

Матвеев Е.П. Мешечек В.В.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ПО УСИЛЕНИЮ И ТЕПЛОЗАЩИТЕ
КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ
ЗДАНИЙ**

**МОСКВА
1998Г.**

УДК—6905925:728,1

Технические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий (чертежи, узлы, детали, расчеты, технология производства).

Авторами, **Матвеевым Е. П. и Мешечком В. В.**, обобщен передовой опыт научно-исследовательских, проектных и ремонтно-строительных организаций, занимающихся проектированием и производством работ по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий.

Учтены требования Российских федеративных и межгосударственных СНиП и ГОСТ.

Решением кафедры городского хозяйства ЦМИПКС рекомендовано для практической работы специалистов строительных и проектных организаций, занимающихся вопросами ремонта и реконструкции жилых и общественных зданий, а также для слушателей ЦМИПКС.

Рецензенты:

Е. Е. Меркулов, к. т. н., профессор (ЦМИПКС),

В. А. Цветков, зам. начальника департамента архитектуры Госстроя России.

ISBN 5—8468—0061—0
ЛР № 010068 от 14.01.97 г.

© Матвеев Е. П., Мешечек В. В.
© Издатцентр «Старая Басманная»

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	7
РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	8
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	8
2. МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	13
3. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	29
3.1. <i>Обследование существующих конструкций зданий.</i>	29
3.2. <i>Условия принятия принципиального решения по усилению и замене конструкций.</i>	32
3.3. <i>Классификация методов восстановления несущей способности конструкций.</i>	36
4. НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ.....	40
4.1. <i>Напряженные конструкции.</i>	40
4.2. <i>Повышение пространственной жесткости здания.</i>	41
4.3. <i>Изменение статических схем конструкций.</i>	42
5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ.....	43
РАЗДЕЛ II.....	56
1. ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ.....	56
2. ФУНДАМЕНТЫ.....	58
2.1. <i>Усиление бутовых и кирпичных ленточных фундаментов.</i>	58
2.2. <i>Усиление монолитных ленточных фундаментов.</i>	61
2.3. <i>Усиление сборных ленточных фундаментов.</i>	62
2.4. <i>Усиление бетонных и железобетонных ленточных фундаментов.</i>	63
2.5. <i>Усиление ленточных фундаментов.</i>	64
2.6. <i>Усиление столбчатых фундаментов.</i>	65
2.7. <i>Переустройство ленточных фундаментов в плитные.</i>	67
2.8. <i>Переустройство столбчатых фундаментов в ленточные.</i>	68
2.9. <i>Усиление фундаментных плит.</i>	69
2.10. <i>Усиление ленточных фундаментов передачей нагрузки на сваи.</i> ..	70
2.11. <i>Усиление столбчатых фундаментов передачей нагрузки на сваи</i> ..	71
2.12. <i>Усиление фундаментов передачей нагрузки на выносные сваи.</i>	72
2.13. <i>Усиление ленточных ростверков под стены.</i>	73
2.14. <i>Устройство фундаментов вблизи существующих зданий.</i>	74
3. СТЕНЫ, КОЛОННЫ.....	75
3.1.1. <i>Усиление кирпичных стен.</i>	75
3.1.2. <i>Усиление узлов сопряжения кирпичных стен.</i>	77

3.1.3. Увеличение жесткости кирпичных стен при надстройке этажей.....	78
3.1.4. Усиление кирпичных столбов и простенков.....	79
3.1.5. Усиление кирпичных простенков.....	80
3.1.6. Усиление узлов опирания балок и плит на кирпичные стены.....	81
3.1.7. Усиление кирпичных перемычек.....	82
3.1.8. Заделка трещин в кирпичных стенах.....	83
3.1.9. Усиление и восстановление облицовки кирпичных стен.....	84
3.2.1. Усиление бетонных стеновых панелей.....	85
3.3.1. Усиление железобетонных колонн.....	86
3.3.2. Восстановление узлов сопряжения стен с колоннами.....	89
3.3.3. Восстановление закладных деталей в железобетонных конструкциях.....	90
4. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ И БАЛКИ.....	91
4.1. Усиление сборных железобетонных ребристых плит.....	91
4.2. Усиление сборных железобетонных многопустотных плит.....	92
4.3. Усиление железобетонных плит покрытия.....	93
4.4. Усиление узлов опирания панелей покрытия.....	94
4.5. Усиление железобетонных балок.....	95
4.6. Усиление опорных частей балок.....	96
4.1.7. Усиление монолитных железобетонных плит.....	97
4.1.8. Усиление монолитных железобетонных перекрытий.....	98
4.1.9. Усиление балок железобетонных перекрытий.....	99
4.10. Устройство проемов в железобетонных плитах.....	100
4.11. Восстановление защитных слоев бетона.....	101
4.12. Заделка трещин в бетонных и железобетонных конструкциях.....	102
5. ЗАМЕНА И УСИЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПЕРЕКРЫТИЙ.....	103
Замена перекрытий на железобетонные.....	119
6. ЛЕСТНИЦЫ.....	122
Усиление железобетонных лестничных маршей и площадок.....	122
7. БАЛКОНЫ, КОЗЫРЬКИ, ЛОДЖИИ.....	123
Усиление балконных плит и козырьков.....	123

РАЗДЕЛ III. ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ВОДОСЛИВОВ ЗДАНИЙ..... 124

ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	124
1. КРЫШИ.....	125
1.1. Чердачные крыши с холодным чердаком.....	126
1.1.1. Теплоизоляция чердачного перекрытия.....	128
1.1.2. Теплоизоляция чердачного помещения от тепла на лестничной клетке.....	130

1.1.3. Теплоизоляция трубопроводов и инженерного оборудования на чердаке.....	130
1.1.4. Вентиляция чердачных помещений.....	131
1.2. Ремонт металлических кровель.....	132
1.2.1. Ремонт водоотводящих устройств.....	132
1.2.2. Примыкание кровельного покрытия к стенам и брандмауэрам.....	133
1.2.3. Ликвидация пробоин и трещин в кровельном покрытии.....	133
1.2.4. Смена поврежденных или пришедших в негодность листов стали.....	133
1.2.5. Окраска кровель.....	133
1.3. Ремонт мягких кровель.....	138
1.3.1. Ликвидация пробоин и разрывов.....	138
1.3.2. Ликвидация вздутий ковра.....	139
1.3.3. Устранение вмятин ковра глубиной до 15 мм.....	139
1.3.4. Устранение вмятин ковра глубиной более 15 мм.....	139
1.3.5. Ремонт разрыва ковра по стыку между панелями без рулонной крыши.....	140
1.3.6. Ремонт примыкания ковра к водоприемной воронке.....	141
1.3.7. Ремонт примыкания кровельного ковра к трубам.....	142
1.3.8. Ремонт примыкания кровельного ковра к стене.....	143
1.3.9. Ликвидация контр уклона и восстановление кровельного ковра по козырькам.....	144
1.3.10. Устройство защитного покрытия кровли.....	145
1.3.11. Установка крюка для крепления растяжек трубостойки и телеантенны.....	145
1.3.12. Устройство слива над кровлей выхода на крышу (рис) и герметизация вертикальных деформированных швов (рис.2).....	145
1.3.13. Ликвидация протечек в зоне примыкания кровельных панелей к вентиляционным шахтам.....	146
4. Бесчердачные крыши.....	147
1.4.1. Состояние бесчердачных крыш полносборных зданий первого поколения требует при ремонте переустройства ее в чердачную.....	147
5. Крыши с теплым чердаком.....	148
ГЕНЫ.....	152
1. Общие указания.....	152
2.1.2. Методы утепления. Внутренняя теплоизоляция стен.....	152
2.1.3. Подготовка поверхности для утепления стен.....	154
2.1.4. Утепление плитными материалами.....	154
2.1.5. Отделочные работы.....	155
2. Материалы для выполнения дополнительной теплоизоляции.....	155
2.2.1. Теплоизоляционные материалы.....	155
2.2.2. Пароизоляционные материалы.....	155
2.2.3. Отделочные материалы.....	155
3. Утепление методом напыления асбоминваты.....	156
4. Утепление с применением вспененного утеплителя.....	157
2.4.1. Напыляемая теплоизоляция.....	160
2. Инъекционная теплоизоляция.....	161

2.4.3. Утепление оконного блока.....	161
2.4.4. Утепление деформационного шва.....	163
2.5. НАРУЖНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН.....	164
2.5.1. Утепление фасадов зданий плитным утеплителем с листовой облицовкой по деревянному каркасу.....	165
2.5.2. Теплоизоляция фасадных поверхностей с облицовкой из этернитовых плит.....	170
2.5.3. Утепление фасадов эффективным плитным утеплителем с облицовкой из мелкоштучных бетонных плит.....	170
2.5.4. Утепление фасадов и облицовка крупноразмерными железобетонными панелями.....	172
2.5.5. Утепление и создание вентилируемых фасадов при реконструкции крупнопанельных зданий первых массовых серий.....	173
2.5.6. Утепление и облицовка фасадов с использованием облицовочных плит из природного камня.....	176
2.6. Утепление стен с устройством штукатурного покрытия.....	180
2.6.1. Утепление стен плитными утеплителями с устройством штукатурного покрытия по полимерной сетке.....	180
2.6.2. Утепление наружных стен перлитовой штукатуркой.....	181
2.6.3. Производство штукатурных работ.....	182
2.5.3. Характеристика материалов и состав штукатурного раствора.....	182
2.7. Утепление стен снаружи напылением пенополиуретана.....	183
2.7.1. Подготовка поверхности.....	183
2.6.2. Производство работ.....	183
2.7.1. Характеристика применяемых материалов.....	185
2.8. Утепление асбоперлитовой смесью.....	185
2.9. Утепление наклейкой плит пенополистирола.....	188
3. СТЫКОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	189
3.1. <i>Материалы для повторной водо- и воздухоизоляции стыков.....</i>	<i>190</i>
3.2. <i>Подготовка ремонтируемых стыков к изоляции.....</i>	<i>191</i>
3.3. <i>Утепление и ремонт закрытых стыков.....</i>	<i>191</i>
3.4. <i>Установка уплотняющих прокладок.....</i>	<i>191</i>
3.5. <i>Герметизация стыков.....</i>	<i>191</i>
3.9. <i>Утепление и ремонт стыков открытого типа.....</i>	<i>193</i>
4. БАЛКОНЫ И ЛОДЖИИ.....	198
4.1. <i>Ликвидация обратного уклона пола балкона.....</i>	<i>198</i>
4.2. <i>Ремонт пола балконной плиты.....</i>	<i>198</i>
4.3. <i>Восстановление слива из оцинкованной стали.....</i>	<i>199</i>
5. ОКНА И ДВЕРИ.....	200
5.1. <i>Ликвидация неправильного уклона покрытий.....</i>	<i>200</i>
5.2. <i>Примыкания оконного блока к панели.....</i>	<i>201</i>
5.5. <i>Установка уплотняющих прокладок.....</i>	<i>203</i>
5.6. <i>Установка третьего переплета.....</i>	<i>203</i>
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	208

ПРЕДИСЛОВИЕ.

С увеличением жилищного фонда возрастает и потребность в его ремонте, модернизации и реконструкции. Минимально необходимые объемы реконструкций жилых зданий в Российской Федерации чрезвычайно велики. По приблизительным подсчетам они составляет не менее 750 млн м² общей площади. Эта цифра складывается из большей части жилых зданий дореволюционной постройки (6% существующего жилищного фонда), части жилых зданий, построенных в довоенные и первые послевоенные годы (27%) и полносборных жилых зданий первого поколения индустриального домостроения (т.н. "пятиэтажек") - около 250 млн м².

Материалы пособия посвящены решению практических задач, возникающих при реконструкции и модернизации жилых зданий. При его подготовке учтены новые достижения в области реконструктивных работ, различные приемы усиления и замены строительных конструкций, упрочнения грунтов основания, методы повышения эксплуатационных характеристик жилых зданий, технологии, обеспечивающие снижение теплопотерь и теплозащиту, а также другие вопросы, связанные с реконструкцией зданий.

Основная часть пособия подготовлена в виде схем и чертежей, которые сопровождаются пояснительными текстами.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

1. Общие положения по реконструкции жилых зданий.

С момента введения здания в эксплуатацию все элементы и конструкции постепенно снижают свои качества. Эти изменения являются следствием воздействия многих физико-механических и химических факторов. К наиболее важным факторам относятся: неоднородность материалов; напряжения, вызывающие микротрещины в материале; попеременное увлажнение и высушивание; периодические замораживания и оттаивания; высокий температурный градиент, приводящий к неоднородным деформациям и разрушениям структуры материала; химическое воздействие кислот и солей; коррозия металла; загнивание древесины и т.п. При этом интенсивность протекания процессов колеблется в достаточно широких пределах и является следствием экологического состояния окружающей среды, уровнем технической эксплуатации, капитальностью зданий и качеством выполнения строительно-монтажных работ.

Надежность и долговечность конструкций зависит от интенсивности разрушительных процессов. Основной характеристикой здания является долговечность. Под этим термином понимают такой расчетный срок службы, в течение которого материал или конструкция сохраняют свои свойства и заданные характеристики. В то время как под физическим износом конструкций и зданий подразумевается ухудшение технического состояния, приводящее к потере прочностных, эксплуатационных и других качеств.

Величина физического износа - это количественная оценка технического состояния, показывающая долю ущерба по сравнению с первоначальным состоянием технических и эксплуатационных свойств конструкций и здания в целом.

В строгом смысле восстановлению (ремонта) должны подвергаться только сменяемые конструкции, срок службы которых менее нормативного срока несменяемых конструкций. В свою очередь, несменяемые конструкции при наличии физического износа должны подвергаться восстановительным реконструктивным работам, то есть процессам, обеспечивающим восстановление или увеличение несущей и эксплуатационной способности. В результате использования новых материалов и технологий восстановительные работы могут существенно повысить уровень надежности и долговечности конструкций и здания в целом.

При оценке степени износа немаловажная роль отводится причинным факторам. Как правило, к ним следует отнести условия и характер эксплуатации здания. Так, нарушение влажностного режима в виде протечки кровли, неудовлетворительного состояния водопровода и канализации, водоотвода атмосферных осадков может привести к интенсивной потере несущей способности за счет изменения сечения в результате коррозии или гниения деревянных конструкций, размораживания железобетонных элементов и др.

Периодическое локальное замокание подвальной части зданий приводит к возникновению деформаций фундаментов и, как следствие - образования просадок, приводящих к концентрации напряжений в теле фундамента, наружных и внутренних стенах, образованию и раскрытию трещин.

Перенос транспортных артерий в непосредственной близости к зданиям, увеличение грузопотока и интенсивности движения приводит к возникновению динамических нагрузок, способствующих интенсивному износу фундаментов. В каждом конкретном случае превалирует ряд факторов внешнего воздействия, являющихся причиной интенсивного износа конструкций фундаментов.

Моральный износ зданий - это устаревание со временем типов, параметров и объемно-планировочных решений зданий, их оборудования и отделки, художественно-стилевых особенностей архитектуры и внешнего облика зданий в связи с изменением представлений общества. Категория морального износа зданий включает прежде всего изменившиеся со временем нормы и представления об условиях проживания различных слоев населения. Это обстоятельство привело к разработке нормативов, являющихся обязательными при типовом проектировании жилых зданий.

Жилищный фонд городов и поселков городского типа РФ составляет более 2 млрд.м². общей площади с населением более 70% общего числа. Жилой фонд характеризуется исключительным разнообразием застройки, типов зданий, квартир. Среди различных групп городов распределение жилищного фонда составляет:

Крупные города (более 500 тыс жителей) - 35%, большие города (свыше 100 тыс жителей) - 27%, средние (свыше 50 тыс жителей) - 10%, малые города - 28%.

По периодам возведения жилой фонд распределяется следующим образом:

дореволюционные постройки	- 6%,
здания периода строительства 1917...1960	- 24%,
постройки периода 1961... по настоящее время	- 70%.

При этом в жилищном фонде, возведенном в период с 1961г по типовым проектам, приходится 20% на дома, построенные по проектам второго поколения, 15% по проектам третьего поколения и около 4% по проектам улучшенной планировки.

Уровень физического износа зданий различных периодов застройки достаточно высок, что требует проведения планомерных ремонтно-восстановительных и реконструктивных мероприятий. Ежегодный прирост объема зданий, непригодных к эксплуатации превышает объем нового строительства. Поэтому затрагиваемая проблема может быть отнесена к задачам большой государственной важности.

Повышение уровня безопасности проживания жильцов может быть достигнуто четкой организацией служб по паспортизации жилого фонда, одной из задач которой является прогнозирование изменения физического износа и долговечности эксплуатируемых зданий.

Зарубежный опыт эксплуатации жилого фонда показывает, что вопросам реконструкции, модернизации и капитального ремонта зданий отводится первостепенное значение. Из общего объема финансирования доля на новое строительство составляет 20...30%, тогда как оставшаяся часть идет на планомерную реконструкцию. При этом имеется в виду не только повышение капитальности зданий и восстановление их надежности, но и снижение фактора морального износа. Особое внимание уделяется вопросам снижения эксплуатационных затрат и, в частности, энергосбережению в зданиях.

Проблемы энергосбережения и создания комфортных условий проживания являются весьма актуальными. Так, для условий РФ средний расход условного топлива на 1м² площади составляет более 80кг в год, в то время как в Скандинавских странах, где условия близки и более суровы, эксплуатационные энергозатраты составляют 24...25кг/год.

Важность данной проблемы существенно повышается и приобретает социально-важный характер в связи с проведением в РФ жилищной реформы. Вопросам реконструкции зданий в нашей стране уделялось недостаточно внимания. Так, основная масса финансирования преимущественно направлялась на новое строительство и только 1,5...3% средств выделялось на капитальный ремонт, модернизацию и реконструкцию. Результатом такой политики явилось разрастание городов за счет освоения новых территорий и интенсивный моральный и физический износ жилого фонда более старой постройки. По данным Минстроя РФ требуемый ежегодный объем реконструктивных работ составляет более 700млн м². В то же время темпы реконструкции не превышают 4% от потребности.

Социальные аспекты данной проблемы наиболее остры и состоят в коренном улучшении условий проживания населения и каждой семьи в отдельности, ликвидации коммунального заселения, снижения физического и морального износа зданий, эксплуатационных расходов, формировании инфраструктуры, адаптированной к современным условиям.

Особое место при реконструкции должно отводиться выполнению экологических требований, предъявляемых к строительным материалам и методам выполнения работ. Технология реконструктивных работ должна предусматривать утилизацию и вторичное использование элементов разборки, методы ведения работ, исключающие пыление, разброс материалов, повышенный шум и вибрацию.

Большое внимание при этом должно уделяться исключению негативных электромагнитных воздействий линий электропередач, кабельных линий, радарных установок и др.

Концепция реконструкции должна базироваться не на индивидуальном объекте - жилом доме, а рассматривать жилой квартал или микрорайон в целом. При этом из градостроительных задач реконструкции следует выделить общеградостроительные условия, инженерно-техническую инфраструктуру, охрану окружающей среды и благоустройство территорий. Особое место должно отводиться решению транспортных задач, что весьма актуально при значительном росте численности индивидуального транспорта.

В то же время проведение комплекса реконструктивных работ должно осуществляться на базе индивидуального подхода к каждому из возможных объектов, обеспечивая при этом сохранение принципов общности архитектурных форм, характерных для конкретного города, эволюционной отработки и совершенствования форм и облика зданий.

В результате комплексной оценки градостроительной ситуации принимаются наиболее рациональные решения, отвечающие современным условиям и обеспечивающие логическую связь различных архитектурных течений. При этом возможны варианты уплотнения и разуплотнения застройки, рационального использования межквартального, подземного пространства и систем коммуникации.

Комплексность подхода при реконструкции застройки определяется тем, что все известные решения, возможные применительно к жилому фонду (капитальный ремонт, модернизация, реконструкция и снос) рассматриваются как равнозначно ценные, а их осуществление преследует одну и ту же цель - преобразование устаревшего жилищного фонда с учетом градостроительной ситуации.

Повышение коммерческой стоимости земли в центральных частях городов приводит к необходимости уплотнения застройки, приемы которой позволяют осуществить эти решения при одновременном сносе и расширении межквартального пространства.

Экономические задачи связаны с необходимостью повышения эффективности использования территории, потребительская ценность которой резко возрастает. В связи с этим, градостроительное переустройство в первую очередь должно быть направлено на повышение плотности застройки, которая может быть увеличена при реконструкции в 1.5...2.0 раза.

Застройка разных периодов имеет свои особенности, что приводит к многообразию вариантных решений, эффективность которых может быть оценена сложившейся ситуацией и потребительским спросом.

Переход от общих градостроительных задач к частным (на уровне реконструируемого объекта) требует учета факторов технического состояния; степени износа конструкций, состояние основных несущих и ограждающих элементов архитектурно-планировочных решений реконструируемого здания, инженерного оборудования и коммуникаций.

На уровне принятия решения при рассмотрении реконструируемого объекта в градостроительной системе требуется владение информацией, существенно влияющей на оценку затрат по восстановлению несущей способности, повышению капитальности и компенсации затрат путем увеличения объема, перепрофилирования объектов и создания более высоких комфортных условий.

Как правило, здания жилого фонда ранних периодов застройки имеют различный уровень капитальности конструктивных элементов, и сроков безотказной работы. Для периода до 40-х годов характерно применение деревянных перекрытий, долговечность которых существенно ниже ограждающих конструкций, выполненных в кирпиче. Переход на массовое использование железобетонных конструкций повысил долговечность перекрытий, но снизились характеристики ограждающих конструкций, их надежность и долговечность.

Для большинства жилых зданий старой постройки их реконструкция состоит в частичном или полном перепрофилировании, создании современных объемно-планировочных решений, исключающих коммунальное заселение, рациональном использовании первых этажей под различные административные, коммерческие и производственные нужды.

Что касается жилого фонда первых и последующих массовых серий, то в основе реконструкции должны быть заложены принципы и технические решения, обеспечивающие снижение физического и морального износа зданий, повышение комфортности проживания и снижения эксплуатационных затрат.

Опыт обновления жилых домов первых массовых серий по результатам проектных разработок и их практической реализации можно разделить на несколько уровней в зависимости от степени сложности:

- без изменения проектного решения жилого здания с выполнением реконструктивных работ по восстановлению надежности несущих конструкций и повышению эксплуатационных качеств;
- без изменения типового проектного решения, но с частичной перепланировкой и восстановлением эксплуатационных качеств здания;
- с изменением структуры квартир без увеличения строительного объема здания путем объединения квартир в пределах секции и их перепланировки;
- с изменением структуры квартир, увеличения объема здания за счет пристройки и надстройки этажей;
- с изменением структуры квартир, увеличением объема здания за счет расширения корпуса и надстройки несколькими этажами.

Модернизация жилых зданий без изменения строительного объема не требует значительных материальных затрат и составляет 25...40% восстановительной стоимости жилого дома. При изменении структуры квартир -

35...50%. Реконструкция жилых зданий с увеличением строительного объема наиболее затратна, но имеет возможность удовлетворения практически любых демографических требований при достаточно высоком уровне комфортности жилья.

Расчеты показывают, что при реконструкции с надстройкой эффективность решений существенно повышается. Так, при устройстве мансардных этажей стоимость работ не превышает 60...65% от нового строительства, а возведение дополнительных этажей снижает себестоимость единицы площади на 25...30%.

При выполнении работ по модернизации и реконструкции жилых зданий особое внимание должно уделяться повышению эксплуатационных характеристик и, в первую очередь, снижению энергопотребления за счет повышения теплотехнических параметров ограждающих конструкций. Эти требования распространяются на здания старого жилого фонда, жилых домов первых и последующих массовых серий.

2. Методы реконструкции жилых зданий

Проблема реконструкции жилых зданий включает два аспекта: принцип интегральности, предполагающий комплексное рассмотрение внешних и внутренних факторов, воздействующих на здание в процессе его эксплуатации и, системный подход, означающий принятие решений по выбору наиболее рациональных принципов, методов и технологий реконструкции зданий.

На выбор решения о реконструкции прежде всего влияет место реконструируемого объекта в развитии района. В процессе осуществления реконструкции сложившихся районов города происходит постоянная переоценка взглядов на предмет реконструкции того или иного здания. Экономические аспекты связаны с необходимостью повышения эффективности использования территории, потребительская ценность которой постоянно возрастает.

Социально-функциональные требования диктуют необходимость повышения потребительского качества квартир путем устранения элементов морального износа. В таблице 1 обобщены факторы, влияющие на принятие решения, по реконструкции отдельно взятого объекта. Они включают комплекс показателей, совокупность которых приводит к указанной цели.

Оценка комфортности расположения зданий учитывает такие позиции, как степень удаленности от основных видов транспорта, расстояние до центра города, наличие в прилегающей зоне экологически вредных производств, степень благоустроенности района, озеленение и т.п. Совокупность перечисленных факторов является определяющим при выборе уровня реконструктивных работ, существенно влияющих на рыночную стоимость единицы площади зданий. Уровень комфортности в ряде случаев диктует целесообразность изменения функционального назначения здания.

Варианты архитектурно-планировочного переустройства включают несколько позиций от сноса зданий до его сохранения без изменения объема. Сохранение здания без изменения объема и композиции характерно для объектов имеющих большую архитектурную значимость в районе застройки. Поэтому изменение архитектуры фасадов может нарушить его историческую ценность и композицию застройки. При этом допускается перепланировка помещений, а также перепрофилирование здания, в целом с изменением его функциональных качеств.

Уровень реконструктивных работ определяется степенью изменение первоначального физического состояния элементов здания на основе оценки технического состояния и надежности. Реконструкция предусматривает решение широкого класса инженерных задач от укрепления основания и усиления фундаментов до комплекса работ, включающих повышение этажности и рационального использования подземного пространства. Для зданий старой постройки, имеющих высокий износ конструктивных элементов, как правило требуется широкий спектр реконструктивных решений. Степень его расширения диктуется конечной целью проектов переустройства. При реконструкции квартала застройки малоэтажными типовыми зданиями первых массовых серии уровень реконструирования объекта определяются его положением в районе застройки, техническим состоянием, экономической целесообразностью и необходимостью. При этом наиболее важными критериями служат степень морального, физического износа и уровень снижения эксплуатационной надежности.

Реконструкция путем расширения корпусов приемлемы для зданий старой и более поздней построек, способствует увеличению плотности застройки сохранением жилых функций и частичным или полным перепрофилированием. Изменение архитектурного облика зданий в результате пристройки и надстройки этажей должны сочетаться с общей композицией квартальной застройки или перспективами его переустройства. Особое значение при этом уделяется исключению факторов морального износа, повышению эксплуатационных характеристик зданий.

МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

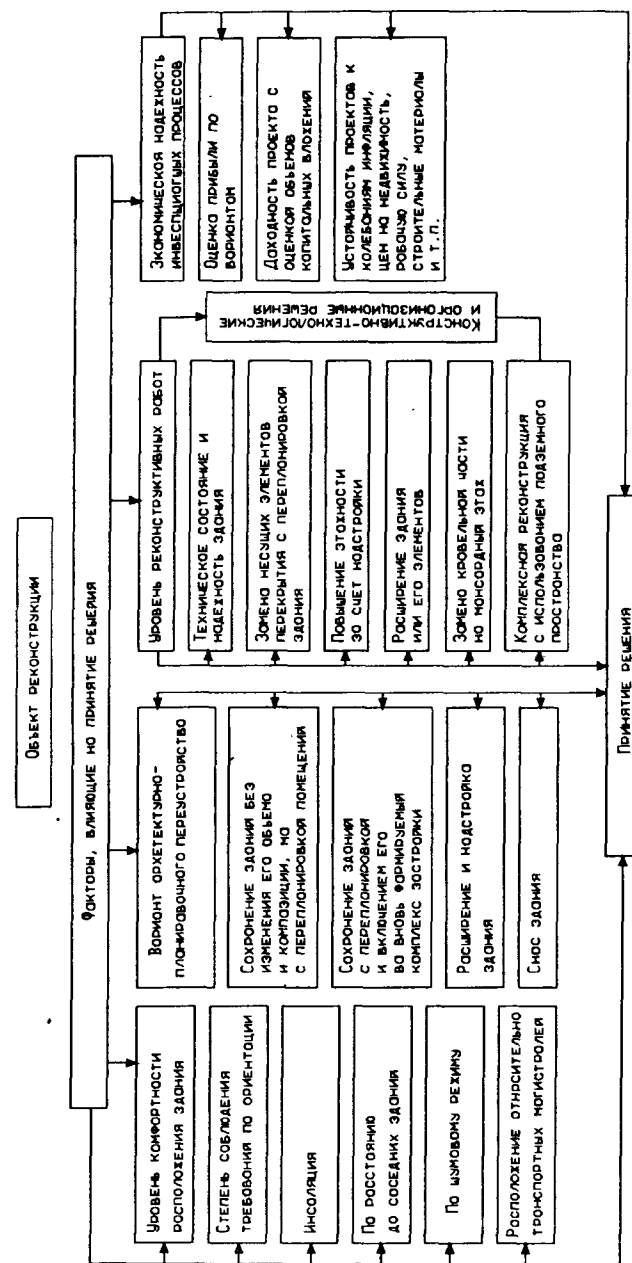


табл. 1

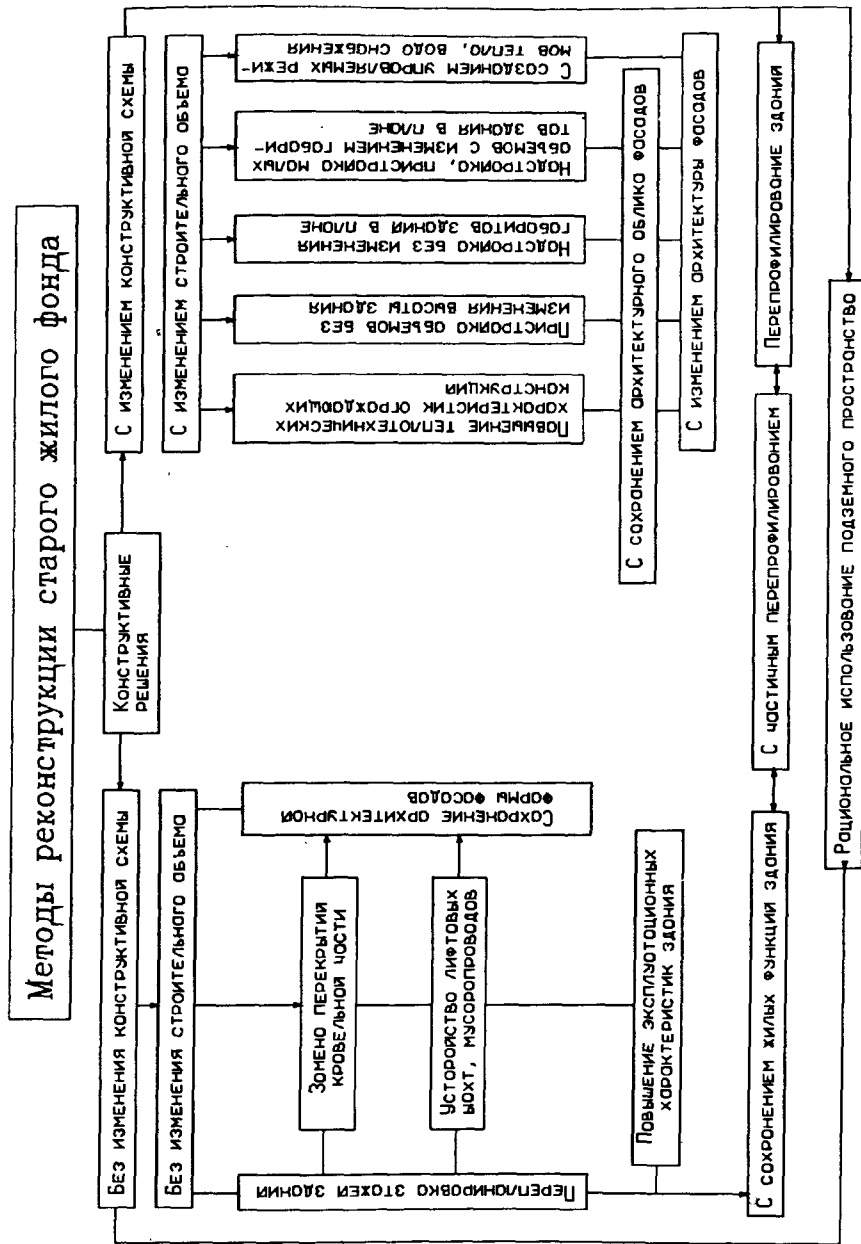


табл. 2

Основой реконструктивных процессов является конструктивно-технологический комплекс решений, обеспечивающий наиболее рациональное конструктивное решение в сочетании с эффективными технологиями, обеспечивающими производство работ в условиях стесненной городской застройки. Экономическая оценка проектов реконструкции базируется на учете рыночных показателей в основе которых заложена надежность инвестиционных проектов, их доходность и прибыльность, а также устойчивость к колебаниям инфляционного характера.

Особое место при этом занимает оценка эффективности принятых решений с учетом 20...50 лет эксплуатации зданий. Уровень влияния эксплуатационных затрат свидетельствует об эффективности проектных разработок, направленных на их снижение, доля которых значительно возросла.

Методы реконструкции жилых зданий старой постройки достаточно разнообразны и определяются многими факторами (см. табл 2). Варианты архитектурно-планировочного переустройства включают: сохранение здания без изменения его объема и композиции, но с перепланировкой помещений; сохранение здания и его функций с перепланировкой и включением его вновь формируемый комплекс застройки; сохранение здания в виде самостоятельного объекта но с обязательным расширением или надстройкой; снос здания.

В практике реконструктивных работ, учитывающей физический износ несменяемых конструкций, используются два варианта решений: без изменения конструктивных схем и с ее изменением.

Первый вариант предусматривает восстановление здания без изменения строительного объема, но с заменой перекрытий, кровельной части и других конструктивных элементов. При этом создается новая планировка, отвечающая современным требованиям и запросам социальных групп жильцов. Реконструируемое здание должно сохранять архитектурный облик фасадов, а его эксплуатационные характеристики должны быть доведены до современных нормативных требований.

Вариант с изменением конструктивной схемы предусматривает увеличение строительного объема зданий путем: пристройки объемов и расширения, но без изменения его высоты; надстройки без изменения габаритов в плане; надстройки несколькими этажами, пристройки дополнительных объемов с изменением габаритов здания в плане. Такая форма реконструкции сопровождается перепланировкой помещений. Для повышения комфортности проживания и эксплуатации каждый из вариантов предусматривает устройство лифтов, мусоропроводов, оформления входов и тамбуров.

На рис. 1 приведены конструктивно-технологические варианты реконструкции зданий с сохранением (а) и с изменением конструктивной схем (б,в), без изменения объемов и с надстройкой, пристройкой и расширением плановых габаритов зданий, рациональным использованием дворового пространства для зданий колддцевого типа и включением этого пространства в функ-

циональную сферу зданий . с образованием пассажа при перекрытии переулка или пространства между рядом стоящих зданий.

Особое место при реконструкции центров городской застройки должно отводиться рациональному освоению подземного, примыкающего к зданиям пространства, которое может быть использовано в качестве торговых центров, автостоянок, малых предприятий и т.п. (рис 3).

Основным конструктивно-технологическим приемом реконструкции зданий без изменения расчетной схемы является сохранение несменяемых конструкций наружных и внутренних стен, лестничных клеток с устройством перекрытий повышенной капитальности, аспектами, основанными на получении качественного и количественного эффекта при минимальных затратах.

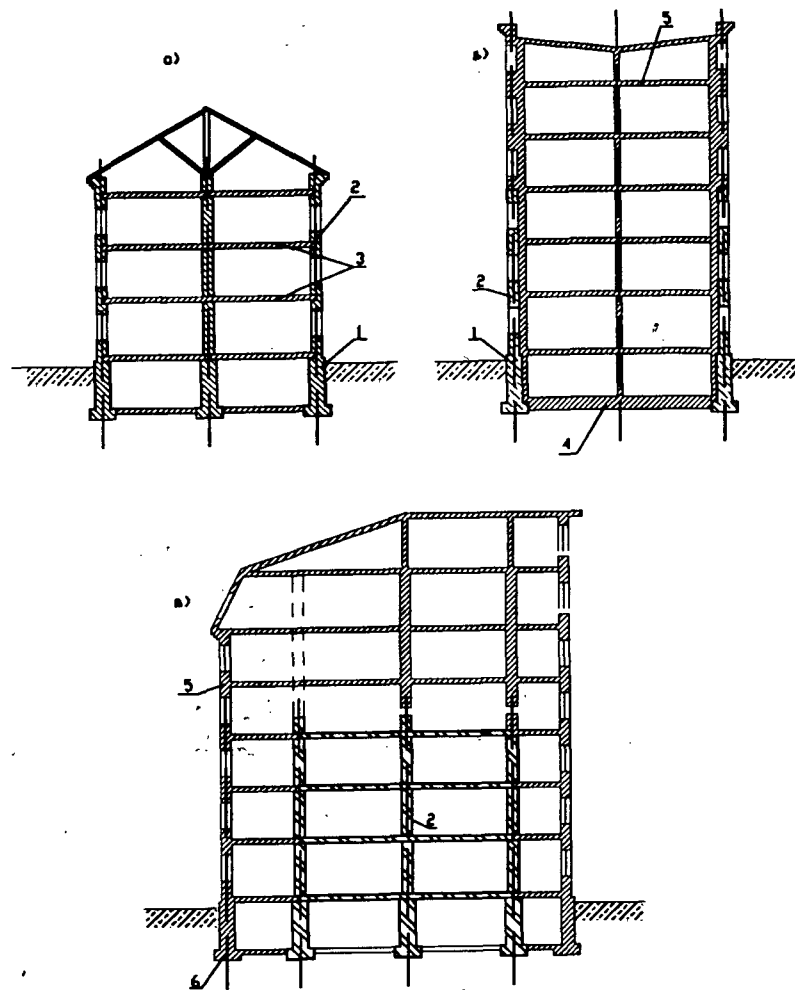
При значительной степени износа внутренних стен в результате частых перепланировок с устройством дополнительных проемов, переносом вентиляционных каналов и т.п. реконструкция осуществляется путем устройства встроенных систем с сохранением только наружных стен как несущих и ограждающих конструкций.

Реконструкция с изменением строительного объема предусматривает устройство встроенных несменяемых систем с самостоятельными фундаментами. Это обстоятельство позволяет осуществлять надстройку зданий несколькими этажами. При этом конструкции наружных и в ряде случаев внутренних стен освобождаются от нагрузок вышележащих этажей и превращаются в самонесущие ограждающие элементы.

При реконструкции с уширением здания возможны конструктивно-технологические варианты частичного использования существующих фундаментов и стен в качестве несущих с перераспределением нагрузок от надстраиваемых этажей на выносные элементы зданий.

Принципы реконструкции зданий поздней постройки (30...40-е годы) диктуются более простой конфигурацией домов секционного типа, наличием перекрытий из мелкоштучных железобетонных плит или деревянных по балкам, а также меньшей толщиной наружных стен. Основные приемы реконструкции состоят в пристройке лифтовых шахт и других малых объемов в виде эркеров и вставок, надстройкой этажей и мансард, устройством выносных малоэтажных пристроек административного, коммерческого или хозяйственного назначения.

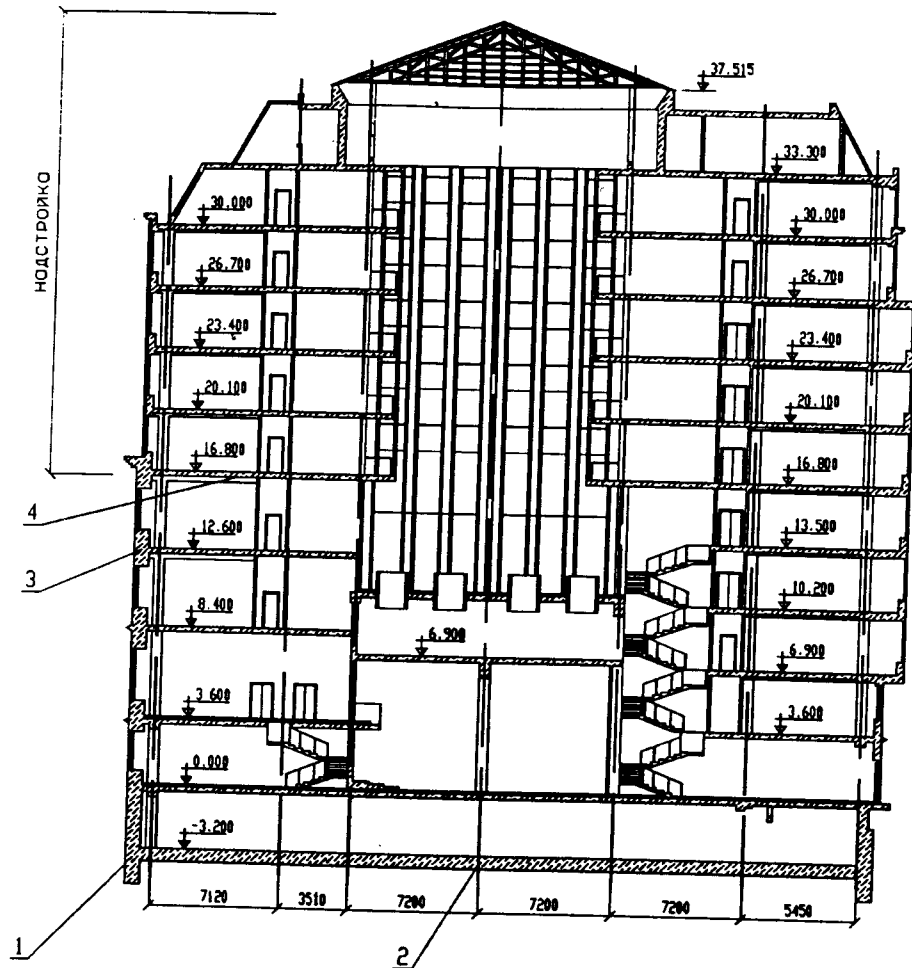
Конструктивно-технологические варианты реконструкции зданий



- а) с сохранением конструктивной схемы
 б) с изменением конструктивной схемы и надстройкой этажей
 в) с изменением конструктивной схемы, надстройкой этажей и пристройкой объемов

- 1-существующий фундамент
 2-стены
 3-сменяемые конструкции
 4-моноклитная плита фундамента
 5-встроенный моноклитный или сборный каркас
 6-фундаменты пристроиваемых объемов

рис. 1



- 1 - УСИЛЕННЫЕ ФУНДАМЕНТЫ НОРУЖНЫХ СТЕН
- 2 - МОНОЛИТНАЯ ФУНДАМЕНТНАЯ СТЕНА (УСЛОВНО НЕ ПОКАЗАНО)
- 3 - СУЩЕСТВУЮЩИЕ НОРУЖНЫЕ СТЕНЫ
- 4 - ВСТРОЕННАЯ МОНОЛИТНАЯ КОРКАСНО-БОЛОЧНАЯ СИСТЕМА

рис. 2

Встроенные системы при реконструкции зданий с надстройкой этажей

Конструктивно-технологические схемы	Основные характеристики
	<p>Встроенный армированный коркас:</p> <ul style="list-style-type: none"> - колонны на 1...3 этажа; - ригели длиной 6...9 м; - многорядный настил длиной до 12м - отдельно стоящие фундаменты или монолитная плита.
	<p>Безбалочная коркас (КБС):</p> <ul style="list-style-type: none"> - колонны на 2...4 этажа; - подклянные и рядовые плиты индивидуального изготовления - отдельно стоящие фундаменты или монолитная плита.
	<p>Безбалочная преднапряженная коркас (КБС):</p> <ul style="list-style-type: none"> - колонны на 3...4 этажа; - плиты размером на ячею; - фундамент в виде монолитной плиты.
	<p>Сборно-монолитная встроенная система:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внутренние монолитные стены; - перекрытия из многорядного настила эластичной технологией пролетов до 18м. - ленточные или фундамент в виде монолитной плиты.
	<p>Встроенная монолитная коркасно-стенная и коркасно-балочная системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с использованием легких систем, несущей оползкой перекрытия пролетом до 8м; - фундамент в виде монолитной плиты.

табл. 3

Уровень реконструктивных работ жилых зданий первых типовых серий

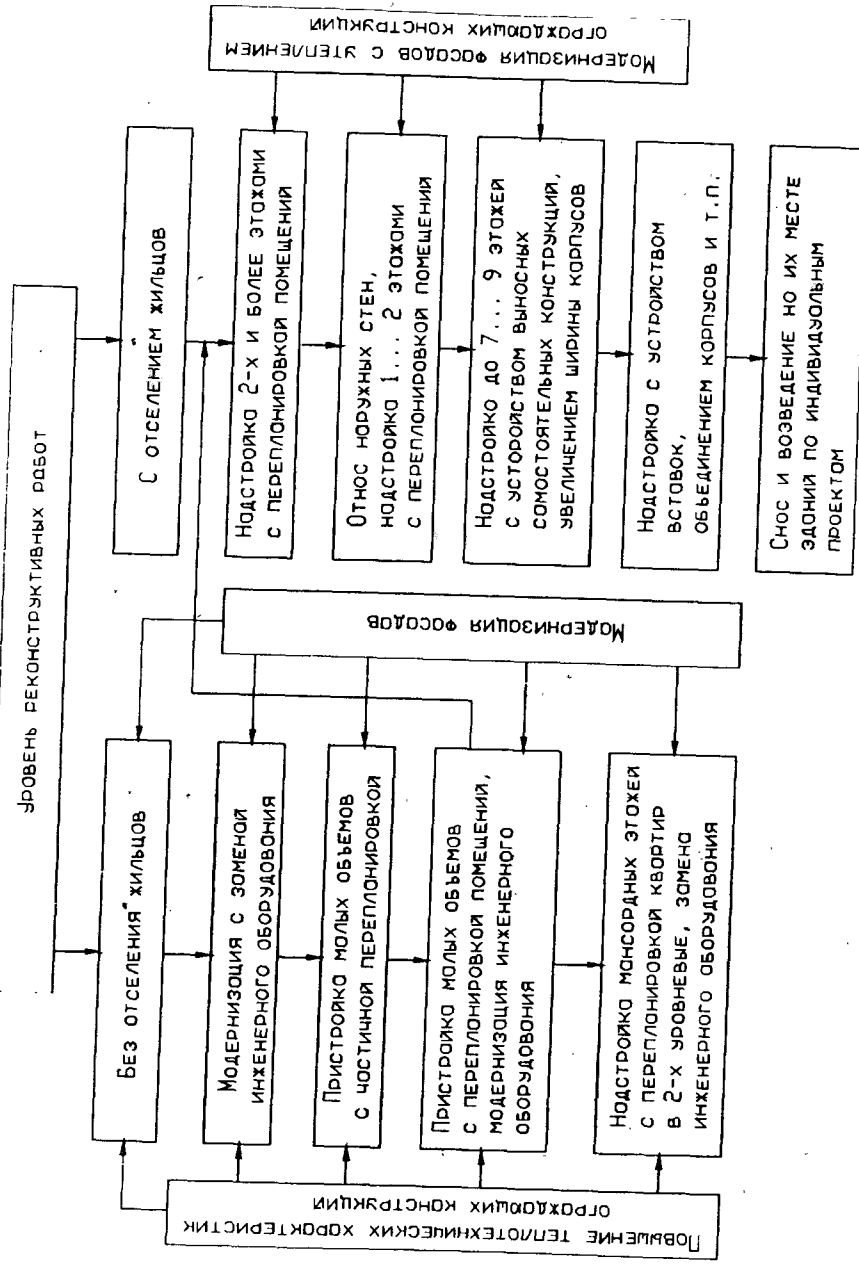


табл.4

Повышение комфортности квартир достигается за счет полной перепланировки с заменой перекрытий, а увеличение объема здания в результате надстройки обеспечивает повышение плотности застройки квартала. Также, как для районов и кварталов более ранней постройки актуальным является не только увеличение плотности застройки, но и рациональное использование подземного пространства прилегающих дворовых площадей, внутриквартальных дорог и т.п.

Конструктивно-технологические приемы реконструкции диктуются состоянием и степенью износа конструкций фундаментов, стен, перекрытий и могут выполняться с сохранением или изменением объема зданий и их конструктивных схем.

Наиболее характерным приемом реконструкции зданий данного типа является замена перекрытий на сборные или монолитные конструкции с полной перепланировкой, а также дополнительная надстройка 1...2 этажами. При этом надстройка зданий производится в случаях, когда состояние фундаментов и стеновых ограждений обеспечивает восприятие изменившихся нагрузок. Как показал опыт постройки данного периода позволяют осуществлять надстройку до 2-х этажей.

В случае увеличения высоты надстройки используются встроенные строительные системы. Их конструктивно-технологические схемы приведены в таблице 3. Используются сборные, сборно-монолитные и монолитные системы.

При реконструкции зданий прямоугольного плана эффективно использование встроенных систем из сборных и сборно-монолитных железобетонных конструкций, а для зданий сложной геометрической формы - монолитные.

Использование встроенных систем позволяет осуществить принцип - создание больших перекрываемых площадей, способствующих реализации гибкой планировки помещений. При этом используются преимущества сборного, сборно-монолитного и монолитного строительства с учетом сложившихся условий производства работ и рационального применения эффективных технологий.

Реконструкция жилой застройки домами первых массовых серий имеет большое социально-экономическое значение. Ее основные задачи стоят не только в продлении срока службы зданий, но и ликвидации физического и морального износа, улучшении условий проживания, оснащении жилых зданий современным инженерным оборудованием, повышением эксплуатационных характеристик и архитектурной выразительности. Актуальность проблемы существенно повышается т.к. объем жилого фонда данной категории превышает 250 млн. м³.

Анализ отечественного и зарубежного опыта реконструктивных работ показывает, что решение данной проблемы встречает много трудностей инженерно-технического, экономического и социального характера. Вариантное

решение реконструктивных приемов достаточно многообразно и включает широкий диапазон: от сноса зданий до коренного изменения застройки путем превращения "пятиэтажки" в 7...9 этажные здания современной планировки.

Для многих регионов, крупных и средних городов и поселков возможно применение модели, базирующейся на неперменном сохранении жилого фонда, но с внесением элементов реконструкции не затрагивающих коренное конструктивное изменение зданий и городской застройки в целом. Это обстоятельство продиктовано экономическими Аналитические исследования по улучшению и сохранению жилого фонда зданий первых массовых серий позволило авторам разработать достаточно гибкую концепцию решения проблемы, адаптированную к различным экономическим условиям и регионам РФ. Основные положения концепции базируются на многоуровневом подходе в техническом решении реконструктивных работ: от модернизации жилых зданий методом архитектурно-планировочного и инженерного переустройства до комплексной реконструкции жилой застройки с решением градостроительных, архитектурных, инженерных и социальных задач.

В таблице 4 приведена блок-схема многоуровневого подхода, иллюстрирующая основные ее положения. За критерий, определяющий уровень реконструктивных работ приняты технические решения и технологии, обеспечивающие ведение работ без отселения жильцов и с их переселением.

Важным циклом реконструктивных работ является повышение теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, оконных и дверных заполнений, а также модернизация фасадов с доведением их архитектурного уровня до современных требований. Особое внимание при этом уделяется модернизации вентиляционных систем, как интенсивного источника теплопотерь.

На рис. 4 приведены некоторые конструктивно-технологические схемы многоуровневой реконструкции жилых зданий первых массовых серий.

Наиболее простым и эффективным конструктивным приемом, повышающим комфортность проживания, является пристройка по фасадам одиночных или групповых эркеров, позволяющих увеличить площадь помещений кухонь, жилых комнат и лестничных клеток.

Следующим этапом по сложности является устройство мансард на высоту 1...2 этажей с одно- и двухуровневым расположением квартир.

Работы этих циклов могут быть выполнены без отселения жильцов с соблюдением правил безопасного ведения работ.

Цикл реконструктивных работ с отселением жильцов является наиболее многогранным и включает варианты одностороннего или двухстороннего расширения корпусов, надстройки здания на 3..4 этажа с полной перепланировкой помещений.

Простейший вариант реконструкции заключается в перепланировке квартир. Перепланировку типового этажа легче всего осуществлять в домах

каркасной конструктивной системы, а также при схеме с тремя продольными несущими стенами. В домах же с узким и смешанным шагом внутренних несущих стен изменить положение внутриквартирных перегородок достаточно сложно. Именно такие дома составляют большую часть жилищного фонда.

Сочетание пристроек с возведением мансардных этажей является наиболее эффективным и малозатратным по следующим показателям:

- как правило, несущая способность здания имеет запас прочности, обеспечивающий без усиления фундаментов проведение данного вида работ;

- надстройка с переходом от плоской кровли на скатную с мансардным этажом обеспечивает увеличение площади до 20% при минимальных затратах и может быть выполнена без отселения жильцов;

- использование эркерных пристроек различной глубины и формы позволяет помимо увеличения площадей легко вписать дополнительное инженерное оборудование;

- за счет использования различных архитектурных форм мансардного этажа и эркерной части достигается широкая гамма архитектурных решений.

