроении около 50%, в блочно-панельном 60–70%).

Снижение себестоимости изготовления изделий может быть достигнуто за счет сокращения заводских затрат труда и соответственно фонда заработной платы, сокращения расхода материалов и затрат по ним, уменьшения расхода энергоресурсов, а также удельных затрат на эксплуатацию оборудования и содержание помещений.

Резервы сокращения затрат труда подробно рассмотрены в п.9.4. Для стоимостной оценки полученных результатов можно принять стоимость 1 чел-ч равной 0,9 руб.

В общей себестоимости изготовления изделий затраты на заработную плату составляют около 15%. Сокращение затрат на материалы может быть обусловлено как уменьшением объема бетона, расхода стали и т.п., так и изменением проектной марки бетона (в результате чего сокращается расход цемента), класса стали и т.д. Сокращение стоимости материалов определяется на основе показателей экономии материалов в натуральном выражении и показателей стоимости единицы измерения (например, стоимость 1 т цемента составляет 18 руб., 1 т стали в среднем 144 руб.). В общей себестоимости изготовления изделий затраты на основные и вспомогательные материалы составляют около 60%; стоимость энергоресурсов 3–5%. Примерно 20–25% в общей себестоимости занимают затраты, связанные с эксплуатацией оборудования и содержанием помещений.

Уменьшение удельных затрат по этой статье может быть достигнуто повышением производительности оборудования и более интенсивным использованием производственной площади, а также в результате применения менее дорогостоящего оборудования (например если уменьшена его металлоемкость).

9.9. Себестоимость работ, выполняемых на строительной площадке при возведении объемноблочных домов, составляет до 20% всей себестоимости строительства. Она включает в себя прямые затраты (материалы, заработная плата, эксплуатация машин и механизмов), а также накладные расходы.

Резервами сокращения прямых затрат являются: уменьшение построечной трудоемкости (см. п.9.3), более эффективное использование монтажного оборудования (соответствие массы большинства монтажных элементов грузоподъемности кранов), уменьшение расхода материалов.

Накладные расходы находятся в зависимости от сроков строительства и количества работающих. Применение объемных блоков позволяет значительно сократить сроки возведения зданий и уменьшить количество работающих, занятых на стройплощадке, поэтому накладные расходы в объемноблочных зданиях в 1,5 раза меньше, чем в панельных. Основным резервом сокращения накладных расходов является повышение заводской готовности блоков и зданий в целом.

9.10. Помимо показателей приведенных затрат (см. п. 9.6) при определении общей эффективности применения объемных блоков следует учитывать и социально-экономический эффект, который достигается улучшением условий работы на заводе по сравнению со стро-

ительной площадкой, а также народнохозяйственный эффект от сокращения незавершенного производства, ускорения ввода объектов в действие.

9.11. Показатели расхода основных материалов должны рассматриваться в двух аспектах – с точки зрения их влияния на показатели трудозатрат и себестоимости строительства и с точки зрения их абсолютного размера и соответствия контрольным показателям (например по расходу стали).

9.12. Методические положения, изложенные в настоящем разделе, могут быть применены как при оценке вариантов проектных решений зданий из объемных блоков между собой, так и при сравнении объемноблочных и блочно-панельных зданий с крупнопанельными.

Во всех случаях при сравнении должна быть обеспечена необходимая сопоставимость по всем параметрам, которые не являются предметом данного анализа. Например, сравниваемые проекты зданий должны иметь одинаковую этажность, секционность, среднюю площадь квартиры. При оценке вариантов отдельных объемных элементов должна быть предусмотрена сопоставимость назначения блока (блок-комната, блок-лестница, санитарно-технический блок), его габаритов, эксплуатационных качеств (звукоизоляция, теплоизоляция ограждений и т.п.), наличия или отсутствия летних помещений и т.п. Чтобы обеспечить такую сопоставимость, в отдельных случаях необходимо осуществлять необходимую корректировку исходных данных.

Контрольные показатели расхода металла в проектах жилых домов из бетонных объемных блоков (в кг на 1 $м^2$ приведенной общей площади)

Условия строительства и этажность зданий	II и III климатические районы		IУ климатический район		1 климатический район	
	натур.	привед.	натур.	привед.	натур.	привед.
1	2	3	4	5	6	7
Обычные условия						
1-2-этажные	28	35	30	37,5	28	35
3-4-этажные	27	34	29	36	27	34
5-этажные	25	31	27	34	25	31
9-этажные	25	31	27	34	25	31
12-этажные	32	40	35	44	32	40
Сейсмические районы						
7 баллов						
2-этажные	30	35	33	38	33	38
4-этажные	35	40,5	39	45	39	45
5-этажные	35	40,5	39	45	39	45
9-этажные	40	46	44	51	44	51
8 баллов						
2-этажные	32	37	35	41	35	41
3-4-этажные	37	43	40	46	40	46
5-этажные	39	45	43	50	43	50
9-этажные	44	51	48	56	48	56
9 баллов						
2-этажные	35	41	38	44	38	44
3-4-этажные	45	52	49	57	49	57
5-этажные	45	53	49	57	49	57
9-этажные	64	75	69	80	69	80
Сейсмика и просадочные грунты II типа						
7 баллов						
2-этажные	33	38	35	40,5		
3-4-этажные	37	43	40	46		
5-этажные	38	44	41	48		
9-этажные	43	50	46	53		

Продолжение приложения

1	2	3	4	5.	6	7
8 баллов						
2-этажные	34	40	36	42		
3-4-этажные	39	45	42	49		
5-этажные	41	47,5	44	51		
9-этажные	46	53	50	58		
9 баллов						
2-этажные	38	44	40	46		
3-4-этажные	48	56	51	60		
5-этажные	48	56	51	60		
9-этажные	67	78	70	82		
Просадочные грунты II типа						
5-этажные	35	40			35	40
9-этажные	35	40			35	40
Горные выработки с радиусом свыше 10 км						
5-этажные	36	42				
9-этажные	33	38				

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Введение 3

2. Конструктивные системы и расчетные схемы зданий . . . 5

3. Материалы 16

4. Конструкции блоков 21

5. Элементы зданий 34

6. Технология изготовления объемных блоков 42

7. Технология комплектации и отделки блоков 56

8. Внутризаводской транспорт, складирование, транспортирование на стройку и монтаж объемных блоков 65

9. Технико-экономический анализ 68

Приложение. Констрольные показатели расхода металла в проектах жилых домов из бетонных объемных блоков 75

Редактор И.З.Балковская
Технический редактор Л.Б.Анисимова

Л-109714 Подписано к печати 2/XII-1981 г. Формат 70x90/16
Офс. 80 гр. Школьный п/ж. Усл.печ.л. 5,6 Уч.-изд.л. 5,4
Изд.зак.№ 41 Тип.зак.№ 581 Тираж 800 экз. Цена 30 коп.

Ротапринт ОМП ЦНИИЭП жилища
127434 Москва, Дмитровское шоссе, 9, корп. Б
т. 216-41-20

gost.e-ecolog.ru