Варианты архитектурно-конструктивного переустройства с перепланировкой помещений и использованием традиционных технологий пристройки эркеров, надстройкой мансардного этажа и расположения квартир в 2-х уровнях требует отселения жильцов, более значительных затрат и продолжительности работ.

Реконструкция с надстройкой до 7...9 этажей представляет собой более сложную техническую задачу. При этом реконструируемая часть здания находится как бы внутри вновь возводимого каркаса, а надстройка вышележащих этажей осуществляется самостоятельно и имеет свое архитектурно-планировочное решение (рис.5). Такой прием сопряжен с серьезными конструктивными изменениями, требующими устройства несущих элементов, воспринимающих нагрузки от надстраиваемых этажей. Обычно после такой реконструкции либо все здание получается шире существующего, либо образуются мощные пилоны, выступающие перед фасадами первых пяти этажей. В качестве элементов воспринимающих нагрузки от надстраиваемых этажей, могут служить эркерные части, симметрично расположенные по наружным стенам и объединенные на пятом этаже мощным диском жесткости.

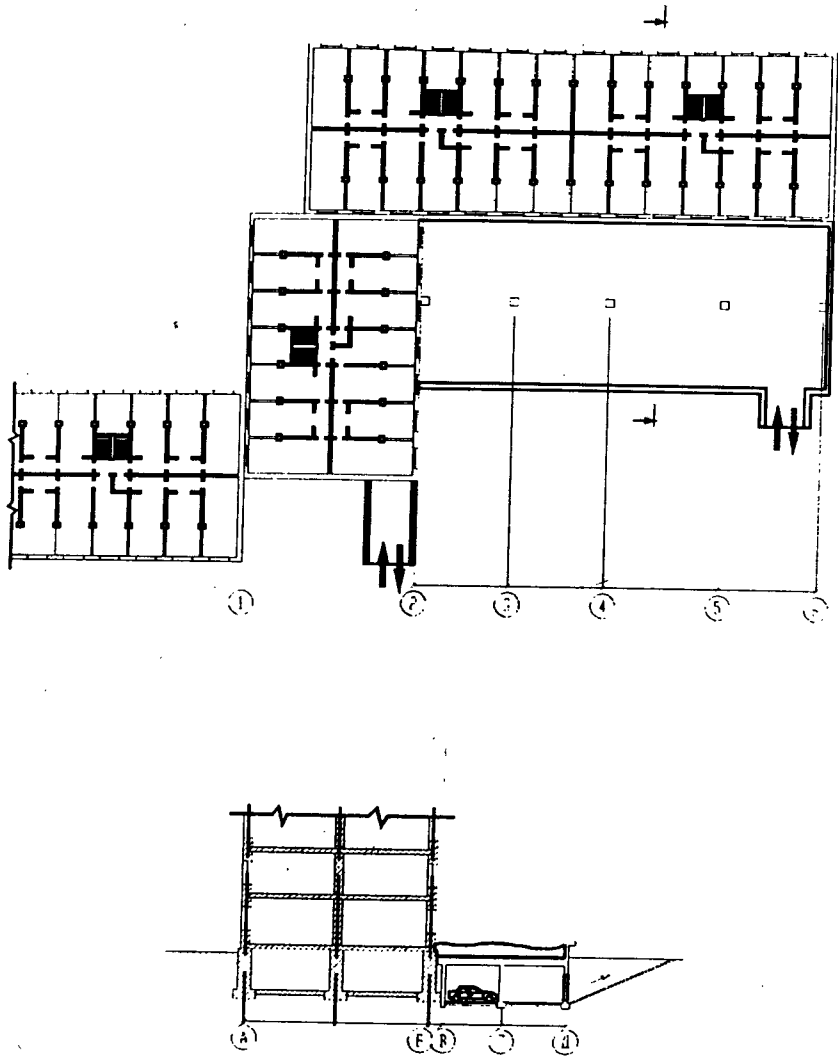


Рис. 3 Пример реконструкции жилых здания с использованием подземного пространства
 0,6) - существующие здания
 B - встройки нового здания
 г. - подземный гараж

рис. 3

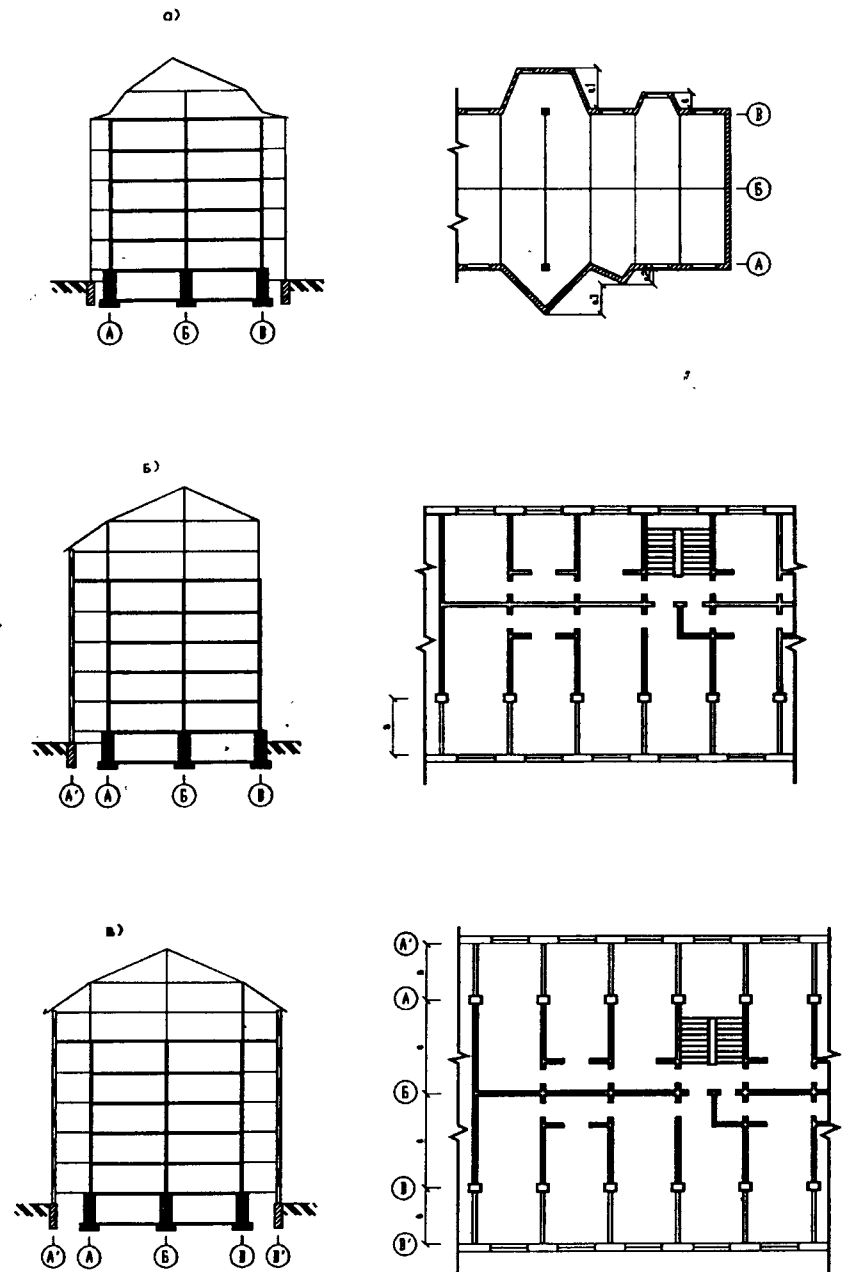


рис. 4

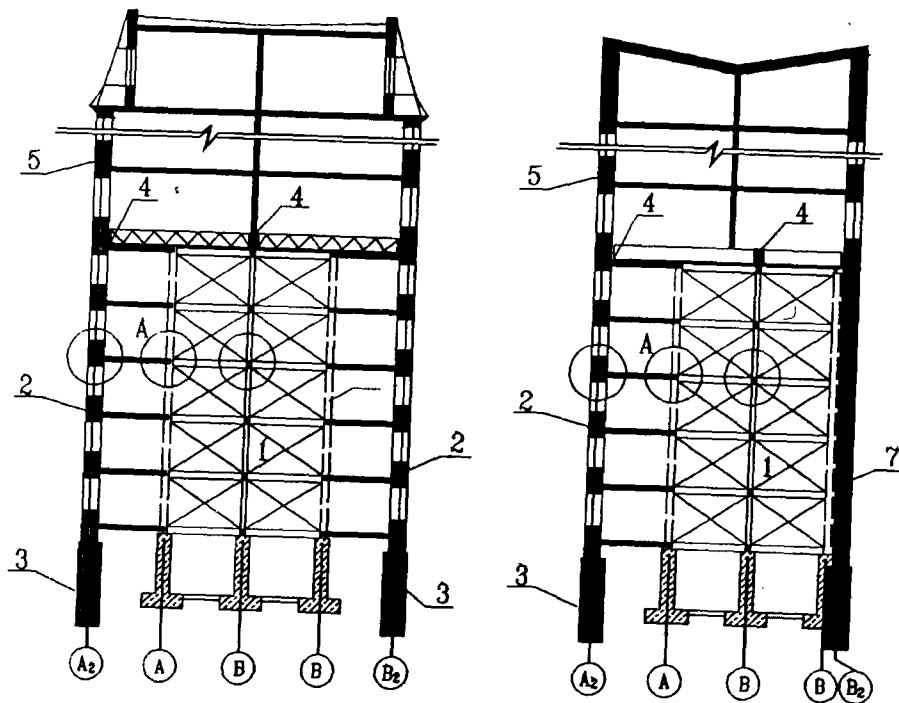


рис. 5

Одна из архитектурных трудностей, возникающих при такой надстройке - достижение гармоничного сочетания существующих и вновь возводимых частей фасадов зданий. Наиболее просто эта проблема решается при расширении здания по всему периметру, когда создаются полностью новые фасады.

Практически такой метод реконструкции приводит к созданию ширококорпусных зданий, которые отличаются достаточно гибкой планировкой и более высокими эксплуатационными характеристиками.

3. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.

3.1. Обследование существующих конструкций зданий.

Исходными данными для реконструкции зданий служат результаты подробного обследования существующих конструкций, определение фактической расчетной системы, прочностных и деформативных характеристик всех элементов и узлов.

Самым сложным вопросом при обследовании здания является выяснение фактической схемы работы конструкций, учет всех положительных дополнительных и отрицательных факторов, влияющих на их работу.

Следует отметить, что до сих пор отсутствуют нормы и методика расчетов конструкций существующих зданий и проектировщики пользуются нормами и схемами, принятыми для новых зданий. Поэтому при обследовании эксплуатируемых зданий в каждом конкретном случае требуется уточнения расчетных данных с учетом фактического состояния конструкций. Дело в том, что нормами на новые конструкции предполагается раздельная работа элементов, а в существующем здании все конструкции работают совместно. Например, на перекрытия разгружающее влияние оказывают жесткость конструкций, заделка балок в стены, дополнительные опоры в виде перегородок; для фундаментов и оснований нагрузки перераспределяются за счет жесткости коробки в целом, наличия незагруженных участков, большой плотности фундаментов на площади застройки и т.д. На стадии изысканий в каждом случае эти разгружающие факторы должны быть качественно и количественно оценены и обоснованы.

Основной целью обследования следует считать максимальное выявление имеющихся дефектов, снижающих эксплуатационную надежность зданий, использование запасов прочности, имеющихся в конструкциях для их рационального использования, а также определение путей сохранения существующих конструкций.

Значительно легче при обнаружении малейших повреждений тех или иных элементов зданий рекомендовать заменить их, чем найти пути повышения несущей способности путем их усиления и дальнейшего использования.

Обследование грунтов и фундаментов оснований и инженерно-геологическое исследование площадки Объемы и вид их должны строго соответствовать и отвечать конкретным вопросам определения состояния конструкций. Обследование грунтов оснований и фундаментов является трудоемкой и дорогостоящей работой, поэтому для различных видов зданий и уровней реконструктивных работ выполняется различный объем изыскательских работ.

При реконструкции и капитальном ремонте зданий без изменения расчетной схемы и увеличения нагрузок выполняется только контрольное шурфование. При выявлении причин деформации стен исследуют участок бурением, детально обследуют фундаменты в открытых шурфах в зоне деформаций. Выполняют поверочные расчеты.

При выявлении причин появления воды в подвалах или для установления возможности углубления существующего подвала исследуют участок бурением, наблюдают за колебаниями уровня грунтовых вод, проверяют качество фундаментов и изоляции в открытых контрольных шурфах.

С увеличением нагрузок выполняется комплекс инженерно-геологического обследования, включающий исследование грунтов участка бурением в пределах активной зоны, детальное обследование оснований и фундаментов, лабораторные анализы образцов грунта и воды, лабораторные или механические исследования материалов фундаментов, поверочные расчеты оснований и фундаментов. Количество разведочных выработок определяется габаритами здания, сложностью конфигурации, целью обследований и т.д.

Наиболее трудоемким и сложным является детальное обследование оснований и фундаментов при увеличении нагрузок в результате надстройки здания, при смене всех перекрытий на железобетонные, изменением технологии и т.д.

Обследование стен. Объемы и виды работ по обследованию стен определяются видом предполагаемого ремонта или реконструкции, так же, как и при обследовании фундаментов.

Обследование стен начинают с непосредственного осмотра. При этом выявляют визуально конструкцию и материал стен, оценивают состояние кладки и облицовки, отмечают имеющиеся деформации (трещины, отклонения от вертикали, расслоения, разрушения перемычек), выявляют ранее отремонтировавшиеся и ослабленные участки. Помимо определения прочности устанавливают качество сцепления кирпича с раствором. В исключительных

и особо ответственных случаях, когда прочность стен является решающей при определении возможности дополнительной нагрузки, производят лабораторную проверку прочности материалов кладки - камня и раствора.

Определение влажности стен является пока еще трудной задачей. В первом приближении при помощи замеров электропроводности стен можно выявлять наиболее влагоемкие участки, наличие гидроизоляции и т.д.

При обследовании зданий с имеющимися деформациями стен необходимо производить наблюдения за трещинами при помощи маяков. Это дает возможность судить о нарастании деформаций или их стабилизации во времени.

Маяки гипсовые или стеклянные устанавливают как на наружные, так и на внутренние стены в местах, где имеются наиболее развитые и характерные трещины. Металлические раздвижные маяки с индикаторами позволяют определить абсолютную величину раскрытия трещины с точностью до 0.01 мм. Места и количество маяков определяют для каждого здания в индивидуальном порядке.

Наблюдения за маяками ведут в течение длительного периода при продолжающемся росте деформаций. Результаты наблюдений заносят в специальный журнал.

Анализируя причины появления трещин в стенах здания, необходимо отличать осадочные деформации от деформаций конструктивного порядка.

Состояние перекрытий наиболее часто определяет вид реконструктивных работ по всему дому. В силу этого обследование перекрытий представляет собой ответственную инженерную задачу. В большинстве случаев сложность ее определяется не конструктивной схемой, а ограниченностью вскрытия конструкций при обследовании заселенного жилого дома.

При обследовании перекрытий выполняют следующие работы:

- определяют конструктивную схему, осматривают состояние балок, заполнения, наличие промочек, промерзания в местах примыкания междуэтажных перекрытий к стенам;
- измеряют сечения балок и их шаг;
- детально изучают состояние засыпки, гидроизоляцию, пароизоляцию;
- определяют состояние элементов конструкций и берут пробы для лабораторных анализов;
- оценивают состояние материалов перекрытий на различных участках - в помещениях с различными режимами (комнатах, коридорах, санузлах);
- определяют неразрушающими механическими и электрофизическими способами прочностные показатели конструкций;
- измеряют прогибы, анализируются результаты наблюдения за деформациями по маякам, выполненные эксплуатирующими организациями.

При обследовании перекрытий особенно важно точно установить расчетную схему. Обязательно надо учитывать степень заделки балок на опорах, разгружающую роль промежуточных опор (в том числе и перегородок), совместную работу балок и конструкции.

При детальном обследовании обращают внимание на соответствие конструкций перекрытий эксплуатируемого дома современным санитарным и противопожарным нормам.

3.2 Условия принятия принципиального решения по усилению и замене конструкций.

Из многочисленных условий, определяющих принципиальное решение по усилению и замене конструкций, выделены три основных:

- техническая и экономическая необходимость и целесообразность замены перекрытий;
- условия строительной площадки;
- необходимость обеспечения требуемой прочности кладки и устойчивости коробки здания на всех этапах проведения строительных работ по реконструкции.

Целесообразность замены перекрытий определяется с учетом его перспективных эксплуатационных возможностей.

Физический износ сохраняемых конструктивных элементов здания (стен, фундаментов) после проведения ремонтно-восстановительных работ, как правило, полностью не устраняется, но может быть снижен в определенных пределах. Учитывая лучшие условия работы фундаментов по сравнению со стенами, остаточный срок службы здания после проведенного восстановительных работ определяется остаточным физическим износом стен:

$$T_{\text{ост.}} = \frac{100 - 1.4 \text{ Иф} \cdot \text{Кост}}{100} \% \quad (1)$$

где:

- Тост. - остаточный срок службы здания после проведения капитального ремонта;
- 1.4 - переводной коэффициент физического износа в экономический;
- Иф - физический износ стен по данным БТИ;
- ежегодные амортизационные отчисления на обновление для здания со стенами.
- Кост. - коэффициент остаточного физического износа стен после выполнения ремонтно-восстановительных работ.

- IA группы капитальности - 0.6,
- I группы капитальности - 0.7
- II группы капитальности - 0.8,
- III группы капитальности - 1.0

Ремонтно-восстановительные работы способствуют увеличению срока эксплуатации стен на величину Т к нормативному сроку эксплуатации:

$$T = T_{\text{нр. ост.}} - T_{\text{ост.}} \quad (2)$$

Цикличность проведения капитального ремонта находится в пределах 40 лет, и каждый последующий цикл ремонтно-восстановительных работ ведет к сокращению действительного физического износа конструктивного элемента. Общий остаточный срок эксплуатации стен здания равен остаточному сроку при их износе на дату обследования плюс общий прирост Т к нормативному сроку эксплуатации:

$$T_{\text{общ. ост.}} = T_{\text{ост.}} + T, \quad (3)$$

Теоретический остаточный срок эксплуатации стен при соответствующем их физическом износе определяется по таблице 1:

Таблица 1

Физический износ стен %	Группы капитальности стен		
	IA	I	II
30	195	142	101
40	151	96	92
50	102	60	48
60	55	4	35

Коэффициент остаточного физического износа стен после выполнения ремонтно-восстановительных работ не распространяется на облегченные кирпичные стены на теплом растворе и шлакоблочные стены. Остаточный срок службы капитально отремонтированных зданий может быть определен по графикам, приведенным на рис.1.

Техническая целесообразность замены перекрытий в зависимости от физического износа стен определяется по данным табл.2:

Таблица 2

	Предел целесообразности замены перекрытий износом более 50% при износе стен для зданий группы капитальности			
	I	II	III	IV
Замена перекрытий на железобетонное	35	25	25	-
Замена перекрытий на деревянное	50	45	35	30
Усиление существующих деревянных перекрытий	50-65	45-60	35-55	30-40

При этом отмечались следующие характеристики перекрытий и целесообразных работ:

- замена не требуется;
- замена не целесообразна при физическом износе перекрытия более 50% и физическом износе стен больше указанных в таблице;
- целесообразна замена на железобетонное, при физическом износе перекрытия более 50% и физическом износе стен не более указанного в строке;
- целесообразна замена на деревянное, при физическом износе перекрытия более 50% и физическом износе стен не более указанного во 2 строке;
- целесообразно усиление существующих перекрытий - то же, по 3 строке.

Граничные условия экономической целесообразности капитального ремонта возможно определить из сравнения затрат на капитальный ремонт 1 кв. м. общей площади (м) со стоимостью 1 кв. м. нового кирпичного строительства (н), отвечающего современным требованиям и построенного на той же территории, где находится данный объект.

Стоимость строительства нового здания- эталона (T_n) складывается из затрат на освоение территории, затрат на инженерное обеспечение и затрат на само строительство.

При сопоставлении затрат на капитальный ремонт и новое строительство необходимо учитывать разность в сроках эксплуатации здания после капитального ремонта ($T_{ост.}$) и нового здания - эталона (T_n), а также учитывать стоимость сохраняемых конструктивных элементов здания, подлежащего капитальному ремонту (стен и фундаментов).

Стоимость сохраняемых конструктивных элементов (стен и фундаментов) ост. определяется как произведение стоимости строительства 1 кв.м. общей площади здания-эталона n/T_n на удельный вес сохраняемых конструктивных элементов ($a=0.34$) и коэффициента физического износа сохраняемых конструктивных элементов ($K_\phi=I_\phi/100$).

$$\text{Ост.} = -n \times a \times K_\phi \times T_{\text{ост.}} / T_n \quad (4)$$

Граничные условия экономической эффективности определяются по формуле:

$$M = \frac{n}{T_n} \times T_{\text{ост.}}^{(1-0.34K_\phi)}$$

Граничные условия экономической эффективности капитального ремонта жилого дома при действительном физическом износе стен до проведения капитального ремонта графически представлены на рис.2.Здесь ось абсцисс графика несет двойную функцию - процент действительного физического износа стен и процент стоимости капитального ремонта 1 кв. м. от общей стоимости строительства здания - эталона в зависимости от процента физического износа стен. Граничные условия экономической эффективности определяются следующим образом: из точки, соответствующей физическому износу стен проводится прямая параллельно оси ординат до пересечения с кривой нормального износа стен, затем из данной точки проводится прямая параллельная оси абсцисс до пересечения с линией, ограничивающей зону допустимых затрат на проведение капитального ремонта от стоимости строительства здания-эталона, из точки пересечения с осью абсцисс. Точка пересечения определяет процент приведенной стоимости 1 кв. м. общей площади от стоимости строительства здания-эталона.

Условия строительной площадки диктуют возможность использования тех или иных подъемных механизмов и соответственно массы и габаритов монтируемых элементов. При возможности установки башенного крана используются крупногабаритные конструкции, в противном случае используются подъемники и соответственно мелкогабаритные конструкции. Поэтому практически проектирование реконструкции и ремонта здания в отличие от нового строительства начинается с разработки ПОС.

Важнейшим элементом проектирования реконструкции и ремонта здания является обеспечение прочности и устойчивости стен или каркаса на всех этапах демонтажа и последующего монтажа.

В проекте должна быть представлена последовательная схема изменения конструктивной системы по мере разработки конструкций и связей.

Все варианты конструктивной системы, соответствующие разным видам демонтажа, должны быть проверены расчетом на прочность и устойчивость (включая основания и фундаменты). Особое внимание должно быть обращено на свободно стоящие стены и колонны, изменение пространственной жесткости коробки здания.

При необходимости, сохраняемые конструкции до разборки смежных усиливаются временными связями.

При реставрации памятников архитектуры временные укрепления используются часто при консервации здания и сохраняются на длительный период.

Последовательность разборки и мероприятия по временному усилению сохраняемых конструкций отражаются в проекте производства ремонта (ППР).

3.3. Классификация методов восстановления несущей способности конструкций.

Обобщение традиционных типовых решений позволяет разделить их на следующие группы: см. рис.3

- выполнение инъекций, включая штукатурку и торкретирование;
- увеличение сечений конструктивных элементов;
- дополнительные конструкции усилений - обоймы, шпонки, пояса, затяжки и т.д.;
- изменение схемы передачи нагрузок;
- замена конструкций.

Выбор унифицированного решения обычно затрудняется разнотипностью существующих конструктивных схем реконструируемых объектов, подлежащих восстановлению. Однако эти трудности можно преодолеть путем систематизации основных принципов восстановления однородных конструкций и разработки рациональных решений по их усилению на базе использования достижений современной строительной науки и техники.

Применительно к различным конструкциям зданий каждое из этих проектных решений может именно иметь определенную рациональную область применения. В таблице 3-7 приведены примеры систематизации типовых решений для основных конструкций жилых зданий.

Фактическая работа отдельных несущих конструкций или комплексов в общей системе здания в ряде случаев может отличаться от расчетной схемы, предусмотренной проектом.

Это происходит под влиянием неучтенных факторов или их сочетаний, которые определяют работу конструкций в условиях эксплуатации объектов. Так, например, наиболее часто встречаются случаи недопустимых просадок оснований фундаментов сооружений, приводящие к появлению в различных конструкциях, зданиях трещин и других повреждений.

Методы восстановления деформированных фундаментов и стен можно условно разделить на три группы:

- 1) ремонт отдельных деформированных участков;
- 2) углубление подвала, частичная перебивка или расширение оконных или дверных проемов при локальных ремонтах и реконструкции с перепланировкой;

3) усиление стен и фундаментов при увеличении нагрузок (при надстройках, реконструкции с заменой перекрытий или увеличением полезных нагрузок и т.д.)

Практикой накоплены различные эффективные способы усиления зданий при реконструкции и капитальном ремонте. Сочетание технически грамотного и экономически целесообразного решения сегодня становится главной задачей проектирования реконструктивных работ. Установлено, например, что при износе стен и фундаментов более 35-40% их ремонт экономически нецелесообразен. При проектировании восстановления несущей способности стен и фундаментов необходимо учитывать большую трудоемкость этих работ. При этом требуется учитывать Архитектурно-Историческую ценность каждого здания.

Для правильного выбора метода восстановления деформированных стен и фундаментов особо важное значение имеет определение причин деформации, их объема и характера (местный или общий). Главным образом важно отличить осадочные деформации от деформаций конструктивных. При восстановлении стен и фундаментов возможно применение локальных, общих и комбинированных решений по их усилению. В качестве локальных конструкций усиления используют цементацию, усиления фундаментов и стен подвала обоймами, включая конструкции с расширением подошвы, замену ростверков и настилов, подводку и углубление фундаментов, передачу нагрузки на выносные опоры. Для местного крепления стен применяют разгрузочные балки, скобы, стяжки, накладные пояса. При проектировании работ в одном здании часто используют комбинации из этих решений.

В качестве общих конструкций усиления нашли распространение устройство фундаментной плиты под зданием и укрепление коробки здания напряженными поясами.

При проектировании усилений фундаментов необходимо обращать внимание на глубину заложения подошвы фундаментов от пола подвала. При глубине заложения менее 0.35 м целесообразно предусматривать устройство пригрузки. С особой осторожностью следует относиться к дополнительным углублениям существующих помещений и устройству новых подпольных каналов вдоль фундаментов.

При проектировании усиления перекрытий в реконструируемых зданиях необходимо стремиться к максимальному использованию существующих несущих конструкций при условии: что после восстановления и усиления они будут удовлетворять требованиям по прочности, жесткости, огнестойкости, тепло- и звукоизоляции. Существующие и вновь проектируемые несущие конструкции необходимо проверить на новые нагрузки, согласно действующим нормам и техническим условиям.

В жилых домах старой постройки наиболее распространены следующие типы междуэтажных и чердачных перекрытий:

1. Бетонные и железобетонные перекрытия по металлическим балкам. Такая конструкция в основном встречается над подвальными этажами. Как правило, они находятся в удовлетворительном состоянии и при полезной нагрузке 150 кг-с/м² удовлетворяют статическим расчетам.

Типовые дефекты сводчатых перекрытий по металлическим балкам - трещины в бетонных сводиках, коррозия нижней полки металлических балок в санузлах.

Ремонт сводчатых перекрытий по металлическим балкам не представляет особых сложностей и включает: очистку нижней полки балок от ржавчины, оштукатуривание их по металлической сетке, зачеканку цементным раствором трещин в бетонных и кирпичных сводиках. При наличии полностью пораженной коррозией нижней полки металлической балки (по расчету) под существующую с последующей расклинкой зазора между сводом и верхом подводимой балки металлическими клиньями. Перед подводкой балки необходимо установить временное крепление под два пролета существующих сводов и срезать полностью нижнюю полку балки заодно со сводом.

Новую балку рекомендуется делать составной (из двух элементов), и стык осуществлять на расстоянии от одной из опор, не превышающем 1/3 пролета.

При изменении целевого назначения первого этажа и возрастании полезной нагрузки иногда возникает необходимость в усилении существующих сводчатых перекрытий. Распространенным методом усиления такого типа перекрытия является преобразование однопролетной схемы в двухпролетную путем подводки разгружающих прогонов и устройства дополнительных опор в виде металлических стоек или кирпичных столбов.

Сводчатые перекрытия по металлическим балкам в междуэтажных перекрытиях жилых зданий встречаются редко. Однако при реконструкции зданий с увеличением полезной нагрузки часто возникает необходимость в усилении таких перекрытий. Методом усиления является подводка разгружающих металлических прогонов и устройство дополнительных опор под разгружающие прогоны. Как правило, существующие металлические сводчатые перекрытия большого пролета не проходят на вновь проектируемую нагрузку по прогибу, в этих случаях целесообразно усилить балки путем наварки полосовой стали по верхней полке на участок с максимальным изгибающим моментом. Сечение полосовой стали назначают согласно расчету.

2. Деревянное перекрытие по деревянным балкам. Наиболее часто встречаются следующие дефекты такой конструкции перекрытий: поражению гнилью наката и балок междуэтажных перекрытий в местах расположения санузлов; поражение гнилью наката и балок чердачного перекрытия в местах примыкания к наружным стенам, в местах расположения слуховых окон, ендов. Основными недостатками конструкций перекрытий домов постройки 30-х годов являются: совместная работа системы деревянных каркасных перего-

родок, совпадающих по этажам, и балок перекрытий; малая жесткость основных несущих элементов перекрытий; наличие подшивки потолков (вместо наката).

При выборе решения по ремонту деревянных перекрытий необходимо в первую очередь исходить из дальнейшего срока службы здания. Если этот срок не превышает 20-25 лет, следует максимально использовать существующие несущие конструкции перекрытий с обязательным сохранением существующей системы перегородок. В таких домах железобетонное перекрытие желательно выполнять только в санузлах. В остальных местах древесину перекрытий тщательно очистить от гнили, проверить состояние концов балок и усилить балки с пораженными. Сильно пораженные гнилью балки не только на опорах, но и в середине удалить и заменить новыми того же сечения или металлическими. Накат осмотреть, очистить от гнили и частично заменить. Балки, не удовлетворяющие расчетным параметрам по жесткости, усилить нашивкой дополнительной доски толщиной не менее 6 см, а под чистые полы сделать дополнительный косой (под углом 45) настил из досок толщиной 30 мм.

При сроке службы здания менее 10 лет в местах расположенных санузлов целесообразно оставить деревянное перекрытие с устройством усиленного гидроизоляционного ковра.

Если дальнейший срок эксплуатации здания превышает 20-25 лет и использовать существующую систему перегородок невозможно, необходимо запроектировать замену перекрытий на сборные, сборно-монолитные или монолитные железобетонные.

3. Деревянное перекрытие по металлическим балкам. Эта конструкция перекрытий имеет следующие недостатки: поражение гнилью наката и коррозия металла, недостаточная жесткость металлических балок, совместная работа системы каркасных деревянных перегородок, совпадающих по этажам с балками перекрытий. При замене перекрытий наиболее рационально в этом случае устройство монолитной железобетонной плиты по существующим балкам.

Выбор варианта решения по замене перекрытий обусловлен конфигурацией здания, возможностью установки башенного крана, планировочным решением.

Наиболее прогрессивным методом замены перекрытий является применение мелкоштучных и крупноразмерных сборных железобетонных элементов. При этом достигается высокая степень готовности изделий, требующая минимальных затрат для отделки и устройства полов. Но применение при замене перекрытий стандартных крупноразмерных плит и панелей перекрытий связано с трудностями, так как габаритные размеры существующих зданий разнообразны, нецелесообразна и трудоемка пробивка сплошных борозд в стенах для опирания плит. В связи с этим в практике проектирования опреде-

лились соответствующие схемы, решения и вспомогательные конструкции, позволяющие использовать типовые плиты и настилы, которые рассмотрены ниже. Монолитные железобетонные перекрытия мелкощитовой инвентарной опалубке или в оставляемой опалубке из различных плитных материалов являются весьма перспективными.

4. НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

4.1. Напряженные конструкции

Развитие традиционных методов усиления конструкций обоями, бандажами, поясами и т.п. в настоящее время идет в виде напрягаемых конструкций, обеспечивающих совместную работу сохраняемых элементов с конструкциями усиления, снижающих, как правило, материалоемкость.

При устройстве напряженных затяжек усиливаемые элементы изменяют свою первоначальную конструктивную схему. Благодаря этому изгибаемые элементы обычно становятся внецентренно-сжатыми, причем на их опорах создаются дополнительные изгибающие моменты, которые, в свою очередь, влияют на первоначальные моменты.

Натяжение обеспечивается, как правило, механическим способом или реже электронагреванием.

Для включения в работу дополнительной площади фундаментов может быть рекомендован метод, предложенный Н.И. Стрехахиным. Он заключается в установке с двух сторон существующего фундамента дополнительных сборных железобетонных блоков, нижнюю часть которых стягивают анкерами из арматурной стали, пропущенными сквозь существующие фундаменты (рис.4).

Верхнюю часть этих блоков разжимают домкратами или забиваемыми клиньями, в результате чего блоки поворачиваются вокруг нижней закрепленной точки и фундаментом обжимают грунт основания. Щели между фундаментом и блоками заполняют бетоном. Такой метод особенно эффективен при фундаментах без расширения в нижней части.

Для усиления кирпичных столбов и бетонных колонн могут быть использованы крепления, предложенные Н.М. Онуфриевым (рис.5). Вверху и внизу каждой распорки укреплены специальные планки упоры, посредством которых они закрепляются в упорных уголках, примыкаемых к усиливаемым конструкциям.

Смонтированные и плотно подогнанные распорки имеют наклоны в различные стороны, образуя зазор между боковыми гранями колонны и распоркой.

Для создания напряжения сжатия распорки выпрямляют натяжением болтов, достигая при этом вертикального положения. После приварки конст-

руктивных планок монтажные и стяжные болты снимаются, расчетная величина напряжения может быть принята в такой конструкции - 600-800 кг/см².

Наиболее эффективным способом усиления конструкций, работающих на изгиб, является усиление затяжками по предложениям Н.В. Нечаева и Л.А. Дудышкиной (рис.6). При устройстве напряженных затяжек усиливаемые элементы изменяют свою первоначальную конструктивную схему. Благодаря этому изгибаемые элементы обычно становятся внецентренно сжатыми, причем на их опорах создаются дополнительные изгибающие моменты, которые в свою очередь, влияют на первоначальные моменты.

Придание затяжкам дополнительного натяжения позволяет надежно включать их в совместную работу с усиливаемыми элементами.

Напряжения в затяжках создают взаимным стягиванием обеих ветвей стяжными болтами. Стяжные болты выполняют в виде хомута с двумя нарезными концами и общей шайбой. Натяжение производят одновременным подтягиванием галок на обоих концах хомута. После натяжения затяжек усиления на них устанавливают металлический захват, который фиксирует проектное положение затяжек. Захват необходимо приварить к затяжкам.

При усилении стальных балок расстояние между затяжками недостаточно для придания им соответствующего уклона. В таком случае применяют натяжение стержней затяжек их взаимным стягиванием двумя болтами, симметрично поставленными в пролете, или устраивают между тяжами специальные распорки. При натяжении одним болтом устанавливают две распорки, а двумя одну распорку. Проще и удобнее иметь в конструкции один натяжной болт, если он может создать требуемое напряжение. Распорки выполняют из обрезков круглой стали и приваривают непосредственно к тягам.

В последнее время определился переход от напряжения отдельных элементов к усилению перекрытия в пределах этажа.

4.2. Повышение пространственной жесткости здания.

Для уменьшения податливости здания к неравномерным осадкам в кирпичных стенах устраивают непрерывные металлические, армированные или железобетонные пояса, которые воспринимают растягивающие усилия и обеспечивают усиление каменной конструкции. Устройство таких поясов трудоемко и требует большого количества прокатного металла. В последнее время все чаще используется усиление кирпичных стен зданий напряженными поясами из круглой стали диаметром 22-30 мм (рис.7).

Напряженные пояса обязательно ставят в плоскости перекрытий. По углам зданий пояса связывают уголками сечением 100-150мм². Пояса должны быть замкнутыми. Длина большей стороны пояса (обычно 15-18 м) не должна превышать 1.5 длины коротких сторон. Практически деформированная часть здания, взятая в пояса, должна быть закреплена на исправной части на длину не менее 1.5 длины деформированной части здания.

Пояса устанавливают снизу, к каждому последующему поясу переходят после натяжки предыдущего. Натяжение поясов начинают с внутренних стержней (проходящих внутри здания). В поясе от угла ставят по две муфты: натяжную и монтажную.

Усиление пространственной жесткости напряженными поясами можно использовать и в панельных зданиях при их **неравномерных** осадках, для сокращения раскрытия межпанельных швов, **при выходе из строя** закладных межпанельных связей-анкеров. На этой же основе возникло предложение о строительстве панельных домов **напряженного типа**, в которых продольные стены напрягают поясами, закладываемыми в **горизонтальные** межпанельные швы при их монтаже.

Повышению пространственной жесткости способствует подведение под существующие здания монолитных фундаментных плит (рис. 8).

Преимущественно фундаментную плиту привносят при слабых грунтах и больших дополнительных нагрузках. Одним из факторов, определяющих возможность увеличения нагрузок на существующие фундаменты, является плотность фундаментов на площади застройки. Установлено, что при плотности фундаментов более 65 % фундаменты здания можно рассматривать как плиты с отверстиями.

Минимальная толщина фундаментной плиты 25 см., ребер 30x40 см. Заделки в существующие стены выполняют глубиной 35-40 см. Плиту целесообразно расположить на высоте не менее 75 см от подошвы фундаментов. Под нее укладывают щебеночное основание с плотной трамбовкой слоями общей толщиной 15-20 см. Армирование выполняют по расчету в двух направлениях. Работы осуществляют согласно проекту организации работ, в котором указаны последовательность разработки штраб и пробивки отверстий, монтаж сеток и бетонирования. При бетонировании необходимо обратить внимание на тщательность заполнения бетоном штраб и гнезд, выбранных в существующем фундаменте.

4.3. Изменение статических схем конструкций

Изменение конструктивных схем часто используется в практике реконструкции и ремонта зданий для разгрузки существующих конструкций. Такой прием используется как для коробки в целом при возведении новых (дополнительных) промежуточных опор (стен и колонн), так и для локального усиления отдельных мест.

Как вариант **реконструкции фундаментов** применяют передачу нагрузок на выносные опоры. Этот метод используют и как усиление фундаментов, и как временное мероприятие при восстановлении значительных участков существующих фундаментов.

В качестве выносных опор в основном используют сваи и оболочки различных конструкций, реже бетонные банкеты. Число свай или площадь бан-

кетов определяют расчетом. Для передачи нагрузки используют железобетонные и металлические балки. Для равномерной передачи нагрузки на балки- консоли используют распределительные балки, которые подбирают по расчету на снятые клички над распределительными балками и шагу между балками-консолями. В большинстве случаев применяют выносные опоры с двух сторон от усиленного фундамента (рис. 9, а). Интересен опыт повышения несущей способности фундаментов, когда использовано одностороннее расположение выносных опор (рис. 9, б). В этом случае одна опора (свая) работает на сжатие, другая - на выдергивание.

Наиболее простой вариант такого усиления перекрытия - преобразование двухпролетных разрезных металлических балок с внутренней опорой в виде металлического прогона в двухпролетные неразрезные балки (рис. 10). Балки приваривают к опоре-прогону и сверху усиливают металлической накладкой на длину 0.1 м с каждой стороны прогона для восстановления максимального отрицательного момента. Сечение металлической накладки подбирают по расчету.

В существующих кирпичных зданиях возможно преобразование условий защемления металлических балок в кирпичных стенах (рис. 11). Особенно это удобно выполнять при устройстве жестких поясов. В полиэтажных зданиях существенное защемление опорных участков перекрытий обеспечивается стеновыми пазлами, но следует учитывать, что в ряде серий жилых домов это обстоятельство учитывалось при проектировании плит перекрытий.

Распространенным является прием усиления перекрытий введением дополнительных опор. Новые дополнительные опоры, устраиваемые в пролетах, позволяют резко уменьшить расчетный пролет, в результате чего значительно снижаются изгибающие моменты и возрастает их несущая способность. Новые дополнительные опоры можно выполнять в виде одиночных колонн, колонн с прогонами, специальных подкосных подпорок с прогоном или подвесок с прогоном (рис. 12).

Иногда (особенно при надстройках) может быть использован вариант подвески перекрытий к фермам-стропилам (рис. 13) на стальных тросах-подвесках.

5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ.

Повышение качества проектирования достигается за счет тех преимуществ, которые дает применение системного анализа и вычислительной техники, а именно учет большого числа факторов в ходе принятия решений, сравнение множества или даже всех возможных в данном случае вариантов, объективных методов их оценки и т.д. Таким образом достигается эффективность, принципиально невозможная в условиях традиционного проектирования. При этом важным результатом автоматизации является также сокраще-

ние сроков проектирования и численности проектировщиков при увеличивающихся объемах проектных работ. Процесс автоматизации проектирования включает восприятие, переработку и воспроизведение информации. Системный подход к организации процесса проектирования на основе автоматизации максимально охватывает и привлекает к использованию в работе все полезные источники справочно-нормативной и научно-технической информации. Творческая работа проектировщика сочетается с быстродействием ЭВМ, ее огромной памятью, которые позволяют выявить из огромного количества технических решений наиболее рациональное.

Можно выделить два направления в автоматизации проектирования реконструкции:

- создание архивов нормалей, технических решений, узлов, элементов и т.д. Проектировщик с помощью ЭВМ проводит многоаспектный поиск подходящего аналогичного решения. На рисунке приведена принципиальная схема функционирования ИПС "Проект-аналог" в технологии проектирования.

Задачи по подсистеме "Инженерные расчеты" основаны на формализации расчетов. Все конструктивные решения в альбоме сопровождаются таблицей исходных данных. Программа предусматривает все процедуры расчетов и проверок.

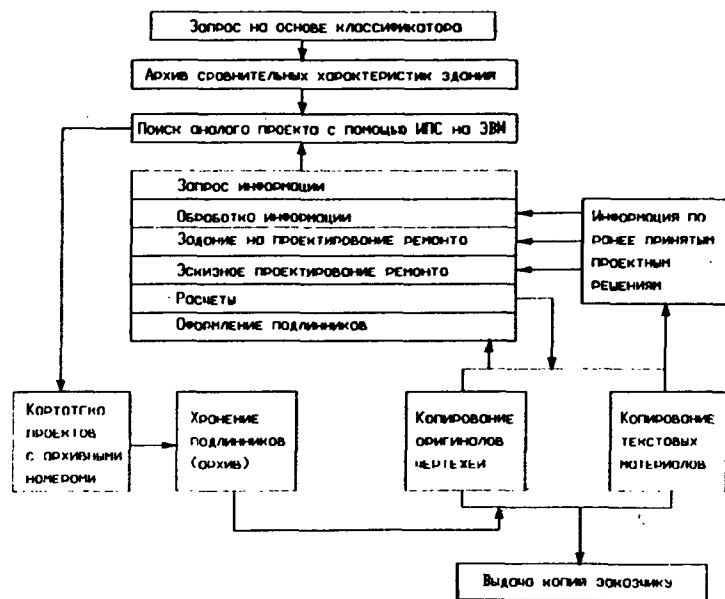


Рис. Схема функционирования ИПС "Проект-аналог" в технологии проектирования ремонта.

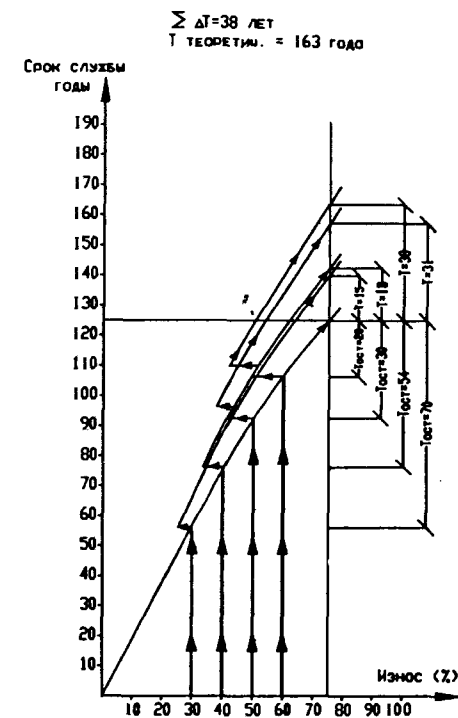
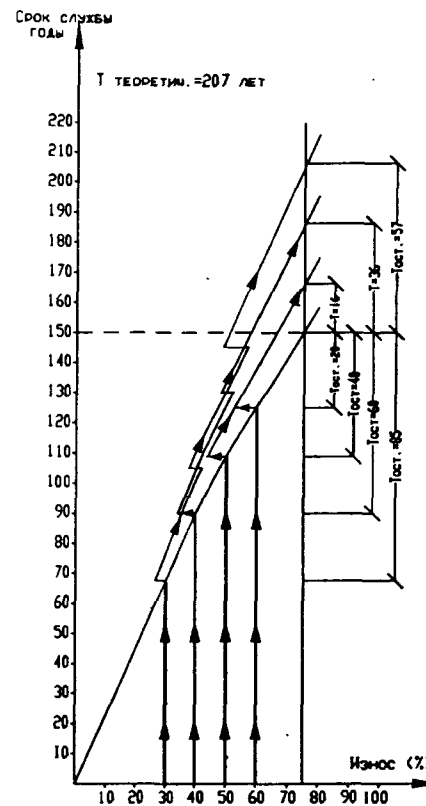


Рис. 1. Определение остаточного срока службы кирпичных зданий. Увеличение срока эксплуатации после проведения ремонтно-реконструкционных работ.

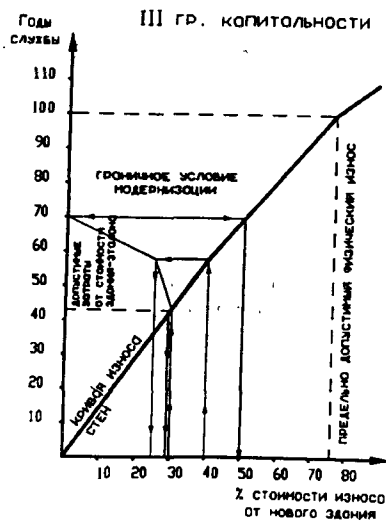
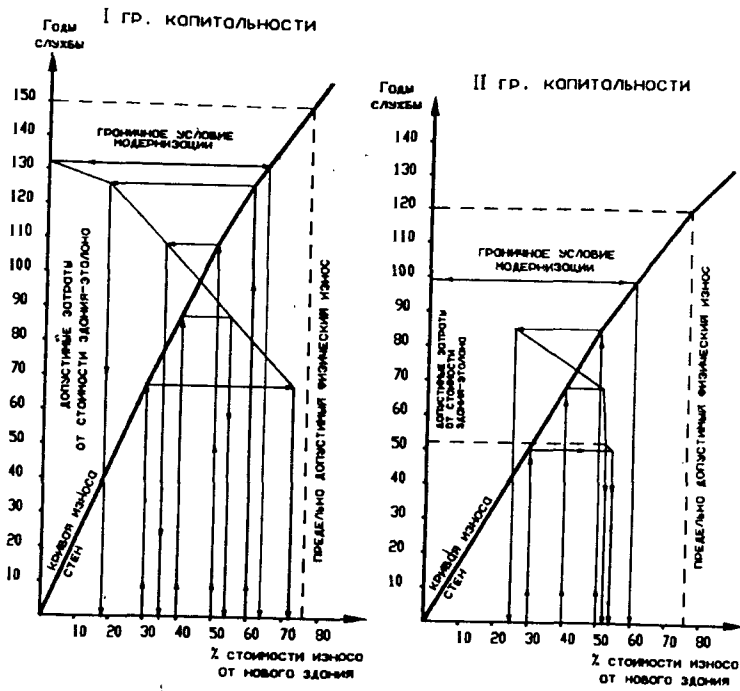


Рис. 2 Определение экономической целесообразности реконструкции и ремонта здания в % от нового строительство

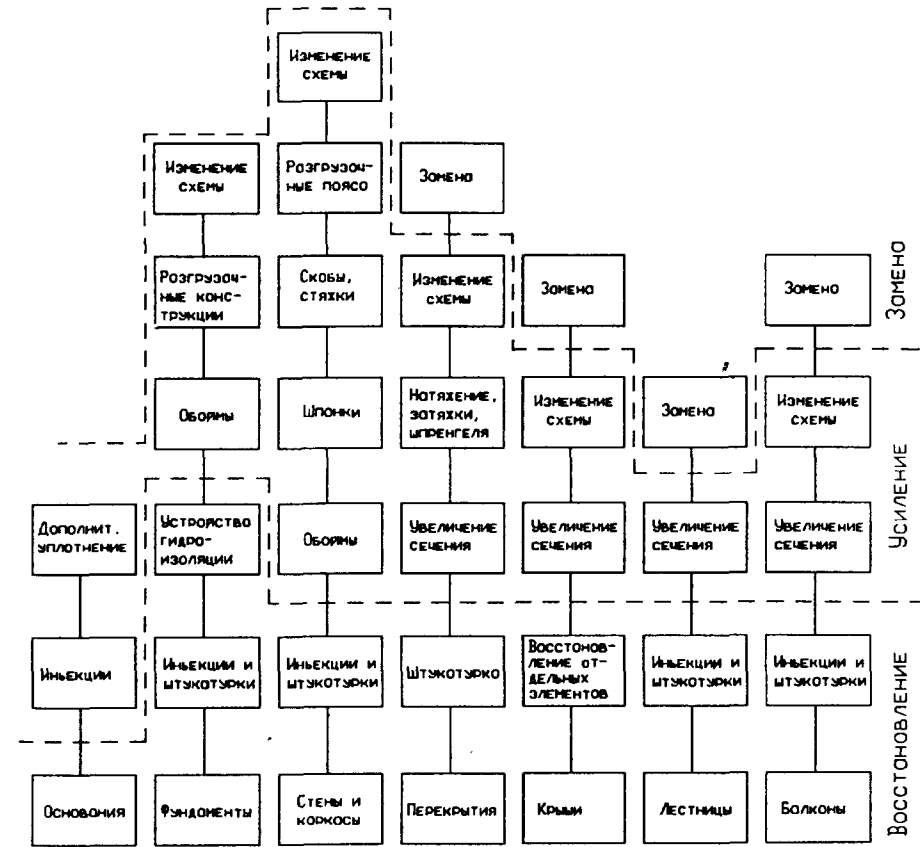


Рис.3 Классификация методов ремонта конструкций

Таблица 3. Классификация основных методов усиления оснований фундаментов эксплуатируемых зданий.

Метод усиления	Конструктивно-технологическое решение	Область применения		Технико-экономическая характеристика	
		границы оснований	коэффициент прочности бетона/ж/ст	примерная прочность усиления по	примерная стоимость усиления (м³/м², руб)
Цементация	Ногетание цементного раствора	Крупнозернистые пески	2,0	100-400	10
Односторонняя сификотизация	Ногетание раствора сификота нота	Ассы	0,1-2	60-80	10
	То же с отвердителем	Мелкие и пылеватые пески	0,5-5	40-50	25
Двухсторонняя сификотизация	Последовательное ногетание растворов сификота нота и хлористого кальция	Пески средней крупности и мелкие	2-80	150-200	20-25
Электросификотизация	Последовательное ногетание растворов сификота нота и хлористого кальция при создании электрического поля постоянного тока между зобитыми электродами.	Глины, суглинки, суглеси	0,01-0,1	40-80	15-20
Сплошная	Ногетание раствора карбидной шквы с отвердителем.	Пески средней крупности, мелкие	0,5-5	150-200	40-50
Термический способ	Обжиг, сжигание топлива в сквозных	Ассы	0,1-1	100-150	10
Металлическое зплатнение	Устройство буронабивных наклонных свай	Для любых границ	0,1-5	60-80	15-25
	То же	Устройство "стен в границе"	То же	100-200	25-40

Таблица 4. Классификация основных методов восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий.

Метод усиления	Конструктивно-технологическое решение	Условия и область применения	Примерная стоимость 1 м³ фундамента, руб.
Укрепление кладки фундаментов без расширения подошвы (восстановление)	Инфильтрация цементного раствора	Ослабление до 20% прочности кладки по всей толщине стены, расслоение кладки	5-10
	Штукатурка или торкретирование	Ослабление до 10% прочности кладки главным образом снаружи, зона фундаментов, незначительные трещины	3-6
Оборачивание	Устройство железобетонных или металлических обочек (в том числе напорных), колонн и простенков	Недостаточная несущая способность (до 40%), увеличение нагрузок	15-18
Разгрузочные конструкции	Устройство жестких поясов из прочного металла, выполненных в стенах для перераспределения нагрузки Передача нагрузки на выносные опоры в виде балок, отдельных или групп свай, кессонов через систему балок и прогонов	Наличие отдельных зонтиков ослабленных фундаментов (особенно стен) Наличие ослабленных зонтиков стен в углах здания, при возможности выполнения работ только снаружи здания и т.д.	20-25
Изменение несущей способности фундаментов	Устройство дополнительных промежуточных опор	Значительные осадочные деформации здания, значительное увеличение нагрузок	20-25
	Подведение фундаментной плиты		10-30

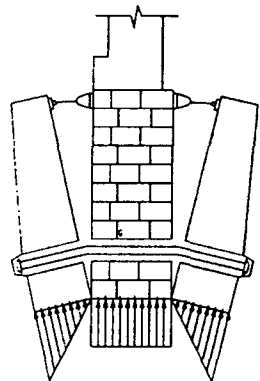
Таблица 5. Классификация основных методов усиления перекрытия эксплуатируемых зданий.

История совместных перекрытий (балки, прогоны)	Метод усиления	Конструктивно-технологическое решение	Примерная стоимость (м², руб.)	
Деревянные	Увеличение сечения	Дополнительная накладка досок	2-3	
	То же	Протезы	Металлические и деревянные накладки поперек и продольно пролеги обетонированные (жесткая оплотвор)	3-5 5-8 5-8
		Ногетание	Ногетание дополнительной оплотвор	10-12
		Изменение схем	Преобразование разрезных балок в неразрезные Повышение жесткости за счет образования кессонов Введение дополнительных промежуточных опор	2-3 6-8 до 20
Железобетонные	Увеличение сечения	Обетонированные балки	6-8	
		Устройство дополнительной монолитной плиты	8-10	
	Ногетание	Ногетание балок и плит дополнительной оплотвор	до 20	
		Устройство промежуточных зотяжек балок, прогонов, вези	10-30	
Изменение схем	Введение дополнительных промежуточных опор	20-25		
	Зажелечение балок и плит на опорках	10-20		

Таблица 6. Классификация конструктивных решений по замене перекрытия на железобетонные.

Конструктив	Конструктивно-технологическое решение		Условия зодели и передани нагрузки на коркос или стены	Основные виды работ	Условия применения
	Несущие балки, прогоны	зополнение-плиты			
Монолитные	1. Новые балки и прогоны. 2. Использование существующих стальных балок	Плиты сплошные, ребристые, пустотные	Использование существующих и пробивка новых гнезд для балок и прогонов	Бетонные	Использование инвенторных опалубок, механизация подошвы и кладки бетона
Сборно-монолитные	1. Состовные или сплошные по длине сборные балки (прогоны) 2. Сборные балки неопорного пролета 3. Использование существующих стальных балок	1. Плиты монолитные сплошные, ребристые, пустотные 2. Мелкозернистые (масса до 150 кг) сборные плиты, вкладыши, сегменты	1. Использование существующих и пробивка новых гнезд для балок и прогонов 2. Использование консольных конструкций опирания, особенно при неопорных разрезках пролетов	Монтаж сборных железобетонных элементов докладочные	Особо применяется при ограничениях в использовании боковых кронов.
Сборные	1. Сборные железобетонные прогоны, балки и вези. 2. Встроенные коркос	Среднезернистые (масса до 500 кг) и мелкозернистые сборные железобетонные плиты и плиты.	1. Встроенный коркос 2. Новые стены 3. Пробивка гнезд в стенах для балок и устройство штроб для опирания плит для безбалочной конструкци.	Монтажные	Возможность установки бокового крона

Рис. 4 Усиление фундаментов при помощи дополнительных железобетонных блоков, обжимающих гребни основания при их повороте



- 1 - СМЕШАВШИЙ ФУНДАМЕНТ
- 2 - ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ ПЛИТОВЫЙ БЛОК
- 3 - ЦЕЛЬ, РОСШИРАЮЩАЯСЯ ПРИ ПОВОРОТЕ БЛОКОВ И ЗАПОЛНЯЕМАЯ БЕТОНОМ
- 4 - АНКЕРНОЕ КРЕПЛЕНИЕ БЛОКОВ К ФУНДАМЕНТУ
- 5 - ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ АНКЕРОВ
- 6 - ДИМКОТ
- б - ЧИСТЫЕ КЛОДКИ
- нп - ДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА

Усиление колонн двухсторонними преднапряженными распорками из уголков 180x10 и соединительных плочек 100x10

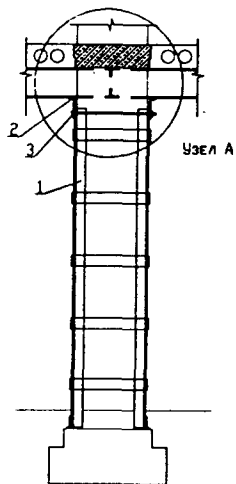
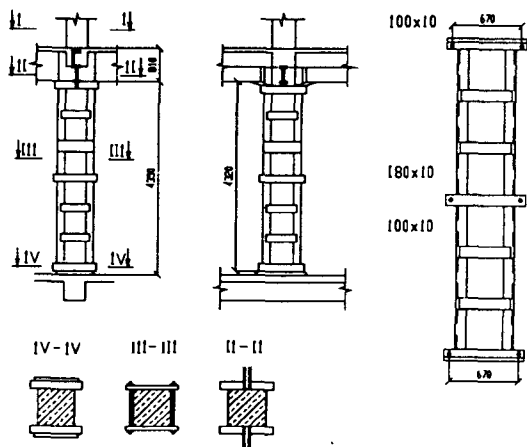


Рис. 5 Усиление колонн преднапряженными распорками
1-Распорка усиления
2-Углое распорки
3-Стяжной болт

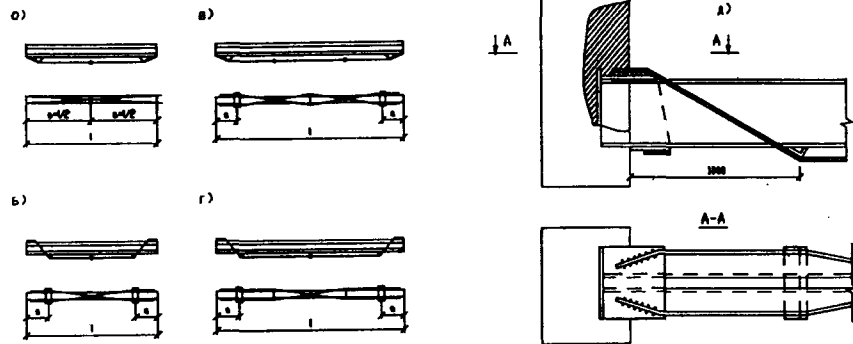
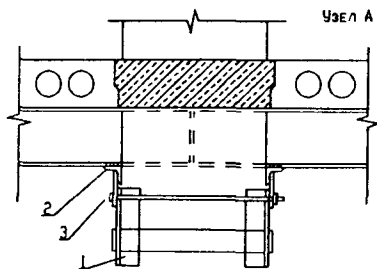


Рис. 6 Усиление прогона напряженной затяжкой О-Г ВОРМОНТЫ КОНСТРУКЦИЯ (ФССОД И ВМД СН439)
А - УЗЕЛ АНКЕРОВКИ ТЯЖКИ

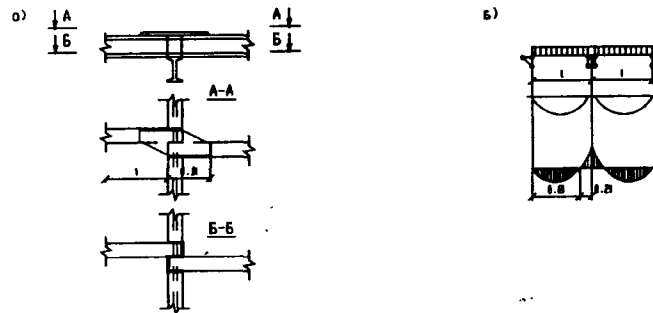


Рис. 10. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РАЗРЕЗНЫХ БЛОКОВ В НЕРАЗРЕЗНЫЕ
а - КОНСТРУКЦИЯ
б - РОСЧЕТНОЙ СХЕМО

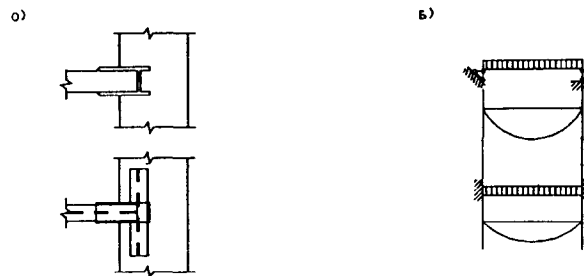


Рис. 11. ПРЕВРАЩЕНИЕ ШОРМОННОЙ ОПОРЫ В ЖЕСТКОЕ
а - КОНСТРУКЦИЯ
б - РОСЧЕТНОЙ СХЕМО

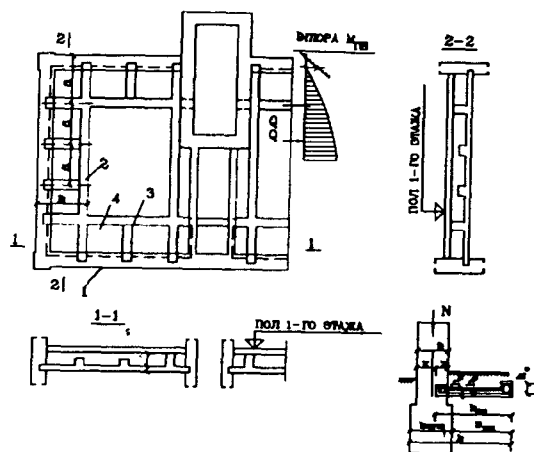


Рис. 8. Фундаментная плита
 1 - существующая плита
 2 - прогон фундаментной плиты
 3 - болто
 4 - плита

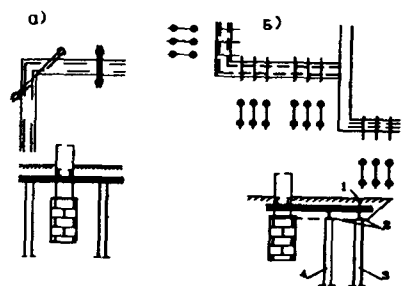


Рис. 9 Передача нагрузок в существующих зданиях на выносные опоры.

- а - при двустороннем расположении опор
- б - при одностороннем расположении опор
- 1 - подвеско
- 2 - болки обвязки
- 3 - робото свои на выдергивание
- 4 - робото свои на схятие

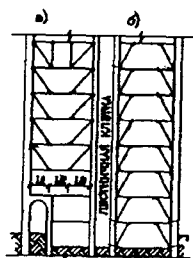
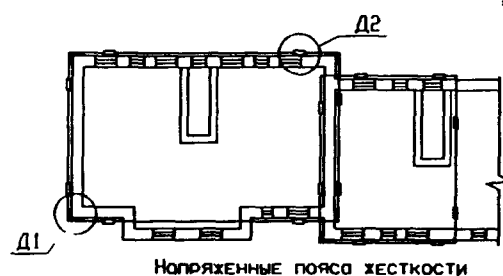
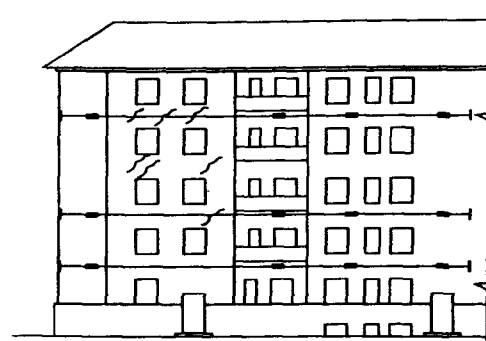


Рис. 12. Новые опоры
 а - прогон с подвесками;
 б - прогон с подкосами



Напряженные пояса жесткости

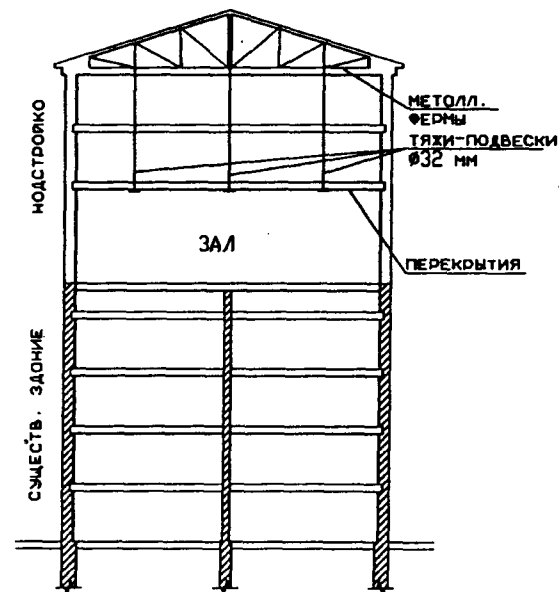
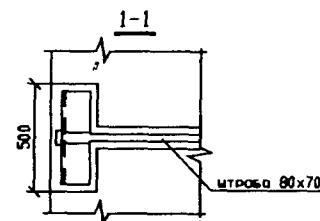
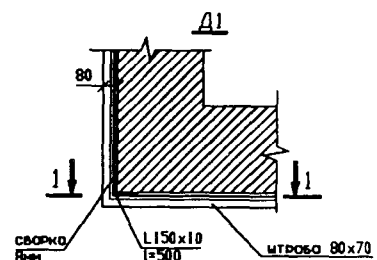


Схема подвески 2-х этюей

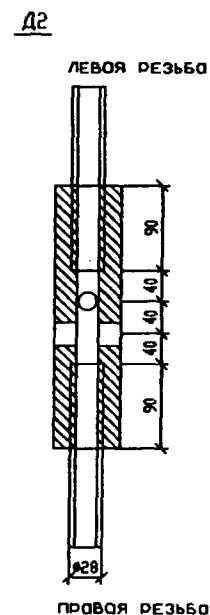
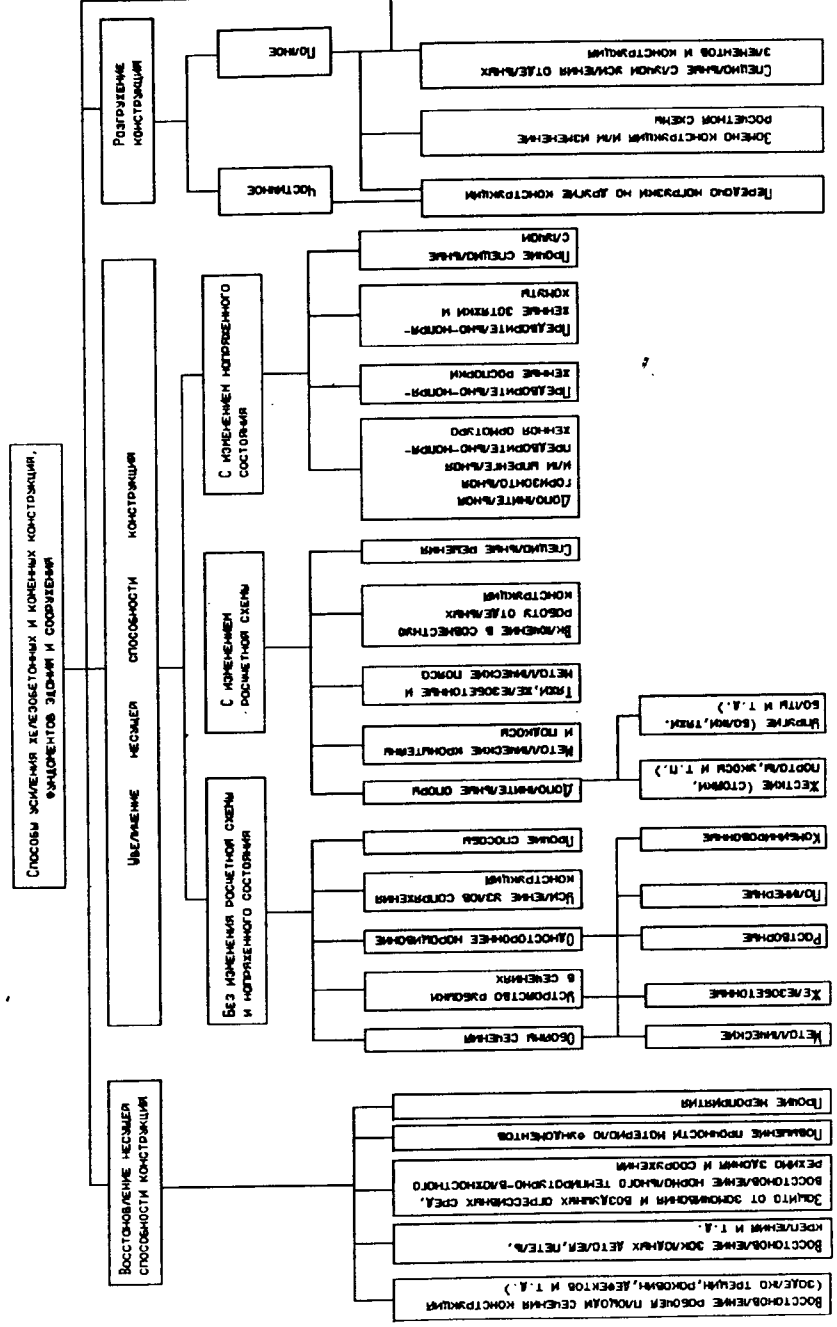


Схема 4.1.



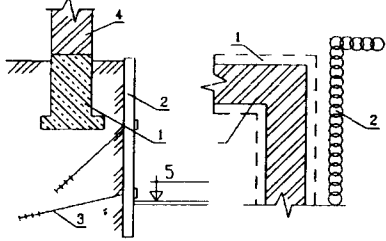
СХЕМА 5.1.



Раздел II

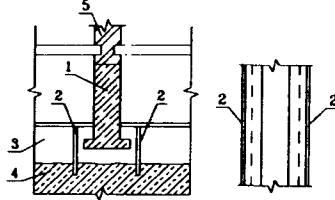
1. Основания фундаментов

УСТРОЙСТВО СЕКАЩИХ СВЯЗКИ СПОСОБОМ "СТЕНА В ГРЯЗЬТЕ" ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ



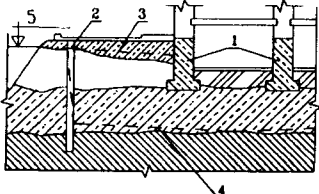
- 1-Существующий фундамент
- 2-Секание свайными, устраиваемые методом "стена в грязьте"
- 3-Наклонные анкеры
- 4-Кирпичная стена
- 5-Отметка дно котлована

УСТРОЙСТВО ИМПАНТОВЫХ СТенок ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ



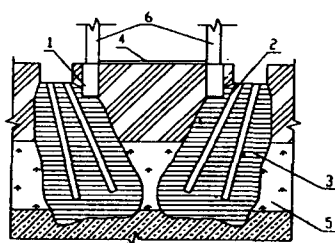
- 1-Существующий фундамент
- 2-Стенки из металлического импанта
- 3-Несущий слой(слабый грунт)
- 4-Подстилающая слой(прочная грядт)
- 5-Кирпичная стена

УСТРОЙСТВО ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗОВЕС ДЛЯ ЗАЩИТЫ ФУНДАМЕНТОВ ОТ ПОДТОПЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ОСНОВАНИЯ



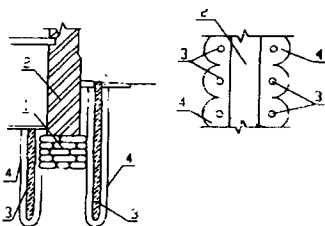
- 1-Фундамент существующего здания
- 2-Противофильтрационная завеса трапециевидного типа, устраиваемая методом "стена в грязьте"
- 3, 4 Соответственно депрессионная кривая до и после устройства противофильтрационной завесы
- 5-Уровень воды в водоеме

УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНЫХ СВЯИ ДЛЯ ГЛУБИННОГО ЗАПЛОТНЕНИЯ ОСНОВАНИЯ



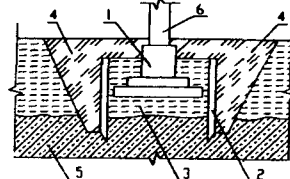
- 1-Существующие фундаменты
- 2-Песчаные сваи
- 3-Зоны уплотнения
- 4-Носильная грядт
- 5-Торф
- 6-Кирпичные стены

УСТРОЙСТВО НАСТОРОПОСЛОЖЕННЫХ БУРОНОВЫХ СВЯИ



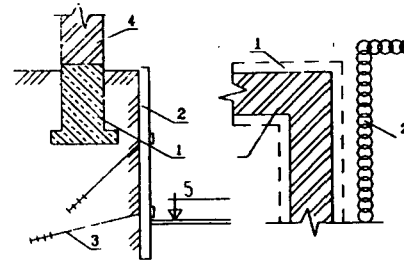
- 1-Существующий фундамент
- 2-Кирпичная стена
- 3-Буронабивные сваи
- 4-Зоны уплотненного грядт

УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЯ СТОЛБчатого ФУНДАМЕНТО ОПУСКАЯ КОЛОДЕЦ



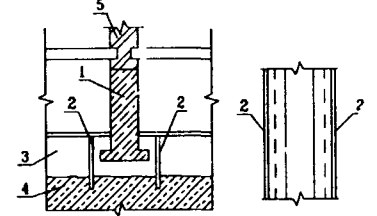
- 1-Усиливаемый фундамент
- 2-Опускной колодец с наружным скосом заострения ножа
- 3-Объемное основание(слабый грядт)
- 4-Засыпка из песчано-гравийной смеси или другого материала, устраиваемая по наружному периметру стенок колодца
- 5-Прочная грядт
- 6-Колодецо

УСТРОЙСТВО СЕКАЩИХ СВЯЗКИ СПОСОБОМ "СТЕНА В ГРЯЗЬТЕ" ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ



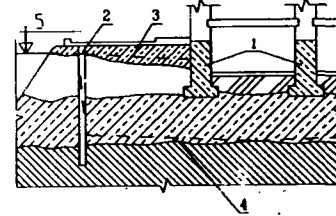
- 1-Существующий фундамент
- 2-Секание свайными, устраиваемые методом "стена в грязьте"
- 3-Наклонные анкеры
- 4-Кирпичная стена
- 5-Отметка дно котлована

УСТРОЙСТВО ИМПАНТОВЫХ СТенок ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ



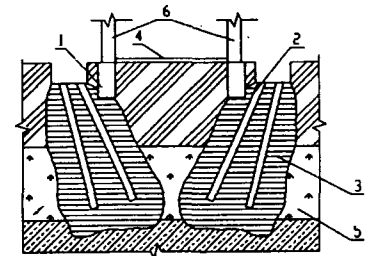
- 1-Существующий фундамент
- 2-Стенки из металлического импанта
- 3-Несущий слой(слабый грядт)
- 4-Подстилающая слой(прочная грядт)
- 5-Кирпичная стена

УСТРОЙСТВО ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗОВЕС ДЛЯ ЗАЩИТЫ ФУНДАМЕНТОВ ОТ ПОДТОПЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ОСНОВАНИЯ



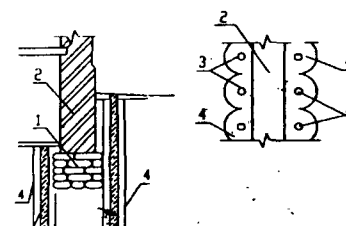
- 1-Фундамент существующего здания
- 2-Противофильтрационная завеса трапециевидного типа, устраиваемая методом "стена в грязьте"
- 3, 4 Соответственно депрессионная кривая до и после устройства противофильтрационной завесы
- 5-Уровень воды в водоеме

УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНЫХ СВЯИ ДЛЯ ГЛУБИННОГО ЗАПЛОТНЕНИЯ ОСНОВАНИЯ



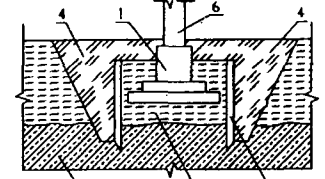
- 1-Существующие фундаменты
- 2-Песчаные сваи
- 3-Зоны уплотнения
- 4-Носильная грядт
- 5-Торф
- 6-Кирпичные стены

УСТРОЙСТВО НАСТОРОПОСЛОЖЕННЫХ БУРОНОВЫХ СВЯИ



- 1-Существующий фундамент
- 2-Кирпичная стена
- 3-Буронабивные сваи
- 4-Зоны уплотненного грядт

УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЯ СТОЛБчатого ФУНДАМЕНТО ОПУСКАЯ КОЛОДЕЦ

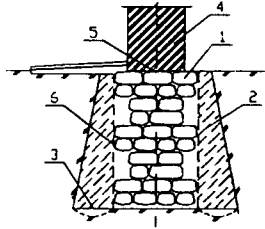


- 1-Усиливаемый фундамент
- 2-Опускной колодец с наружным скосом заострения ножа
- 3-Объемное основание(слабый грядт)
- 4-Засыпка из песчано-гравийной смеси или другого материала, устраиваемая по наружному периметру стенок колодца
- 5-Прочная грядт
- 6-Колодецо

2. Фундаменты

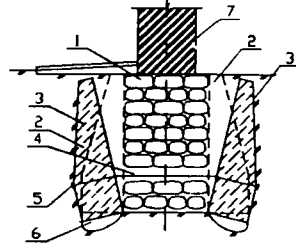
2.1. Усиление бутовых и кирпичных ленточных фундаментов

Уширение опорной площади устройством приливов из бетона



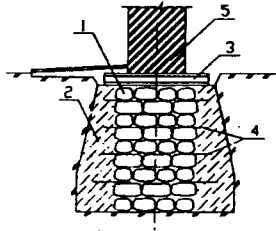
- 1 - существующий фундамент; 2 - бетон; 3 - уплотненный грунт; 4 - кирпичная кладка; 5 - гидроизоляция; 6 - контур существующего фундамента

Увеличение опорной площади сборными железобетонными элементами с обходом ими грунта основания



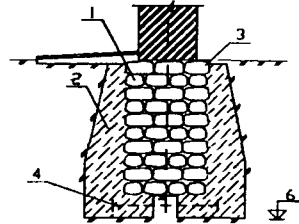
- 1 - существующий фундамент; 2, 3 - элементы усиления до и после разбивки; 4 - отверстие, заделываемое жидким цементным раствором под давлением; 5 - анкер; 6 - зоны уплотненного грунта; 7 - кирпичная кладка

Уширение опорной площади устройством приливов из бетона



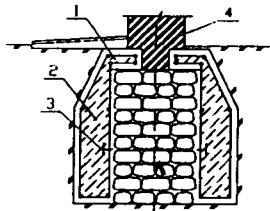
- 1 - существующий фундамент; 2 - бетон; 3 - металлическая болка; 4 - металлические штыри; 5 - кирпичная кладка

Уширение опорной площади и заглубление фундамента



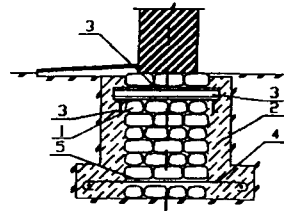
- 1 - существующий фундамент; 2 - бетон; 3 - кирпичная кладка; 4 - анкер; 5, 6 - отметки подошвы соответственно до и после усиления фундамента

Уширение опорной площади и закрепление бутовой кладки устройством железобетонной обшивки



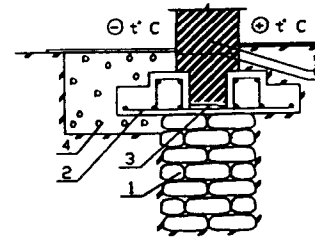
- 1 - существующий фундамент; 2 - железобетонная обшивка; 3 - металлический анкер; 4 - кирпичная кладка

Увеличение опорной площади устройством подсыпки из бетона



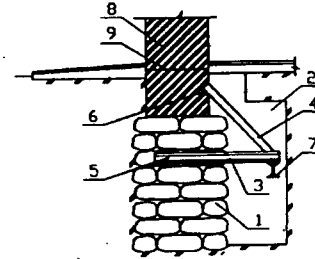
- 1 - существующий фундамент; 2 - бетон; 3 - металлическая болка; 4 - анкер; 5 - отверстие, заделываемое жидким цементным раствором под давлением

Увеличение опорной площади устройством монолитной железобетонной подсыпки (для наружных стен)



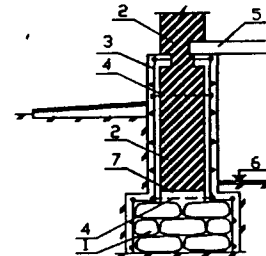
- 1 - существующий фундамент; 2 - монолитная железобетонная подсыпка; 3 - отверстие, заделываемое цементным раствором под давлением; 4 - утеплитель из перлитового гравия (или другого эффективного материала); 5 - кирпичная стена; 6 - гидроизоляция

Одностороннее увеличение опорной площади



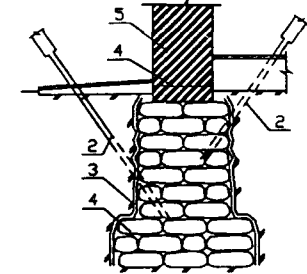
- 1 - существующий фундамент; 2 - монолитная болка; 3 - несущая болка; 4 - подкос; 5 - анкер; 6 - опорная шпала; 7 - распределительная болка; 8 - кирпичная кладка; 9 - гидроизоляция

Закрепление стен подвала и фундаментов устройством железобетонной обшивки



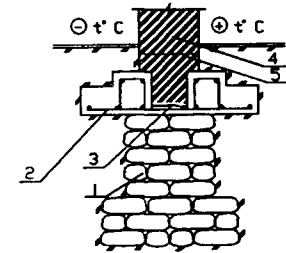
- 1 - существующий фундамент; 2 - кирпичная стена; 3 - железобетонная обшивка; 4 - анкер; 5 - подвальное перекрытие; 6 - отметка пола подвала; 7 - гидроизоляция

Закрепление бутовой кладки фундаментом цементацией



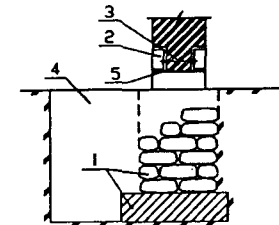
- 1 - существующий фундамент; 2 - инъектор для нагнетания жидкого цементного раствора; 4 - гидроизоляция; 5 - кирпичная стена

Увеличение опорной площади устройством монолитной железобетонной подсыпки (для внутренних стен)



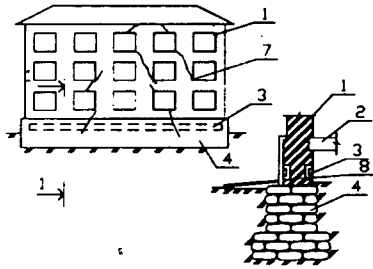
- 1 - существующий фундамент; 2 - монолитная железобетонная подсыпка; 3 - отверстие, заделываемое цементным раствором под давлением; 4 - кирпичная стена; 5 - гидроизоляция

Замена фундаментов под стены с использованием разгрузочных болков



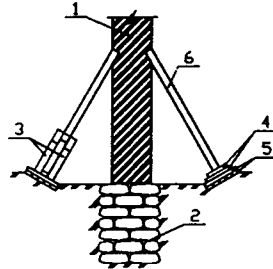
- 1 - существующий фундамент; 2 - разгрузочные болки; 3 - стяжной болт; 4 - шпала; 5 - кирпичная стена

Розгрузка ослабленной части фундамента закладкой в стены столбчатой балки



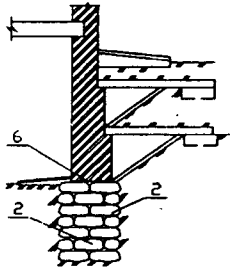
- 1 - кирпичная кладка; 2 - перекрытие;
- 3 - столбчатые балки; 4 - фундамент;
- 5 - штробо в стене; 6 - отделочный слой;
- 7 - трещины в стене; 8 - анкер

Вывешивание частей здания на подкосы для замены фундаментов под стены



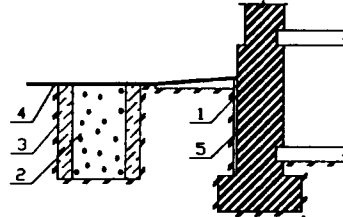
- 1 - кирпичная кладка; 2 - фундамент;
- 3 - домкраты; 4 - клинья;
- 5 - прокладки; 6 - подкосы

Розгрузка фундаментных стен от бокового давления посредством устройств розгрузочных устройств



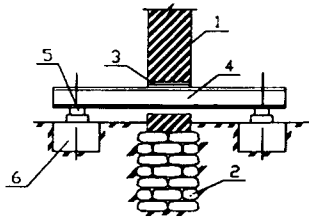
- 1 - кирпичная кладка; 2 - фундамент;
- 3 - перекрытие; 4 - железобетонные плиты, выполняющие роль розгрузочных устройств;
- 5 - подкладки; 6 - гидроизоляция;
- 7 - закрепленный слой грунта

Розгрузка фундаментных стен от бокового давления посредством компенсационных троншей



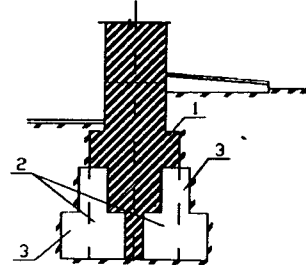
- 1 - кирпичная кладка;
- 2 - тронша, заслонная колонок;
- 3 - крепление стенок троншей;
- 4 - покрытие троншей;
- 5 - гидроизоляция

Вывешивание частей здания на поперечных балках для замены фундаментов под стены



- 1 - кирпичная кладка; 2 - фундамент;
- 3 - подкладка;
- 4 - металлическая поперечная балка;
- 5 - гидравлические домкраты (или подкладки);
- 6 - временные опоры

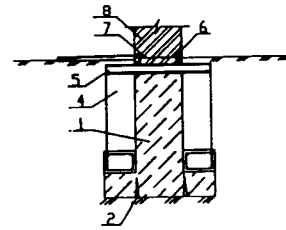
Увеличение опорной площади устройств дополнительной кирпичной кладки



- 1 - существующая кирпичная кладка фундамента;
- 2 - участки частичной разборки существующей кладки фундамента;
- 3 - дополнительная кирпичная кладка

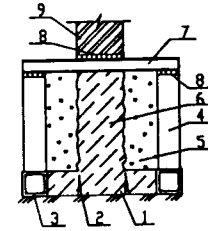
2.2. Усиление монолитных ленточных фундаментов.

Устройство продольных балок со стержнями на ступенях



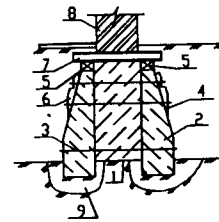
- 1-существующий фундамент; 2-трещины в плитной части фундамента; 3-продольные железобетонные балки; 4-железобетонные стержни (лог стоек выбирется по расчету); 5, 6-металлические болты; 7-стяжные болты; 8-кирпичная стена.

Увеличение опорной площади устройств продольных балок в уровне подошвы



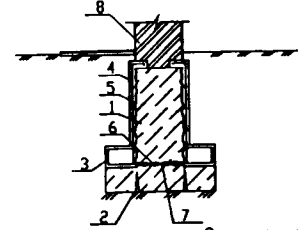
- 1-существующий фундамент; 2-трещины в плитной части фундамента; 3-продольные железобетонные балки; 4-железобетонные стержни (лог стоек выбирется по расчету); 5-монолитный бетон; 6-поверхность, подготовленная к бетонированию; 7-металлической болты; 8-прокладки; 9-кирпичная стена.

Увеличение опорной площади сборными элементами



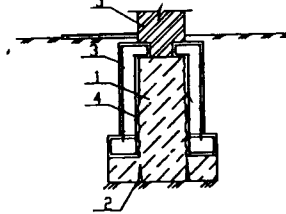
- 1-существующий фундамент;
- 2-сборные элементы укрепления;
- 3-фиксированная зотяжка;
- 4-функциональное покрытие;
- 5-подкладки-клинья;
- 6-прижимной шит;
- 7-металлической болты;
- 8-кирпичная стена; 9-уплотнительная прокладка

Устройство продольных балок на ступенях с железобетонной рубашкой



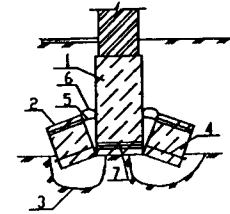
- 1-существующий фундамент; 2-трещины в плитной части фундамента; 3-продольные железобетонные балки; 4-железобетонная рубашка; 5-поверхность, подготовленная к бетонированию (носечки, зомистко); 6-отверстие, заполняемое гидким цементно-песчаным раствором; 7-анкер из арматурной стали; 8-кирпичная стена

Усиление плитной части устройств железобетонной обояры



- 1-существующий фундамент; 2-трещины в плитной части фундамента; 3-железобетонная обояра;
- 4-поверхность, подготовленная к бетонированию (носечки, зомистко); 5-кирпичная стена

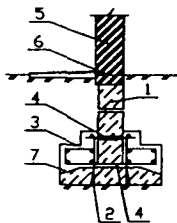
Увеличение опорной части сборными элементами с обхотом грунта основания



- 1-существующий фундамент; 2-элементы укрепления опорной площади; 3-зона обхотого грунта основания; 4-зотяжка; 5-устройство для отхотия элементов укрепления; 6-бетон из мелкого зополнителя; 7-отверстие, зополняемое гидким цементным раствором

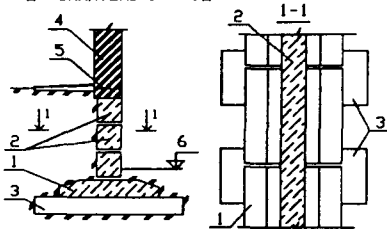
2.3. Усиление сборных ленточных фундаментов

Устройство продольных волок наращивания (по ступеням)



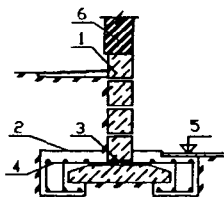
1 - существующий фундамент; 2 - трещины в плитной части фундамента; 3 - железобетонные наращивание; 4 - отверстия в швах между блоками для установки рабочей арматуры (заполняется жидким цементным раствором); 5 - кирпичная кладка; 6 - гидроизоляция; 7 - поверхность, подготовленная к бетонированию

Увеличение опорной площади устройством дополнительных подушек



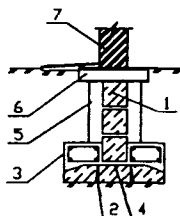
1 - подошва существующего фундамента; 2 - фундаментные блоки; 3 - дополнительные подушки из монолитного железобетона; 4 - кирпичная кладка; 5 - гидроизоляция; 6 - отметка для подвала

Увеличение опорной площади устройством железобетонной обвязки



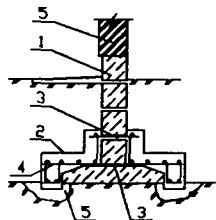
1 - существующий фундамент; 2 - железобетонная обвязка; 3 - отверстия в швах между блоками для установки рабочей арматуры; 4 - основная рабочая арматура усиления; 5 - отметка пола подвала; 6 - кирпичная кладка стены

Устройство продольных волок со стойками по ступеням



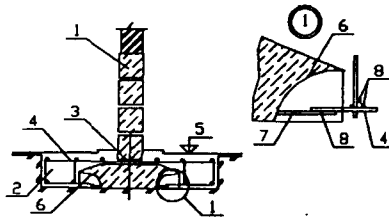
1 - существующий фундамент; 2 - трещины в плитной части фундамента; 3 - продольные железобетонные болки; 4 - отверстия в швах между блоками для установки рабочей арматуры; 5 - железобетонные стойки (высотой определяется по расчету); 6 - металлические болки; 7 - кирпичная стена;

Увеличение опорной площади устройством железобетонной обвязки



1 - существующий фундамент; 2 - железобетонная обвязка; 3 - отверстия в швах между блоками для установки рабочей арматуры; 4 - основная рабочая арматура усиления; 5 - зоны уплотненного грунта; 6 - кирпичная кладка стены

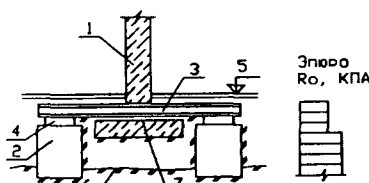
Увеличение опорной площади устройством железобетонной обвязки



1 - существующий фундамент; 2 - железобетонная обвязка; 3 - отверстия в швах между блоками для установки рабочей арматуры; 4 - основная рабочая арматура усиления; 5 - отметка пола подвала; 6 - сколотая поверхность бетона; 7 - выпуски арматуры в подушке; 8 - сварка; 9 - штырь для подоли бетона

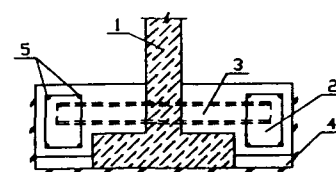
2.4. Усиление бетонных и железобетонных ленточных фундаментов.

Подведение новых элементов с ослаблением фундаментной стены



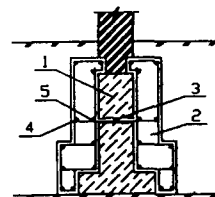
1 - монолитный ленточный фундамент; 2 - дополнительные опоры-фундаменты; 3 - металлические болки усиления; 4 - подкладки; 5 - отметка пола подвала; 6 - слой грунта с наименьшей несущей способностью; 7 - отверстие в фундаментной стене

Увеличение ширины подошвы ленточного фундамента устройством приливов из бетона



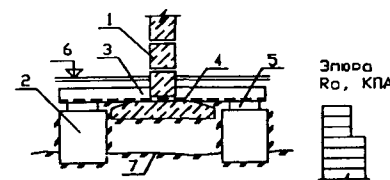
1 - существующий фундамент; 2 - новая часть фундамента; 3 - металлические болки, пропущенные через отверстия в стене; 4 - уплотненная гравийно-песчаная смесь (или тощая бетон по уплотненному грунту); 5 - арматура

Увеличение ширины подошвы и закрепление бетонной стены устройством железобетонной обвязки



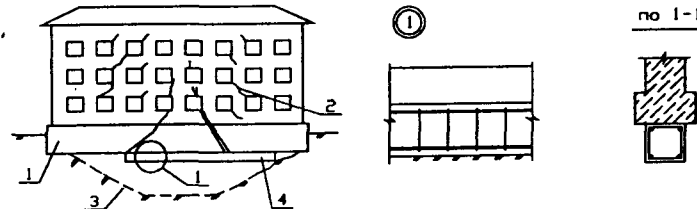
1 - существующий фундамент; 2 - железобетонная обвязка; 3 - отверстия в швах между блоками для установки рабочей арматуры; 4 - основная рабочая арматура усиления; 5 - отметка пола подвала; 6 - кирпичная кладка стены

Подведение новых элементов без ослабления фундаментной стены



1 - сборный ленточный фундамент; 2 - дополнительные опоры фундамента; 3 - монолитные железобетонные болки усиления; 4 - рабочая арматура болки; 5 - подкладки; 6 - отметка пола подвала; 7 - слой грунта с наименьшей несущей способностью

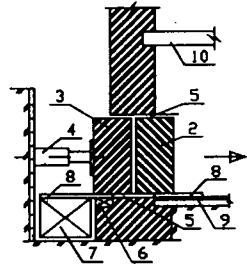
Разгрузка ослабленной части фундамента устройством в основании железобетонного пояса



1 - существующий фундамент; 2 - трещины в стенах; 3 - всасочная воронка; 4 - монолитный железобетонный пояс; 5 - поверхность основания; 6 - арматурный каркас; 7 - щит-ополуеко; 8 - крепления ополуеки; 9 - штырь для подоли бетона

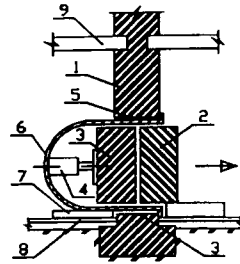
2.5. Усиление ленточных фундаментов.

Перекладка ленточных фундаментов наружных стен (А.с.№922256)



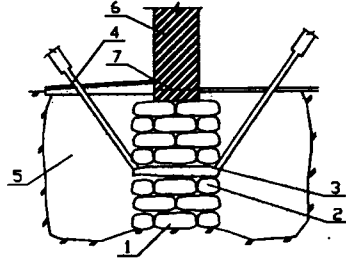
1 - существующая стена фундамента; 2 - удаляемый блок фундамента; 3 - новый блок фундамента; 4 - дощрот; 5 - сквозные прорезы; 6 - прокладки; 7 - подмости; 8 - металлические подользя; 9 - пол подвала; 10 - перекрытие

Перекладка ленточных фундаментов внутренних стен (А.с.№922256)



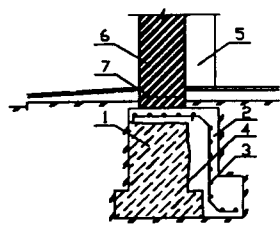
1 - существующая стена фундамента; 2 - удаляемый блок фундамента; 3 - новый блок фундамента; 4 - дощрот; 5 - сквозные прорезы; 6 - струбцины; 7 - прокладки либо подользя; 8 - пол подвала; 9 - перекрытие

Устранение разрыва ленточного фундамента



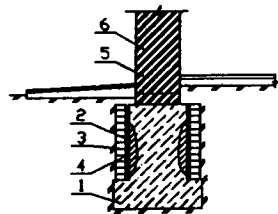
1 - существующий фундамент; 2 - разрыв в фундаменте вследствие морозного пучения; 3 - хидкая цементная раствор; 4 - инъекторы; 5 - непластистыя грунт; 6 - кирпичная стена; 7 - гидроизоляция

Устройство фундаментов под пилястры



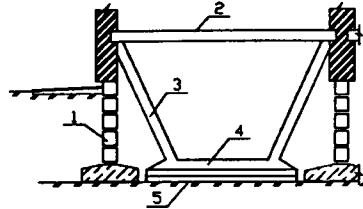
1 - существующий фундамент; 2 - наращиваемый фундамент; 3 - ормотур усиления; 4 - подготовленная поверхность (носеско); 5 - пилястры; 6 - кирпичная стена; 7 - гидроизоляция

Закрепление фундаментов устройством защитных стенок



1 - существующая стена фундамента; 2 - участки разрушения в результате действия агрессивной среды в грунте (попадание урвня грунтовых вод, поступление химических проджтов и др.); 3 - защитная стенка из кирпича, устанавливаемая после восстановления участков разрушения; 4 - обмоточная или оклеечная гидроизоляция; 5 - горизонтальная гидроизоляция; 6 - кирпичная стена

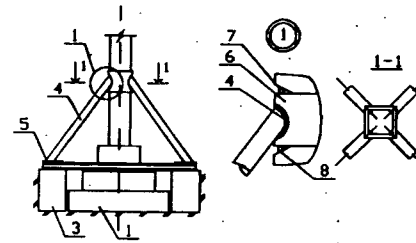
Увеличение опорной площади сборного ленточного фундамента



1 - существующий фундамент; 2 - плато перекрытия; 3 - опорная рамная конструкция из монолитного железобетона; 4 - дополнительный фундамент из сборных плит

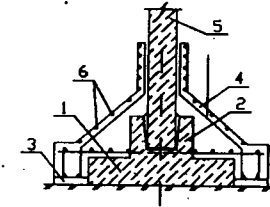
2.6. Усиление столбчатых фундаментов

Передача части нагрузки от колонны на основание



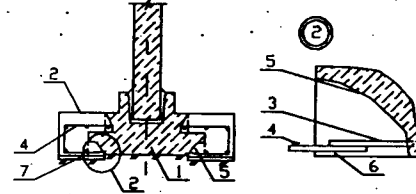
1 - усиленная фундамент; 2 - железобетонная колонна; 3 - элементы усиления фундамента; 4 - металлические раскосы; 5 - металлическая обояно; 6 - металлическая обояно, привариваемая к ормотуре колонны; 7 - ормотуря колонны; 8 - оголения от защитного слоя участок колонны

Устройство железобетонной рубочки с уширением площади подошвы



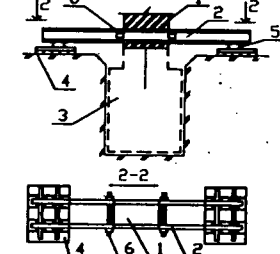
1 - усиленная фундамент; 2 - обработанная поверхность (носеско); 3 - подготовка из тогоже бетона; 4 - железобетонная рубочка с уширением; 5 - колонна; 6 - ормотуря усиления

Увеличение опорной площади железобетонного фундамента



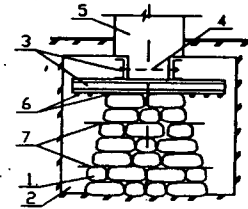
1 - усиленная фундамент; 2 - прилив из бетона; 3 - реборой ормотуря существующего фундамента; 4 - ормотуря усиления; 5 - сколотая поверхность бетоно; 6 - сворка; 7 - подготовка из тогоже бетоно по уплотненному грунту

Вывешивание кирпичных колонн на болках при замене столбчатых фундаментов



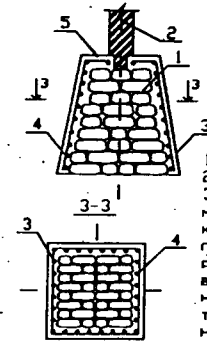
1 - кирпичная колонна; 2 - металлические болки; 3 - фундамент; 4 - подкладки из досок; 5 - металлические подкладки; 6 - стяжные болты

Увеличение опорной площади и закрепления бытового фундамента



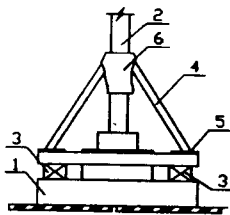
1 - усиленная фундамент; 2 - прилив из бетона; 3 - металлические болки; 4 - стяжные болты; 5 - кирпичная колонна; 6 - ормотуря; 7 - металлические штыри

Устройство железобетонной обояны



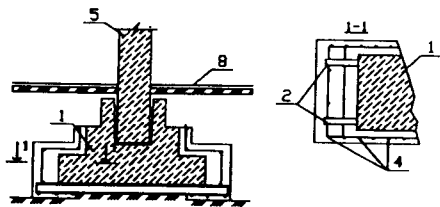
1 - усиленная фундамент; 2 - кирпичная колонна; 3 - железобетонная обояно; 4 - ормотурная коркас обояны; 5 - штробо, пробиваемая по периметру колонны для устройства обояны; 6 - поверхность фундамента, подготовленная к бетонированию (очищенная от грунта и промытая)

Передача части нагрузки от колонны на обрез фундамента



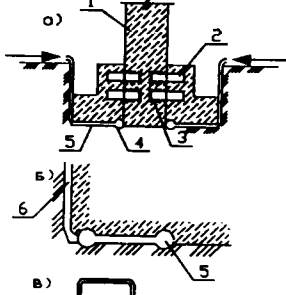
1 - усиленный фундамент; 2 - железобетонная колонна; 3 - подкладки, установленные на обрез фундамента; 4 - металлические раскосы; 5 - металлические болты, монтируемые по периметру фундамента; 6 - металлическая обрешетка, привариваемая к арматуре колонны

Увеличение опорной площади железобетонного столбчатого фундамента



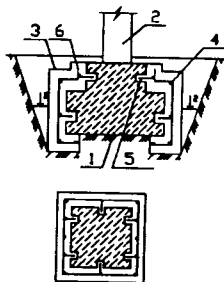
1 - усиленный железобетонный фундамент; 2 - металлические болты; 3 - приливы из бетона; 4 - арматура усиления; 5 - железобетонная колонна

Увеличение опорной площади столбчатого бетонного фундамента с применением плоских дощечек



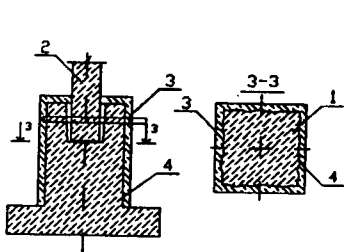
а - схема усиления фундамента; б, в - детали размещения дощечки; 1 - усиленный фундамент; 2 - болты из бетона; 3 - штырь в фундаменте; 4 - металлические болты из прорези; 5 - плоский дощечки; 6 - трубка для нагнетания жидкости в дощечку

Увеличение опорной площади бетонного столбчатого фундамента



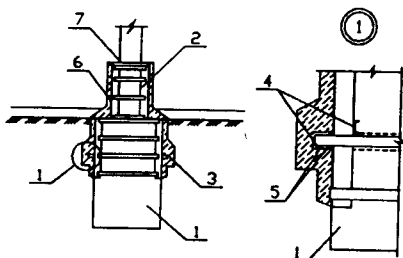
1 - существующий бетонный фундамент; 2 - колонна; 3 - железобетонная обрешетка; 4 - арматура усиления; 5 - штырь в теле фундамента; 6 - металлические штыри

Устройство обрешетки из фибробетона на стоканную часть фундамента



1 - усиленный железобетонный фундамент; 2 - железобетонная колонна; 3 - обрешетка из фибробетона; 4 - поверхность фундамента, подготовленная к бетонированию (носка, зачистка)

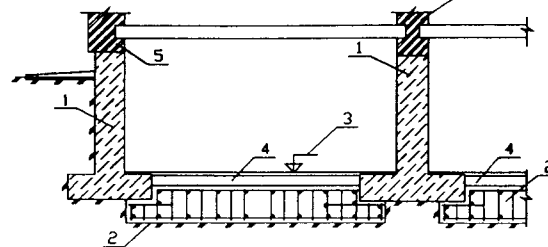
Увеличение опорной площади и усиление бетонного фундамента



1 - существующий фундамент; 2 - металлическая обрешетка; 3 - болты; 4 - несущие болты, передающие нагрузку на болты; 5 - стержневая арматура; 6 - железобетонная обрешетка; 7 - металлические

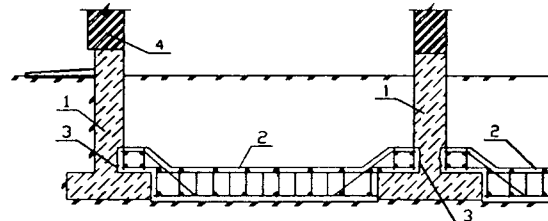
2.7. Переустройство ленточных фундаментов в плитные.

Устройство сплошной (прерывистой) плиты снизу подушек



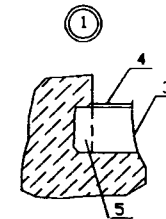
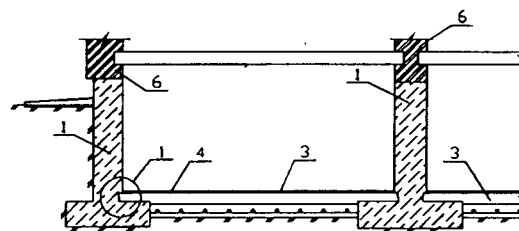
1 - существующий ленточный фундамент; 2 - сплошная (прерывистая) плита; 3 - отметка поверхности пола подвала; 4 - уплотняющая козырная песок; 5 - кирпичная стена

Устройство сплошной (прерывистой) плиты на шпунках



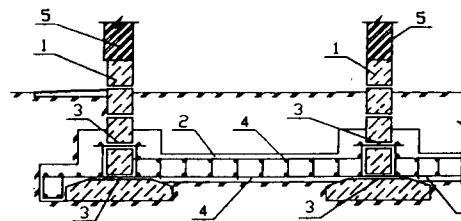
1 - существующий ленточный фундамент; 2 - сплошная (прерывистая) плита; 3 - бетонные шпунты, устроенные в фундаментных стенах; 4 - кирпичная кладка

Устройство сплошной (прерывистой) плиты с болтами на шпунках



1 - существующий ленточный фундамент; 2 - сплошная (прерывистая) плита; 3 - бетонные монолитные болты; 4 - поверхность пола подвала; 5 - бетонные шпунты, устроенные в фундаментных стенах; 6 - кирпичная стена

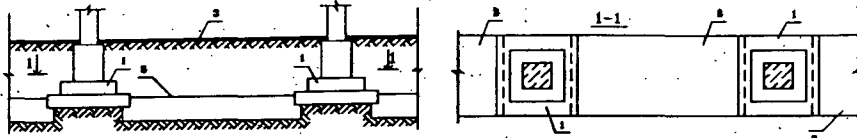
Устройство сплошной (прерывистой) плиты наращиванием сверху подушек



1 - существующий фундамент; 2 - сплошная (прерывистая) плита; 3 - отверстие в швах между блоками для установки рабочей арматуры; 4 - основная рабочая арматура усиления; 5 - кирпичная стена

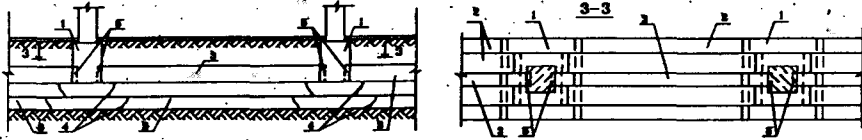
2.8. Переустройство столбчатых фундаментов в ленточные.

Устройство перемычек снизу опорных плит фундаментов



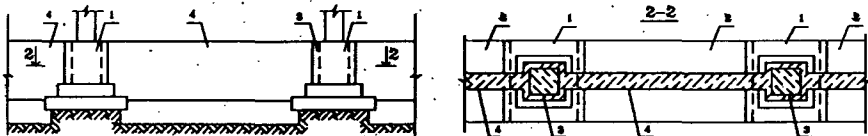
- 1 - существующие столбчатые фундаменты;
- 2 - железобетонные перемычки;
- 3 - поверхность пола

Устройство перемычек в уровне подошвы фундаментов совместно с диафрагмой жесткости



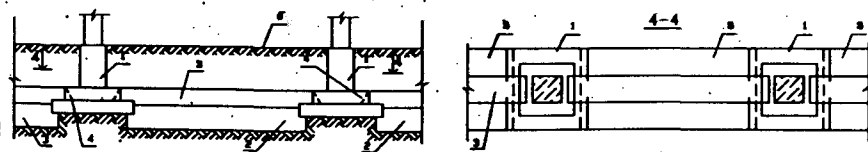
- 1 - существующие столбчатые фундаменты;
- 2 - железобетонные перемычки;
- 3 - диафрагма жесткости;
- 4 - сколотый бетон на плитных частях фундаментов;
- 5 - углубление в стоечной части фундаментов для устройства шпорок

Устройство перемычек снизу опорных плит совместно с диафрагмой жесткости и обоярами вокруг стоек



- 1 - существующие фундаменты;
- 2 - железобетонные перемычки;
- 3 - железобетонные обояры;
- 4 - диафрагма жесткости

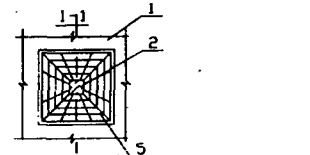
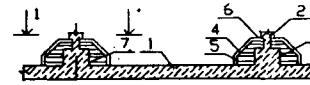
Устройство перемычек снизу опорных плит совместно с диафрагмой жесткости



- 1 - существующие фундаменты;
- 2 - железобетонные перемычки;
- 3 - диафрагма жесткости;
- 4 - сколотый бетон в плитных частях фундаментов;
- 5 - поверхность пола

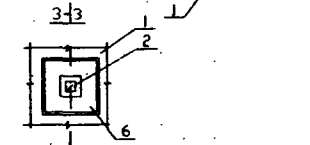
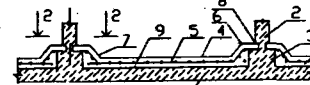
2.9. Усиление фундаментных плит.

Устройство железобетонных стоек вокруг стоечной части



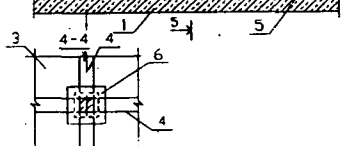
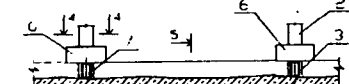
- 1-усиленная плита; 2-железобетонная колонна;
- 3-железобетонный стокан; 4-железобетонная обояра вокруг колонны и стоечной части фундаментов;
- 5-обмоточная корка обояры; 6-вызубленная защитная слои бетона колонны (для создания шпорок);
- 7-поверхность стокана и плиты, подготовленная к бетонированию (носежки и заливка)

Нарощивание плиты сверху при обеспечении сцепления поверхностей



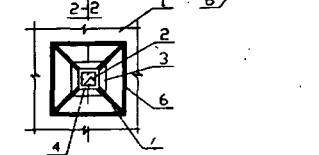
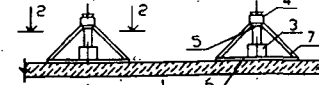
- 1-усиленная плита; 2-железобетонная колонна;
- 3-железобетонный стокан; 4-плита наращивания;
- 5-обмоточная сетка плиты наращивания;
- 6-железобетонная обояра вокруг колонны и стокана;
- 7-обмоточная корка обояры; 8-вызубленная защитная слои бетона колонны (для создания шпорок);
- 9-поверхность стокана и плиты, подготовленная к бетонированию (носежки и заливка)

Устройство железобетонных болтов по длине колонны



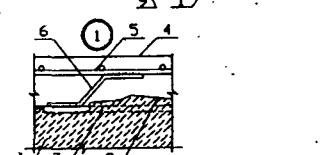
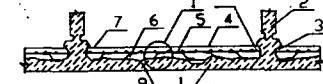
- 1-усиленная плита; 2-железобетонная колонна;
- 3-железобетонный стокан; 4-железобетонные болты усиления;
- 5-обмоточная корка болтов усиления;
- 6-железобетонные обояры вокруг колонны (опора для болтов усиления);
- 7-подготовленная к бетонированию поверхность плиты (носежки и заливка)

Передняя часть нагрузки от колонны на плиту



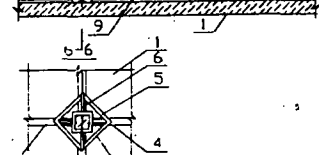
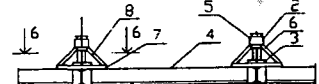
- 1-усиленная плита; 2-железобетонная колонна;
- 3-железобетонный стокан; 4-железобетонная обояра вокруг колонны;
- 5-верхняя обояра из уголка; 6-нижняя обояра из уголка;
- 7-подкосы из уголка, привариваемые к верхней и нижней обоярам; (нижняя обояра должна быть предварительно нагрета)

Нарощивание плиты сверху при недостаточном сцеплении поверхностей



- 1-усиленная плита; 2-железобетонная колонна;
- 3-железобетонный стокан; 4-плита наращивания;
- 5-обмоточная сетка плиты наращивания;
- 6-обмоточная корка обояры;
- 7-огоненная обояра обмоточного усиления плиты;
- 8-вызубленная защитная слои бетона по периметру стокана для создания шпорок;
- 9-подготовленная к бетонированию поверхность плиты (носежки и заливка)

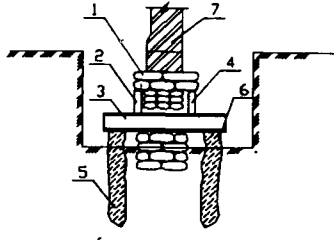
Устройство металлических болтов по длине колонны



- 1-усиленная плита; 2-железобетонная колонна;
- 3-железобетонный стокан; 4-металлические болты усиления;
- 5-верхняя обояра из уголка; 6-нижняя обояра из уголка;
- 7-подкосы из уголка, привариваемые к верхней и нижней обоярам; (нижняя обояра должна быть предварительно нагрета);
- 8-вызубленная защитная слои бетона по периметру стокана для создания шпорок;
- 9-подготовленная к бетонированию поверхность плиты (носежки и заливка)

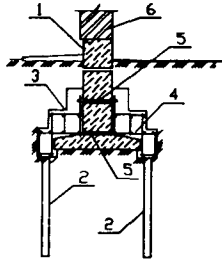
2.10. Усиление ленточных фундаментов передачей нагрузки на сваи.

Передача нагрузки от стены на обивные сваи



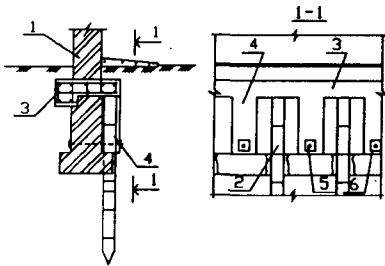
- 1 - усиленная фундамент; 2 - продольные металлические болты; 3 - поперечные металлические болты; 4 - цементно-песчаный раствор; 5 - обивные сваи; 6 - железобетонная обвязка по сваям; 7 - кирпичная стена

Передача нагрузки от стены на короткие обивные сваи



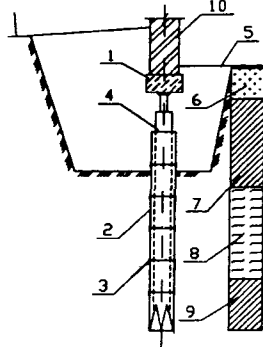
- 1 - существующий ленточный фундамент; 2 - обивные железобетонные короткие сваи (длина до 3-4,5 м); 3 - железобетонная обвязка; 4 - основная обвязка арматуры; 5 - отверстие, проделанное в блоках между фундаментными блоками; 6 - кирпичная стена

Передача нагрузки от стены на составные железобетонные сваи, погружаемые заливкой



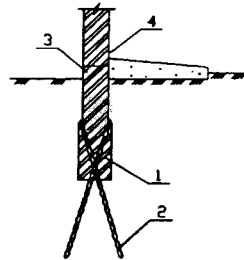
- 1 - существующий фундамент; 2 - звенья составной сваи; 3 - железобетонная болка; 4 - железобетонное удлиннение в виде стоек; 5 - металлические тяги; 6 - металлические пластины; 7 - скелет поверхности фундаментной плиты; 8 - стык сваи

Заливные сваи из металлических труб отдельными звеньями



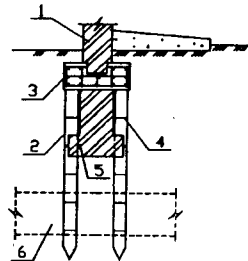
- 1 - усиленная железобетонный фундамент; 2 - звенья из металлических труб длиной 50 см; 3 - сварка; 4 - гидравлический домкрат; 5 - отметка пола подвала; 6 - носильный грунт; 7 - глина мягкопластичная; 8 - илистый грунт; 9 - глина тугопластичная; 10 - кирпичная стена

Передача нагрузки от стены на буронабивные сваи



- 1 - существующий фундамент; 2 - буронабивные сваи; 3 - кирпичная стена; 4 - гидроизоляция

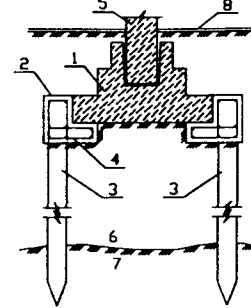
Передача нагрузки от стены на составные железобетонные сваи, погружаемые заливкой



- 1 - существующий фундамент; 2 - звенья составных железобетонных свай; 3 - железобетонная болка, устраиваемая вдоль стены здания; 4 - стык сваи; 5 - скелет поверхности фундаментной плиты; 6 - штыля

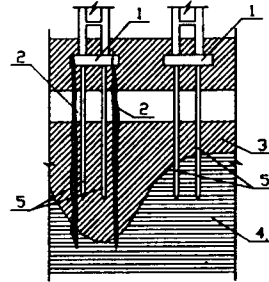
2.11. Усиление столбчатых фундаментов передачей нагрузки на сваи

Передача нагрузки от фундаментов на железобетонные сваи, погружаемые заливкой



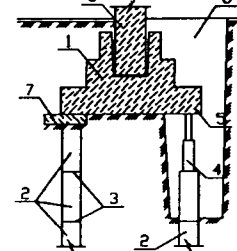
- 1 - усиленная фундамент; 2 - железобетонная обвязка, устраиваемая по периметру фундаментов; 3 - сваи, погружаемые заливкой с поверхности основания; 4 - арматура усиления; 5 - колонны; 6, 7 - соответственно слобия и прочный грунт; 8 - поверхность пола (основания)

Устройство буронабивных свай при обводнении осадков



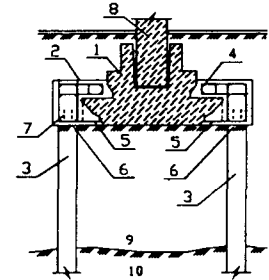
- 1 - существующий фундамент; 2 - буронабивные сваи; 3 - слобия сильносменяемая грунт; 4 - носильный грунт; 5 - обивные сваи

Передача нагрузки от фундаментов на составные железобетонные сваи, погружаемые заливкой



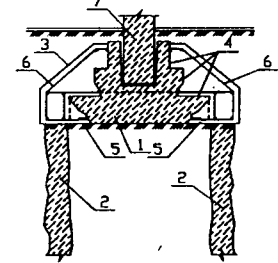
- 1 - усиленная столбчатый фундамент; 2 - звенья составных железобетонных свай; 3 - стержни сваи; 4 - гидравлический домкрат; 5 - металлическая подкладочная; 6 - мурф; 7 - монолитная железобетонная плита (устанавливается у основания после заливки свай); 8 - колонны

Передача нагрузки от фундаментов на железобетонные сваи, погружаемые заливкой



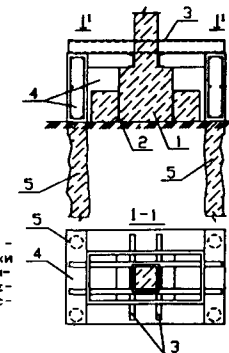
- 1 - усиленная фундамент; 2 - железобетонная обвязка, устраиваемая по периметру фундаментов; 3 - сваи, погружаемые заливкой; 4 - скелет поверхности бетона; 5 - обвязка арматуры; 6 - арматура усиления, привариваемая к обвязке арматуры существующего фундаментов; 7 - выпуски арматуры свай; 8 - колонны; 9, 10 - соответственно слобия и прочный грунт

Передача нагрузки от фундаментов на буронабивные сваи

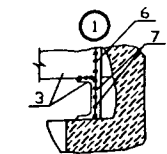


- 1 - усиленная фундамент; 2 - буронабивные сваи; 3 - железобетонная обвязка (поверхность, подготовленная в бетонирование (носка, шпаль, закладка); 4 - обвязка арматуры усиления; 5 - обвязка арматуры усиления; 6 - арматура усиления; 7 - колонны

Передача нагрузки от колонны на буронабивные сваи

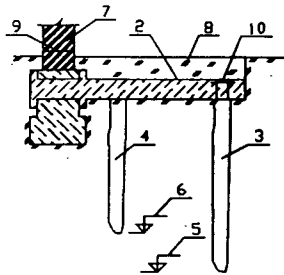


- 1 - существующий фундамент; 2 - трещины в плите фундаментов; 3 - металлические болты, привариваемые к обвязке арматуры колонны; 4 - монолитная железобетонная обвязка; 5 - буронабивные сваи; 6 - обвязка арматуры колонны; 7 - сварка



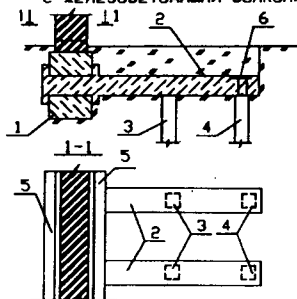
2.12. Усиление фундаментов передачей нагрузки на выносные сваи.

Устройство выносных буронабивных свай



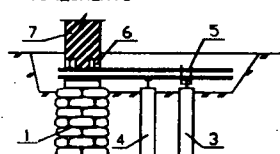
1 - существующий разгружаемый фундамент; 2 - монолитная железобетонная балка; 3, 4 - соответственно свая, работающая на выдергивание и сжатие; 5, 6 - отрезок низо сваи; 7 - кирпичная стена; 8 - засыпка; 9 - гидроизоляция; 10 - анкер

Устройство выносных забивных свай с железобетонными балками



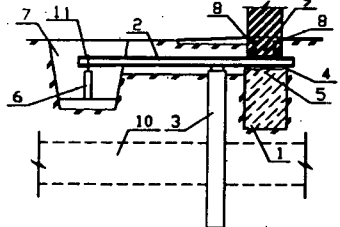
1 - разгружаемый фундамент; 2 - монолитная железобетонная балка; 3 - свая, работающая на сжатие; 4 - свая, работающая на выдергивание (устанавливается с анкером, заделываемым в балку); 5 - железобетонная поря; 6 - анкер

Устройство разрыва ленточного фундамента



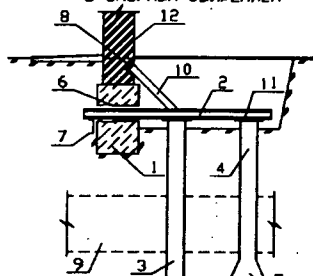
1 - разгружаемый фундамент; 2 - металлические болки-обвязки; 3 - свая, работающая на выдергивание; 4 - свая, работающая на сжатие; 5 - хомуты; 6 - продольные болки; 7 - кирпичная стена

Устройство выносных буронабивных свай с анкером



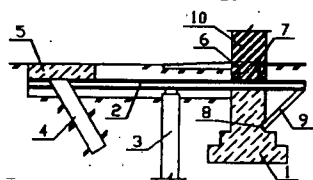
1 - существующий разгружаемый фундамент; 2 - металлическая болка; 3 - буронабивная свая, работающая на сжатие; 4 - металлическая болка-обвязка из уголка; 5 - отверстие, заделываемое бетоном; 6 - анкер из железобетонной плиты с металлической стойкой; 7 - балласт; 8 - прогон из швеллера; 9 - стяжные болты; 10 - штыля; 11 - хомут

Устройство выносных буронабивных свай с опорным уширением



1 - разгружаемый фундамент; 2 - металлическая болка; 3 - свая, работающая на сжатие; 4 - свая, работающая на выдергивание; 5 - уширение сваи; 6 - отверстие, заделываемое бетоном; 7 - металлическая болка-обвязка; 8 - упорный уголок; 9 - штыля; 10 - подкос; 11 - хомут; 12 - кирпичная стена

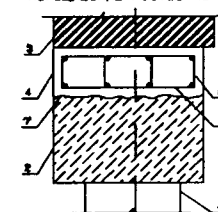
Устройство выносных буронабивных (забивных) свай



1 - существующий разгружаемый фундамент; 2 - металлическая болка; 3 - буронабивная свая, работающая на сжатие; 4 - свая, выполняющая роль анкера; 5 - балласт; 6 - прогон из швеллера; 7 - стяжные болты; 8 - упорный уголок; 9 - металлическая подкос; 10 - кирпичная стена

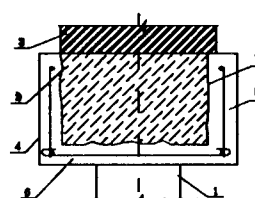
2.13. Усиление ленточных ростверков под стены.

Нордирование ростверка сверху



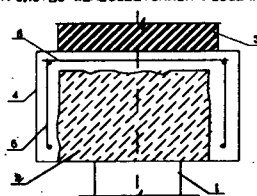
1 - железобетонная свая; 2 - железобетонная усиленная ростверк; 3 - кирпичная (бетонная) стена, возводимая после усиления ростверка; 4 - железобетонное нордирование ростверка; 5 - вертикальные ормотзные коркосы нордирования; 6 - соединительные стержни диаметром 10 мм из ормотзы класса А-1 через 1000 мм; 7 - поверхность ростверка, подготовленная к бетонированию (зачистка и носецко)

Устройство железобетонной рубашки снизу ростверка



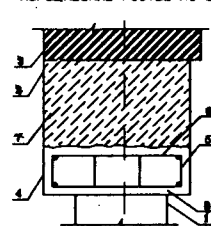
1 - железобетонная свая; 2 - железобетонная усиленная ростверк; 3 - кирпичная (бетонная) стена, возводимая до усиления ростверка; 4 - железобетонная рубашка; 5 - вертикальные ормотзные коркосы рубашки; 6 - соединительные стержни диаметром 10 мм из ормотзы класса А-1, установливаемые на участках между сваями через 150 мм; 7 - поверхность ростверка, подготовленная к бетонированию (зачистка и носецко)

Устройство железобетонной рубашки сверху ростверка



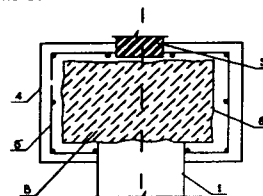
1 - железобетонная свая; 2 - железобетонная усиленная ростверк; 3 - кирпичная (бетонная) стена, возводимая после усиления ростверка; 4 - железобетонная рубашка; 5 - вертикальные ормотзные коркосы рубашки; 6 - соединительные стержни диаметром 10 мм из ормотзы класса А-1 через 150 мм; 7 - поверхность ростверка, подготовленная к бетонированию (зачистка и носецко)

Нордирование ростверка снизу



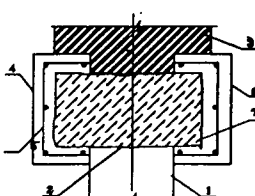
1 - железобетонная свая; 2 - железобетонная усиленная ростверк; 3 - кирпичная (бетонная) стена, возводимая до усиления ростверка; 4 - железобетонное нордирование ростверка; 5 - вертикальные ормотзные коркосы нордирования; 6 - соединительные стержни диаметром 10 мм из ормотзы класса А-1, установливаемые на участках между сваями через 150 мм; 7 - поверхность ростверка, подготовленная к бетонированию (зачистка и носецко); 8 - выделенный по периметру защитный слой бетона свая

Устройство железобетонной рубашки по бокам ростверка



1 - железобетонная свая; 2 - железобетонная усиленная ростверк; 3 - кирпичная (бетонная) стена, возводимая до усиления ростверка; 4 - железобетонная рубашка; 5 - ормотзные коркосы (оборонной формы); 6 - поверхность ростверка, подготовленная к бетонированию (зачистка и носецко)

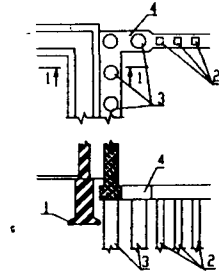
Устройство железобетонной рубашки по бокам ростверка



1 - железобетонная свая; 2 - железобетонная усиленная ростверк; 3 - кирпичная (бетонная) стена, возводимая до усиления ростверка; 4 - железобетонная рубашка, устанавливаемая по бокам ростверка; 5 - ормотзные коркосы (оборонной формы); 6 - позм, выделенные в кирпичной стене, для устройство рубашки; 7 - поверхность ростверка, подготовленная к бетонированию (зачистка и носецко)

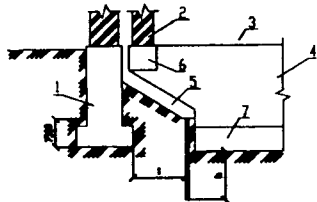
2.14. Устройство фундаментов вблизи существующих зданий.

Примыкание свайных фундаментов
вплотную к существующему зданию



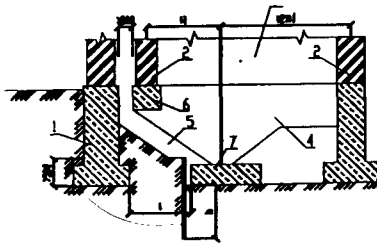
- 1-существующий фундамент
- 2-зобинные сваи
- 3-бурилованные сваи
- 4-часть ростверка с уширением

Примыкание к существующему зданию
ленточных фундаментов продольных несущих стен



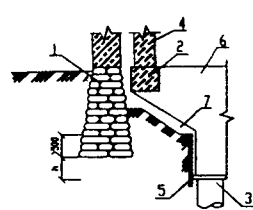
- 1-существующий фундамент
- 2-огорождающая стена
- 3-продольная несущая стена
- 4-фундаментная часть стены с консолью из монолитного железобетона
- 5-зозор
- 6-монолитная железобетонная балка
- 7-плитная часть фундамента
- 8-плиты

Примыкание к существующему зданию
ленточных фундаментов продольных несущих стен



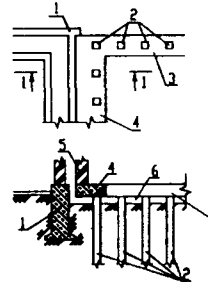
- 1-существующий фундамент
- 2-несущие стены
- 3-продольная несущая стена
- 4-фундаментальная часть продольной стены с консолью
- 5-зозор
- 6-монолитная железобетонная балка
- 7-поперечный ленточный фундамент
- 8-плиты

Примыкание к существующему зданию
свайных фундаментов



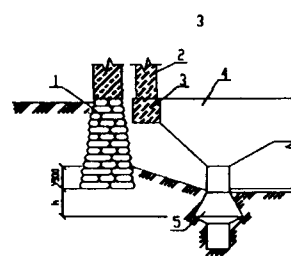
- 1-существующий фундамент
- 2-железобетонная монолитная балка
- 3-свая
- 4-огорождающая стена
- 5-плитная часть фундамента
- 6-фундаментная часть стены с консолью
- 7-воздушный зазор

Примыкание свайных фундаментов
вплотную к существующему зданию



- 1-существующий фундамент
- 2-зобинные сваи
- 3-ростверк
- 4-часть ростверка с консолью
- 5-огорождающая стеновая конструкция
- 6-воздушный зазор

Примыкание к существующему зданию
свайных фундаментов

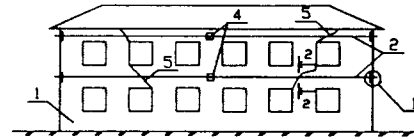


- 1-существующий фундамент
- 2-огорождающая стена
- 3-монолитная железобетонная балка
- 4-фундаментная часть стены с консолью
- 5-бурилованная свая с опорным уширением

3. Стены, колонны.

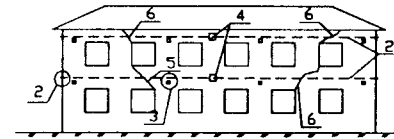
3.1.1. Усиление кирпичных стен.

Устройство напряженных поясов
с наружной стороны здания



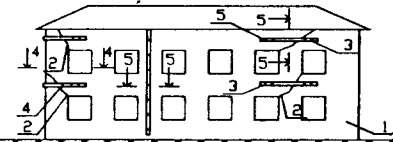
- 1 - деформированное здание;
- 2 - стальные тязи;
- 3 - прокатный профиль из уголка 150x150 мм;
- 4 - стальные муфты;
- 5 - сварная шов;
- 6 - трещины в швах здания;
- 7 - штробы в стене для тязи, заполненные цементно-песчаным раствором;
- 8 - промежуточный карниз из цементно-песчаного раствора

Устройство напряженных поясов
с внутренней стороны здания



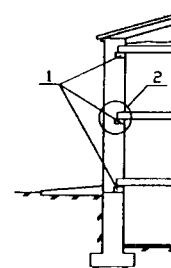
- 1 - деформированное здание;
- 2 - стальные тязи с гайками;
- 3 - металлические пластины;
- 4 - стальные муфты;
- 5 - отверстия в стенах, которые заделываются раствором после укладки тязи;
- 6 - трещины в стенах здания

Установка металлических накладок



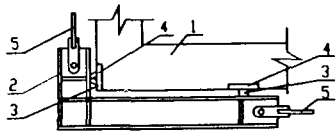
- 1 - деформированное здание;
- 2 - трещины в швах здания;
- 3 - накладки из швеллеров;
- 4 - накладки из металлических пластин;
- 5 - стальные болты;
- 6 - штробы для установки пластин, заделываемые раствором;
- 7 - отверстия в стенах для болтов (после установки болтов зачеканить раствором)

Устройство железобетонных поясов



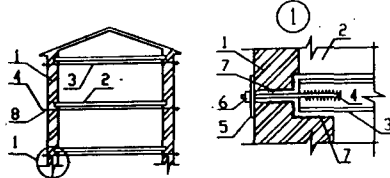
- 1 - железобетонные поясы;
- 2 - схема размещения арматуры в поясе;
- 3 - металлический оникер;
- 4 - железобетонная плита перекрытия

Установка горизонтальных тяг с центрирующими элементами по углам (А.С.№ 947364)



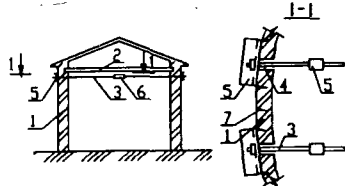
1-стены усиливаемого здания; 2-опорные элементы в виде Г-образных неоволопных ромб(установливает по углу здания); 3-центрирующие элементы; 4-распределительные плиты; 5-тяги

Установка постоных связей-распорок



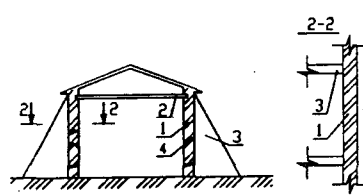
1-стены; 2-перекрытие; 3-связи-распорки из прокатного металла(швеллер, уголок); 4-тяж с резьбой, приваренная к связям-распоркам; 5-шорбы; 6-горки для натяжения; 7-отверстия и нады в стенах(после установки тяжей и связей-распорок заполнить цементно-песчаным раствором)

Установка металлических тяжей



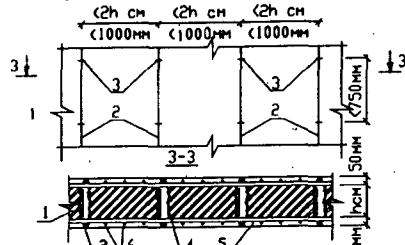
1-выпучивающаяся стена; 2-покрытие; 3-тяги; 4-отверстия в стенах(после установки тяжей заполнить цементно-песчаным раствором); 5-троверсы из швеллера; 6-натяжная муфта; 7-трещины в стене

Установка контрфорсов



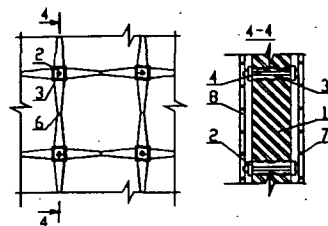
1-стены, отклонившиеся от вертикального положения; 2-покрытие; 3-контрфорсы из кирпича или бетона; 4-трещины в стене

Устройство железобетонной обоянки



1-усиливаемая стена; 2-арматурные стержни диаметром 10-14мм; 3-хомуты-связи диаметром 10мм; 4-отверстия в стене; 5-арматурные сетки, приваренные к арматурным стержням; 6-бетон обоянки

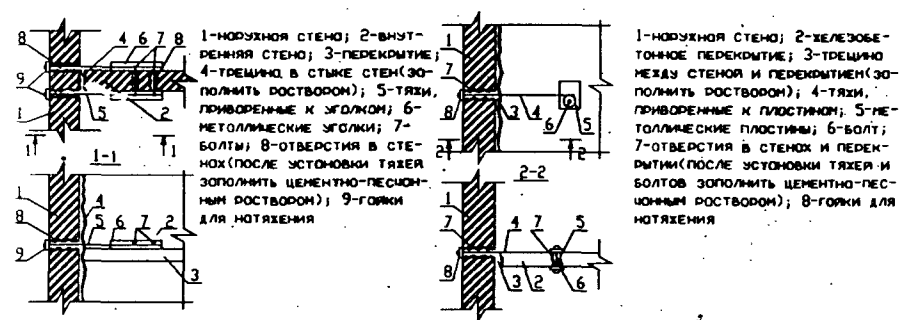
Устройство стальной предварительно напряженной обоянки



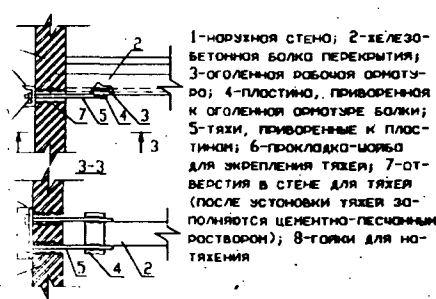
1-усиливаемая стена; 2-металлические пластины с отверстиями для тяжей; 3-тяги-связи; 4-отверстия в стене для тяжей; 5-арматурные стержни, приваренные к пластинкам и попарно стяннутые; 6-схемы; 7-арматурные сетки, приваренные к стержням; 8-штукатурка из цементно-песчаного раствора

3.1.2. Усиление узлов сопряжения кирпичных стен.

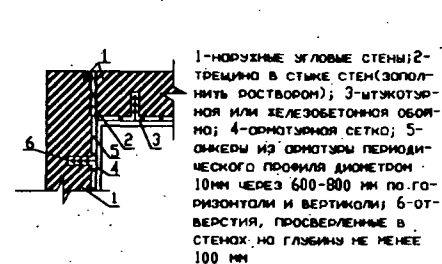
Соединение наружных и внутренних стен тяжами Соединение наружных стен с плитой перекрытия тяжами



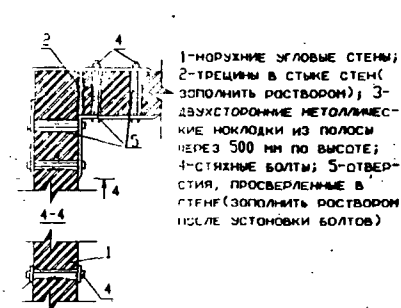
Соединение наружных стен с балками перекрытия тяжами



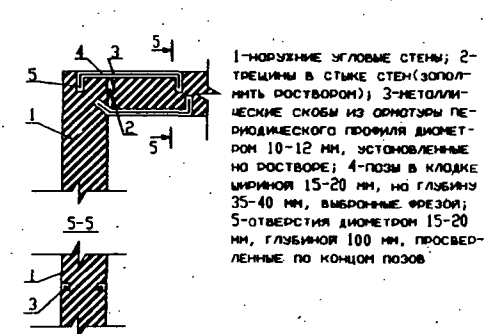
Соединение угловых наружных стен железобетонными или стальнойными обоянками



Соединение угловых наружных стен металлическими накладками

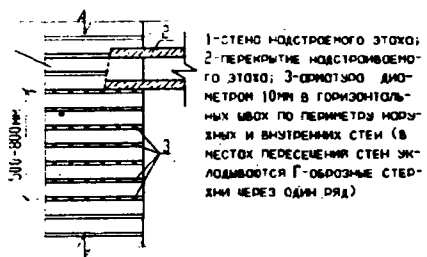


Соединение угловых наружных стен стальными скобами



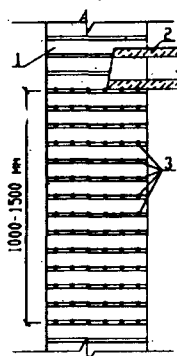
3.1.3. Увеличение жесткости кирпичных стен при надстройке этажей.

Установка в горизонтальных впахах
арматурных стержней



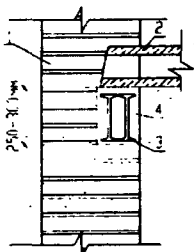
1-стена надстроенного этажа;
2-перекрытие надстроенного
этажа; 3-арматура диаметром
10 мм в горизонтальных
впахах по периметру наружных
и внутренних стен (в местах
пересечения стен устанавливаются
Г-образные стержни через один ряд)

Установка в горизонтальных впахах
арматурных сеток



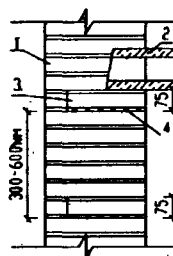
1-стена надстроенного этажа,
2-перекрытие надстроенного
этажа; 3-арматурные сетки в
горизонтальных впахах по
периметру наружных и внутрен-
них стен (в местах пересечения
стен устанавливаются Г-образные
стержни)

Установка металлических прокладок
в впахах



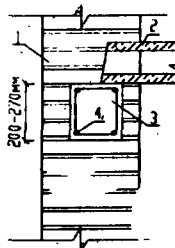
1-стена надстроенного этажа;
2-перекрытие надстроенного
этажа; 3-металлические проклад-
ные болки (швеллер, двутавр) по
периметру наружных и внутрен-
них стен (в местах пересечения
стен) сварить с помощью накладок;
4-бетон

Устройство железобетонных поясов
в уровне низа перекрытия



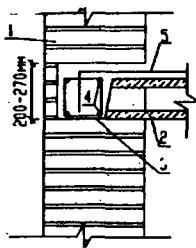
1-стена надстроенного этажа;
2-перекрытие надстроенного этажа;
3-железобетонный пояс по
периметру наружных и внутрен-
них стен (в местах пересечения
стен устанавливаются Г-образные
стержни); 4-арматурные сетки

Устройство железобетонных поясов
в уровне низа перекрытия



1-стены надстроенного этажа;
2-перекрытие надстроенного этажа;
3-железобетонный пояс по
периметру наружных и внутрен-
них стен (в местах пересечения
стен продольная арматура загибается
либо устанавливается дополни-
тельные Г-образные стержни);
4-продольная арматура диаметром
16-30 мм

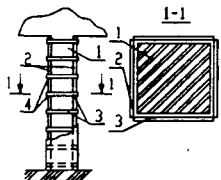
Устройство железобетонных поясов
в одном уровне с перекрытием



1-стены надстроенного этажа;
2-перекрытие надстроенного этажа;
3-железобетонный пояс по
периметру наружных и внутрен-
них стен (в местах пересечения
стен продольная арматура загибается
либо устанавливаются дополни-
тельные Г-образные стержни);
4-продольная арматура диаметром
16-32 мм; 5-арматурные стержни
диаметром 12 мм, приваренные к
монтажным петлям плит перекрытия и
заведенные в пояс

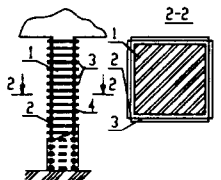
3.1.4. Усиление кирпичных столбов и простенков.

Устройство стальной обояры



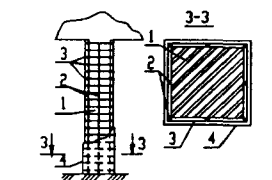
1-усиливаемая стволь (простенок);
2-уголки обояры; 3-поперечные
плоские обояры; 4-сварка; 5-штукатур-
ка цементно-песчаным раство-
ром марки М25

Устройство стальной обояры



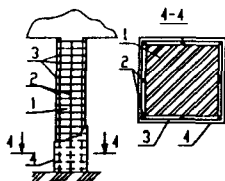
1-усиливаемая стволь (простенок);
2-уголки обояры; 3-поперечные
стержни диаметром 10-14 мм с ша-
гом 150 мм; 4-сварка; 5-штукатур-
ка цементно-песчаным раство-
ром марки М25

Устройство железобетонной обояры



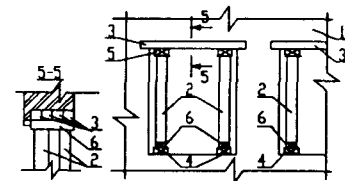
1-усиливаемая стволь (простенок);
2-стержни диаметром 6-12 мм; 3-
хомуты диаметром 5-10 мм; 4-бет-
тон класса В15

Устройство армированной раздвижной обояры



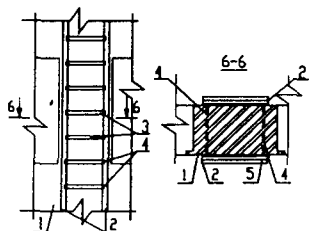
1-усиливаемая стволь (простенок);
2-стержни диаметром 6-12 мм; 3-
хомуты диаметром 5-10 мм; 4-рас-
твор марки 75-100

Разгрузка с последней зоной
простенка (столба)



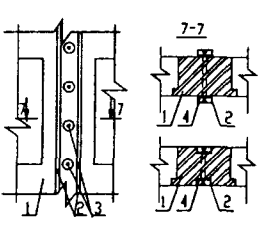
1-усиливаемый простенок (столь);
2-разгрузочные стойки; 3-желе-
зобетонные подемники; 4-лежень;
5-подкладка; 6-клинья

Устройство накладных поясов
из уголков



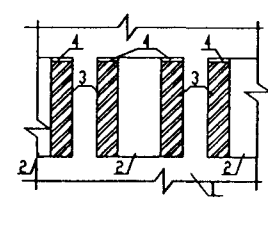
1-усиливаемый простенок; 2-уголки
накладных поясов; 3-поперечные
плоские; 4-стяжные болты; 5-штукатур-
ка цементно-песчаным раствором
по металлической сетке

Устройство накладных поясов
из швеллеров



1-усиливаемый простенок; 2-наклад-
ная пояс из швеллера; 3-стяжные
болты; 4-штукатурка цементно-песчан-
ым раствором по сетке

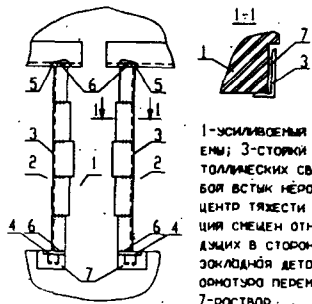
Частичное или полное заполнение
проемов кладкой



1-усиливаемые простенки; 2-окон-
ные проемы; 3-кладку из кирпича
марки М75-100 на растворе марки
М50-75; 4-шов, расклиниваемый
металлическими пластинами и за-
чеканиваемый цементно-песчаным
раствором

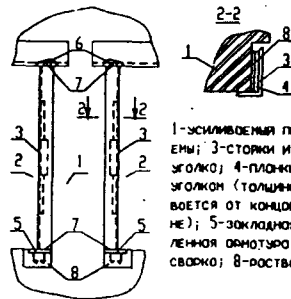
3.1.5. Усиление кирпичных простенков.

Подведение стоевых стоек из уголков разного сечения (А.с.Н 939695)



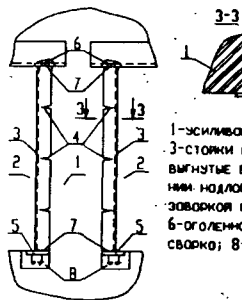
1-усиливаемая простенок; 2-проемы; 3-стойки из отдельных металлических сваренных между собой встык неравнобоких уголков (центр тяжести последующих секций смещен относительно предыдущих в сторону простенка); 4-закладная деталь; 5-оголенная арматура перемычки; 6-сварка; 7-роствор.

Подведение стоек из уголков с приваренными планками (А.с.Н 939695)



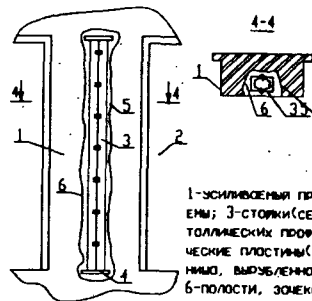
1-усиливаемая простенок; 2-проемы; 3-стойки из неравнобокого уголка; 4-планки, приваренные к уголкам (только планки увеличиваются от концов стоек к середине); 5-закладная деталь; 6-оголенная арматура перемычки; 7-сварка; 8-роствор.

Подведение подогнутых стоек из уголков (А.с.Н 939695)



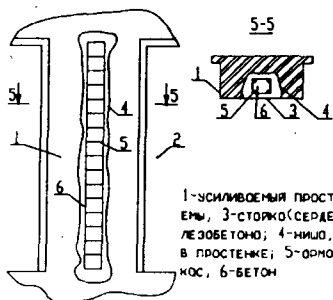
1-усиливаемая простенок; 2-проемы; 3-стойки из неравнобокого уголка, выгнутые в сторону простенка; 4-линии подлома (разрезы) с последующей заборкой цели; 5-закладная деталь; 6-оголенная арматура перемычки; 7-сварка; 8-роствор.

Устройство сердечника из металлических профилей



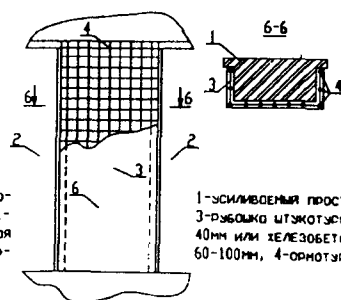
1-усиливаемая простенок; 2-проемы; 3-стойки (сердечник) из металлических профилей; 4-металлические пластины (базы стоек); 5-ниш, вырубленная в простенке; 6-полости, заполненные цементно-песчаным раствором.

Устройство железобетонного сердечника



1-усиливаемая простенок; 2-проемы; 3-стойки (сердечник) из железобетона; 4-ниша, вырубленная в простенке; 5-арматурный кордос; 6-бетон.

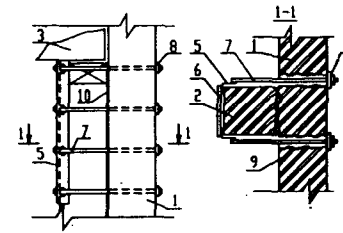
Устройство штыковой или железобетонной развязки



1-усиливаемая простенок; 2-проемы; 3-развязка штыковая толщиной 30-40мм или железобетонная толщиной 60-100мм; 4-арматура диаметром 5-10мм.

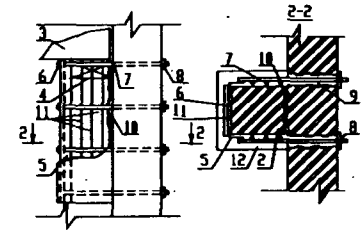
3.1.6. Усиление узлов опирания балок и плит на кирпичные стены.

Устройство металлических обоев



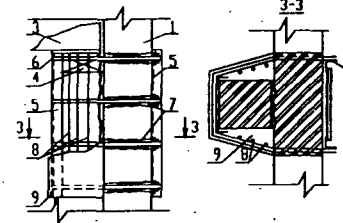
1-простенок; 2-гильястро; 3-несущая балка; 4-опорная подкладка; 5-уголки обояры; 6-поперечные планки обояры из арматуры; 7-пластины-корны; 8-отверстия в стене (заполняются цементно-песчаным раствором после установки болтов); 9-ниша в стене (заполнить раствором); 10-металлические пластины-клянья для вклинения стоек в работу.

Устройство железобетонных обоев



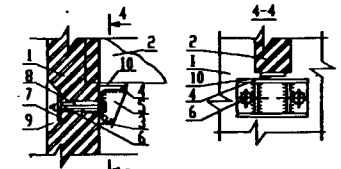
1-простенок; 2-гильястро; 3-несущая балка; 4-опорная подкладка; 5-уголки обояры; 6-поперечные планки обояры из арматуры; 7-поперечные пластины-тяги с гильями; 8-корны; 9-отверстия в стене (после установки тяг заполняются цементно-песчаным раствором); 10-трещина в месте сопряжения гильястры с простенком (заполняется раствором); 11-дополнительная арматура; 12-бетон обояры.

Устройство железобетонных обоев



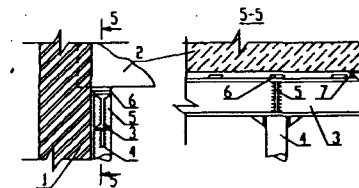
1-простенок; 2-гильястро; 3-несущая балка; 4-опорная подкладка; 5-уголки обояры; 6-поперечные планки обояры из арматуры; 7-борозды на боковых поверхностях простенка (после установки поперечных планок зонкером выводится цементно-песчаным раствором); 8-дополнительная арматура; 9-бетон обояры; 10-трещина в месте сопряжения гильястры с простенком (заполнить раствором).

Устройство металлических стоек



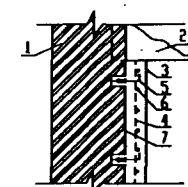
1-стена; 2-несущая балка, не имеющая достаточного опирания на стену; 3-опорная стойка из швеллера; 4-дополнительная пластина; 5-ребро жесткости; 6-оккерные болты; 7-пластины-корны; 8-отверстия в стене (заполняются цементно-песчаным раствором после установки болтов); 9-ниша в стене (заполнить раствором); 10-металлические пластины-клянья для вклинения стоек в работу.

Подведение балок на стойках



1-стена; 2-перекрытие, не имеющее достаточного опирания на стену; 3-балка-опора из двутавра №12-20; 4-стойки (труба, короткое сечение из уголков или швеллеров) через 1,5-3м; 5-ребро жесткости; 6-пластины-клянья для вклинения балок в работу через 300-500мм; 7-шов (заполняется цементно-песчаным раствором после подвешивания пластин-кляньев).

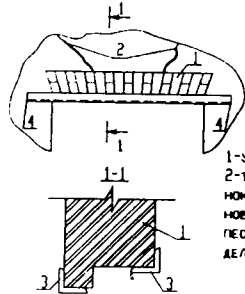
Устройство железобетонной стены



1-стена; 2-перекрытие, не имеющее достаточного опирания на стену; 3-железобетонная стена; 4-арматурная сетка; 5-шпандары из арматуры периодического профиля диаметром 10мм, установленные на ростворе в просверленные отверстия; 6-отверстия диаметром 15мм, просверленные в кладке на глубину 100мм (через 700-1000мм в горизонтальном направлении и по высоте); 7-поверхность стены, подготовленная к бетонированию (очищенная от штыковой и промывки).

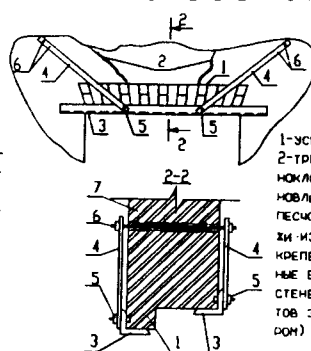
3.1.7. Усиление кирпичных перемычек.

Установка накладок из углов



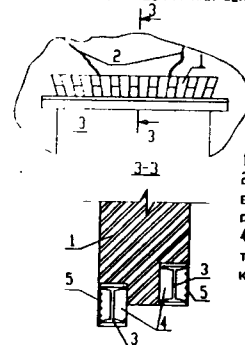
1-усиленная перемычка; 2-трещины в перемычке; 3-накладки из углов, устанавливаемые на цементно-песчаном растворе; 4-заделка накладок в стену

Установка накладок из углов с дополнительным креплением тяжами



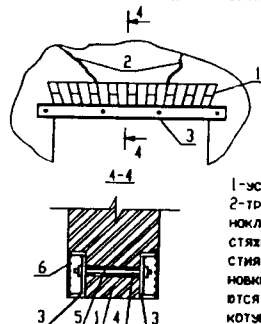
1-усиленная перемычка; 2-трещины в перемычке; 3-накладки из углов, устанавливаемые на цементно-песчаном растворе; 4-тяги из полосовой стали; 5-крепёжные болты; 6-анкерные болты; 7-отверстия в стене (после установки болтов зонкером выводится раствор)

Установка металлических или железобетонных болтов



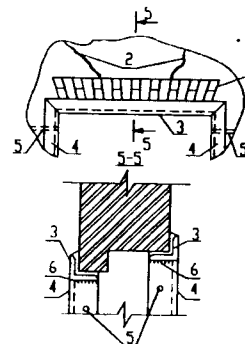
1-усиленная перемычка; 2-трещины в перемычке; 3-болты усиления из двутора (или железобетонные); 4-цементно-песчаный раствор; 5-шайба и гайка по сетке

Установка накладок на стальные болты



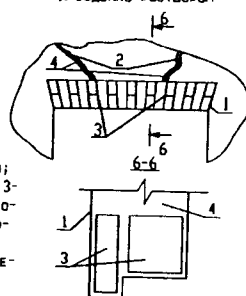
1-усиленная перемычка; 2-трещины в перемычке; 3-накладки из швеллера; 4-стальные болты; 5-отверстия в стене (после установки болтов зонкером выводится раствор); 6-шайба и гайка по сетке

Установка накладок на стойки



1-усиленная перемычка; 2-трещины в перемычке; 3-накладки из углов, устанавливаемые на цементно-песчаном растворе; 4-стойки из углов; 5-анкеры для крепления стоек; 6-сварка

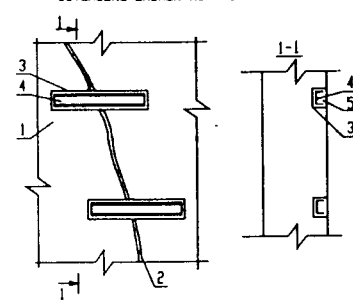
Расшивка трещин металлическими пластинами и заделка раствора



1-усиленная перемычка; 2-трещины в перемычке; 3-металлические пластины-клинья, забитые в трещины; 4-полости и трещины, заполняемые цементно-песчаным раствором

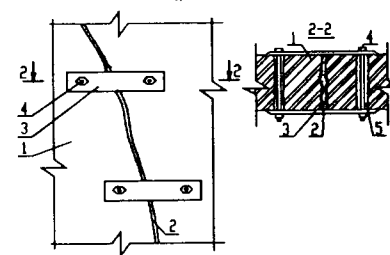
3.1.8. Заделка трещин в кирпичных стенах.

Установка шпонки из прокатного металла



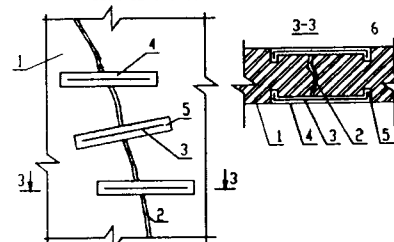
1-усиленная стена; 2-трещина в стене, шириной до 10 мм, инъектированная цементно-песчаным раствором после установки шпонки; 3-шпонка в стене; 4-шпонка из прокатного металла (швеллер, уголок); 5-полости, заполненные бетоном или раствором

Установка двусторонних металлических накладок на болты



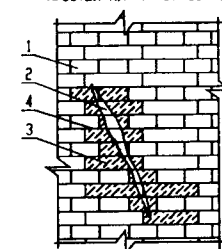
1-усиленная стена; 2-трещина в стене, шириной до 10 мм, инъектированная цементно-песчаным раствором после установки накладок; 3-накладки из полосовой стали; 4-стальные болты; 5-отверстия в стене для болтов (после установки болтов заполнить цементно-песчаным раствором)

Установка скоб из орнотурной стали



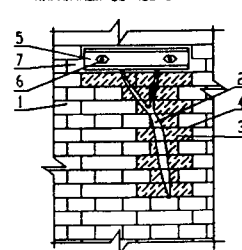
1-усиленная стена; 2-трещина в стене, шириной до 10 мм, инъектированная цементно-песчаным раствором после установки скоб; 3-скобы из орнотурной стали; 4-поз в кладке, вырубленная фрезой; 5-углубления по концу позы, выполненные сверлом; 6-углубления цементно-песчаным раствором позов и углубления

Заделка широких трещин востков простых кирпичных зовков



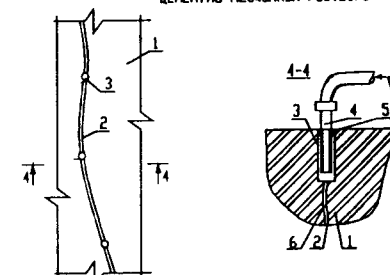
1-усиленная стена; 2-широкая трещина в стене (более 10 мм); 3-кирпичная зона толщиной в 1/2 кирпича, установленная с двух сторон на месте разорванной кладки; 4-граница разборки разорванной кладки

Заделка широких трещин востков кирпичных зовков с якорем



1-усиленная стена; 2-широкая трещина в стене (более 10 мм); 3-кирпичная зона толщиной в 1/2 кирпича, установленная с двух сторон на месте разорванной кладки; 4-граница разборки разорванной кладки; 5-якорь из прокатного металла (швеллер, уголок) с двух сторон; 6-анкерные связи (долты); 7-полости, заполненные цементно-песчаным раствором

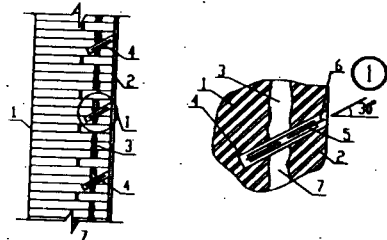
Инъектирование трещин шириной до 10 мм цементно-песчаным раствором



1-усиленная стена; 2-широкая трещина в стене шириной не более 10 мм, 3-отверстия диаметром 30 мм, глубиной не менее 100 мм для установки инъекторов (через 800-1500 мм); 4-инъекторы (стальные трубки) диаметром 20-25 мм, установленные в отверстия на цементном растворе; 5-поршневые участки трещин, проконопаченные на клею; 6-цементно-песчаный раствор состава 1:3 на расширяющемся цементе под давлением до 0,25 МПа

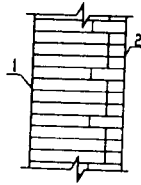
3.1.9. Усиление и восстановление облицовки кирпичных стен.

Крепление поврежденной облицовки с установкой стальных связей



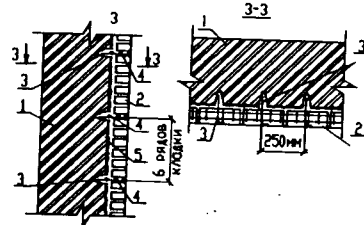
1-кладка стены; 2-поврежденная (отслоившаяся от кладки на величину до 20мм) облицовка толщиной в 1/2 кирпича; 3-зоров между кладкой и облицовкой; 4-высверленные отверстия диаметром 20-30мм на глубину 350-400мм через 600-800мм по горизонтали и вертикали; 5-связь-стержень периодического профиля диаметром 10-14мм длиной 300-350мм; 6-цементно-песчаный раствор; 7-интенсивное цементно-песчаное покрытие (через 7 суток после установления связей)

Зорено, поврежденной облицовки путем перевязки с смещающей кладкой



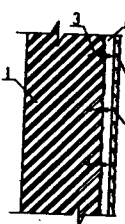
1-кладка стены; 2-новая облицовка, перевязанная с смещающей кладкой стены; смещающая отслоившаяся от кладки на величину более 20мм облицовка удалена

Восстановление разрывных наружных швов стен устройством облицовки с установкой стальных связей



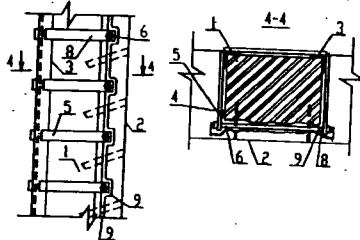
1-кладка стены; 2-новая облицовка толщиной 1/2 кирпича; 3-оцинкованные стержни периодического профиля, установленные по раствору в высверленные отверстия; 4-орнитовые сетки в горизонтальных швах через 6 рядов кладки; 5-полость между стеной кладкой и облицовкой, заполненная цементно-песчаным раствором

Восстановление разрывной облицовки отштукатуриванием



1-кладка стены; 2-цементно-песчаный раствор; 3-металлические связи (сержи), закрепленные в швах кладки стены через 500мм по высоте и горизонтали; 4-орнитовая сетка, привязанная к металлическим связям; 5-русты, привязанные к швам кладки

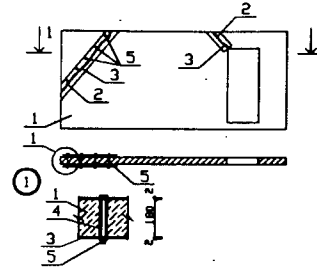
Крепление поврежденной облицовки с одновременным усилением простенков стальными обоями



1-кладка простенка; 2-облицовка; 3-стержни обояры уголков; 4-стержни обояры из полосы; 5-поперечные планки; 6-поперечные планки в виде стальных болтов, установленных в швах между облицовкой и кладкой стены; 7-сколы четверти для установочных болтов; 8-стальные связи для крепления облицовки через 600-800мм по горизонтали и вертикали; 9-полости, заполненные раствором

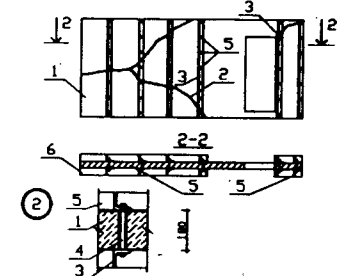
3.2.1. Усиление бетонных стеновых панелей.

Устройство накладок из металлических полос



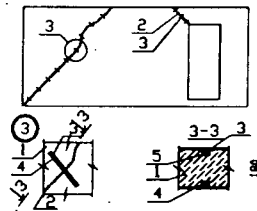
1-усиливаемая бетонная панель; 2-трещины в панели; 3-накладки из металлических полос; 4-отверстия в панели; 5-болты M12

Устройство накладок из металлических уголков



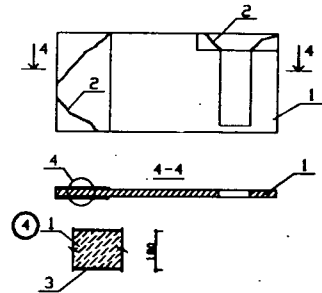
1-усиливаемая бетонная панель; 2-трещины в панели; 3-металлические уголки с отверстиями; 4-отверстия в панели; 5-болты M12; 6-дополнительная отделка (штукатурка, облицовка и т.д.)

Устройство вклеенных накладок из арматуры



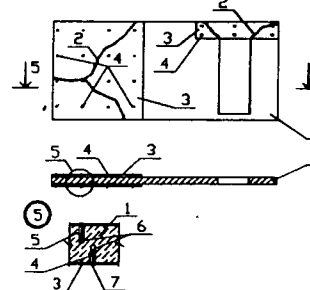
1-усиливаемая бетонная панель; 2-трещины в панели; 3-арматурные стержни диаметром 3-5мм; 4-пол. выверенная фреза; 5-защитно-конструкционный полимеростров

Приклеивание стеклотканей



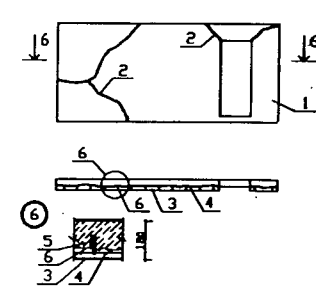
1-усиливаемая бетонная панель; 2-трещины в панели; 3-стеклоткань, приклеенная по ширине - конструкционным полимеростровом (несколько слоев)

Приклеивание металлических полос



1-усиливаемая бетонная панель; 2-трещины в панели; 3-лист металла толщиной 1-2мм; 4-оцинкованные стержни диаметром 10мм и длиной 80мм; 5-гнездо, высверленное в бетоне; 6-полимеростров; 7-сварка

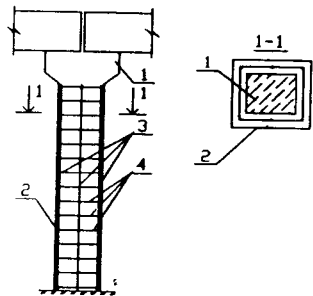
Обетонирование панелей



1-усиливаемая бетонная панель; 2-трещины в панели; 3-слой нового бетона толщиной 50-80мм класса B30; 4-орнитовая сетка; 5-оцинкованные стержни (мог оцинкованы 1,0 м); 6-подготовленная поверхность панели (носка, оштукатуренная поверхность, полимеростров и др.)

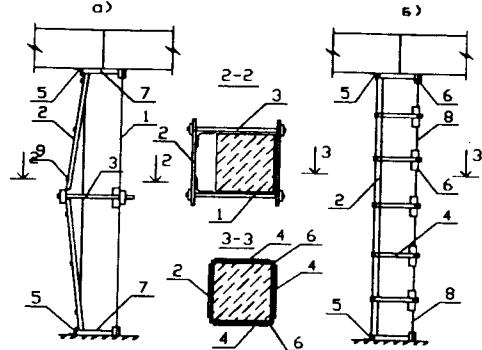
3.3.1. Усиление железобетонных колонн.

Устройство железобетонной обоямы



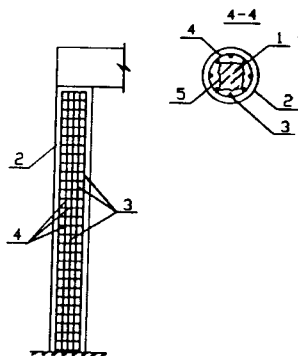
1 - усилюемая колонна; 2 - железобетонная обояма; 3 - продольная арматура; 4 - хомуты

Установка односторонних распорок
а - период монтажа; б - проектное положение



1 - усилюемая колонна; 2 - распорка из уголков и плочек; 3 - натяжные монтажные болты; 4 - соединительные планки, привариваемые после установки распорок; 5 - упорные уголки; 6 - крепежные уголки; 7 - крепежные монтажные болты; 8 - крепежные стержни, устанавливаемые взамен монтажных болтов; 9 - вырез в боковой полке уголка в месте его перегиба при монтаже (после установки в проектное положение заварить накладкой)

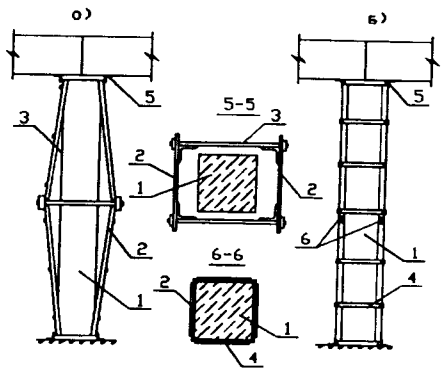
Устройство железобетонной обоямы с косвенным армированием



1 - усилюемая колонна; 2 - железобетонная обояма; 3 - продольная арматура обоямы; 4 - поперечная косвенная арматура обоямы; 5 - поверхность колонны, подготовленная к бетонированию (зачистка и носечка)

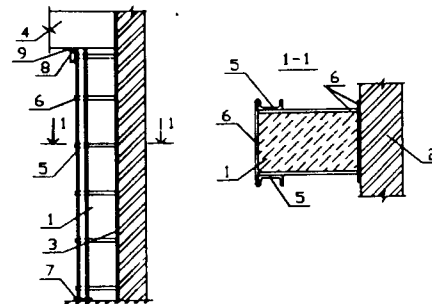
Установка двухсторонних распорок

а - период монтажа; б - проектное положение



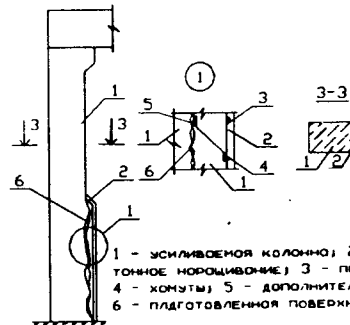
1 - усилюемая колонна; 2 - распорки из уголков и плочек; 3 - натяжные монтажные болты; 4 - соединительные планки, привариваемые после установки распорок; 5 - упорные элементы; 6 - накладки, наваренные на место выреза полки уголков распорок

Устройство железобетонной рубашки



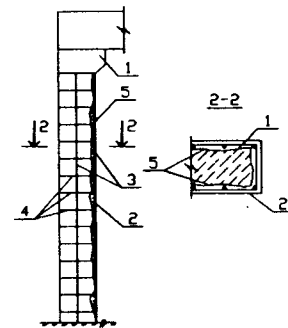
1 - усилюемая колонна; 2 - стена; 3 - зазор между стеной и колонной; 4 - болка покрытия; 5 - боковые разгружающие элементы из швеллера; 6 - соединительные планки; 7 - опорная пластина, установленная на подливку из ростворка; 8 - перемычка-опора из швеллера с ребрами жесткости; 9 - пластины-клинья для включения разгружающих элементов в работу

Устройство железобетонной рубашки



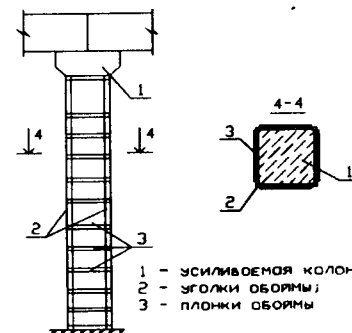
1 - усилюемая колонна; 2 - железобетонное наращивание; 3 - продольная арматура; 4 - хомуты; 5 - дополнительные отгибы; 6 - подготовленная поверхность колонны

Устройство железобетонной рубашки



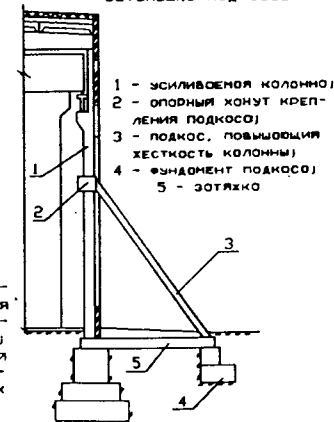
1 - усилюемая колонна; 2 - железобетонная рубашка; 3 - продольная арматура; 4 - хомуты; 5 - подготовленная поверхность колонны (носечка, зачистка)

Устройство металлической обоямы



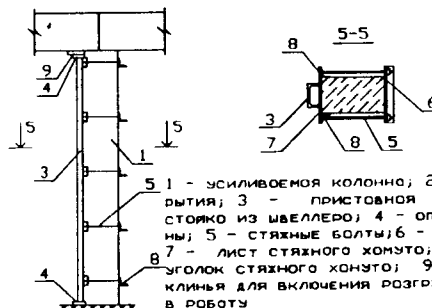
1 - усилюемая колонна; 2 - уголки обоямы; 3 - планки обоямы

Установка подкосов



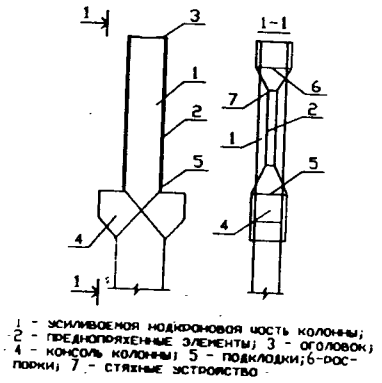
1 - усилюемая колонна; 2 - опорный хомут крепления подкоса; 3 - подкос, повышающий жесткость колонны; 4 - фундамент подкоса; 5 - стяжка

Установка приставных разгружающих стоек



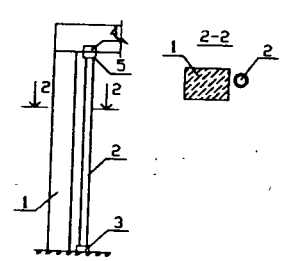
1 - усилюемая колонна; 2 - болки покрытия; 3 - приставная разгружающая стойка из швеллера; 4 - опорные пластины; 5 - стяжные болты; 6 - уголок-шайба; 7 - лист стяжного хомута; 8 - упорный уголок стяжного хомута; 9 - пластины-клинья для включения разгружающих стоек в работу

УСТАНОВКА ПРЕДПОЯВЛЯЕМЫХ УСИЛИВАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ (А.С. № 931905)



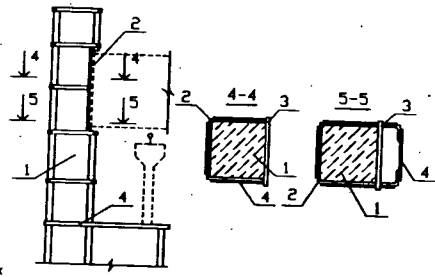
1 - усиленная надкрановая часть колонны; 2 - предопределенные элементы; 3 - оголовки; 4 - консоль колонны; 5 - подкладки; 6 - распорки; 7 - стяжные устройства

ПОВЕДЕНИЕ РОЗГРУЖАЮЩИХ СТОЕК



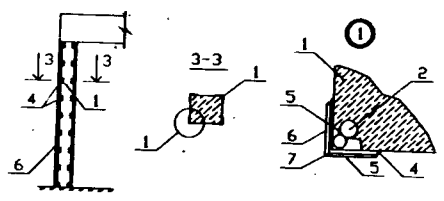
1 - усиленная колонна; 2 - разгружающая стойка из прочного материала (тренога, швеллер, двутавр); 3 - нижняя опора стойки (швеллер); 4 - приспособление для включения стоек в работу (клинья и проч.); 5 - швеллер

УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБОРН ИЗ УГОЛКОВ И ЛИСТО



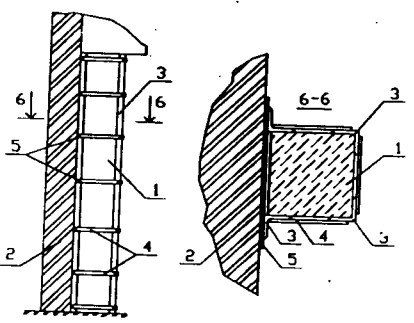
1 - усиленная надкрановая часть колонны с вырезом для мостового крана; 2 - уголки обрешетки; 3 - лист обрешетки; 4 - поперечные планки обрешетки; 5 - мостовой кран

ПРИВЕРКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ УГОЛКОВ К РОБОЧЕЙ ОБМОТКЕ КОЛОННЫ



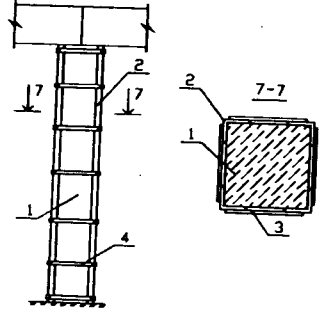
1 - усиленная колонна; 2 - рабочая обмотка колонны; 3 - обмоточные коротыши длиной 100 мм, приваренные к рабочей обмотке (диаметр устанавливается по месту); 4 - металлические пластины, приваренные к обмоточным коротышам; 5 - вырезанный заминный слой бетона на участках приворки коротышей; 6 - уголки, приваренные к пластинам; 7 - полости, заполняемые раствором

УСТАНОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБОРН ПРИ ПРИВЕРКЕ К СТЕНЕ



1 - усиленная колонна; 2 - приверка к стене; 3 - уголки обрешетки; 4 - поперечные планки обрешетки; 5 - поперечные планки обрешетки, заيبованные в швы между стеной и колонной

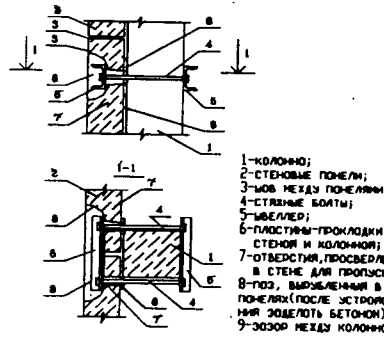
УСТАНОВКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ХОРДАТ



1 - усиленная колонна; 2 - продольные уголки обрешетки, установленные на растворе и временно прибитые струбцинами; 3 - предварительно напряженные поперечные планки (приворка к уголкам после нагрева до 200-250°)

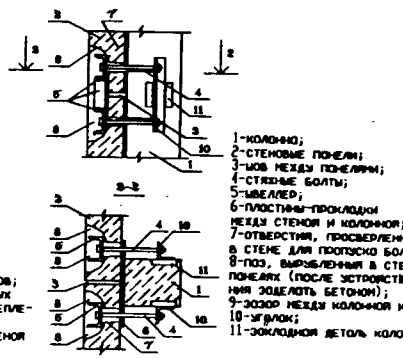
3.3.2. Восстановление узлов сопряжения стен с колоннами.

КРЕПЛЕНИЕ СТЕН ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАКЛАДНЫХ ДЕТАЛЕЙ У КОЛОНН И СТЕВНЫХ ПОНЕЛ



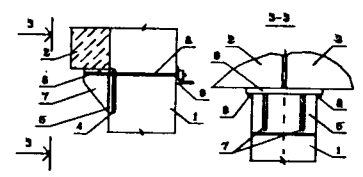
1 - колонна; 2 - стеновые панели; 3 - шов между панелями; 4 - стяжные болты; 5 - швеллер; 6 - пластины-прокладки между стеной и колонной; 7 - отверстия, просверленные в стене для прохода болтов; 8 - шпоз, вырезанный в стеновых панелях (после устройства крепления сделать бетоном); 9 - шпозор между колонной и стеной

КРЕПЛЕНИЕ СТЕН ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАКЛАДНЫХ ДЕТАЛЕЙ У СТЕВНЫХ ПОНЕЛ



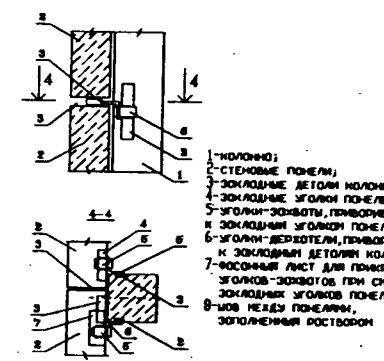
1 - колонна; 2 - стеновые панели; 3 - шов между панелями; 4 - стяжные болты; 5 - швеллер; 6 - пластины-прокладки между стеной и колонной; 7 - отверстия, просверленные в стене для прохода болтов; 8 - шпоз, вырезанный в стеновых панелях (после устройства крепления сделать бетоном); 9 - шпозор между колонной и стеной; 10 - уголок; 11 - закладная деталь колонны

ПОВЕДЕНИЕ ОПОРНЫХ СТОЛБОВ ПОД НОВЫМИ ПОНЕЛ



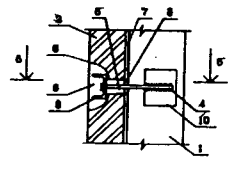
1 - колонна; 2 - новые стеновые панели; 3 - зона ленточного остекления; 4 - борозда на поверхности колонны до рабочей обмотки; 5 - лист опорного столба; 6 - полка опорного столба; 7 - ребра жесткости; 8 - стяжные болты; 9 - оцинкованный уголок

НОВЫЕ СТЕВНЫЕ ПОНЕЛ ПРИ СМЕЩЕНИИ КОЛОНН



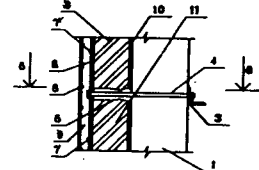
1 - колонна; 2 - стеновые панели; 3 - закладные детали колонны; 4 - закладные уголки панелей; 5 - уголки-забивки, приваренные к закладным уголкам панелей; 6 - уголки-верхотели, приваренные к закладным деталям колонны; 7 - оцинкованный лист для приверки угловых зажимов при смещении закладных уголков панелей; 8 - шов между панелями, заполняемый раствором

КРЕПЛЕНИЕ КИРПИЧНОЙ СТЕНЫ



1 - колонна; 2 - кирпичная стена; 3 - швеллер; 4 - стяжные болты; 5 - отверстия, просверленные в стене для прохода болтов; 6 - шпоз, вырезанный в стене (после устройства крепления сделать плотным цементно-песчаным раствором); 7 - шпозор между колонной и стеной; 8 - пластины-прокладки между стеной и колонной; 9 - закладная деталь колонны

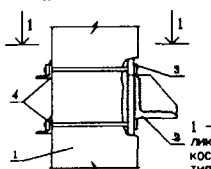
КРЕПЛЕНИЕ КИРПИЧНОЙ СТЕНЫ



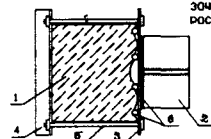
1 - колонна; 2 - кирпичная стена; 3 - уголок; 4 - стяжные болты; 5 - отверстия, просверленные в стене для прохода болтов; 6 - уголок-опора болтов; 7 - поперечные планки; 8 - оцинкованная сетка; 9 - шпозор между колонной и стеной; 10 - шпозор между колонной и стеной; 11 - пластины-прокладки между стеной и колонной

3.3.3. Восстановление закладных деталей в железобетонных конструкциях.

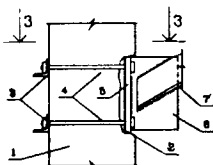
Крепление опорных столиков к колоннам для опирания стеновых панелей



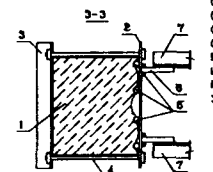
1 - колонна; 2 - опорный столик из уголка с ребром жесткости; 3 - пластина с отверстиями для болтов; 4 - оцинкованный уголок-шорбо; 5 - стальные болты; 6 - оголенная арматура колонны (после приварки пластин зачеканить цементно-песчаным раствором)



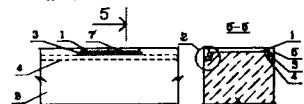
Крепление связей к колоннам



1 - колонна; 2 - пластина с отверстиями для болтов; 3 - оцинкованный уголок-шорбо; 4 - стальные болты; 5 - оголенная арматура колонны (после приварки пластин зачеканить цементно-песчаным раствором); 6 - косынки связей; 7 - уголки связей

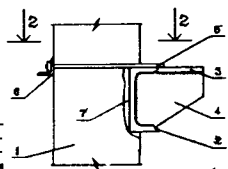


Установка пропущенной закладной детали в балке с поверхностью

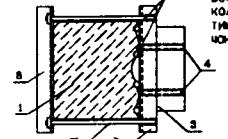


1 - устанавливаемая закладная деталь; 2 - болки; 3 - коротыш-подкладка из круглой арматуры (диаметр определяется по месту); 4 - арматура болки; 5 - вырубленный защитный слой бетона болки; 6 - поперечный борозд в балке для установки детали; 7 - сворка; 8 - цементно-песчаный раствор

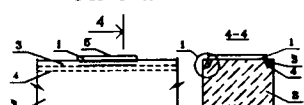
Устройство консолей у колонн



1 - колонна; 2 - швеллер; 3 - лист опорного столика; 4 - ребро жесткости; 5 - стальные болты; 6 - оголенная арматура колонны (после приварки пластин зачеканить цементно-песчаным раствором)

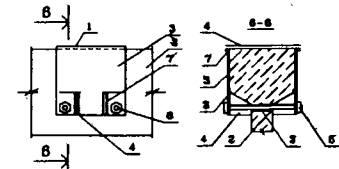


Установка пропущенной закладной детали в балке поверх элемента



1 - устанавливаемая закладная деталь; 2 - болки; 3 - коротыш-подкладка из круглой арматуры; 4 - арматура болки; 5 - вырубленный защитный слой бетона болки; 6 - сворка; 7 - це-

Установка пропущенной закладной детали в балке в виде конуса



1 - устанавливаемая закладная деталь; 2 - болки; 3 - листовая держатель конуса; 4 - ребро жесткости; 5 - стальные болты; 6 - отверстия, устраиваемые для пропычки болтов (после установки болтов заделать цементно-песчаным раствором); 7 - сворка

4. Железобетонные плиты и балки.

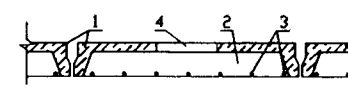
4.1. Усиление сборных железобетонных ребристых плит.

Наращивание сборных ребристых плит при недостаточном сцеплении поверхностей



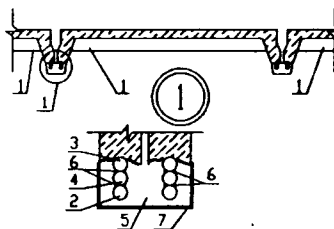
1-усиливаемые плиты; 2-монолитный слой бетона; 3-конструктивная арматура усиления; 4-поведенность сцепления монолитного бетона с плитой; 5-вырубленные участки полог плит с сохранением арматурных сеток

Усиление сборных ребристых плит при значительных их повреждениях



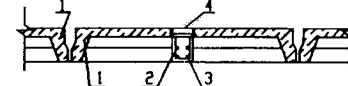
1-усиливаемые плиты; 2-монолитный бетон; 3-реберная арматура усиления; 4-вырубленные участки полог плит для укладки бетона

Установка дополнительной рабочей арматуры



1-усиливаемые плиты; 2-дополнительная арматура; 3-арматура плит, оголенная на участках длиной 100мм через 1,0м по длине; 4-арматурные коротыши длиной 80-100мм; 5-бетон или раствор; 6-сворка; 7-антикоррозийное лакокрасочное покрытие

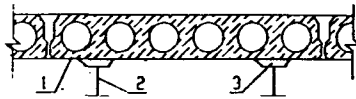
Подведение ребер из монолитного железобетона



1-усиливаемые плиты; 2-ребро из монолитного железобетона; 3-арматурный коркас ребра усиления; 4-вырубленные проемы в полке плит (с сохранением сеток) для укладки бетона

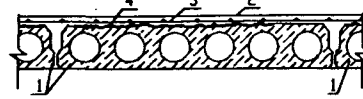
4.2. Усиление сборных железобетонных многопустотных плит.

Подведение металлических розгрузочных болков снизу



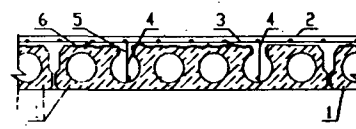
1 - усиленные плиты; 2 - металлические болки усиления; 3 - шов между плитой и розгрузочным болком, расклиненный металлическими пластинами через 500 мм и зачеканный цементно-песчаным раствором

Нарошление плит сверху при обеспечении сцепления поверхности



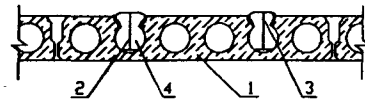
1 - усиленные плиты; 2 - монолитный слой бетона; 3 - конструктивная арматура; 4 - поверхность сцепления монолитного бетона с плитой

Нарошление плит сверху при недостаточном сцеплении поверхности



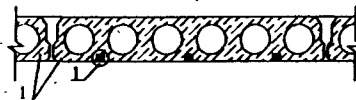
1 - усиленные плиты; 2 - монолитный слой бетона; 3 - конструктивная арматура усиления; 4 - арматурные кордасы усиления; 5 - вырубленные полки плит в местах установки кордасов; 6 - поверхность сцепления монолитного бетона с плитой

Подведение металлических розгрузочных болков сверху



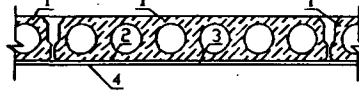
1 - усиленные плиты; 2 - металлические болки усиления; 3 - вырубленные полки плит (по всей длине) для установки болков усиления; 4 - бетон замонолитования пустот и вырубленных полков

Установка дополнительной арматуры на полимерростворе



1 - усиленные плиты; 2 - дополнительная арматура; 3 - швы в бетоне, вырезанные фрезой; 4 - защитно-конструктивный полимерроствор

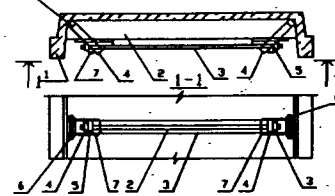
Нанесение стеклоткани или листового металла на полимерростворе



1 - усиленные плиты; 2 - оцинкованная и обезжиренная поверхность плит; 3 - защитно-конструктивный полимерроствор; 4 - листовая металл или несколько слоев стеклоткани

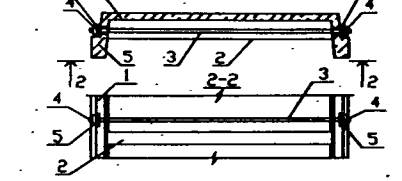
4.3. Усиление железобетонных плит покрытия.

Установка шпренгельных зотяхек на поперечных ребрах



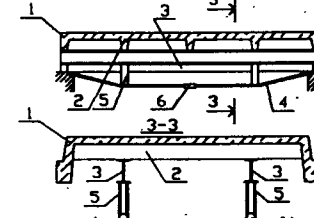
1 - плита покрытия; 2 - усиленные поперечные ребра плиты; 3 - горизонтальная шпренгельная зотяхка из арматурной стали; 4 - наклонные зотяхки шпренгельной зотяхки из полосовой стали; 5 - горки натяжения; 6 - анкеры зотяхки шпренгельной зотяхки, установленные в просверленные отверстия; 7 - опорные пластины

Установка предварительно напряженных зотяхек на поперечных ребрах



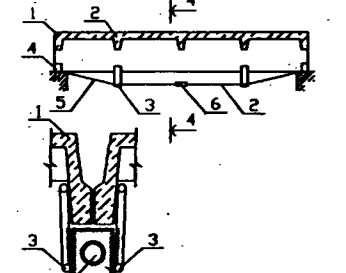
1 - плита покрытия; 2 - усиленные поперечные ребра плит; 3 - предварительно напряженная зотяхка из арматурной стали; 4 - горки натяжения; 5 - борбы; 6 - отверстия, просверленные в продольных ребрах плит

Подведение шпренгельных болков



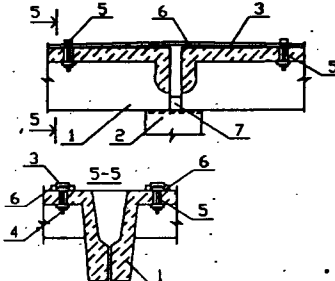
1 - плита покрытия; 2 - поперечные ребра плиты; 3 - верхний пояс шпренгельной болки из двутора; 4 - зотяхка шпренгельной болки из арматурной стали; 5 - распорки из швеллера; 6 - стяжная муфта

Установка шпренгельных болков



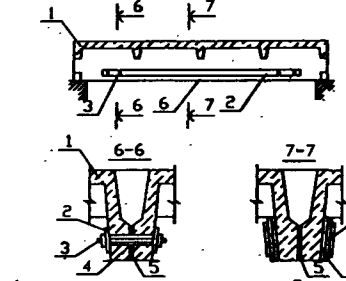
1 - усиленные плиты покрытия; 2 - горизонтальная зотяхка шпренгельной зотяхки из арматурной стали; 3 - наклонные зотяхки шпренгельной зотяхки из арматурной стали; 4 - анкеры шпренгельной зотяхки; 5 - распорки; 6 - стяжная муфта

Создание неразрезности с помощью стальных полос



1 - усиленные плиты; 2 - стропильные конструкции; 3 - стальная полоса для создания неразрезности плит; 4 - стяжные болты; 5 - отверстия в полке плит для пропуска стяжных болтов; 6 - пластины-клинья для включения стальной полосы в работу; 7 - шов между торцами продольных ребер (расклинить стальными пластинами)

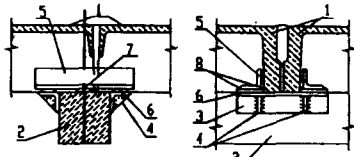
Установка зотяхек из полос



1 - усиленные покрытия; 2 - зотяхки из стальных полос; 3 - стяжные болты; 4 - отверстия, просверленные в продольных ребрах плит (под рабочей арматурой) для установки болтов; 5 - стальные пластины-клинья в швах между плитами в местах установки болтов и клиньев; 6 - пластины-клинья для включения зотяхек в работу

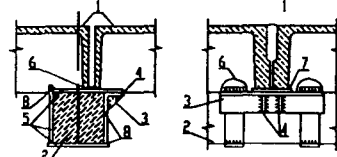
4.4. Усиление узлов опирания панелей покрытия.

Подведение стоек на дерзотель



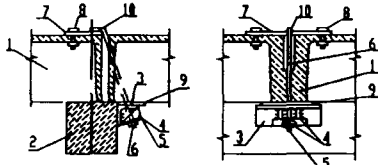
- 1-сечение панели
- 2-несущий стропильный элемент
- 3-уголок-стойка
- 4-ребро жесткости
- 5-дерзотель стоек
- 6-пластины-прокладки
- 7-пластины-клянья (они же центриров. пластины)
- 8-сварки

Подведение стоек на хомутах



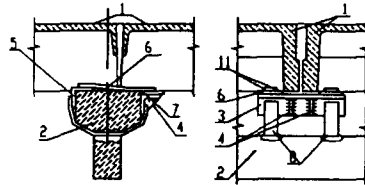
- 1-сечение панели
- 2-несущий стропильный элемент
- 3-уголок-стойка
- 4-ребро жесткости
- 5-плитки хомута-дерзотеля
- 6-отверстия, пробитые в толстых ребрах панели (после усиления заделываются бетоном)
- 7-пластины-клянья для включения стоек в работу
- 8-сварки

Подведение стоек на тязи



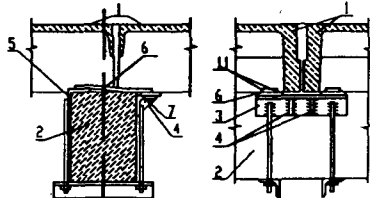
- 1-сечение панели
- 2-несущий стропильный элемент
- 3-уголок-стойка
- 4-ребро жесткости
- 5-опорная шельба для тязи
- 6-тязь с горкой
- 7-плитка для крепления тязи
- 8-крепящие болты
- 9-пластины-клянья для включения стоек в работу
- 10-сварки

Подведение стоек на скобах-хомутах



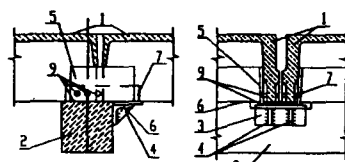
- 1-сечение панели
- 2-стропильные болты двуторового (товарного) сечения
- 3-уголок-стойка
- 4-ребро жесткости
- 5-закрепляющий уголок с вырезом полки в месте пересечения с ребром панели
- 6-соединительная пластина
- 7-прокладка
- 8-нижняя скоба-хомут
- 9-отверстия в теле болта
- 10-пластины-клянья для включения стоек в работу
- 11-сварки

Подведение стоек на стальных болтах



- 1-сечение панели
- 2-стропильная болта (роно)
- 3-уголок-стойка
- 4-ребро жесткости
- 5-закрепляющий уголок с вырезом полки в месте пересечения с ребром панели
- 6-соединительная пластина
- 7-прокладка
- 8-стальные болты
- 9-уголки-шельбы стальных болтов
- 10-пластины-клянья для включения стоек в работу
- 11-сварки

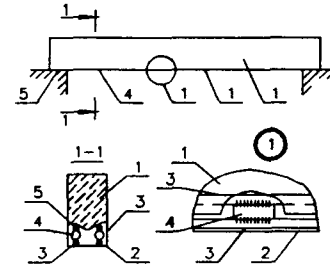
Подведение стоек на сварке с закладными деталями



- 1-сечение панели
- 2-стропильная болта (роно)
- 3-уголок-стойка
- 4-ребро жесткости
- 5-плитка-дерзотель стоек с отверстиями для сварки
- 6-закладная деталь стропильного элемента
- 7-закладные детали панелей
- 8-пластины-клянья для включения стоек в работу
- 9-сварки

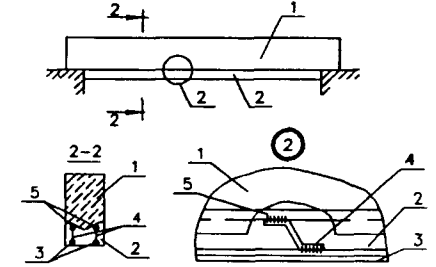
4.5. Усиление железобетонных балок.

Наращивание балок снизу при незначительном увеличении их несущей способности



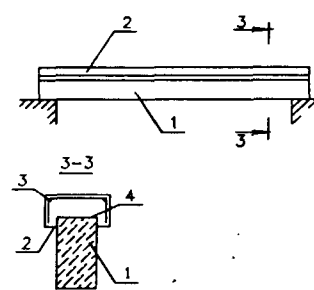
- 1-исходная балка; 2-железобетонное наращивание;
- 3-продольная арматура усиления; 4-арматурные отгибы;
- 5-оглавленная арматура балки (участки с шагом через 1.0м)

Наращивание балок снизу при значительном увеличении их несущей способности



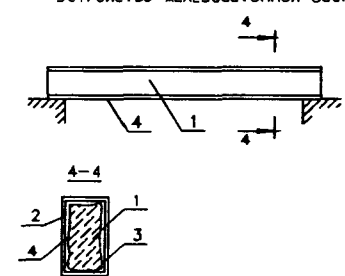
- 1-исходная балка; 2-железобетонное наращивание;
- 3-продольная арматура усиления; 4-арматурные отгибы;
- 5-оглавленная арматура балки (участки с шагом через 1.0м)

Наращивание балок сверху



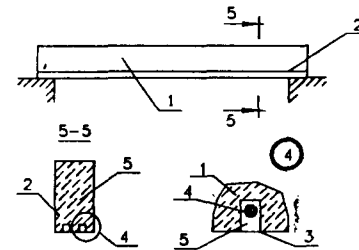
- 1-исходная балка; 2-железобетонная рубашка усиления; 3-арматура усиления; 4-поверхность сцепления монолитного бетона с балкой

Устройство железобетонной оболочки



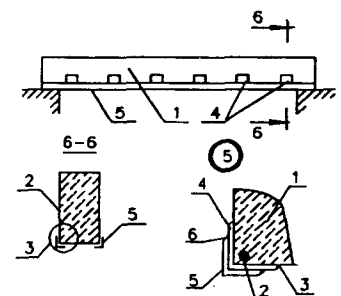
- 1-исходная балка; 2-железобетонная оболочка усиления; 3-арматура усиления; 4-поверхность сцепления монолитного бетона с балкой

Установка дополнительной арматуры на полимеррастворе



- 1-исходная балка; 2-дополнительная арматура;
- 3-пазы в бетоне; 4-защитно-конструктивный полимерраствор.

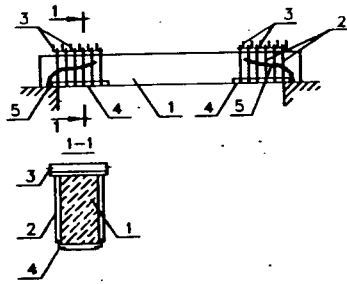
Установка металлических уголков



- 1-исходная балка; 2-существующая арматура балки;
- 3-арматурные коротышки; 4-металлические пластины;
- 5-прокатный уголок; 6-сварка.

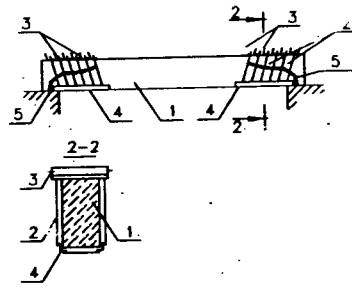
4.6. Усиление опорных частей балок.

УСТАНОВКА ПОПЕРЕЧНЫХ ХОМУТОВ



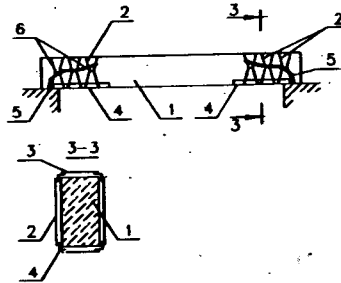
1-УСИЛЯЕМАЯ БАЛКА; 2-ХОМУТЫ С ГАЙКАМИ 3-ПОПЕРЕЧНЫЕ УГОЛКИ 4-ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ УГОЛКИ 5-ТРЕШКИ В БАЛКЕ

УСТАНОВКА НАКЛОННЫХ ХОМУТОВ



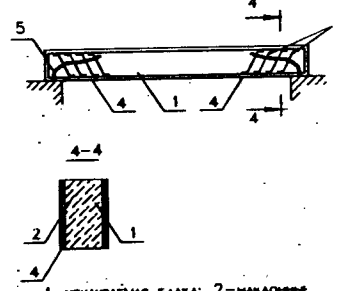
1-УСИЛЯЕМАЯ БАЛКА; 2-ХОМУТЫ С ГАЙКАМИ 3-ПОПЕРЕЧНЫЕ УГОЛКИ 4-ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ УГОЛКИ 5-ТРЕШКИ В БАЛКЕ

УСТАНОВКА СТЕВНЫХ ХОМУТОВ



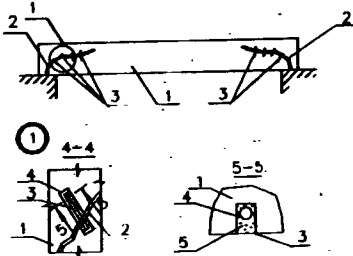
1-УСИЛЯЕМАЯ БАЛКА; 2-ПОПЕРЕЧНЫЕ СТЕВНЫЕ ХОМУТЫ 3-СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПУГОВИЦЫ 4-ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ УГОЛКИ 5-ТРЕШКИ В БАЛКЕ 6-СТЕВНЫЕ ХОМУТЫ

УСТАНОВКА ПОПЕРЕЧНЫХ ХОМУТОВ



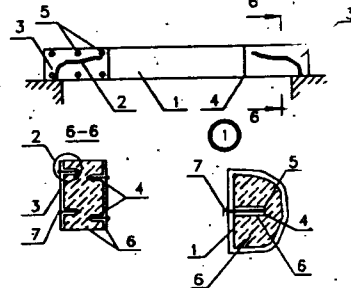
1-УСИЛЯЕМАЯ БАЛКА; 2-НАКЛОННЫЕ СТЕВНЫЕ ХОМУТЫ, УКАЛЫВАЕМЫЕ В ВЫРЕЗАННЫЕ БОРОЗДЫ И ПРИВАРЯЕМЫЕ К ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЕ БАЛОК 3-ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫЙ РАСТВОР М100; 4-ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ УГОЛКИ 5-ТРЕШКИ В БАЛКЕ

УСТАНОВКА АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ НА КЛЕЕ



1-УСИЛЯЕМАЯ БАЛКА; 2-ТРЕШКИ В БАЛКЕ; 3-АРМАТУРНЫЕ СТЕРЖНИ ДИАМЕТРОМ 6-8мм 4-ПАЗЫ В БЕТОНЕ, ПРОРЕЗАЕМЫЕ ФРЕЗКОЙ 5-ЗАБИТНО-КОНСТРУКЦИОННЫЙ ПОЛИМЕРРАСТВОР

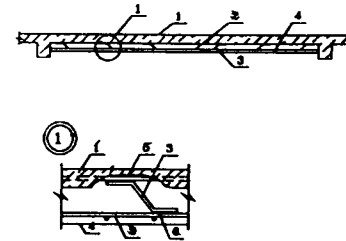
НАКЛЕЙКА ЛИСТОВОГО МЕТА



1-УСИЛЯЕМАЯ БАЛКА; 2-ТРЕШКИ В БАЛКЕ; 3-ЛИСТЫ МЕТАЛЛА ТОЛЩИНОЙ 1-2мм 4-ВЫСВЕРЛИВАЕМЫЕ В БЕТОНЕ ПЕЗДА; 5-АНКЕРЫ ИЗ АРМАТУРЫ ДИАМЕТРОМ 6-10мм, ДЛИНОЙ 80-120мм 6-ЗАБИТНО-КОНСТРУКЦИОННЫЙ ПОЛИМЕРРАСТВОР; 7-СВАРКА

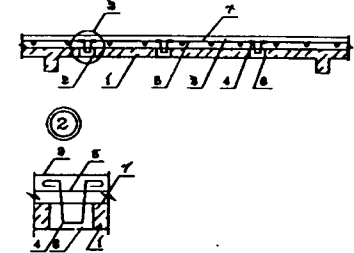
4.1.7. Усиление монолитных железобетонных плит.

НОРМОВАННИЕ СНИЗУ МОНОЛИТНЫХ ПЛИТ



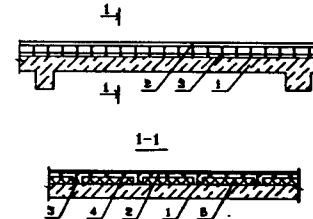
1 - УСИЛЯЮЩАЯ ПЛИТА; 2 - БОКОВАЯ ОРМАТУРА УСИЛЕНИЯ; 3 - ОРМАТУРНЫЕ ОТГИБЫ; 4 - ТОРКРЕТ-БЕТОН УСИЛЕНИЯ; 5 - ВЫРЕЗАННЫЙ ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ БЕТОНА; 6 - СВАРКА

НОРМОВАННИЕ СВЕРХУ С УСТРОЙСТВОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ УГОЛКОВ



1-УСИЛЯЮЩАЯ ПЛИТА; 2-НОРМОВАННИЕ СВЕРХУ; 3-ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ УГОЛКИ; 4-ГНУТЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ОРМАТУРЫ КЛАССА А-1; 5-ОРМАТУРНАЯ СЕТКА НОРМОВАННАЯ; 6-ОТВЕРСТИЯ В УСИЛЯЮЩЕЙ ПЛИТЕ 100x100 мм ЧЕРЕЗ 500-700 мм В ПОДПОРНОМ ПОРЯДКЕ; 7-ПОВЕРХНОСТЬ УСИЛЯЮЩЕЙ ПЛИТЫ, ПОДГОТОВЛЕННАЯ К БЕТОНИРОВАНИЮ (ЗАБИТНО И НОСЕЧКО)

ОБРАЩЕНИЕ ПРОЕМА ПРОКЛАДКА МЕТАЛЛОМ



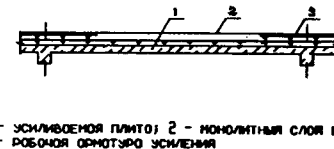
1 - УСИЛЯЮЩАЯ ПЛИТА; 2 - МОНОЛИТНАЯ РЕБРИСТАЯ ПЛИТА НОРМОВАННАЯ; 3 - ОРМАТУРНЫЕ КОЖУХИ НОРМОВАННЫЕ; 4 - ОРМАТУРНЫЕ СЕТКИ НОРМОВАННЫЕ; 5 - ПУСТОБОРОВОЗАТЕЛЬ (ПЕНОПЛОСТ, ПЕНОПОЛИМЕРИИ И ДР.)

НОРМОВАННИЕ СВЕРХУ МОНОЛИТНЫХ ПЛИТ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ СЦЕПЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ



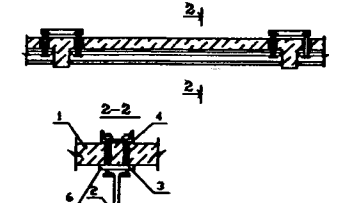
1-УСИЛЯЮЩАЯ ПЛИТА; 2-МОНОЛИТНЫЙ СЛОЙ БЕТОНА; 3-КОНСТРУКТИВНАЯ ОРМАТУРА УСИЛЕНИЯ; 4-ПОВЕРХНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА С ПЛИТОЙ

НОРМОВАННИЕ МОНОЛИТНЫХ ПЛИТ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ СЦЕПЛЕНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ



1 - УСИЛЯЮЩАЯ ПЛИТА; 2 - МОНОЛИТНЫЙ СЛОЙ БЕТОНА; 3 - БОКОВАЯ ОРМАТУРА УСИЛЕНИЯ

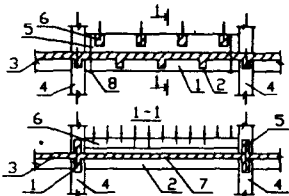
ПОДВЕДЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РОЗГРУЗОЧНЫХ БОЛОК СНИЗУ



1-УСИЛЯЮЩАЯ ПЛИТА; 2-МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РОЗГРУЗОЧНЫЕ БОЛКИ; 3-ВЫСОКОПРОЧНЫЕ БОЛТЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ БОЛОК УСИЛЕНИЯ; 4-ПЕРЕКЛОННО-КОСЫЕ В ВИДЕ ОТРЕЗКА ИДЕАЛЬНОГО; 5-ОТВЕРСТИЯ, ПРОСВЕРЛЕННЫЕ В ПЛИТЕ; 6-ПЛОСТИЧКИ-КЛЮШИ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РОЗГРУЗОЧНЫХ БОЛОК В РАБОТУ

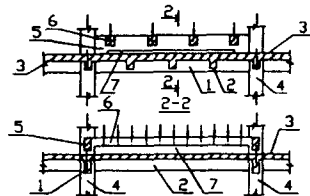
4.1.8. Усиление монолитных железобетонных перекрытий.

Частичное розгрузуение, выполненное в железобетоне



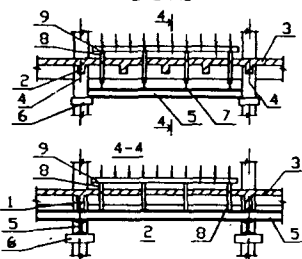
1 - главные болки существующего перекрытия; 2 - второстепенные болки существующего перекрытия; 3 - плита существующего перекрытия; 4 - колонны существующего коркосо; 5 - главные розгрузочные болки, усиленные на перекрытие и стянкие с главными болками существующего перекрытия коркоти; 6 - второстепенные розгрузочные болки, установленные с зорором под перекрытием; 7 - зорор между розгрузочными болками и перекрытием; 8 - стянкие хонты

Полное розгрузуение, выполненное в железобетоне



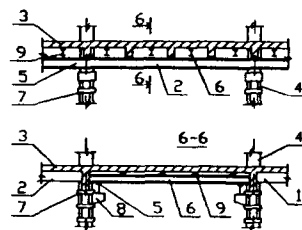
1 - главные болки существующего перекрытия; 2 - второстепенные болки существующего перекрытия; 3 - плита существующего перекрытия; 4 - колонны существующего коркосо; 5 - главные розгрузочные болки, установленные с зорором под перекрытием; 6 - второстепенные розгрузочные болки, установленные с зорором под перекрытием; 7 - зорор между розгрузочными болками и перекрытием; 8 - стянкие хонты

Полное розгрузуение, выполненное снизу перекрытия из прокатного металло



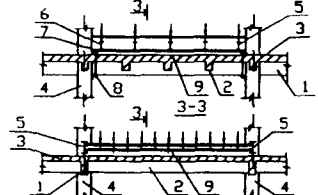
1 - главные болки существующего перекрытия; 2 - второстепенные болки существующего перекрытия; 3 - плита существующего перекрытия; 4 - колонны существующего коркосо; 5 - главные розгрузочные болки из двуторо; 6 - опорные стонки в виде железобетонных или металлолиеских опорнх выростх колонн; 7 - второстепенные розгрузочные болки из двуторо; 8 - стонки из двуторо; 9 - платормо из двуторо для восприятия нагрузки от оборудования; 10 - отверстие в плите для пропуска стоек

Подведение болочной клетки из прокатного металло



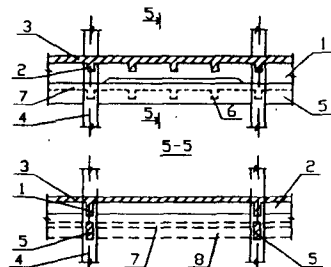
1 - главные болки существующего перекрытия; 2 - второстепенные болки существующего перекрытия; 3 - плита существующего перекрытия; 4 - колонны существующего коркосо; 5 - главные болки болочной клетки из двуторо; 6 - второстепенные болки болочной клетки; 7 - металлолиеские опоры вокруг колонн; 8 - металлолиеские консоли; 9 - пластины-клинья для выключения болочной клетки в роботу

Полное розгрузуение, выполненное сверху перекрытия из прокатного металло



1 - главные болки существующего перекрытия; 2 - второстепенные болки существующего перекрытия; 3 - плита существующего перекрытия; 4 - колонны существующего коркосо; 5 - главные розгрузочные болки из двуторо, установленные с зорором под перекрытием; 6 - второстепенные розгрузочные болки, установленные с зорором под перекрытием; 7 - опорные подкладки; 8 - крепежные болты; 9 - зорор между розгрузочными болками и перекрытием

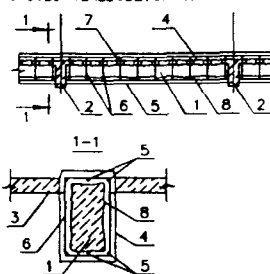
Зомено существующего перекрытия новым



1 - главные болки нового перекрытия; 2 - второстепенные болки нового перекрытия; 3 - плита нового перекрытия; 4 - колонны существующего коркосо (сохраняются); 5 - главные болки существующего перекрытия (сохраняются); 6 - второстепенные болки существующего перекрытия (разбираются); 7 - плита существующего перекрытия (разбирается)

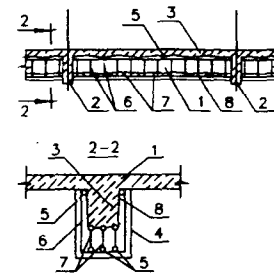
4.1.9. Усиление балок железобетонных перекрытий.

Устройство железобетонной обоярки



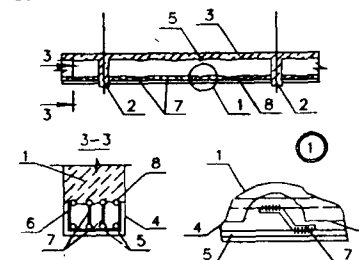
1 - усиваемые второстепенные балки; 2 - главные балки; 3 - плита; 4 - железобетонная обоярка; 5 - продольная арматура обоярки; 6 - хонты обоярки; 7 - отверстие в плите для пропуска хонтов и укладки бетона; 8 - поверхность балок, подготовленная к бетонированию (зачистка, насечка)

Устройство железобетонной рубашки



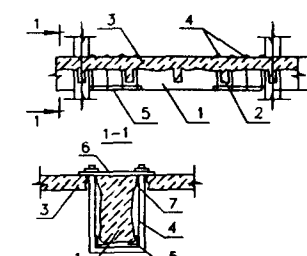
1 - усиваемая второстепенная балка; 2 - главные балки; 3 - плита; 4 - железобетонная рубашка; 5 - продольная арматура обоярки; 6 - хонты рубашки; 7 - арматурные коротыши; 8 - отверстие в плите для пропуска хонтов

Устройство железобетонного наращивания



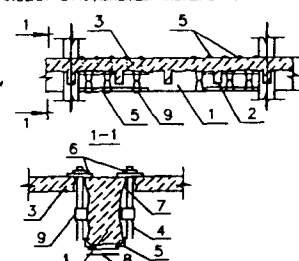
1 - усиваемая второстепенная балка; 2 - главные балки; 3 - плита; 4 - железобетонное наращивание; 5 - продольная арматура наращивания; 6 - хонты; 7 - арматурные коротыши; 8 - отверстие в плите для пропуска стоек

Установка стянких хонтов и опор



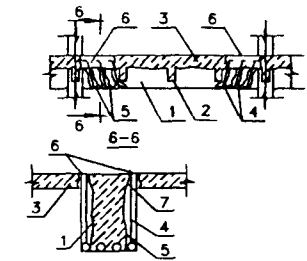
1 - усиваемая главная балка; 2 - второстепенные балки; 3 - плита; 4 - металлолиеские стянкие хонты с гайками; 5 - подкладка из брелока; 6 - прокладка-шайба; 7 - отверстие, просверленное в плите для пропуска хонтов

Установка стягиваемых поперечных стержней и опор



1 - усиваемая главная балка; 2 - второстепенные балки; 3 - плита; 4 - поперечные стержни, привариваемые к оголенной поверхности и нижней рабочей арматуре усиваемой балки; 5 - борозды для установки дополнительных арматурных стержней (после установки стержней заполнить бетоном); 6 - отверстие, пробитое в плите, для установки наклонных стержней (после установки стержней заполнить бетоном); 7 - арматурные коротыши; 8 - пластины-клинья для выключения болочной клетки в роботу

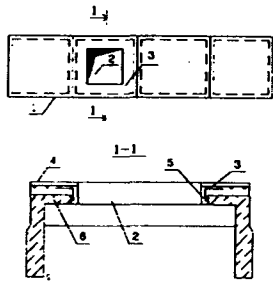
Приварка наклонных стержней и опор



1 - усиваемая главная балка; 2 - второстепенные балки; 3 - плита; 4 - арматурные стержни, привариваемые к оголенной поверхности и нижней рабочей арматуре усиваемой балки; 5 - борозды для установки дополнительных арматурных стержней (после установки стержней заполнить бетоном); 6 - отверстие, пробитое в плите, для установки наклонных стержней (после установки стержней заполнить бетоном); 7 - арматурные коротыши; 8 - пластины-клинья для выключения болочной клетки в роботу

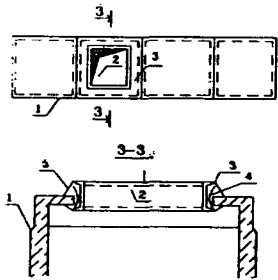
4.10. Устройство проемов в железобетонных плитах.

Нарощивание плиты вокруг проема



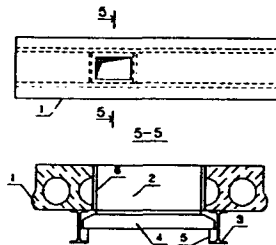
- 1-ребристая плита перекрытия;
- 2-проем в плите;
- 3-железобетонное наращивание в зоне проема;
- 4-дополнительная армирующая сетка;
- 5-армирующая сетка плиты, загнута в зону наращивания;
- 6-поверхность плиты, подготовленная к закладке бетона наращивания

Обрамление проема прокатным металлом



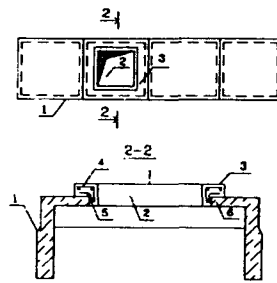
- 1-ребристая плита перекрытия;
- 2-проем в плите;
- 3-обрамление проема из швеллера;
- 4-арматура пола плиты; 5 - бетон

Подведение металлических болтов в зоне проема



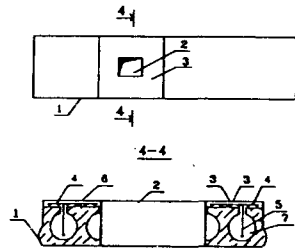
- 1-многослойная плита перекрытия;
- 2-проем в плите;
- 3-металлические продольные болты с опиранием на несущие конструкции (дуги, стены);
- 4-поперечные металлические болты из швеллера;
- 5-дверь жесткости;
- 6-обрамление проема из листового металла

Железобетонное обрамление проема



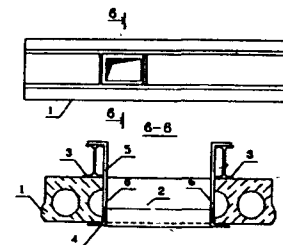
- 1-ребристая плита перекрытия;
- 2-проем в плите;
- 3-железобетонное обрамление проема;
- 4-армирующая сетка;
- 5-армирующая сетка плиты, загнута в обрамление;
- 6-поверхность плиты, подготовленная к закладке бетона и обрамления

Нарощивание плиты с одновременным усилением остальной зоны



- 1-многослойная плита перекрытия;
- 2-проем в плите;
- 3-железобетонное наращивание в зоне проема;
- 4-дополнительная армирующая сетка;
- 5-армирующая сетка, установленная в пустоты через проемы в плите (лест);
- 6-поверхность плиты, подготовленная к закладке бетона наращивания;
- 7-обетонированные пустоты

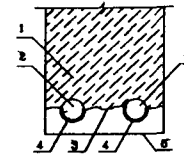
Установка разгружающих металлических болтов



- 1-многослойная плита перекрытия;
- 2-проем в плите;
- 3-металлические разгружающие болты, опирающиеся на несущие конструкции (дуги, стены);
- 4-доска из уголка по периметру проема;
- 5-подвески из металлической полосы;
- 6-обрамление проема из листового металла

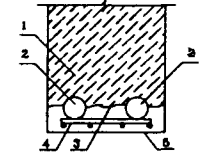
4.11. Восстановление защитных слоев бетона.

Отштукатуривание плотным цементно-песчаным раствором



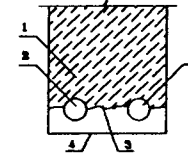
- 1-восстанавливаемая конструкция;
- 2-ребристая арматура восстанавливаемой конструкции, оцинкованная от продуктов коррозии при помощи цинкового и стальных цеток;
- 3-расчищенная поверхность конструкции до бетона с $\phi \geq 12$ и увлажненная;
- 4-покрытие оцинкованной арматуры козенным слоем с замедлителем коррозии (состав покрытия в частях по массе: портландцемент-100, козенный клей-5, битум марки-10, вода-30-40);
- 5-восстановленный защитный слой из плотного цементно-песчаного раствора состава 1:2,5 - 1:3, наносимая в виде штукатурки

Торкретирование плотным цементно-песчаным раствором



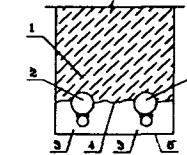
- 1-восстанавливаемая конструкция;
- 2-ребристая арматура восстанавливаемой конструкции, оцинкованная от продуктов коррозии при помощи пескоструйного аппарата, стальных цеток и скребков;
- 3-расчищенная поверхность конструкции до бетона с $\phi \geq 12$ и увлажненная;
- 4-арматурная сетка из проволоки диаметром 2-3 мм с ячейкой 50x50 мм, приваренная к арматуре;
- 5-восстановленный защитный слой из плотного цементно-песчаного раствора состава 1:1 или 1:1,5 на портландцементе марки не ниже 400, наносимая торкретированием

Обетонирование цементным раствором



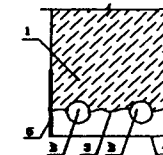
- 1-восстанавливаемая конструкция;
- 2-ребристая арматура восстанавливаемой конструкции, оцинкованная от продуктов коррозии;
- 3-расчищенная поверхность конструкции до бетона с $\phi \geq 12$ и увлажненная;
- 4-восстановленный защитный слой из бетона, имеющего прочность не ниже прочности восстанавливаемой конструкции, наносимая бетонированием или торкретированием

Обетонирование цементным бетоном



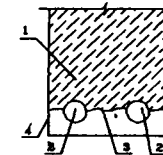
- 1-восстанавливаемая конструкция;
- 2-ребристая арматура восстанавливаемой конструкции, оцинкованная от продуктов коррозии;
- 3-накладки из арматурной стали, приваренные и ребристая арматура для компенсации прокоррозировавшей ее части;
- 4-расчищенная поверхность конструкции до бетона с $\phi \geq 12$, увлажненная и покрытая слоем цементно-песчаного раствора состава 1 : 2;
- 5-восстановленная (через 1,5 часа после нанесения слоя раствора) защитная плита бетоном, наносимая бетонированием или торкретированием

Отштукатуривание цементно-песчаным раствором с нанесением лакокрасочного покрытия



- 1-восстанавливаемая конструкция;
- 2-ребристая арматура восстанавливаемой конструкции, оцинкованная от продуктов коррозии;
- 3-расчищенная поверхность конструкции до бетона с $\phi \geq 12$ и увлажненная;
- 4-восстановленный защитный слой из цементно-песчаного раствора состава 1 : 2;
- 5-трехслойное лакокрасочное покрытие

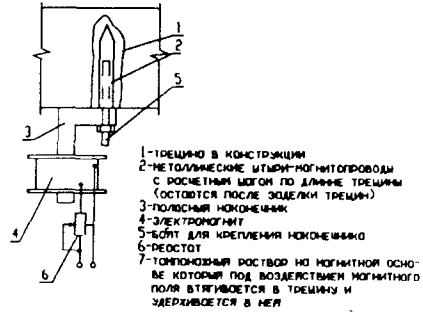
Обетонирование полибетоном



- 1-восстанавливаемая конструкция;
- 2-ребристая арматура восстанавливаемой конструкции, оцинкованная от продуктов коррозии;
- 3-расчищенная поверхность конструкции до бетона с $\phi \geq 12$ и увлажненная;
- 4-восстановленный защитный слой из полибетона, наносимый (в частях по массе): эпоксидная смола-100, концентрат угольный ЛК-100, жидкая теосол-20, отвердитель ПЭПА-10, цемент-100-150

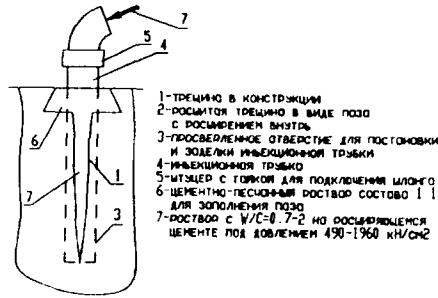
4.12. Заделка трещин в бетонных и железобетонных конструкциях.

Нюгетонне тополиного дроворо
с магнитным свойством (А.С. №1074979)



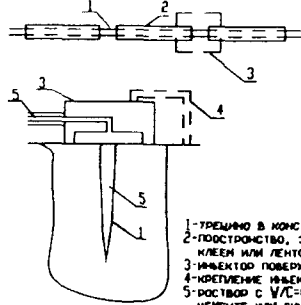
- 1-трещина в конструкции
- 2-металлические штыри-поглотители с расчётным шагом по длине трещины (составляют после заделки трещины)
- 3-полусфера наконечника
- 4-электромagnet
- 5-болт для крепления наконечника
- 6-реостат
- 7-топливный дровор на магнитной основе который под воздействием магнитного поля втягивается в трещину и задерживается в ней

Нюгетонне цементно-песочного дроворо
при ширине раскрытия трещины менее 0.3 мм



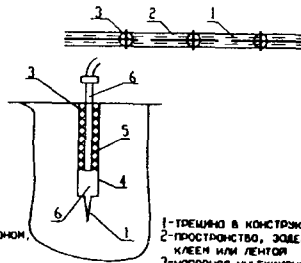
- 1-трещина в конструкции
- 2-раскрыт трещина в виде пазо с расширением внизу
- 3-просверленные отверстия для постановки и заделки инъекционной трубки
- 4-инъекционная трубка
- 5-штырь с головкой для подкачки шланга
- 6-цементно-песочный дровор состава 1:1 для заполнения пазо
- 7-дровор с $W/C=0.7-2$ на раскрывающемся цементе под давлением 490-1960 кН/см²

Нюгетонне цементно-песочного дроворо
при ширине трещины более 0.3 мм и глубине до 50 мм



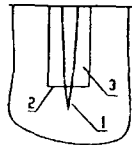
- 1-трещина в конструкции
- 2-подстроитво, заделываемое бетоном, клеем или лентой
- 3-инъектор поверхностного типа
- 4-крепление инъектора
- 5-дровор с $W/C=0.5-2$ на раскрывающемся цементе или синтетических смолы (от растворимоссо)

Нюгетонне цементно-песочного дроворо
при ширине трещины более 0.3 мм и глубине более 50 мм



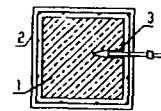
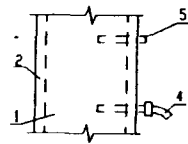
- 1-трещина в конструкции (глубина более 50 мм)
- 2-подстроитво, заделываемое бетоном, клеем или лентой
- 3-поперочная инъекционная сводина
- 4-просверленная сводина
- 5-резьбовый шпунтитель
- 6-дровор с $W/C=0.5-2$ на раскрывающемся цементе или синтетических смолы (от растворимоссо)

Шпоклево синтетическим материалом
коротких неглубоких трещин



- 1-трещина в конструкции
- 2-паз, вырубный фрезой
- 3-шпоклево из синтетического материала

Заделка широких трещин
с одновременным устройством обора



- 1-усиленная конструкция
- 2-железобетонная обора
- 3-широкая трещина
- 4-инъекционная трубка установленная в трещину до устройства обора
- 5-контрольная трещина установленная в трещину до устройства обора
- 6-дровор или бетон, подовенные после набора бетоном обора прочностью

5. ЗАМЕНА И УСИЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КС И ПЕРЕКРЫТИЙ.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Таблица подбора узлов перекрытия

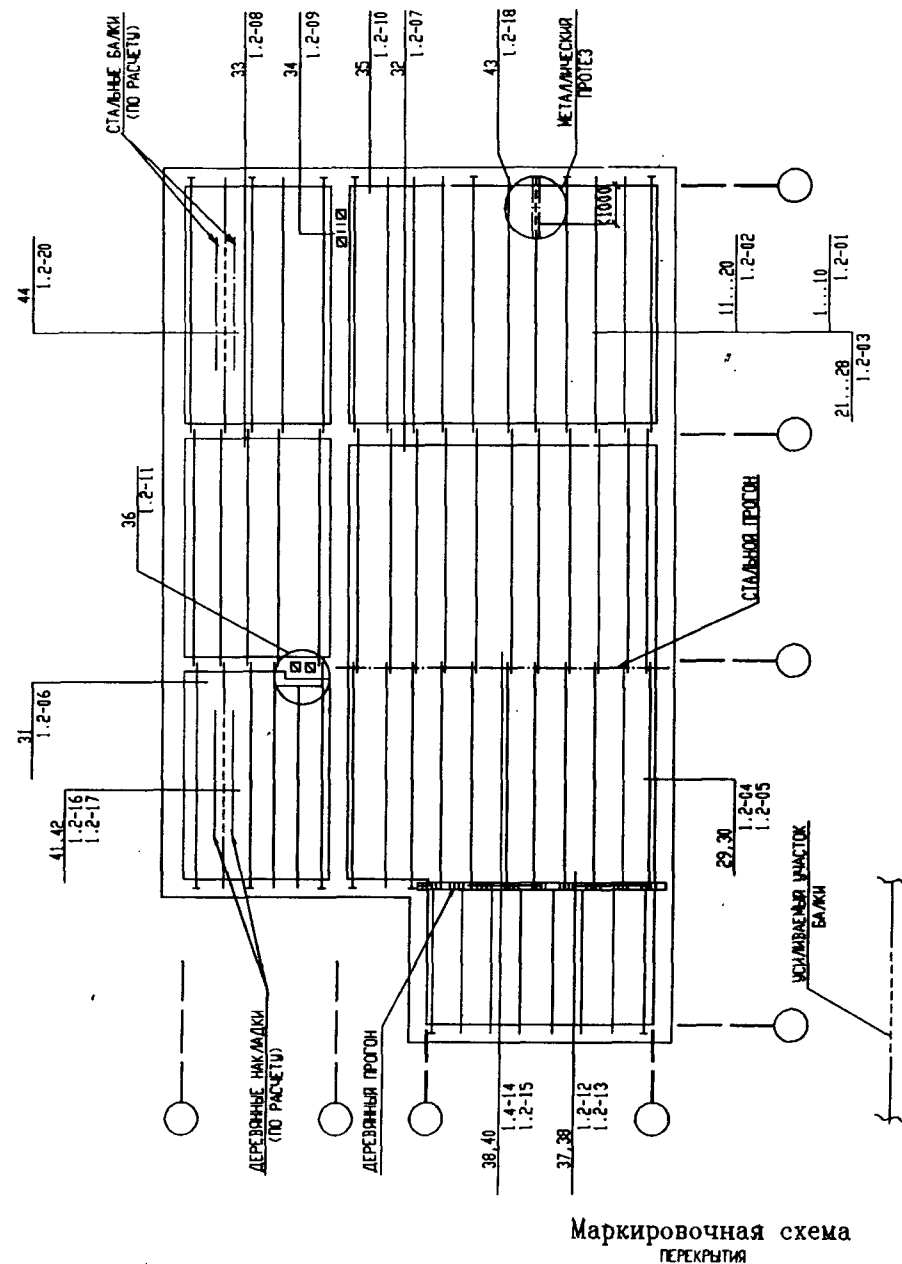
Междуэтажные покрытия:	
1. Перекрытия из щитов наката	1..
2. Перекрытие из досок, подшитых к деревянным балкам	6..
Чердачное перекрытие:	
1. Перекрытие из щитов наката	
2. Перекрытие из досок, подшитых к балкам	

Таблица выбора толщины звукоизоляционного

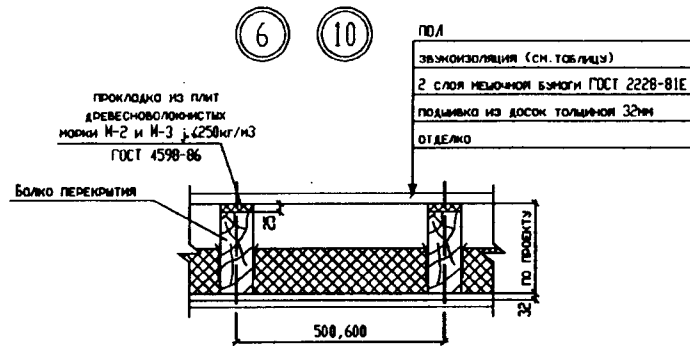
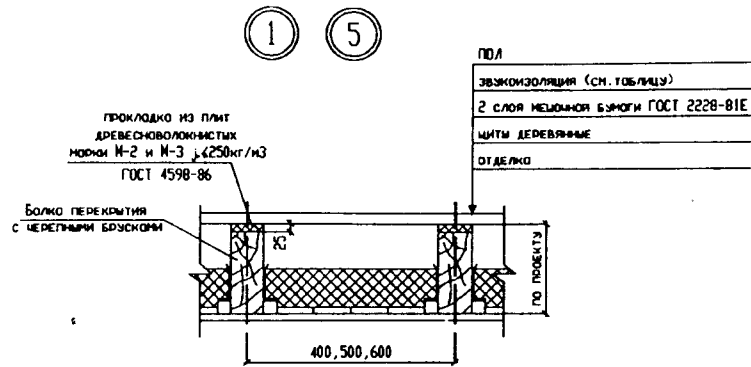
j в дБ	Шлак то- пливный j=700кг/м ³	Шлак гранулиро- ванный j=500кг/м ³	Песок j=1600кг/м ³	Минера- ват j=200к
41	10	10	10	8i
45	30	30	20	12
47	50	50	35	13
50	80	100	50	15
55	120	150	70	-
60	-	-	95	-

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ

1. СНиП П-25-90 "Деревянные конструкции. Норма проектирования."
2. СНиП 2.08.01-85 "Жилые здания"
3. ТП 101-81 "Технические правила по экономному расходованию основных строительных материалов" Москва, 1984 год.
4. ГОСТ 4028-63 "Гвозди строительные. Размеры".
5. ГОСТ 7798-70 "Болты с шестигранной головкой (нормальной точности). Конструкция и размеры".
6. ГОСТ 5915-70 "Гайки шестигранные (нормальной точности); Конструкция и размеры".
7. ГОСТ 11371-78 "Шайбы. Технические условия".
8. ГОСТ 103-76 "Полоса стальная горячекатаная. «Сортамент»"
9. ГОСТ 8240-72 "Сталь горячекатаная. Швеллеры. Сортамент"
10. ГОСТ 1005-85 "Щиты перекрытий деревянные для малоэтажных домов. Технические условия".
11. СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"
12. ГОСТ 24454-80 "Пиломатериалы хвойных пород".
13. ГОСТ 9457-75 "Электроды покрытие металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы".
14. ГОСТ 3476-74 "Шлаки доменные и электротермофорные гранулированные для производства цементов"
15. ГОСТ 4598-86 "Плиты древесноволокнистые. Технические условия".
16. ГОСТ 9573-82 "Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующие. Технические условия".
17. ГОСТ 4640-84 "Вата минеральная. Технические условия".
18. ГОСТ 10832-83 "Песок и щебень перлитовые вспученные. Технические условия".
19. ГОСТ 2228-81Е "Бумага мешочная. Технические условия".
20. ГОСТ 3826-82 "Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками".



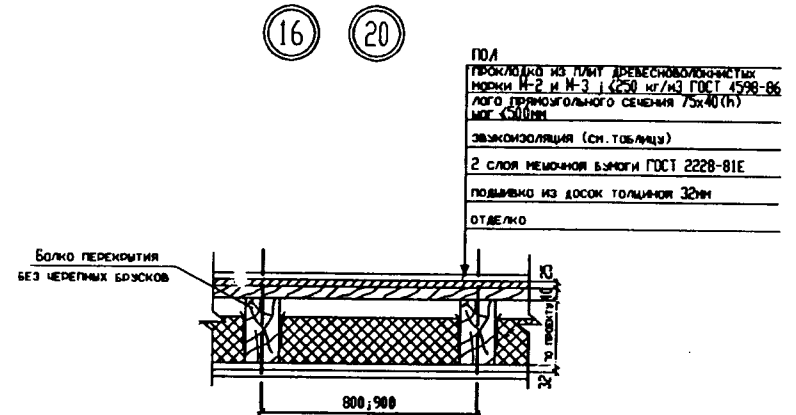
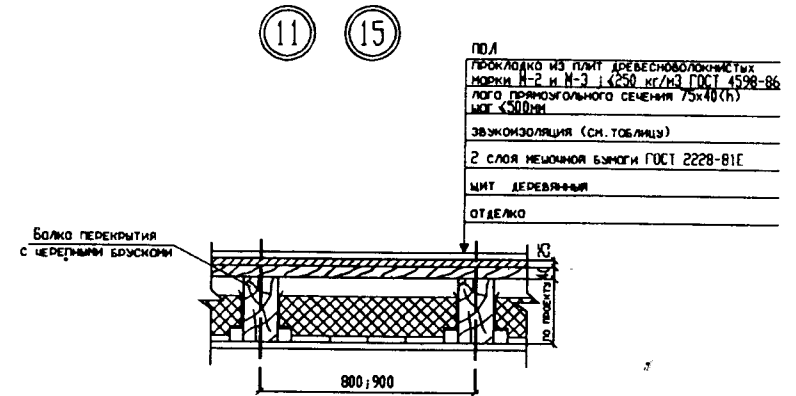
Маркировочная схема
перекрытия



МАТЕРИАЛ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ	ТОЛЩИНА мм	Н УЗЛА
ШЛАК ТОПЛИВНЫЙ $j=700$ кг/м ³	10...120	1 ; 6
ШЛАК ГРАНУЛИРОВАННЫЙ $j=500$ кг/м ³ ГОСТ 3476-74	10...150	2 ; 7
МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА $j=200$ кг/м ³ ГОСТ 4640-84	80...150	3 ; 8
ПЛИТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ $j=150$ кг/м ³ ГОСТ 9573-82	50...150	4 ; 9
ПРОКАЛЕННЫЙ ПЕСОК $j=1600$ кг/м ³ ГОСТ 8736-85	10...95	5 ; 10

1. Расстояние от утеплителя до конструкции пола должно быть не менее 10 мм.
2. Выбор типа звукоизоляции зависит от конкретных местных условия.
3. Прокаленный песок в качестве звукоизоляционного слоя применять в ограниченных случаях.

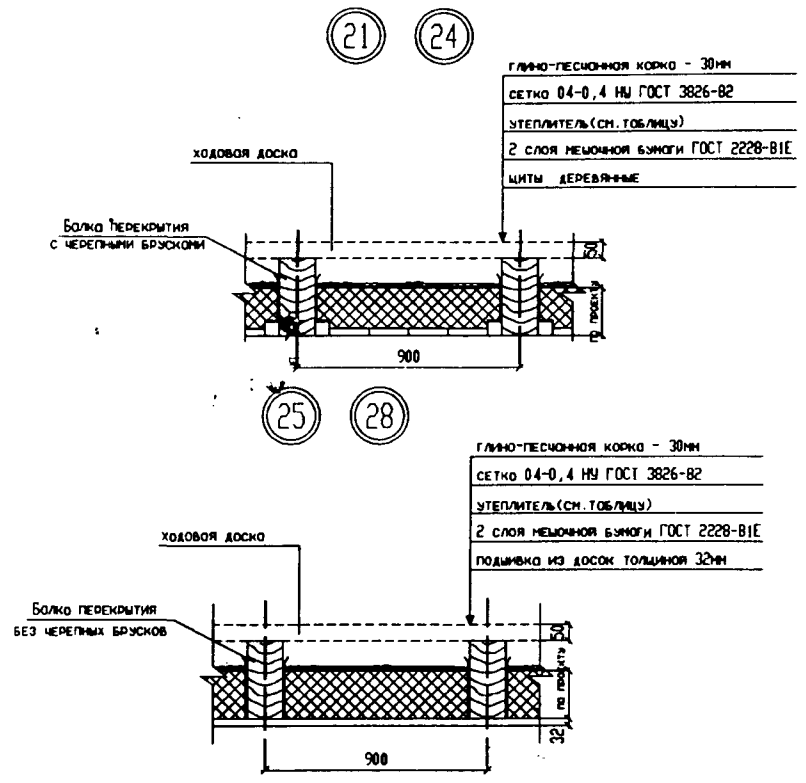
Узел 1...10
Детали междуэтажного перекрытия



МАТЕРИАЛ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ	ТОЛЩИНА мм	Н УЗЛА
ШЛАК ТОПЛИВНЫЙ $j=700$ кг/м ³	10...120	11 ; 16
ШЛАК ГРАНУЛИРОВАННЫЙ $j=500$ кг/м ³ ГОСТ 3476-74	10...150	12 ; 17
МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА $j=200$ кг/м ³ ГОСТ 4640-84	80...150	13 ; 18
ПЛИТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ $j=150$ кг/м ³ ГОСТ 9573-82	50...150	14 ; 19
ПРОКАЛЕННЫЙ ПЕСОК $j=1600$ кг/м ³ ГОСТ 8736-85	10...95	15 ; 20

1. Расстояние от утеплителя до конструкции пола должно быть не менее 10 мм.
2. Выбор типа звукоизоляции зависит от конкретных местных условия.
3. Прокаленный песок в качестве звукоизоляционного слоя применять в ограниченных случаях.

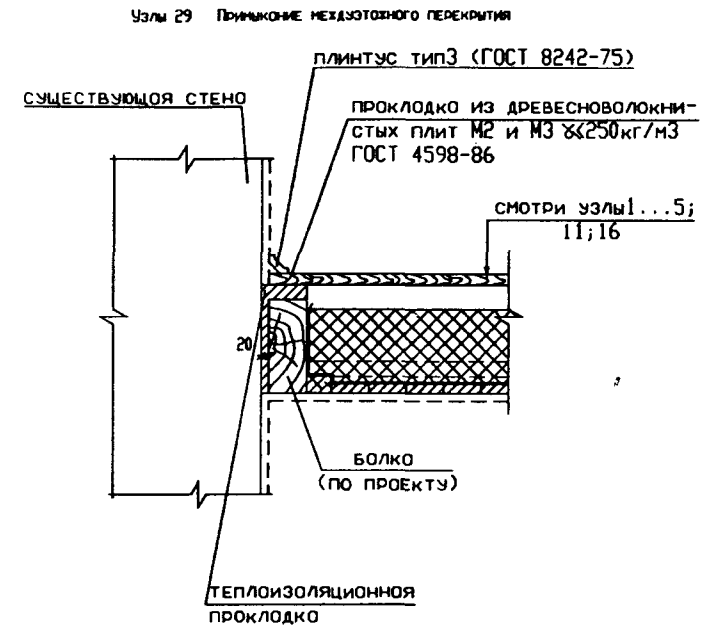
Узел 11...20
Детали междуэтажного перекрытия



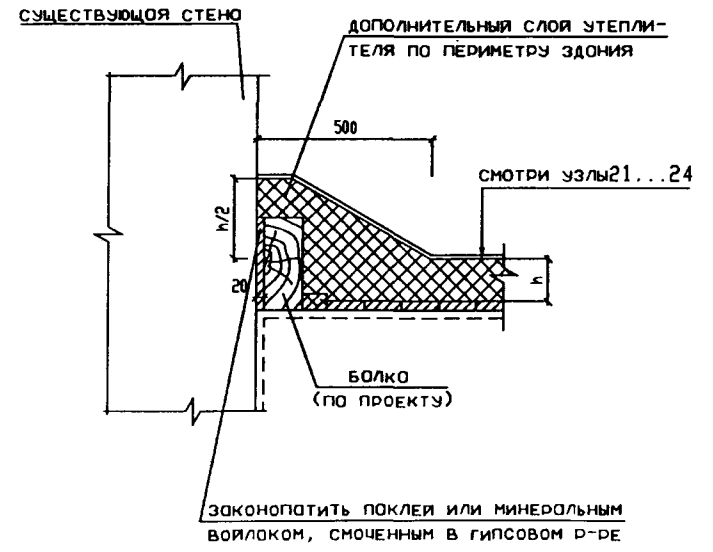
МАТЕРИАЛ УТЕПЛИТЕЛЯ	Расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С	Толщина слоя утеплителя, мм	Примечание
ШЛАК ТОПЛИВНЫЙ j=700 кг/м3	-15	100	21 ; 25
	-20	120	
	-25	140	
ШЛАК ГРАНУЛИРОВАННЫЙ j=500 кг/м3 ГОСТ 3476-74	-15	75	22 ; 26
	-20	100	
	-25	120	
МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА j=200 кг/м3 ГОСТ 4640-84	-15	35	23 ; 27
	-20	40	
	-25	45	
ПЛИТЫ МИНЕРАЛОВАТНЫЕ j=150 кг/м3 ГОСТ 9573-82	-15	55	24 ; 28
	-20	70	
	-25	85	

1. При выборе материала утеплителя необходимо учитывать конкретные местные условия.
2. При выборе толщины утеплителя необходимо, чтобы расчетная зимняя температура наружного воздуха (средняя температура наиболее холодных суток) было не ниже узонной в таблице.

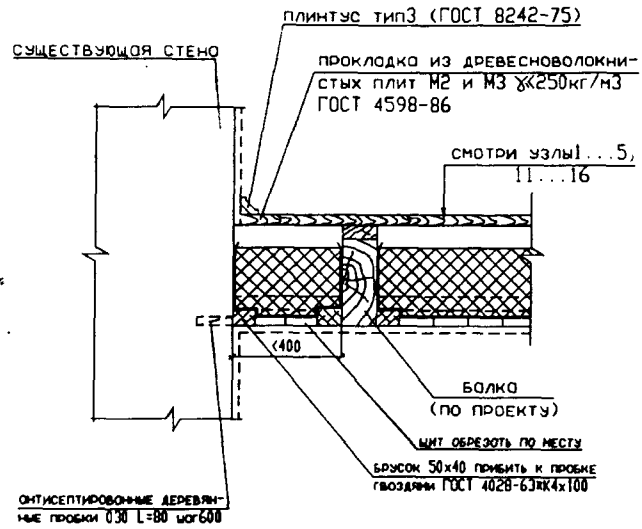
Узлы 21...28
 Чердачное перекрытие



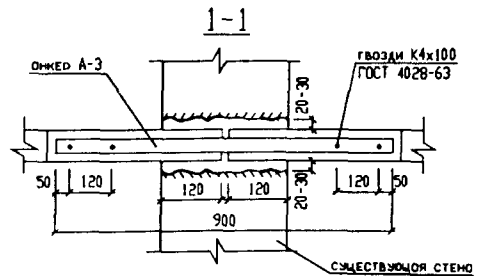
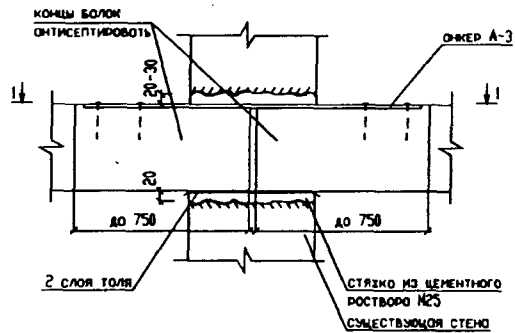
Узлы 30 Приемное чердачного перекрытия



Узел 31 Приямкине межэтажного перекрытия к наружной стене

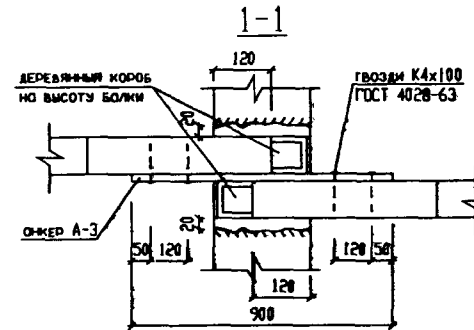
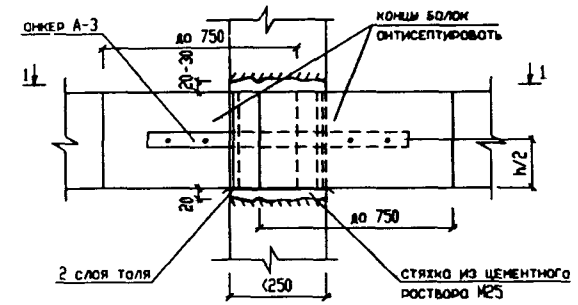


Узел 32 Опирание балок на внутреннюю стену толщиной более 380 мм



Болки от торца до 750 мм покрываются со всех сторон антисептической пастой.

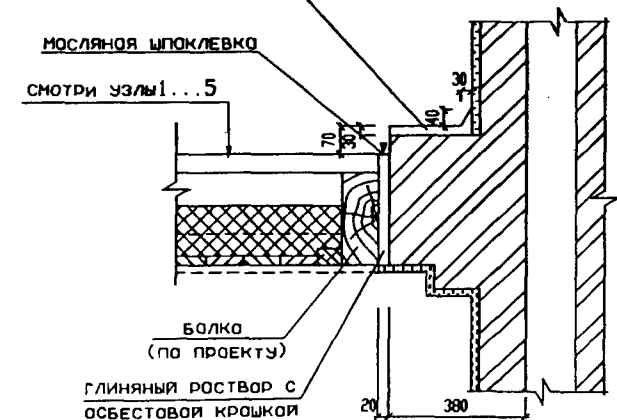
Узел 33 Опирание балок на внутреннюю стену толщиной менее 380 мм

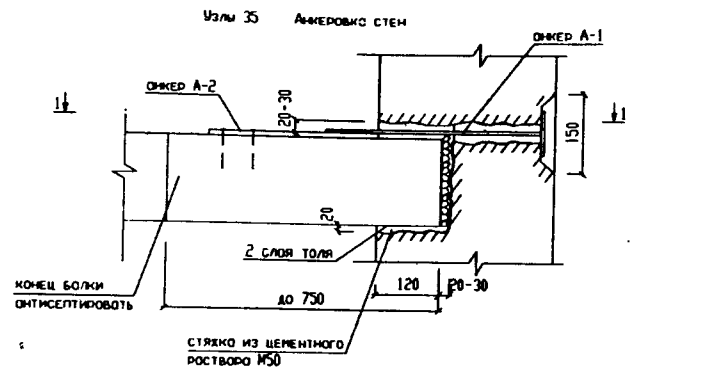


Болки от торца до 750 мм покрываются со всех сторон антисептической пастой.

Узел 34 Деталь приямка балки к газобетонному блоку

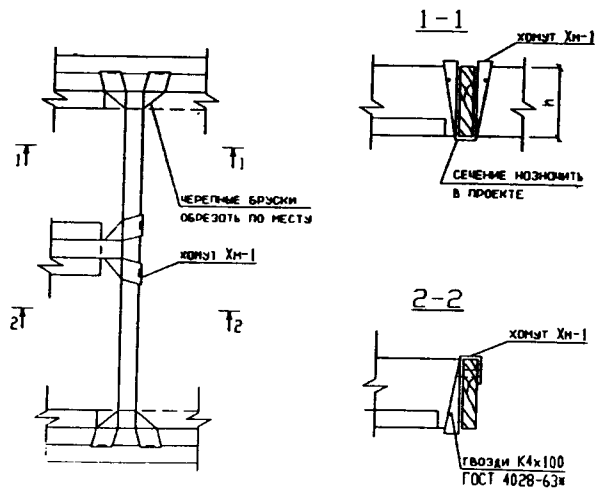
ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫЙ РОСТВОР С ЖЕЛЕЗНИЕМ



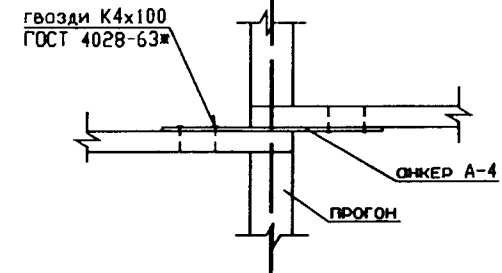
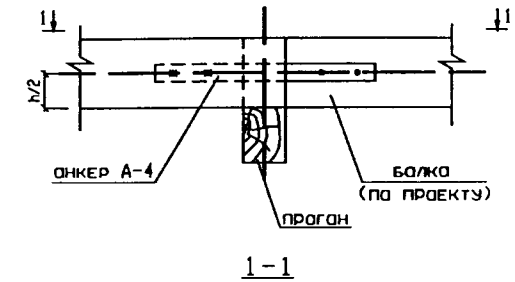


1. Сварку деталей А-1 и А-2 произвести до монтажа болта.
2. Болта от торца на 750мм покрываются со всех сторон антисептической пастой.

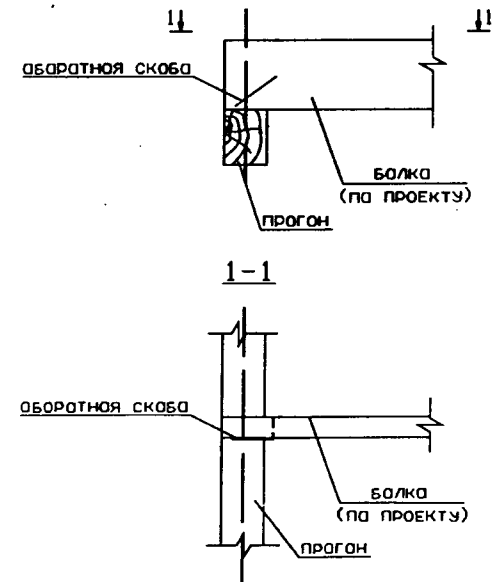
Узел 36 Крепление болта на металлической хомуте

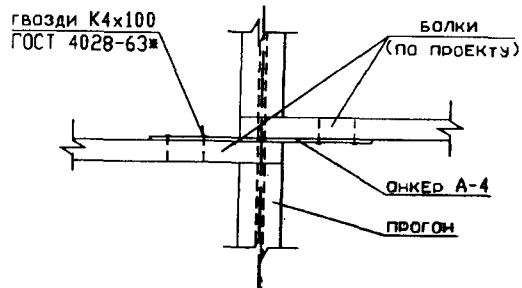
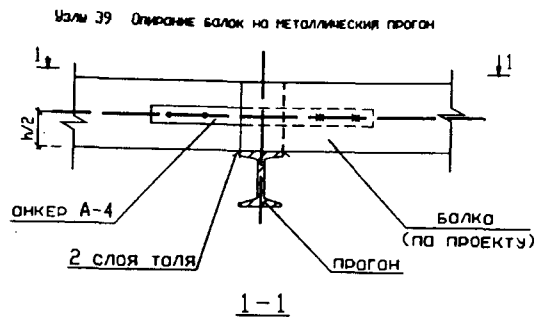


Узел 37 Опирание болта на деревянный прогон

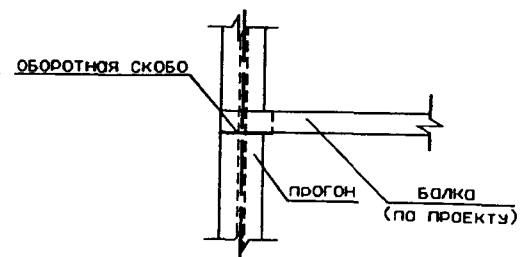
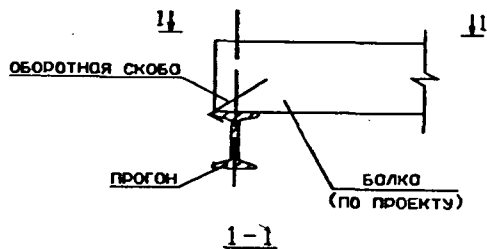


Узел 38 Опирание болта на деревянный прогон

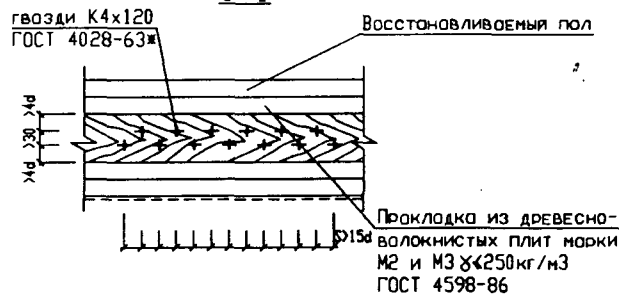
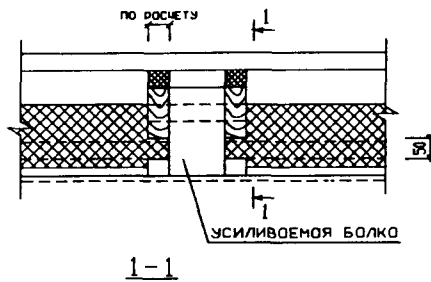




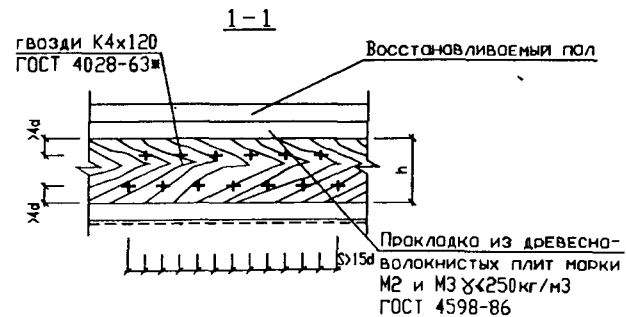
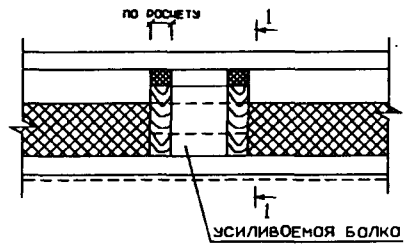
Узел 40 Усиление балок на металлический прогон



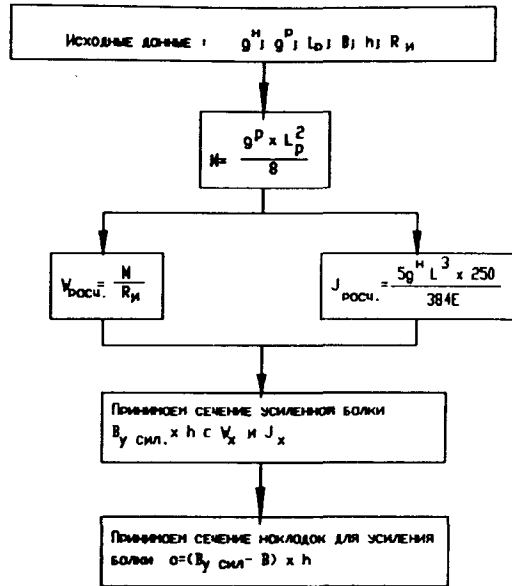
Узел 41 Усиление балок накладками на гвоздях



Узел 42 Усиление балок накладками на гвоздях



УСИЛЕНИЕ БОЛОК ПРИБИВКОЙ ДОСОК С ДВУХ СТОРОН



ПРИМЕР

ТРЕБУЕТСЯ УСИЛИТЬ БОЛКУ ДЕРЕВЯННЫМИ НАКЛАДКАМИ ПО ВСЕЙ ВЫСОТЕ.
 СЕЧЕНИЕ БОЛКИ 100 x 200 мм ($V_x = 66 \text{ см}^3, J_x = 8873 \text{ см}^4$).
 РОСЧЕТНЫЙ ПРОЛЕТ $L = 5.8 \text{ м}$, НОРМАТИВНАЯ НАГРУЗКА НА БОЛКУ
 $g^H = 1.84 \text{ кН/м}$, РОСЧЕТНАЯ НАГРУЗКА НА БОЛКУ $g^D = 2.35 \text{ кН/м}$.

РОСЧЕТНЫЙ ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ:

$$M = \frac{g^D \times L^2}{8} = \frac{2.35 \times 5.8^2}{8} = 9.9 \text{ кН} \times \text{м}$$

ТРЕБУЕМЫЙ МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ БОЛКИ (ВОЗЬМО 17 СМ И П П-25-80):

$$V_{\text{доск}} = \frac{M}{R_H} = \frac{9.90}{0.1 \times 13} = 762 \text{ см}^3$$

ТРЕБУЕМЫЙ МОМЕНТ ИНЕРЦИИ БОЛКИ ИЗ УЧЕТА ПРЕДЕЛЬНОГО ПРОГИБА $\frac{1}{250}$:

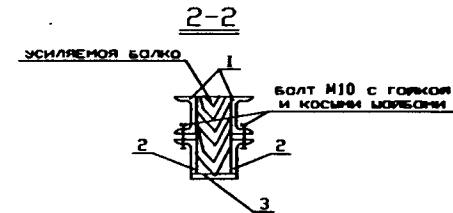
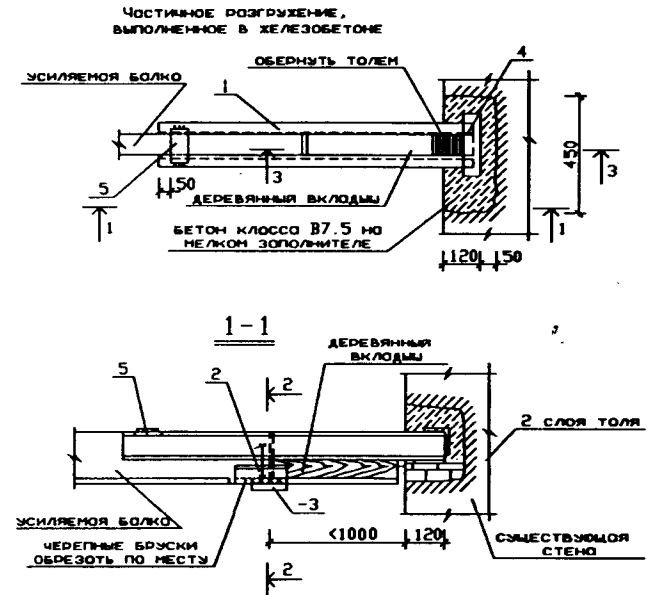
$$J_{\text{росч.}} = \frac{5g^H L^3 \times 250}{384E} = \frac{5 \times 1.88 \times 580^3 \times 250}{384 \times 105} = 11940 \text{ см}^4$$

ПРИВНОВЕ СЕЧЕНИЕ УСИЛЕННОЙ БОЛКИ

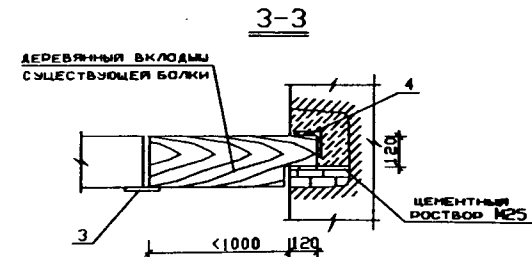
$$V_y \text{ см}^3, x, h = 15 \times 22 \text{ см} (V_x = 1210 \text{ см}^3; J_x = 13400 \text{ см}^4)$$

СЕЧЕНИЕ НАКЛАДОК УСИЛЕНИЯ ИЗ 2-Х ДОСОК 2.5 x 22 см.

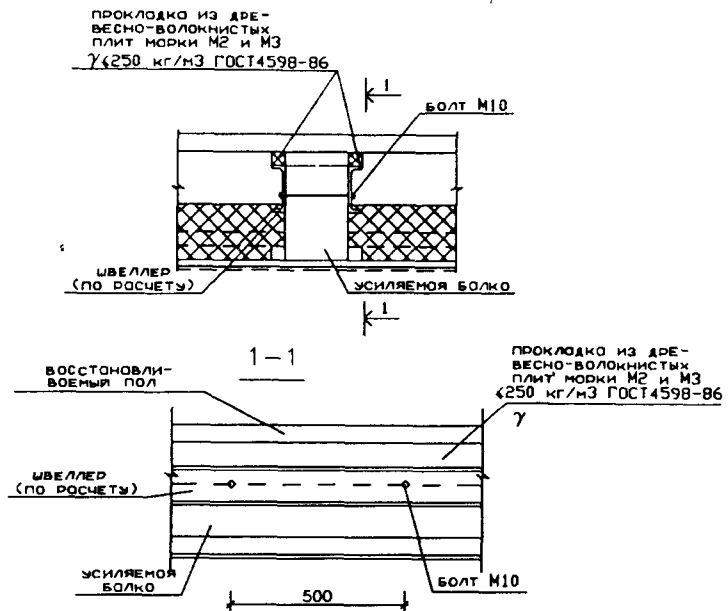
Укрепление конца балки металлическим протезом.



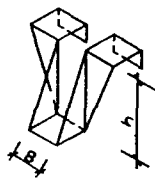
1. СБОРКУ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРОТЕЗА ПРОИЗВЕСТИ ДО УСТАНОВКИ ЕГО В ПРОЕКТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.



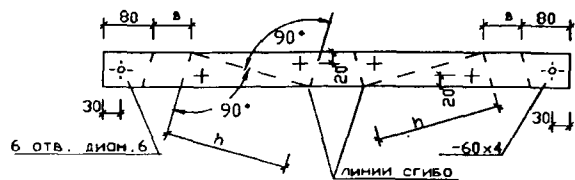
УСИЛЕНИЕ БАЛОК ПРОКАТНОЙ СТАЛЬЮ



ХОМУТ ХМ-1

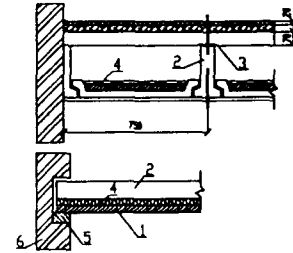


РАЗВЕРТКА ХОМУТА ХМ-1



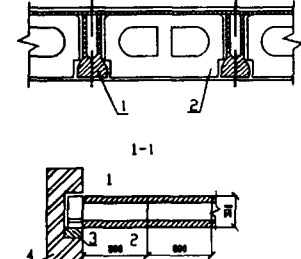
Замена перекрытий на железобетонные.

МЕЖЭТОЖНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ ИЗ СБОРНОСПОРНЫХ БОЛОК И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ



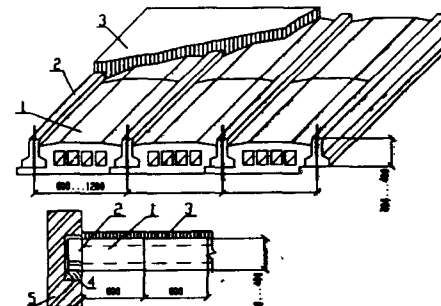
- 1-1/2 ПЛИТО-ВКЛАДЫШ
- 2-1/2 БОЛКИ ТОВАРОВОГО СЕЧЕНИЯ
- 3-ГИБКОИЗОЛЯЦИОННАЯ ПРОКЛАДКА
- 4-УТЕПЛЯЮЩАЯ И ЗВУКОИЗОЛЯРУЮЩАЯ СЛОЯ
- 5-БЕТОННАЯ ОПОРА ПОДЪЯКО
- 6-КИРПИЧНАЯ КЛАДКА СТЕНЫ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ЗАДАНИЯ

МЕЖЭТОЖНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ ИЗ СПОРНЫХ БОЛОК И КЕРАМИТОБЕТОННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ



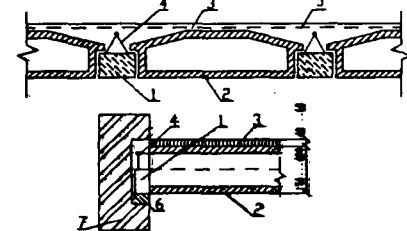
- 1-1/2 БОЛКИ ТОВАРОВОГО СЕЧЕНИЯ
- 2-КЕРАМИТОБЕТОННЫЕ ВКЛАДЫШ
- 3-ОПОРА ПОДЪЯКО
- 4-КИРПИЧНАЯ СТЕНА

МЕЖЭТОЖНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БОЛОК И КЕРАМИТОБЕТОННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ



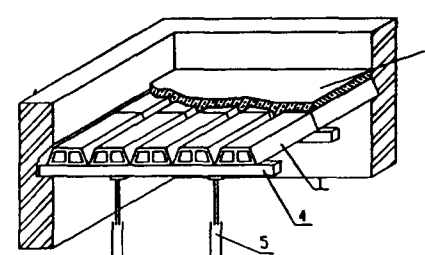
- 1-КЕРАМИТОБЕТОННЫЕ ПУСТОТЕЛЫЕ ВКЛАДЫШ
- 2-ТОВАРНЫЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ БОЛКИ
- 3-МОНОЛИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ НЕЖЕЛЕЗЯНИСТАГО БЕТОННОГО ИЛИ КЕРАМИТОБЕТОННОЙ СМЕСИ
- 4-ОПОРА ПОДЪЯКО
- 5-КИРПИЧНАЯ СТЕНА

МЕЖЭТОЖНОЕ СБОРНО-МОНОЛИТНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ С КЕРАМИЧЕСКИМИ ПУСТОТЕЛЫМИ ВКЛАДЫШАМИ



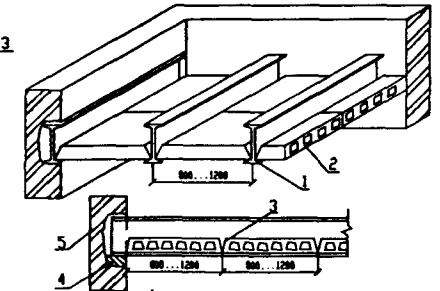
- 1-1/2 БОЛКИ
- 2-КЕРАМИЧЕСКИЙ БЛОК
- 3-МОНОЛИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ КЕРАМИТОБЕТОННОЙ СМЕСИ
- 4-ВЕРХНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ БОЛКИ
- 5-СЕТЧАТОЕ ОФОРМЛЕНИЕ МОНОЛИТНОГО ПОКРЫТИЯ
- 6-БЕТОННАЯ ПОДЪЯКО
- 7-КИРПИЧНАЯ СТЕНА

СБОРНО-МОНОЛИТНОЕ МЕЖЭТОЖНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ ИЗ ПУСТОТЕЛЫХ КЕРАМИТОБЕТОННЫХ БЛОКОВ



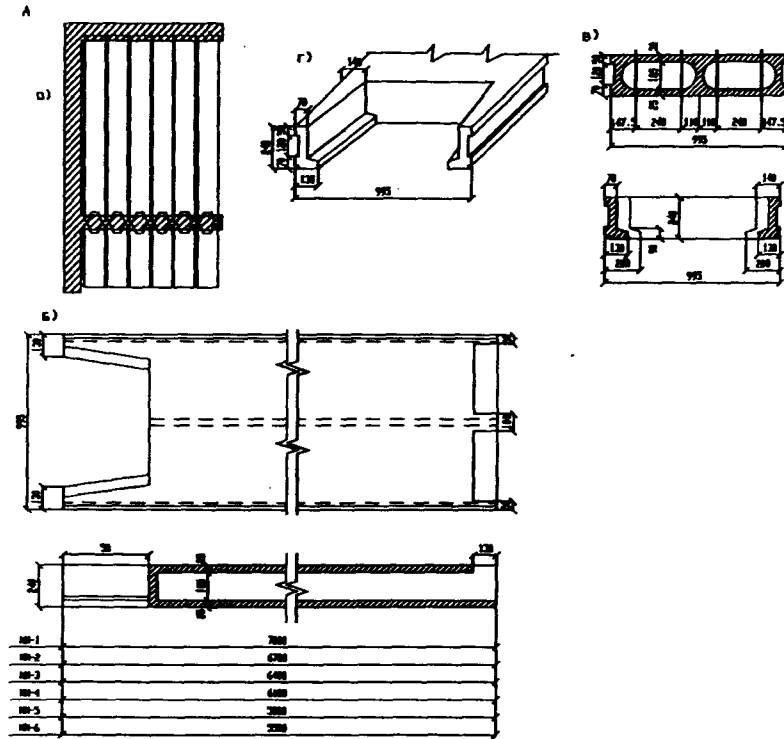
- 1-КЕРАМИТОБЕТОННЫЕ ПУСТОТЕЛЫЕ БЛОКИ
- 2-ОФОРМЛЕННЫЙ КОРМОС В ПРОСТРАНСТВЕ МЕЖДУ БЛОКАМИ
- 3-МОНОЛИТНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН
- 4-ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ БОЛКИ
- 5-ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЕ СТОЙКИ

МЕЖЭТОЖНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ ИЗ КЕРАМИТОБЕТОННЫХ МНОГООСТУПЧАТЫХ ВКЛАДЫШЕЙ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ БОЛКАМ

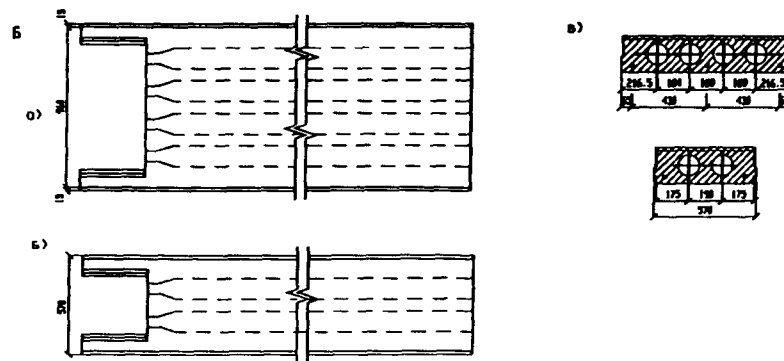


- 1-МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БОЛКИ ПЕРЕКРЫТИЯ
- 2-КЕРАМИТОБЕТОННЫЕ ВКЛАДЫШ
- 3-ЗОЛЫЧКО УГЛОВ РОСТВОРОМ
- 4-ОПОРА ПОДЪЯКО
- 5-КИРПИЧНАЯ СТЕНА

Междуэтажное перекрытие из сборного многупустотного настила с консольным опиранием

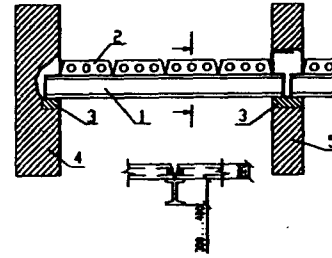


А - Многупустотный настил с овальными пустотами
 а) типичный установочный план перекрытия
 б) конструктивная схема настила
 в, г) разрез и общий вид



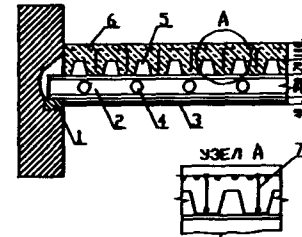
Б - Многупустотный настил с цилиндрическими пустотами
 а, б) 1-х и 2-х пустотный настил
 в, г, д) характерные сечения

Междуэтажные перекрытия из сборного многупустотного настила по металлическим балкам



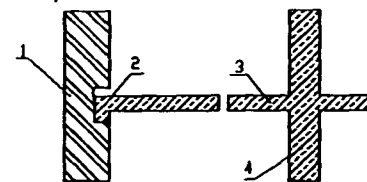
- 1-металлическая двутавровая балка
- 2-многупустотный настил
- 3-опорная подкладка
- 4-наружная кирпичная стена
- 5-внутренняя стена

Сборно-монолитные перекрытия по металлическим балкам



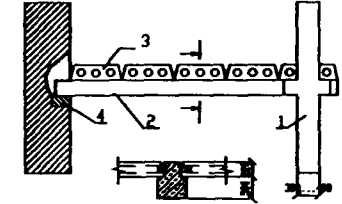
- 1-опорная подкладка
- 2-металлическая двутавровая балка
- 3-подвесной поперек
- 4-отверстия в металлических балках для прокладки кабельных систем
- 5-арматура, выполняющая функцию несъемной опалубки
- 6-монолитный бетон
- 7-армирование и сетка

Монолитные безбалочные перекрытия



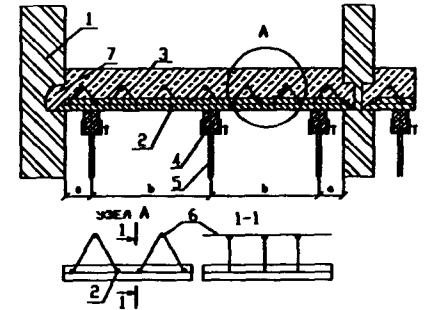
- 1-наружная стена реконструируемого здания
- 2-штроба
- 3-монолитная плита перекрытия
- 4-колонна

Междуэтажные перекрытия с использованием металлического встраиваемого корыска



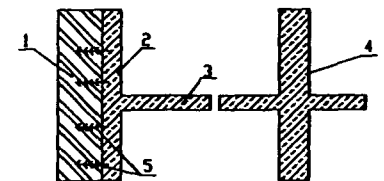
- 1-колонны внутреннего ряда высотой 1...3 этажа
- 2-ригель
- 3-многупустотный настил
- 4-опорная подкладка

Сборно-монолитные перекрытия с использованием несъемной опалубки из железобетонных тонкостенных плит



- 1-наружная кирпичная стена
- 2-несъемная железобетонная опалубка
- 3-монолитный бетон
- 4-поддерживающие прогоны
- 5-телескопические стойки
- 6-армирование
- 7-штроба

Монолитная встраиваемая безбалочная корыска система

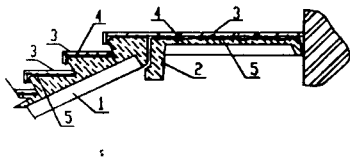


- 1-наружная стена реконструируемого здания
- 2-периметральная колонна
- 3-плита перекрытия
- 4-внутренние колонны
- 5-якоря

6. ЛЕСТНИЦЫ.

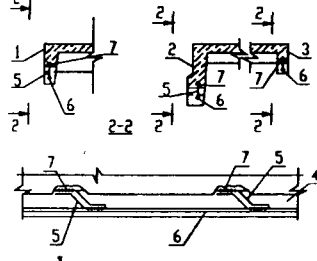
Усиление железобетонных лестничных маршей и площадок

Устройство железобетонного наращивания в скатной зоне



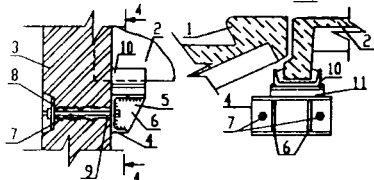
1-лестничная маршь; 2-лестничная площадка; 3-железобетонное наращивание площадки и ступеней марши; 4-арматурная сетка; 5-поверхности марши и площадки, подготовленные к бетонированию (носочки, замистка)

Устройство железобетонного наращивания в горизонтальной зоне



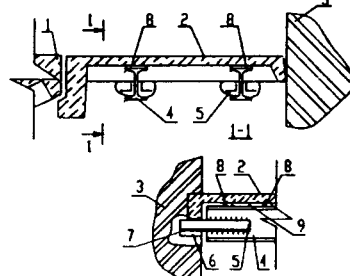
1-продольное ребро лестничного марша; 2-лобовое ребро лестничной площадки; 3-пристенное ребро лестничной площадки; 4-железобетонное наращивание; 5-арматурные отгибы, приваренные к оголенному арматуре и арматуре усиления; 6-арматура усиления; 7-оголенный арматура усиленных конструкций

Установка опорных стоек под лобовым ребром лестничной площадки



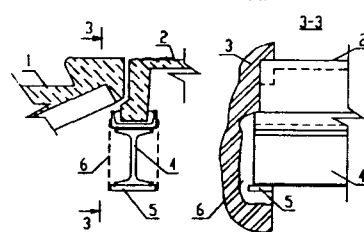
1-лестничная маршь; 2-лестничная площадка; 3-стена; 4-опорная стойка из швеллера; 5-пластина опорного столба; 6-ребро жесткости; 7-анкерный болт; 8-пластина-шельба; 9-отверстие в стене; 10-опорная подкладка из швеллера (устанавливается на ростворе); 11-металлические пластины-клинья для включения столба в работу

Подведение металлических разгрузочных болтов под площадку



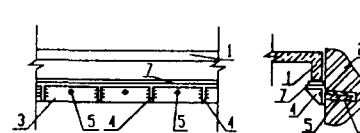
1-лестничная маршь; 2-лестничная площадка; 3-стена; 4-разгрузочные болты (двутавр, швеллер); 5-опорные уголки, приваренные к разгрузочным болтам; 6-опорные пластины; 7-ниши в стенах (после установки разгрузочных болтов заполняются бетоном или раствором); 8-металлические пластины-клинья для включения болтов в работу; 9-ниши заполненные раствором

Подведение разгрузочных болтов под лобовое ребро лестничной площадки



1-лестничная маршь; 2-лестничная площадка; 3-стена; 4-разгрузочная составная болта; 5-опорная пластина; 6-ниша в стене, заполненная бетоном после подведения болтов (при устройстве ниши и подведении болтов конструкциями временно разгружаются)

Установка опорного столба под пристенным ребром лестничной площадки

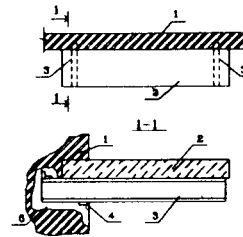


1-пристенное ребро лестничной площадки; 2-стена; 3-опорная стойка; 4-ребро жесткости; 5-анкер-ерми, забитые в деревянные пробки; 6-отверстия, просверленные в стене под углом 15; 7-подклины и заполнение шва раствором

7. БАЛКОНЫ, КОЗЫРЬКИ, ЛОДЖИИ.

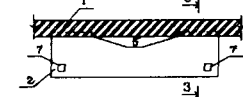
Усиление балконных плит и козырьков.

Подведение консолей из прокатного металла



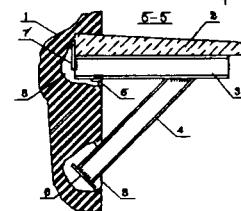
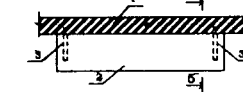
1-стена; 2-балконная плита (козырек); 3-консоль из прокатного металла (двутавр, швеллер); 4-опорный уголок-прокладка; 5-ниша в стене (после установки болтов заполняется бетоном)

Укладка армированного слоя бетона



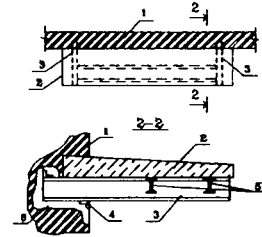
1-стена; 2-балконная плита (козырек); 3-слой армированного бетона; 4-арматурная сетка; 5-ниша под заливку без проемов в стене (заполняется бетоном); 6-поверхность плиты, подготовленная к бетонированию; 7-временные подкладки на период усиления и твердения бетона

Установка подкосов из прокатного металла



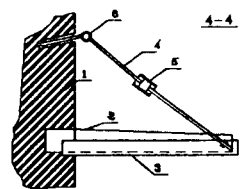
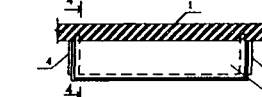
1-стена; 2-балконная плита (козырек); 3-консоль из прокатного металла (двутавр, швеллер); 4-подкос консоли из прокатного металла (двутавр, швеллер); 5-опорная стойка; 6-опорная пластина; 7-анкерная пластина; 8-ниша в стене (после установки подкосов заполняется бетоном)

Подведение консолей и разгрузочных болтов из прокатного металла



1-стена; 2-балконная плита (козырек); 3-консоль из прокатного металла (двутавр, швеллер); 4-опорный уголок-прокладка; 5-разгрузочные болты из прокатного металла (двутавр, швеллер); 6-ниша в стене (после установки болтов заполняется бетоном)

Установка подвесок



1-стена; 2-балконная плита (козырек); 3-обрамление из уголка с заделкой в стену; 4-подвески из арматурной стали, приваренной к обрешетке из уголка и соединенной с анкером; 5-стенная ниша; 6-анкер с кольцом на конце, установленный на ростворе в просверленное в кладке отверстие

6.1. Усиление бортовых плит лоджии производится аналогично усилению бортовых и монолитных железобетонных плит лоджии (см. п. 4)

ПРИМЕЧАНИЕ: Усиление гидроизоляцией и водосточными балками и лоджии см. раздел III стр.

РАЗДЕЛ III. ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ВОДОСЛИВОВ ЗДАНИЙ.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

Минстрой РФ постановлением от 11.08.95г ввел в действие с 1.09.95г. изменение №3 с СНиП 11-3-79. «Строительная техника». Установлено, что с 1.09.95 проектирование, а с 1.07.96 новое строительство, реконструкция, модернизация и капитальный ремонт зданий должны вестись в соответствии с повышенными требованиями к теплозащите ограждающих конструкций зданий.

С учетом новых нормативов требуемое сопротивление теплопередаче наружных стен должно поэтапно возрастать с 2.2 дл 3.0 м²°C/Вт, сопротивление теплопередаче покрытий и чердачных помещений - 3.0 м²°C/Вт, окон и балконных дверей - 0.55 м²°C/Вт. Все это потребует использования эффективной теплоизоляции конструктивных элементов зданий, стыков, замене окон и балконных дверей на более экономичные, организации вентиляционных систем, снижающих унос тепла.

Пути снижения теплотратзатрат и энергосбережения при реконструкции, модернизации и капитальном ремонте могут быть решены архитектурно-строительными приемами в сочетании с утеплением фасадных поверхностей, а также путем автоматизации центрального теплоснабжения и оснащением регуляторами тепла.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R₀ принимается не менее значения нормативного сопротивления теплопередаче R₀^{нр} и зависящего от величины градус-суток отопительного периода. Это обстоятельство позволяет учесть особенности различных климатических регионов РФ.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций в зависимости от показателя градус-суток приведено в таблице III-1.

таблица III-1.

Градусо-сутки отопительного периода	R ₀ ^{нр} м ² °C/Вт	
	нормы, действующие с 1.09.95	нормы, действующие с 1.01.2000
12000	3.2	5.6
10000	2.8	4.9
8000	2.4	4.2
6000	2.0	3.5
4000	1.6	2.8
2000	1.2	2.1

Необходимая толщина утепляющего слоя для зданий определяется следующей зависимостью:

$$\varrho_{ут} \geq \lambda_{утен} (\Delta R - 0.156)$$

где :

ΔR разница старого и нового значений термического сопротивления

$\lambda_{утен}$ коэффициент теплопроводности материала утеплителя

$\varrho_{утен}$ -толщина слоя утеплителя

При утеплении наружных стен, чердачных и подвальных перекрытий расчетная толщина утеплителя составляет:

минераловатные плиты плотностью 50...200 кг/м ³	0.05...0.07 м
пенополистирол плотностью 40...150 кг/м ³	0.04...0.085 м
пенополиуретан плотностью 40...80 кг/м ³	0.035...0.045 м

Утепление наружных стен может осуществляться по нескольким технологиям:

- с механическим креплением утеплителя поверхности стен и устройством защиты из штукатурного раствора
- с механическим креплением утеплителя и устройством защитной облицовки на специальном каркасе (вентилируемые фасады).

1. В чертежах и пояснительной записке даны принципиальные решения, направленные на повышение теплозащитных показателей зданий и осуществление мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов.

2. При проектировании объектов следует осуществлять привязку принятых решений к конкретной серии и указать материалы с учетом их фактического наличия и их технико-экономического обоснования.

3.Разд.III включает проверенные экспериментальные и внедренные технические решения по повышению теплозащиты ремонтируемых полносборных жилых зданий.

4.Разд.III разработан на капитально ремонтируемые и эксплуатируемые жилые здания, расположенные во всех строительном-климатических районах России включает комплекс энергосберегающих мероприятий по повышению теплозащитных показателей зданий с целью обеспечения комфортных условий проживания жителей, увеличения межремонтных сроков, а также экономии топливно-энергетических ресурсов.

Решения по повышению теплозащиты должны разрабатываться комплексно по всем конструктивным элементам здания с учетом технических решений, приведенных в альбоме, разд. III.

1. КРЫШИ.

Вне зависимости от конструктивного решения крыш и типа кровельного покрытия одним из важных условий правильного технического состояния, сохранности конструкций здания и экономии топливно-энергетических ре-

сурсов является правильное содержание чердачного помещения, т.е. обеспечение его нормального температурно-влажностного режима.

Проверка производится в наиболее холодный период года обычным уличным термометром. Ремонт кровли следует выполнять в сухую погоду при температуре воздуха выше 5 С.

Последовательность операций по ремонту крыш приводится в настоящем альбоме.

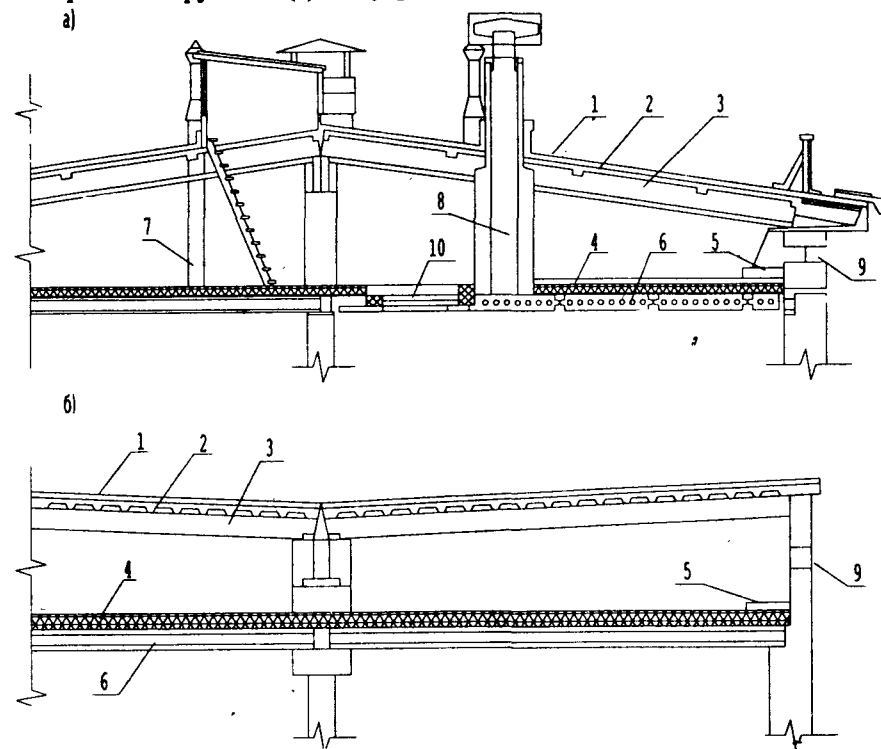
1.1. Чердачные крыши с холодным чердаком.

В чердачном помещении обеспечивается температурный режим, при котором разница температуры наружного воздуха и воздуха чердачного помещения составляет 2-4, чтобы не было подтаивания снега и образования сосулек и наледей, а также образования конденсата на конструктивных элементах.

При разнице температуры наружного воздуха и воздуха на чердаке выше 2, необходимо устранить источники поступления тепла в чердачное помещение, которыми могут быть: недостаточная теплоизоляция чердачного перекрытия, отсыревшая или недостаточная теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, воздухоотборников, расширительных баков, вентиляционных каналов шахт, канализационных стояков и т.п., расположенных в чердачном помещении. Кроме того, возможна недостаточная вентиляция чердачного помещения.

На чертежах листа даны схемы крыш с наружным и внутренним водосток, фрагмент плана кровли с примерным расположением продухов и деталей их устройства.

Крыша с наружным (а) и внутренним (б) отводом воды



- 1-Гидроизоляционный рулонный ковер, верхний слой с крупнозернистой присыпкой;
- 2-Железобетонная кровельная панель
- 3-Железобетонный прогон
- 4-Утеплитель толщиной в соответствии с таблицей
- 5-Дополнительный слой утеплителя шириной 50-100см. по периметру наружных стен
- 6-Несущий многопустотный настил
- 7-Утепленный канализационный стояк
- 8-Утепленный и герметичный вентиляционный стояк
- 9-Продух для вентиляции
- 10-Люк чердачного перекрытия уплотненный и утепленный

1.1.1. Теплоизоляция чердачного перекрытия.

Толщина утеплителя чердачного перекрытия определяется шупом (стальной штырь с градацией по сантиметрам). Достаточность толщины определяется измерением его температуры с помощью термометра, погруженного в утеплитель на глубину 2 см, при этом температура утеплителя в градусах в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха должна быть примерно:

при $t = -30\text{ C}^\circ$	$t = -21\text{ C}^\circ$
при $t = -20\text{ C}^\circ$	$t = -12\text{ C}^\circ$
при $t = -10\text{ C}^\circ$	$t = -3\text{ C}^\circ$
при $t = 0\text{ C}^\circ$	$t = +2\text{ C}^\circ$

- теплоизоляция чердачных перекрытий устраивается по слою пароизоляции из рыхлых засыпок или плитных материалов. Толщина утеплителя в зависимости от вида применяемого материала и расчетной зимней наружной температуры воздуха примерно соответствует приведенной в таблице 1.

- в пристенной зоне чердачного перекрытия по всему его периметру, на расстоянии от стены 0.5-1 м обязательно укладывается дополнительный слой утеплителя или делается скос из теплоизоляционного материала;

- при теплоизоляции чердачного перекрытия из сыпучих материалов устраивается защитная корка из пористого глиняного или сложного раствора;

- для предохранения теплоизоляции от уплотнения, для хождения по чердаку укладывают ходовые доски.

Схема утепления чердачного перекрытия показана на листе _____.

Таблица 1. Толщина утеплителя чердачного перекрытия (холодный чердак).

Наименование	Объемная масса кг/м ³	Кэфф. Тепло-проводности ккал м.ч.град	Толщина засыпки (в см при расчетной зимней температуре, С)					
			15	-20	-25	-30	-35	-40
			для чердачного перекрытия (м ² ч град/ккал)					
			0.95	1.09	1.29	1.43	1.58	1.72
Полистирол. полиуретан, плиты из резольнофенолформальдегидного пенопласта	40-100	0.04	4	4	5	6	6	7
Плиты минераловатные, из стеклянного штапельного волокна, маты минераловатные, соломенная сечка	50-150	0.06	6	6	8	8	9	10
Плиты камышитовые	200	0.08	8	9	10	11	13	14
Стружка древесная опилки древесные, лист древесный, сухой	120-130	0.09	8	10	12	13	14	15
Гравий керамзитовый, плиты фибролитовые	300-400	0.12	11	13	15	17	19	21
	600	0.17	15	17	19	21	23	25
Шлак гранулированный	900	0.25	22	24	27	31	33	35
	500	0.14	13	15	18	20	22	24
Пемза	400	0.15	14	16	19	21	24	26
	600	0.18	17	20	23	24	26	28
Шлак топливный и треска	700	0.18	17	20	23	26	28	31
	1000	0.25	22	24	27	31	33	35
Мусор строительный	1600	0.6	50	55	60	65	70	80

Примечания:

1. Зоны влажности принимаются по СНиП П-3-79 (Строительная теплофизика, нормы проектирования).
2. Расчетную зимнюю температуру наружного воздуха t , C° считать по СНиП 2.01.01.82 (строительная климатология и геофизика).
3. При применении в качестве дополнительной теплоизоляции материалов $\approx 150\text{ кг/м}^3$ следует проверить прочность чердачного перекрытия.

1.1.2. Теплоизоляция чердачного помещения от тепла на лестничной клетке.

Двери и люки чердачных помещений обшивают кровельной сталью по асбесту или войлоку, смоченному в глине.

Обязательна установка эффективных упругих уплотняющих прокладок из резины, пенополиуретана (поролонa) или др. для обеспечения герметичности закрытия.

1.1.3. Теплоизоляция трубопроводов и инженерного оборудования на чердаке.

Температура наружного слоя изоляции, измеренная термометром через пластилиновую накладку должна быть выше температуры наружного воздуха не более, чем на 4 .

Изношенную, старую теплоизоляцию трубопроводов заменяют. Толщина теплоизоляционного слоя в зависимости от диаметра труб и применяемого теплоизоляционного материала, а также температуры наружного воздуха приводятся в таблице 2.

Таблица 2. Рекомендуемая толщина теплоизоляции трубопроводов.

Диаметр трубопроводов	Толщина слоя теплоизоляции, мм			Толщина асбестоцементной корки, мм
	20	30	40	
до 40	30	40	60	10
до 150	40	50	70	10
более 150	60	70	100	15

Примечание: толщина теплоизоляции приведена, примерно, для утеплителя из минеральной ваты $\lambda=0.06$ ккал/м.ч.град.

рекомендуемые теплоизоляционные материалы:

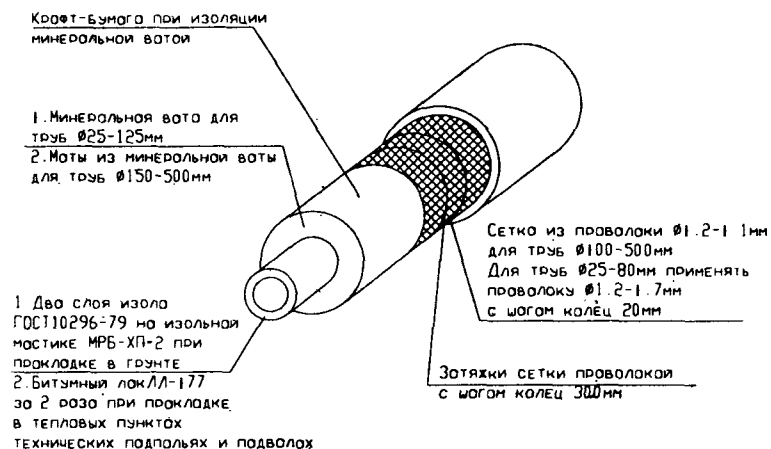
- минераловатные плиты и маты;
- изделия из стекло-штапельного волокна;
- перлит, вермикулит, ячеистый бетон;
- вспененные пластмассы, полистирольные, пенополиуретановые.

Технология работ следующая:

- старую теплоизоляцию снять;
- наружную поверхность трубопровода очистить от ржавчины, покрыть битумным лаком АЛ-177 за 2 раза;
- трубопроводы изолируются толщиной и материалом в соответствии с табл.2;

- на изоляцию из минеральной ваты накладывается сетка из проволоки 1.2 - 1.7 мм сечением 20 x 20, которая затягивается проволокой с шагом 300 мм. Вместо сетки допускается применять проволоку 1.2 - 1.7 мм с шагом колец 20 мм.

Теплоизоляция трубопроводов и инженерного оборудования на чердаках.



- в качестве покровного слоя наносится асбестоцементная штукатурка; асбест марки К-6 20-30 % (по весу), портландцемент марки 500-80 % (по весу). Штукатурка наносится по каркасу из плотной сетки или по стяжным кольцам;

- не допускается наличие оголенных участков и трещин теплоизоляции;
- расширительные баки, воздухосборники, тепловые задвижки теплоизолируются так как трубопроводы:
- вентиляционные каналы и шахты, проходящие через чердачные помещения утепляются и герметизируются. Рекомендуется предусматривать деревянные или асбестоцементные съемные короба. Деревянные части обрабатываются огнезащитными составами. Не допускается увлажнение чердачного перекрытия при спуске воздуха из системы отопления через воздухосборники, канализационные стояки, при прохождении через чердак, соединяются трубами вверх. Канализационные стояки утепляются шлаковой толщиной 50-70мм или засыпкой шлаком толщиной 100-150мм в деревянном коробе.

1.1.4. Вентиляция чердачных помещений.

Вентиляция крыш осуществляется через слуховые окна или вентиляционные прикарнизные продухи, устраиваемые в шахматном порядке.

Площадь сечения приточно-вытяжных отверстий должна составлять не менее 1/500 площади чердачного перекрытия, т.е. на каждые 1000 м.кв площади чердака необходимо не менее 2 м.кв отверстий.

Расположение указанных устройств должно обеспечить сквозное проветривание чердачного помещения, исключаящее местный застой (воздушные мешки).

Прикарнизные продухи могут быть выполнены в виде щели между карнизом и кровлей (щелевые продухи) высотой 20-25 мм или в виде отдельных отверстий 200х200 мм в прикарнизной части стены с обязательной постановкой сеток с ячейкой 20х20 мм.

Слуховые окна необходимо обеспечить жалюзийными решетками.

Щелевой приточный воздух под карнизным свесом необходимо выполнять в следующей технологической последовательности: в зоне карниза снять металлическую кровлю и ограждение: разобрать опалубку карнизного свеса: нашить подкладной деревянный клин с настенными желобами и ограждениям: загерметизировать фальцы кровли, опорные части стоек ограждения и примыкания в соответствии с ВСН II-83.

1.2. Ремонт металлических кровель.

После очистки от мусора, грязи, ржавчины, отставшей краски и т.д. покрытие осматривают с крыши и со стороны чердака "на свет", а также проверяют наличие отдельных мокрых пятен или снега на утеплителе чердачного перекрытия.

Фрагмент плана кровли и детали металлических кровель с решениями по ремонту приведены на листах 103,106.

Детали устройства пропуска через кровлю инженерных устройств приведены на листах _____.

При капитальном ремонте для приведения крыши дома с металлической кровлей в технически исправное состояние необходимо по проекту выполнить комплекс мероприятий.

1.2.1. Ремонт водоотводящих устройств.

Детали водоотводящих устройств даны на листе _____.

При ремонте соблюдается следующая последовательность выполнения работ:

- сборка звеньев водосточных труб выполняется сверху вниз. Верхний раструб нижнего звена насаживается на верхнее звено до упора его нижнего валика. Нижнее звено вставляется в верхний раструб отмета до упора его нижнего валика. Отмет устанавливается на два штыря и крепится хомутами на болтах так, чтобы валик жесткости отмета лежал на хомуте второго штыря:

- водосточные трубы целесообразнее применять из оцинкованной стали. В случае появления ржавчины - окрашивать масляной краской с предварительной очисткой и грунтовкой олифой:
- расстояние между водосточными трубами не более 21м.
- площадь водосточной трубы в свету принимать из расчета 150мм². ее сечения на 1 м². площади кровли:
- трубы диаметром до 220 мм располагать от стены на расстоянии 100-150 мм, трубы большого диаметра на расстоянии 200-220 мм.

1.2.2. Примыкание кровельного покрытия к стенам и брандмауэрам

В кладке вырубается и расчищается борозда на глубину не менее 70 мм и высоту не менее 130 мм. Край рядового покрытия заводится в борозду, вертикальный отгиб на высоту 100мм укрепляется костылями в швах кладки или в заложенные в кладку деревянные просмоленные пробки.

1.2.3. Ликвидация пробоин и трещин в кровельном покрытии.

Мелкие пробоины и трещины заделываются суриковой мастикой снаружи и со стороны чердака, перекрывая отверстие на 30-40мм.

Мастикую наносят шпателем. Толщина слоя снаружи не более 20-30 мм. Вместо суриковой мастики можно применять эпоксидные смолы или другие материалы.

Перед нанесением мастики или эпоксидной смолы поврежденное место очищают от ржавчины, грязи и краски стальной щеткой. Поврежденные места усиливают стеклотканью и снова наносят слой эпоксидной смолы.

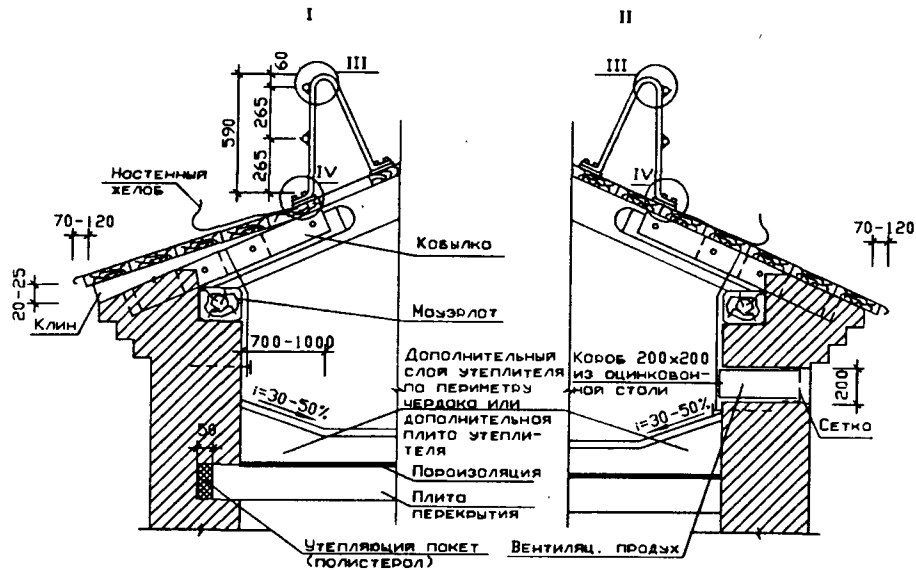
1.2.4. Смена поврежденных или пришедших в негодность листов стали

Поврежденное место вырезают в виде прямоугольника так, чтобы соединение листа с заплатой вдоль ската находилось на брусках обрешетки. Заплату соединяют с ремонтируемым листом и окрашивают.

1.2.5. Окраска кровель.

В первый раз окраска кровли производится при появлении ржавых пятен. Затем она красится один раз в 3 года. Перед окраской кровля очищается от отслоений и ржавчины. Трещины, неплотности и т.п. промазываются суриковой замазкой и кровля окрашивается за 2 раза.

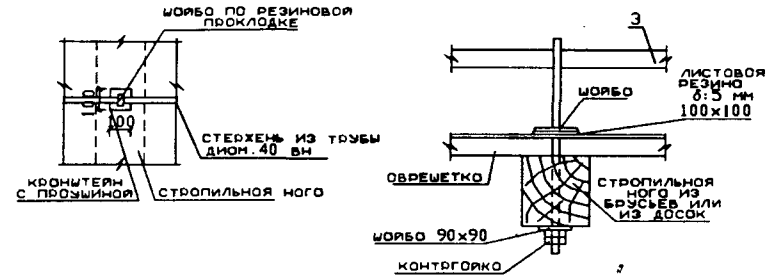
ДЕТАЛИ ЧЕРДАЧНОЙ КРЫШИ В ЗОНЕ КАРНИЗОВ



УСТРОЙСТВО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СТРАХОВОЧНОЙ ВЕРЕВКИ

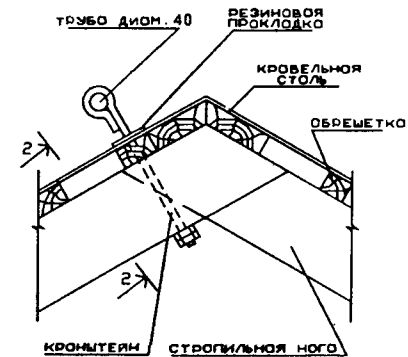
Фрагмент плана кровли с устройством для крепления страховочной веревки

Разрез 2-2



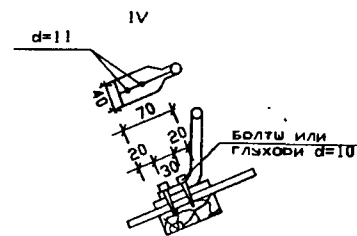
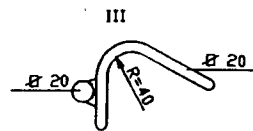
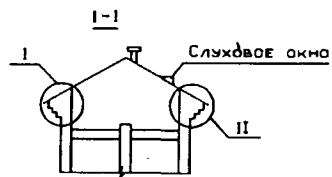
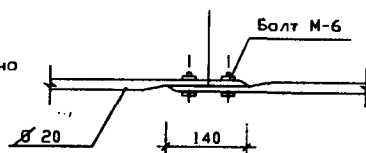
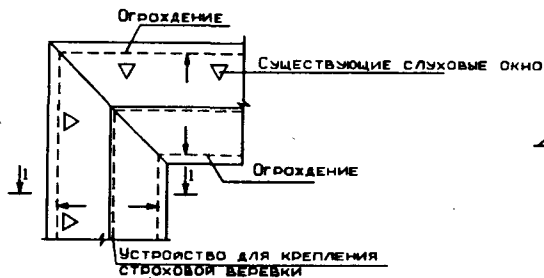
Спецификация элементов для крепления страховочной веревки в расчете на 10 п.м. коныка кровли

№ поз	Наименов. материала	Сечение мм	Длина м	Всего шт	Вес/шт кг	Общий вес кг
1	Столб круглый	φ20	0.7	10	17.3	17.3
2	Столб листовая	90x90x6	0.09	20	0.38	7.6
3	Труба водогорло.	φ40мм	10	1	38.4	38.4



Фрагмент плана кровли

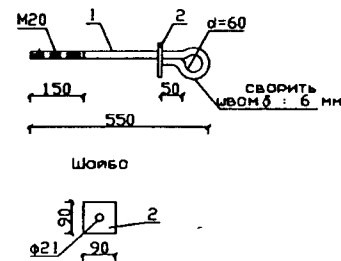
Стык элемента ограждения



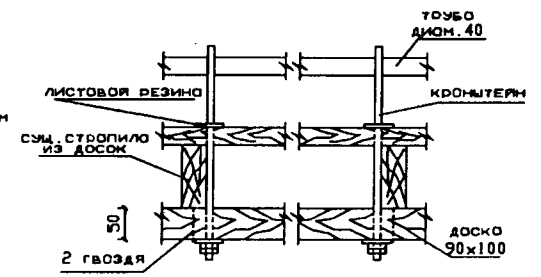
ПРИМЕЧАНИЕ

Герметизацию опорных частей стоек ограждения, антенн, и рогаток следует выполнять обводкой герметиком толщиной 2+0.5мм по их периметру с захватом поверхности кровли на 20см.

Кронштейн

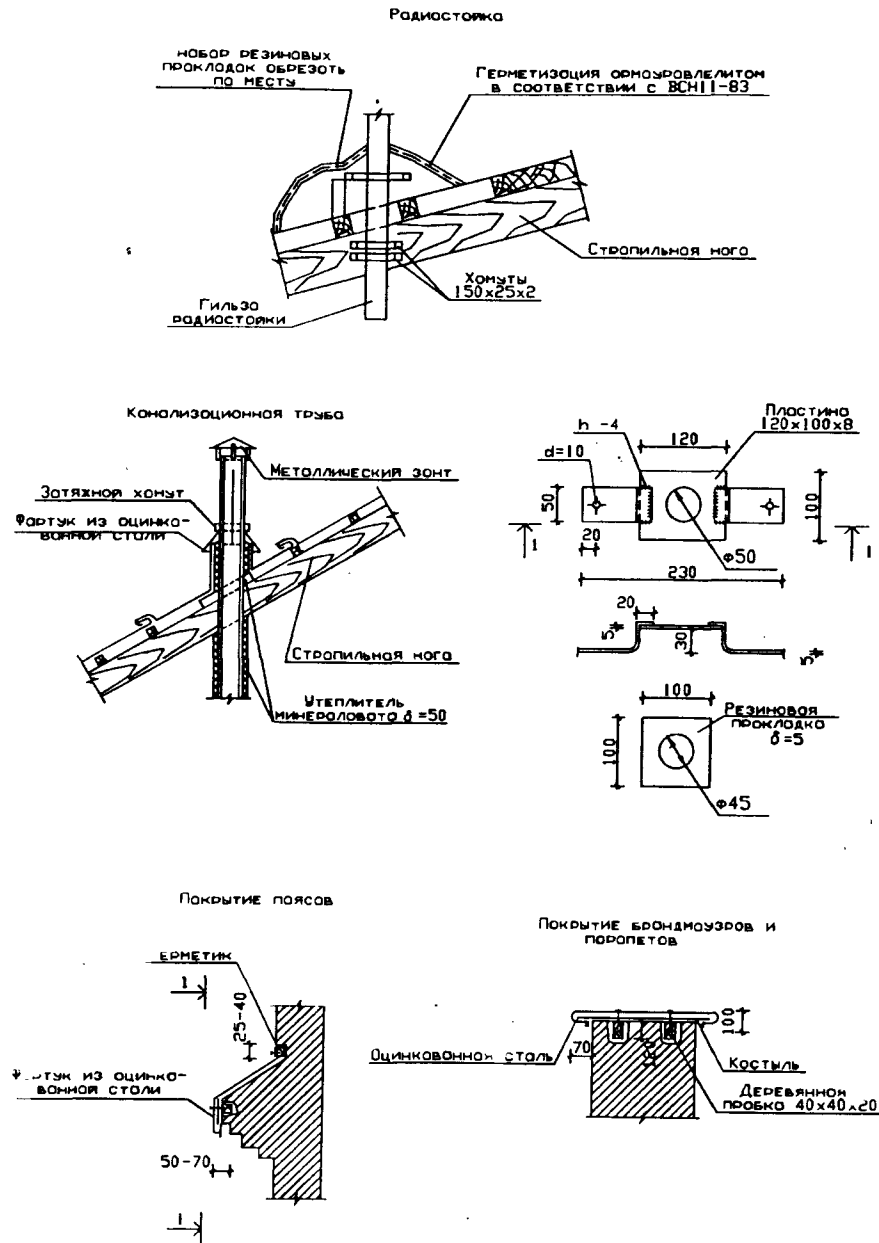


Разрез 2-2' (вариант для стропил из досок)

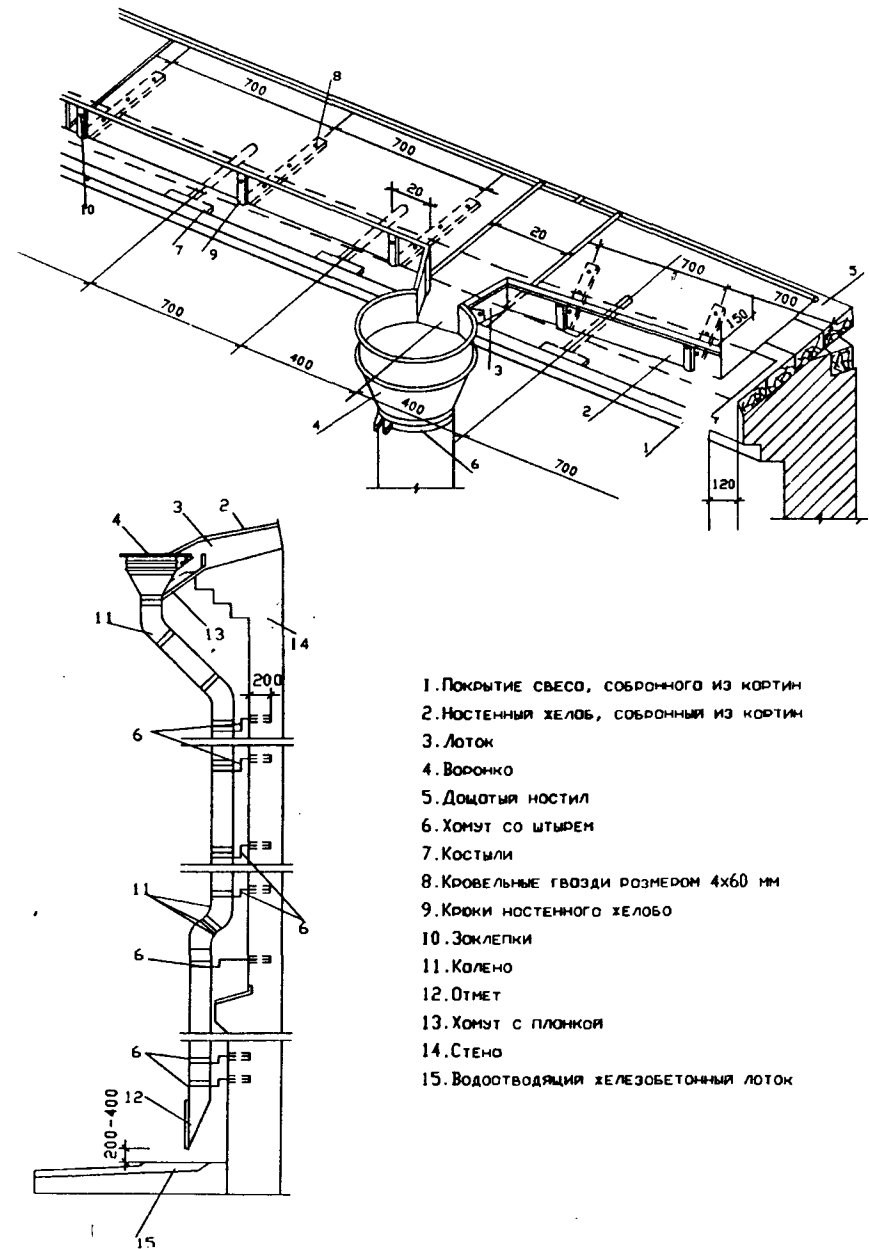


ПРИМЕЧАНИЕ
1. Соединение труб диом.40 между собой возможно путем сварки или по резьбе

ДЕТАЛИ ПРОПУСКОВ ЧЕРЕЗ КРОВЛЮ ИНЖЕНЕРНЫХ УСТРОЙСТВ
К П. 1.2.2 И ПРОЧИХ УЗЛОВ



УСТАНОВКА ВОДООТВОДЯЩИХ УСТРОЙСТВ К ПУНКТУ 1.2.1.



1.3. Ремонт мягких кровель

Качество поверхности кровли проверяют контрольной трехметровой рейкой. просвет под ней не должен превышать 5 мм на горизонтальной поверхности и 20 мм - на вертикальной поверхности в направлении вдоль уклона и 20 мм - на вертикальной поверхности в направлении поперек уклона.

Просветы допускаются только плавного очертания и не более одного на 1 м.

Очистку внутреннего водоотвода от водоприемных воронок до выпуска следует проводить периодически и обязательно при капитальном ремонте. Очистку стояка внутреннего водоотвода со стороны воронок производят проволочными щетками диаметром, равным диаметру трубы стояка. Водосточные воронки очищаются скребками и щетками, после чего промываются водой.

Рекомендуемые герметизирующие, гидроизоляционные и армирующие материалы: тиokolовые мастики КМ-0,5, КБ-0,5, (черные) и АМ-0,5 (светло-серая), хлорсульфополиэтиленовая (ХСПЭ) мастика "Кровлелит" МКВТ с резиновой крошкой - двухкомпонентные вулканизирующиеся в естественных условиях при смешивании с соответствующим отвердителем согласно паспорту или ТУ на мастику самоклеящая лента "Герлен", рубероид РМ-350, резино-битумная мастика МБР-Г-65, стеклотетки СС-1, СС-2, СС-3, СС-4. и НПСС-Т-Т-150.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: уплотнять швы сопряжений цементно-песчаным раствором с последующим нанесением по нему эластомерной мастики; укладывать ленту "Герлен" без защитного покрытия; наносить тиokolовые мастики на старую мастику "Эгик"; укладывать стеклоткань без компенсационного провеса; разбавлять тиokolовые мастики растворителями; выполнять гидроизоляцию чистым битумом, гудроном.

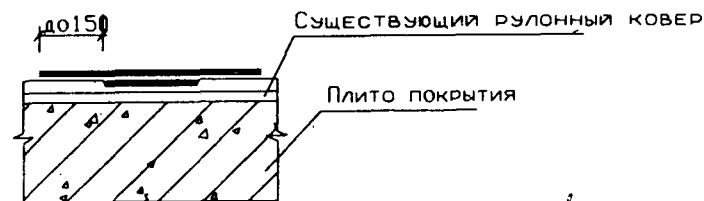
РЕКОМЕНДУЕТСЯ: Мастики- эластомеры наносить на мягкую подоснову (гернит, пеньковая заделка); мастики, содержащие растворитель (типа "Кровлелит") наносить не менее 2-х слоев.

1.3.1. Ликвидация пробоин и разрывов



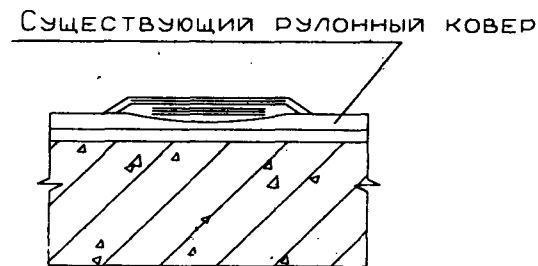
Очистить и просушить зоны повреждения. Приклеить двухслойную рубероидную заплатку на горячей битумной (типа МБР-Г-85) или холодной изо-

ловой мастике (внахлест 50 мм) или оклеить лентой ликален (ТУ 21-29-88-81), или герлен с рубероидной защитой сверху.



- Очистить и просушить зоны вздутия: крестообразно разрезать вздутые ковра или вырезать его.
- Приклеить двухслойную рубероидную заплатку.

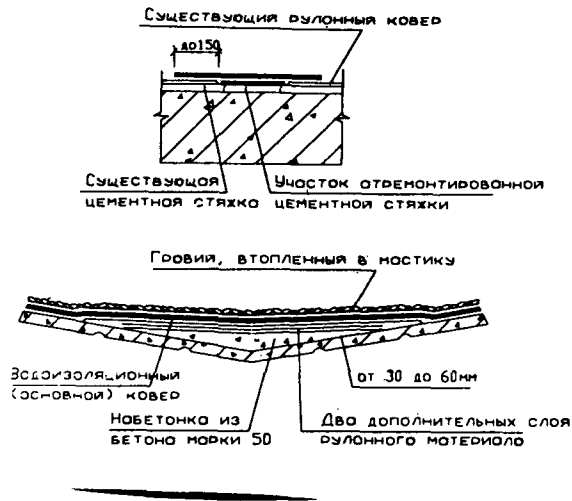
1.3.3. Устранение вмятин ковра глубиной до 15 мм.



Очистить зоны "блюдеч" и наклеить 2-3 слоя рубероида на изоляющей мастике (внахлест до 100 мм) "заподлицо с существующим ковром"

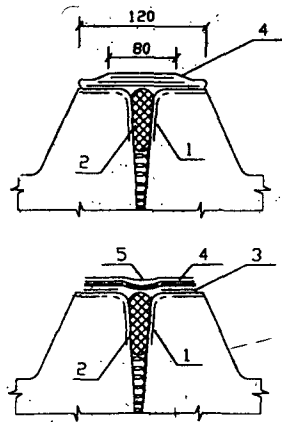
1.3.4. Устранение вмятин ковра глубиной более 15 мм.

- вырезать весь деформированный участок.
- отремонтировать цементно-песчаную стяжку.
- наклеить 2-3 слоя рубероида на изоляющей мастике (нахлест до 100 мм).



1.3.5. Ремонт разрыва ковра по стыку между панелями без рулонной крыши.

- Очистить зону шва и полости на глубину 50 мм.
- Уплотнить полости пеньковым канатом или гернитом.
- Герметизировать лентой герлен.
- Наклеить два слоя рубероида РПЦ-300А или РПМ-300Б на МБР-Г-65.

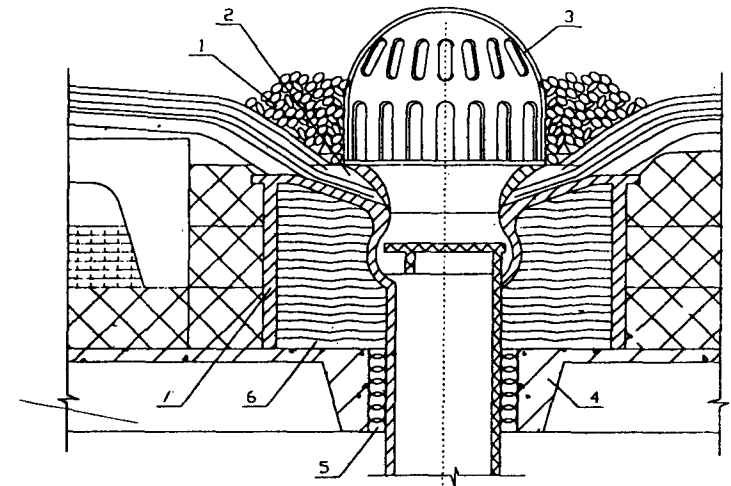


Целесообразно оклеить шов армокровлелитом с компенсатором:

1.3.6. Ремонт примыкания ковра к водоприемной воронке:

- Снять водоприемный колпак и прижимное кольцо.
- Снять старый кровельный ковер размером 1,0x1,0 м вокруг воронки.
- Очистить и просушить основание под ковер, выполнить уклон полимербетоном или цементно-песчаным раствором М 200.
- Наклеить вокруг воронки слой стеклотетки (ткани) типа СС-1,800x800 мм на мастиках типа МБР.
- Наклеить 2 слоя рубероида размером 1,0x1,0 м вровень со старым кровельным ковром.
- Наклеить второй слой стеклотетки с напуском 100 мм на старый ковер.
- Наклеить два слоя рубероида по всей плоскости участка водосбора.
- Установить прижимное кольцо и водоприемный колпак.
- Примыкание кольца залить резинобитумной мастикой, уложить защитный слой гравия.

Примыкание рулонного ковра к водоприемной воронке

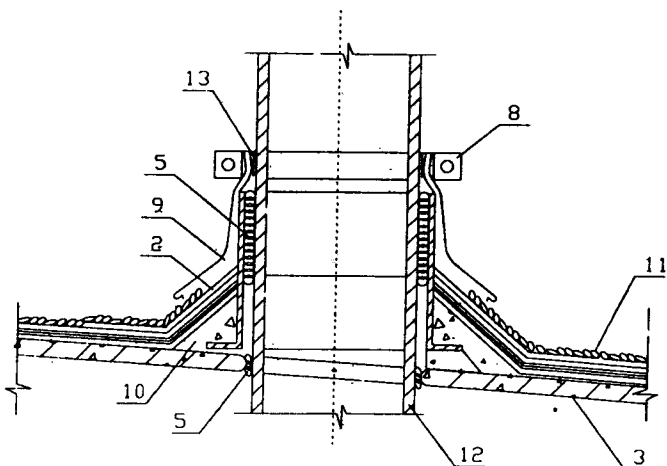


1-гравий; 2-битум; 3-литая чугунная решетка; 4-железобетонная плита покрытия; 5-смоляная пакля; 6-минераловатные плиты; 7-опорный стакан.

1.3.7. Ремонт примыкания кровельного ковра к трубам.

- Снять со стояка зонт и металлический фартук.
 - Срезать со стояка и с наклонного бортика отслоившуюся часть кровельного ковра.
 - Очистить от грязи и мусора зону примыкания кровельного ковра.
 - Устроить наклонный бортик из цементно-песчаного раствора М 100 высотой 150 мм при уклоне 45 и нанести мастику МБР-Г-65.
 - Наклеить последовательно слой стеклотетки типа ССС, СС-1(2,3) и 2 слоя рубероида с напуском 150 мм на старый рулонный ковер и по 100 мм по отношению друг к другу, причем верхнюю кромку рулонных материалов поднять на 250 мм над уровнем кровли.
 - Установить и закрепить металлический фартук обжимным кольцом.
- Сопряжение стояка с металлическим фартуком загерметизировать резинокбитумной мастикой МБР-Г-65 слоем 2 +/- 0,5 мм.

Примыкание рулонного ковра к вентиляционному участку ствола мусоропровода

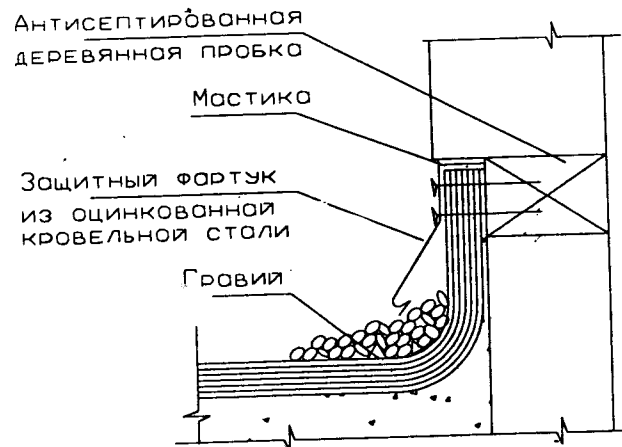


- 8-стяжная муфта; 9-фартук из оцинкованного железа;
10-стальной патрубок; 11-дополнительный слой рубероида;
12-ствол мусоропровода; 13-прокладка толя с промазкой.

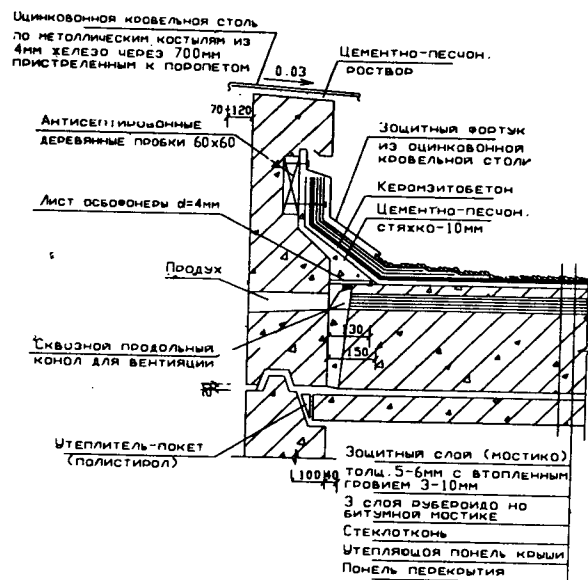
1.3.8. Ремонт примыкания кровельного ковра к стене.

- Срезать отслоившуюся часть рулонного ковра со стены и с наклоном бортика.
- Очистить место примыкания кровельного ковра от грязи и мусора.
- Устроить наклонный бортик из цементно-песчаного раствора М100 высотой 150 мм при уклоне 45 и нанести на него мастику МБР-Г-65.
- Уложить последовательно 3 слоя рубероида с напуском 150 мм на старый рулонный ковер и по 100 мм по отношению друг к другу причем верх рулонного ковра должен быть поднят над уровнем кровли на высоту 250 мм.
- Кромку кровельного ковра и металлический фартук пристрелить дюбелями 4,5x4,0 мм через 200 мм.
- Сопряжение стены с кромкой рубероида и с фартуком загерметизировать резинокбитумной мастикой МБР-Г-65 слоем 0,5мм.

Деталь примыкания рулонного ковра к стене

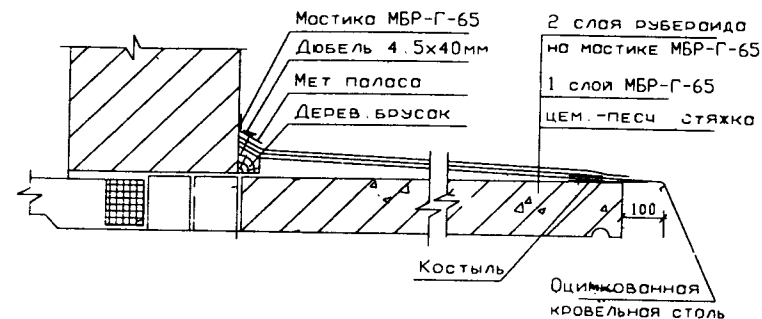


Деталь сопряжения крыши с парапетной панелью



1.3.9. Ликвидация контр уклона и восстановление кровельного ковра по козырькам

- Очистить козырек от грязи и мусора.
- Прибить костыли с шагом 700 мм по периметру козырька дюбелями 4,5x40 мм.
- Уложить по поверхности козырька цементно-песчаный раствор М 100 с уклоном наружу 1,5% с одновременным устройством наклонного бортика, предусмотрев в нем деревянный брусок, предварительно смоченный в растворе битума с бензином 1:1.
- Наклеить на мастике МБР-1-65 двухслойный рулонный ковер.
- Закрепить его по свесам посредством отгиба, у стены - стальной полоской 20x30 мм прибиваемой дюбелями 4,5x40 мм с шагом 450-500 мм.
- Загерметизировать резинобитумной мастикой МБР-Г-65 слоем 2±0,5 мм сопряжение стены с рулонным ковром.



1.3.10. Устройство защитного покрытия кровли

С целью продления срока службы рулонной кровли необходимо производить окраску ее битумным лаком Т 177 с добавлением 15% алюминиевой пудры с предварительной грунтовкой лаком или покрытие гидроизоляционного ковра мелким гравием на тугоплавком битуме.

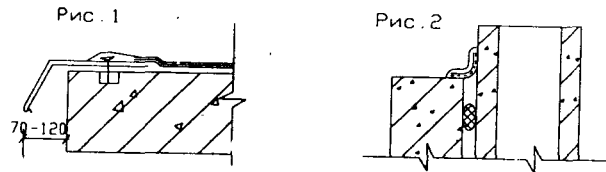
1.3.11. Установка крюка для крепления растяжек трубойстойки и телеантенны



1.3.12. Устройство слива над кровлей выхода на крышу (рис) и герметизация вертикальных деформированных швов (рис.2)

- Очистка зоны сопряжения.
- Уплотнение полости герметиком или паклей.
- Приклеивающая мастика на смежных кромках.
- Укладка полоски стеклоткани шириной 10-12-см.
- Нанесение Эластомерной мастики.
- Установка слива и крепление его дюбелями.

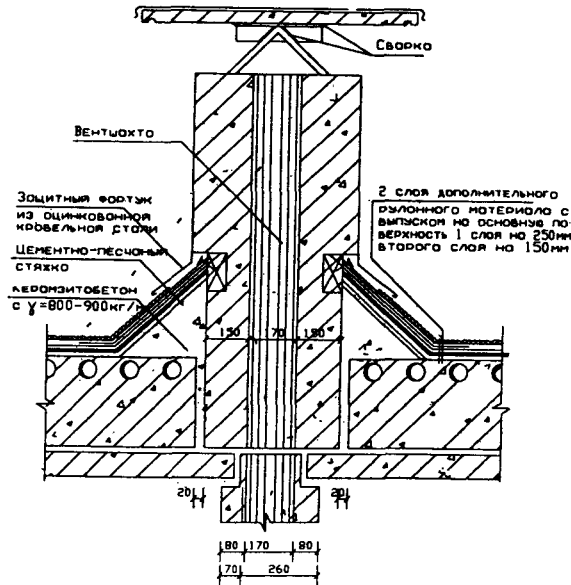
- Оклейка зоны примыкания слива стеклотканью шириной до 10 см. с обмазкой эластомерной мастикой.



1.3.13. Ликвидация протечек в зоне примыкания кровельных панелей к вентиляционным шахтам.

- Очистка зоны сопряжения.
- Уплотнение гернитом.
- Наклейка трех слоев рубероида на МБР-Г-65 или двух слоев кровлелита по стеклоткани.
- эластомерная мастика АМ-0,5 или кровенит с резиновой крошкой за 2 раза толщиной слоя 2,5-3 мм.

Деталь сопряжения крыши с вентиляционной шахтой



1.4.Бесчердачные крыши

Отсутствие чердачных помещений требует особого внимания к эксплуатации кровельных ковров и покрытий, мест соединения полюс примыканий к стенам, брандмауэрам, водоприемным воронкам.

В случае появления пятен на полотнах верхних этажей необходимо проверить влажность утеплителя и его толщину путем частичного вскрытия.

Необходимо уменьшение сечения вентиляционных каналов из-за забивки решетки приточных отверстий, случайного закрытия приточных или вытяжных отверстий.

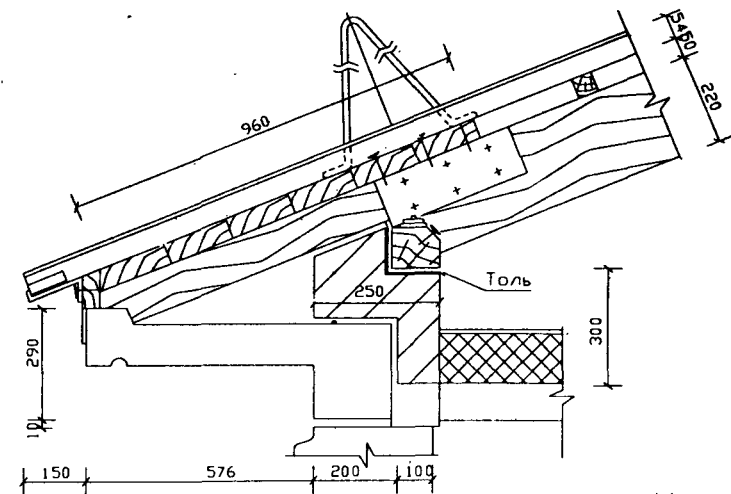
При эксплуатации совмещенных крыш необходимо осуществлять контроль за состоянием выступающих над поверхностью кровель элементов: дымовых и вентиляционных труб, дефлекторов, выходов на крышу, парапетов, антенн и т.д.

Повреждение или отсутствие дефлекторов ведет к увлажнению, выветриванию и размораживанию.

1.4.1.Состояние бесчердачных крыши полнотелых зданий первого поколения требует при ремонте переустройства ее в чердачную.

Удачным является пример такого решения, разработанный в институте "Белжилпроект"

Деталь крыши с карнизом из сборного железобетона



1.5. Крыши с теплым чердаком.

Схема устройства крыши с теплым чердаком и устройство ее основных узлов приведено на листе 114. Чердачное пространство крыши с теплым чердаком используется в качестве сборной вентиляционной камеры, обогреваемой вентиляционным воздухом, поэтому к ее ограждающим конструкциям предъявляются требования теплозащиты и герметизации в соответствии с требованиями к ограждающим конструкциям дома. Конструктивные элементы должны быть герметичны, основным вентиляционным отверстием является шахта.

Температура воздуха чердачного помещения определяется из условия теплового баланса и недопустимости появления конденсационной влаги на внутренней стороне кровельного покрытия (табл.3)

Таблица 3. Температура воздуха в теплом чердаке

°C	Кол-во этажей	Кол-во квартир	Количество воздуха, поступающего из квартиры							
			Q = 168 кг/ч				Q = 90 кг/ч			
			t_z	R_H	$\Delta R = R_{1,4} + R_{1,6}$	$Q_{об} = \frac{t_z - t_H}{0,32}$	t_z	R_H	$\Delta R = R_{1,4} + R_{1,6}$	$Q_{об} = \frac{t_z - t_H}{0,32}$
-20	9	36	11,6	0,75	0,27	20	10,3	0,94	0,08	24
	12	48	12,3	0,69	0,33	18	10,9	0,84	0,18	22
	16	64	12,9	0,64	0,38	16	11,6	0,75	0,27	20
	25	100	14,1	0,56	0,46	12	12,6	0,66	0,38	17
	9	36	11,5	0,89	0,26	20	10,3	1,9	0,06	24
	12	48	12,2	0,8	0,35	18	10,8	1	0,15	22
-25	16	64	12,8	0,74	0,41	16	11,4	0,9	0,25	21
	25	100	14	0,65	0,5	12	12,5	0,77	0,38	17
	9	36	11,5	1,01	0,27	20	10,2	1,28	0	24
	12	48	12,2	0,91	0,37	18	10,8	1,13	0,15	22
	16	64	12,8	0,84	0,44	16	11,4	1,02	0,26	21
30	25	100	14	0,74	0,54	12	12,5	0,87	0,41	17
	9	36	13,3	1,1	0,36	21	11,9	1,42	0,05	25
	12	48	14	1,01	0,46	19	12,5	1,27	0,2	23
-35	16	64	14,7	0,92	0,55	17	13,2	1,13	0,34	21
	25	100	15,9	0,81	0,66	13	14,3	0,97	0,5	18
	9	36	13,3	1,23	0,37	21	11,9	1,57	0,03	25
-40	12	48	14	1,11	0,49	19	12,5	1,4	0,2	23
	16	64	14,7	1,01	0,59	17	13,2	1,25	0,35	21
	25	100	15,9	0,89	0,71	13	14,3	1,07	0,53	18

1.5.1. Не допускается температура воздуха ниже 12-14 С, а в случае ее снижения следует установить источники поступления холодного воздуха (нарушение герметичности вентканала, балконной или входной двери или стеклоблоков).

Если температура воздуха чердачного помещения выше температуры воздуха, удаляемого вентиляционными каналами из жилых помещений, необходимо проверить системы вентиляции дома и герметичности в чердачном перекрытии.

1.5.2. Двери входа на чердак и люки на крышу несгораемые, имеют плотные притворы и специальные запирающиеся устройства, контролируемые диспетчерской службой. Межсекционные двери должны быть герметичными с запорами или фалевыми защелками.

Оголовки вентканалов оборудуются предохранительными решетками с ячейками не менее 50x50мм.

Швы панелей перекрытия следует проклеивать гидроизоляционными материалами.

1.5.3. Металлический поддон устанавливается на столбиках, регулярно проверяется его плотность (о чем свидетельствует отсутствие пятен под поддоном). Поддон периодически окрашивается антикоррозийными составами. Во время сильных и продолжительных ливней и снегопадов проверяют наполнение поддона водой и исправность гидроизоляции под ним.

1.5.4. В районах с большим количеством осадков предусматривают отвод влаги в канализацию. Трубы внутреннего водостока в пределах чердака не утепляют, а окрашивают антикоррозийной краской раз в три года.

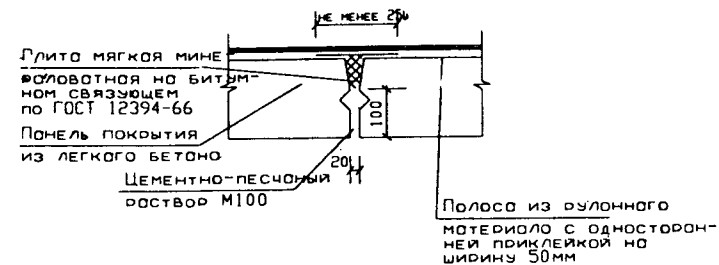
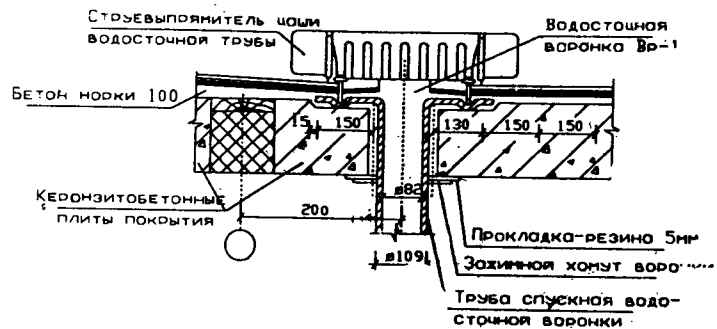
1.5.5. На нижнем повороте (колене) фановых труб должен быть установлен каплеотбойник (водоотбойник).

1.5.6. Запрещается размещать внутри теплого чердака консоли и механизмы для подвески люлек. Их следует устанавливать на покрытии чердака, которое рассчитано на дополнительную нагрузку

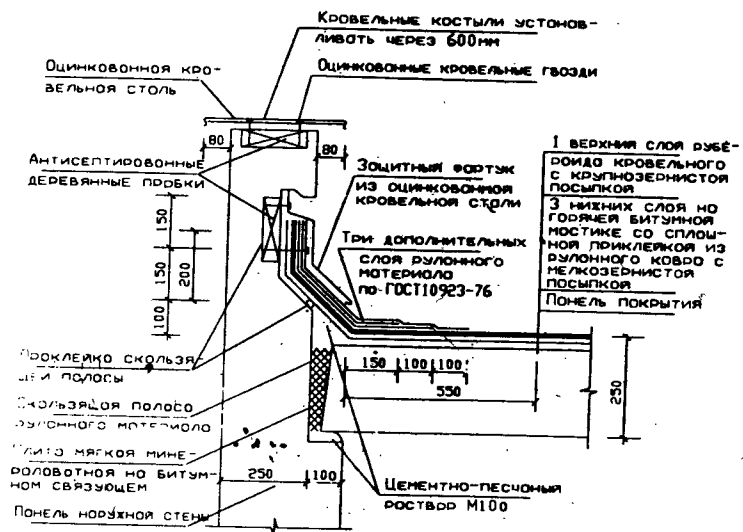
1.5.7. В чердачном помещении необходимо обеспечить исправность работ инженерных коммуникаций (трубы отопления, горячего водоснабжения ливневой канализации) покраску труб инженерных коммуникаций антикоррозийными составами: закрывание всех люков и дверей теплого чердака специальными запирающими устройствами: замену уплотняющих прокладок в притворах входных дверей и в межсекционных люках: чистоту и порядок в чердачном помещении пылеборку пылесосами не реже 1 раза в год при помощи специальной санитарной службы по борьбе с грызунами и насекомыми: контроль за состоянием стыков сборных плит перекрытия чердака, не допуская их нарушения и трещин: очистку вентиляционных каналов по мере необходимости: но не реже 1 раза в 3 года.

1.5.8. Дефекты кровель и рекомендации по их устранению приведены в разделе 1.3.

Деталь установки водосточной воронки при теплом чердаке



Деталь парапета чердачной кровли



2. СТЕНЫ.

2.1. Общие указания.

Приведение ограждающих конструкций здания в соответствии с требованиями СНиП «Строительная теплотехника» является основным мероприятием на пути повышения их теплозащиты. Перед выполнением работ по утеплению стен необходимо проверить:

- герметизацию стыковых соединений панелей;
- герметизацию оконных и дверных блоков, соединений наружных стен с элементами балконов, козырьков, карнизов;
- качество отделки наружных стен;
- целостность кровельного ковра крыши, правильность выполнения примыканий кровельного ковра к выступающим деталям;
- качество установки водоотводящих устройств: водосточных труб, водоприемных воронок внутреннего водостока, выпусков, оконных покрытий, свесов балконов и карнизов и т.п.;
- места креплений к наружным панелям и крышам растяжек, флагодержателей, рекламных щитов и пр.;
- исправность вытяжной вентиляции в санузлах и кухнях;
- обеспечение нормальной работы отопления в соответствии с температурой наружного воздуха;
- исправность теплоизоляции разводящих трубопроводов центрального отопления, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения;
- температурно-влажностный режим чердаков, подвалов и лестничных клеток.

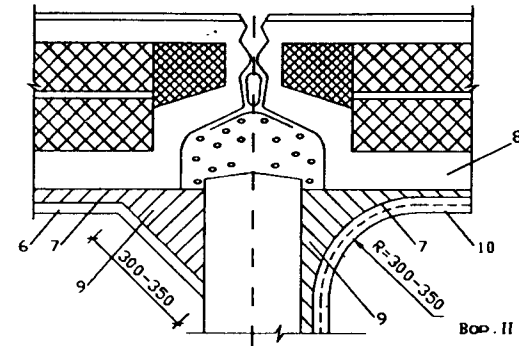
2.1.2. Методы утепления. Внутренняя теплоизоляция стен.

Дополнительное утепление со стороны помещения выполняют плитными утеплителями, напылением или инъекцированием.

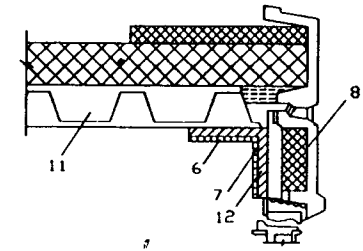
Конструкция утепления состоит из трех слоев: теплоизоляционного, пароизоляционного и отделочного. При утеплении промерзающих конструкций с внутренней стороны помещения, обязательным является обеспечение следующих условий производства работ:

- толщина дополнительного утепляющего слоя не должна превышать указанной на чертежах (лист 116);
- плитный теплоизоляционный слой приклеивается без зазоров к поверхности стены точками (не допускать сплошной приклейки);
- по утеплителю обязательно устройство пароизоляционного слоя;
- обязательно выполнение скоса угла и заводка теплоизоляционного слоя на оконный откос и потолок шириной полосы не менее 200 мм.

УТЕПЛЕНИЕ ПРОМЕРЗАЮЩИХ СТЫКОВ
(ВЕРТИКАЛЬНОГО)

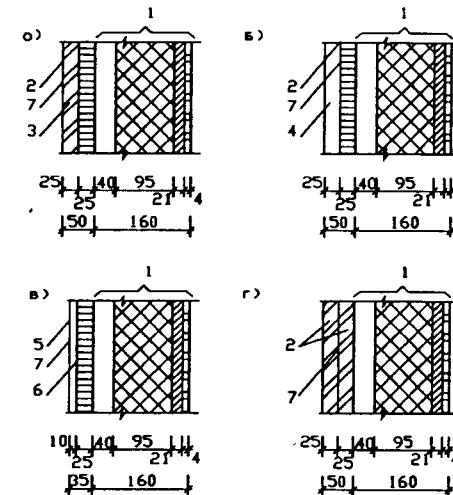


УТЕПЛЕНИЕ КАРНИЗНОГО УЗЛА
НАПЫЛЕНИЕМ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА



- а) ИНЪЕКЦИОННОМ ВСПЕНЫТЫХ ПЛОСТМОСС
б) НАПЫЛЕНИЕМ ВСПЕНЫТЫХ ПЛОСТМОСС

УТЕПЛЕНИЕ ПРОМЕРЗАЮЩИХ СТЕН



- а) ОСБОМИНВОТНЫМ НАПЫЛЕНИЕМ ($\delta = 25$ мм) И ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТОЙ ПЛИТОЙ ($\delta = 25$ мм);
 б) ОСБОМИНВОТНЫМ НАПЫЛЕНИЕМ ($\delta = 25$ мм) ШТУКАТУРНЫМ РОСТВОРОМ ($\delta = 20$ мм);
 в) ФРП-1 ($\delta = 25$ мм) И СУХАЯ ШТУКАТУРКА ($\delta = 10$ мм);
 г) ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТЫМИ ПЛИТОМИ (ДВА СЛОЯ) $\delta = 50$ мм, $\gamma = 300$ кг/м³

1 - СУЩЕСТВУЮЩАЯ МНОГОСЛОЙНАЯ ПАНЕЛЬ; 2 - ОСБОМИНВОТО; 3 - ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТАЯ ПЛИТО; 4 - ШТУКАТУРКА; 5 - ПЕНОПЛОСТ ФРП-1; 6 - СУХАЯ ШТУКАТУРКА; 7 - ПАРОИЗОЛЯЦИЯ; 8 - СУЩЕСТВУЮЩАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ; 9 - ВСПЕНЫТЫЙ ПЛОСТМОСС; 10 - ШТУКАТУРКА ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫМ РОСТВОРОМ ПО СЕТКЕ; 11 - СОВМЕЩЕННАЯ КРЫША; 12 - ПЕНОПОЛИУРЕТАН

Решение дополнительного утепления стен приводится на листе _____. В случае применения легких утепляющих материалов необходимо ограничить расчетом толщину слоя, размер карниза или скоса, исходя из условия недопущения образования конденсата на границе утепляющего слоя и утепляемой поверхности. Если граница утепляемой поверхности соприкасается с оконным проемом, следует этим же материалом утеплить откос (до коробки), после чего эффективный утеплитель на откосе закрыть отделочным слоем и окрасить за 2 раза масляной краской по грунтовке.

2.1.3. Подготовка поверхности для утепления стен.

Поверхность стены очищают от обоев или окрасочного слоя. При наличии ранее выполненного дополнительного утепляющего слоя, не давшего положительных результатов - удалить его.

Имеющиеся трещины в фактурном слое панели расчищают и заделывают цементно-песчаным раствором.

Весовая влажность внутреннего фактурного слоя стеновых панелей не должна превышать нормативную (4%). При наличии в фактурном слое весовой влажности, превышающей допустимую, необходимо просушить панель со стороны помещения специальными установками (могут быть рекомендованы установки Академии коммунального хозяйства: газовая конвективного типа КС-АКХ для сушки при строительстве и ремонте зданий и газовая рациональная типа РС-АКХ для местной сушки при строительстве и ремонте) или софитами.

На поверхности панели с помощью зубила (для трехслойных панелей) или шлямбура (для двухслойных панелей) пробивают гнезда диаметром 20 мм и глубиной 50 мм в которые забивают деревянные пробки на цементном или алебастровом растворе. Шаг пробок по горизонтали должен быть равен ширине отдельных листов с учетом отступления от угла и примыкания к проемам: на 200 мм по вертикали шаг пробок - 500 мм.

По деревянным пробкам набивают антисептированные 10% раствором кремнефтористого аммония деревянные рейки сечением 50 x 25 мм на всю высоту стены.

При устройстве утепляющего карниза рейки набивают на границах карниза по заранее установленным пробкам.

2.1.4. Утепление плитными материалами.

1. Между рейками в распор укладывают плиты теплоизоляционного материала и приклеивают к поверхности стены. Клей наносят точками по типу "конверт".

2. После укладки теплоизоляционного слоя выполняют пароизоляцию и устанавливают отделочные плиты.

3. Облицовочные слои крепят винтами или гвоздями к рейкам, которые должны доходить до основания пола и закрываться плинтусом. Зазоры между плитами и плинтусом шпаклюются. Ширина заделки швов не должна превышать 6 мм.

2.1.5. Отделочные работы.

Все стыки и зазоры заделать паклей, смоченной в цементном молоке и оклеить серпянкой. После выполнения работ по утеплению ограждающих конструкций восстановить существующую отделку помещения.

2.2. Материалы для выполнения дополнительной теплоизоляции.

2.2.1. Теплоизоляционные материалы.

Учитывая существующую широкую номенклатуру панелей наружных стен, рекомендуемые ниже материалы утепления следует рассматривать как примеры технических решений.

Повышение теплосберегающих качеств стен при утеплении панелей стен из помещения слоем теплоизоляционного материала толщиной 10 мм для некоторых материалов приведено в таблице 4. Применение материалов утепления с $\gamma = 60$ кг/куб.м не рекомендуется.

Клей для точечной приклейки теплоизоляции

Бустилат, ПВА, битумная мастика, паста из смеси поливинилацетатной эмульсии (20% от массы цемента) и цемента или клеем в массовых частях: смола ЭД-5-100; отвердитель ПЭП-10; пластификатор (дибутилфталат-10; цемент-100; наполнитель: песок-100).

2.2.2. Пароизоляционные материалы.

Пароизоляция в конструкции утепления назначается по расчету. Рекомендуется применять рубероид подкладочный марки

РП и РМ, изолгидроизол, горячие и холодные битумные мастики, пленку полиэтиленовую и т.д.

2.2.3. Отделочные материалы

Отделочный слой, устраиваемый в конструкции утепления выполняется: антисептированными древесно-волокнистыми плитами влажностью не более 12%; листами сухой штукатурки влажностью не более 8%; штукатуркой цементно-песчаным раствором влажностью не более 4%.

Таблица 4. Значение повышения теплозащиты наружных стен при утеплении их слоем утеплителя = 10 мм (при условии эксплуатации "А")

N п.п.	Наименование материала утеплителя	г/куб.м	ккал		Прим.
			м ч/С	ккал	
1.	Пенополистирол	150	0.05	0.2	
		100	0.035	0.29	
2.	Пенопласт резольнофенолформальдегидный	100	0.065	0.15	
		75	0.06	0.15	
3.	Асбоминвата	300	0.06	0.15	
4.	Цементно-перлитовый раствор	1000	0.26	0.22	
5.	Плиты минватные на синтетическом или органофосфатном связующем	200	0.07	0.14	
		100	0.06	0.15	
		300	0.08	0.13	
6.	Пеностекло	400	0.12	0.18	
		300	0.12	0.1	
		200	0.08	0.13	
7.	Известково-перлитовый раствор	500	0.16	0.06	
8.	Фибролит на портландцементе	300	0.12	0.08	
9.	Перлитопластобетон	100	0.04	0.25	
10.	Перлитофосфогелиевые плиты	200	0.08	0.13	
11.	Лигноперлитовые плиты	150	0.05	0.2	
12.	Плиты Армикс-3		0.06	0.15	
13.	Штукатурка поризованная гипсоперлитовая	400	0.16	0.06	

2.3. Утепление методом напыления асбоминваты.

На подготовленную поверхность стены между деревянными рейками наносит слой теплоизоляции из асбоминватной смеси толщиной 250 мм.

Нормы расхода материалов на 1 куб.м изоляции в кг:

Асбеста VI-VII сорта	120-130
Минеральной ваты	50-55
60%-го раствора калиевого стекла	125-130

(или вместо калиевого стекла можно взять 80 кг цемента М400 и 50 кг воды).

Асбоминвату наносят механизированным способом (с применением установки ЦЭТИ) на внутренние поверхности стены между рейками. На поверхность утеплителя через 24 часа наносят слой пароизоляции.

Измельчение и распушение асбеста и минеральной ваты можно производить и отдельно с завозом готовых компонентов к месту производства напыления. В таком случае перемешанная на столе смесь загружается в бункер. Одновременно забирается воздух и подается к пистолету. По другому шлангу к пистолету подается из магистрали вода.

Рабочим, производящим напыление, регулируется подача воздуха и воды с помощью кранов на корпусе пистолета-распылителя. Добившись нужной концентрации, рабочий производит напыление.

Передвижная установка для напыления асбоминваты предназначена для производства работ по нанесению напыляемой тепловой изоляции на любые криволинейные и плоские поверхности.

Сушка изоляции производится послойно по мере ее нанесения. Технология напыления тепловой изоляции состоит в тщательной подготовке материалов, их дозировании, смешении и нанесении на изолируемую поверхность.

Особенно эффективно нанесение тепловой изоляции методом напыления на поверхность сложной конфигурации (углы, узлы), имеющие трещины. Преимущество изоляции - в ее монолитности, отсутствии швов и тепловых мостиков, устойчивости против вибрации и сотрясений, а также высокой механизации метода ее нанесения, простоте производства.

Все материалы должны соответствовать требованиям ГОСТов и ТУ и храниться в закрытых сухих помещениях для защиты от попадания влаги и посторонних примесей.

Для получения теплоизоляционного слоя хорошего качества поверхность конструкции должна быть сухой, очищенной от пыли, масляных пятен и других загрязнений.

Температура поверхности должна быть не ниже 5°C. Толщина каждого слоя пены зависит от производительности машины, конструкции сопла, распылительной головки и ее перемещения относительно конструкции, на которую наносится теплоизоляция.

2.4. Утепление с применением вспененного утеплителя.

Вспененные пластмассы - легкие материалы ячеистой структуры отличаются благоприятным сочетанием физико-механических показателей: имеют малую плотность и низкую теплопроводность. В большинстве случаев пенопласты химически стойки, с низкими коэффициентами влаго- и водопоглощения.

Пенопласты применяют для утепления стеновых панелей, бетонных и каменных стен, железобетонных конструкций.

Для применения при ремонте зданий наиболее целесообразно вспенивать полиуретановые, фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные пе-

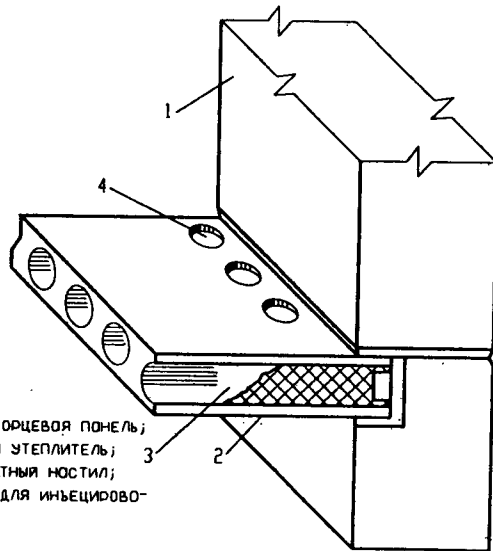
нопласты непосредственно в полости конструктивных элементов или напылять их на поверхность. При этом полиуретановые пенопласты обладают хорошими адгезионными свойствами и имеют незначительную усадку.

Дополнительное утепление наружных и рядовых стыков панелей осуществляют устройством скоса или скругления из теплоизоляционного материала.

При промерзании узлов сопряжений между наружной стеновой панелью и покрытием или перекрытием их поверхность утепляют со стороны помещения карнизами из теплоизоляционных материалов. Ширину утепляющего карниза определяют по расчету, но не менее 200 мм.

Инъектирование утеплителя в пустоты трехслойных стеновых панелей на участках оседания утеплителя или между наружной и торцевой стеной для домов серии К-7, П-49Д, П-57 и др. показано на листе 27. Расчет компонента производится при условии его вспенивания в 6-10 раз. Высота, требуемая для заполнения фиксируется просверливанием технологических отверстий. Появление пены в отверстиях свидетельствует о достаточности компонента.

Деталь утепления горизонтального стыка

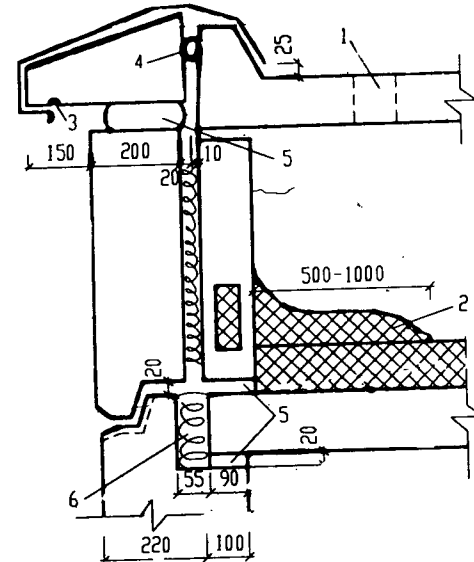


- 1-наружная торцевая панель;
- 2-вспененный утеплитель;
- 3-многослойный настил;
- 4-отверстия для инъектирования;

Особенно эффективно применение вспененного материала при ремонте чердачных и безчердачных крыш, т.к. дополнительное утепление можно проводить без демонтажа конструкций. Кроме того, если недостаточное утепле-

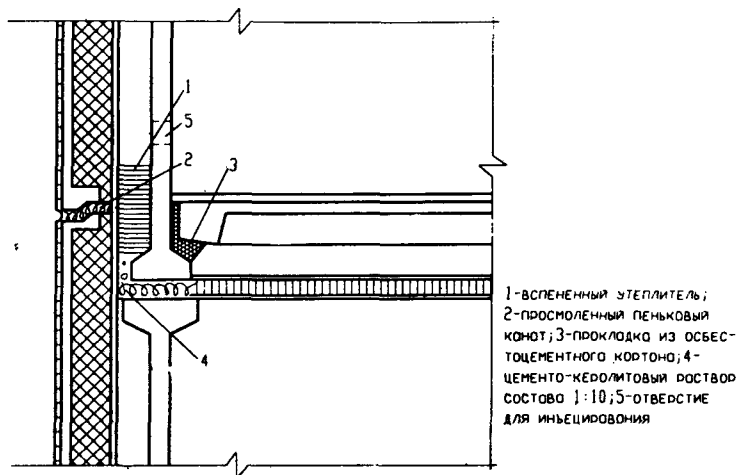
ние наблюдается в пристенной зоне, то можно провести утепление этих участков. Инъектированная пластмасса заполняет все неплотности, трещины утеплителя, дает ровную поверхность, не требующую устройства верхнего слоя.

Утепление чердачного перекрытия



- 1-отверстие для заливки;
- 2-вспененный утеплитель;
- 3-слив продухи;
- 4-гернит;
- 5-цементно-песчаный раствор;
- 6-минераловатный утеплитель или стекловолокно;

Утепление торцевой стены



Тем же способом производится заполнение многопустотного настила перекрытия в местах сопряжения его с наружной стеновой панелью. Выявление расположения пустот производится простукиванием перекрытия.

2.4.1. Напыляемая теплоизоляция.

Конструкция утеплителя по внутренней поверхности панели состоит из теплоизоляционного паронизоляционного отделочного слоев.

Расчеты показывают, что толщина слоя ППУ для обеспечения теплоизоляции в средней климатической зоне составляет примерно 25-30 мм.

Отличительной чертой ППУ, как и других пенопластов этого типа является хорошая адгезионная прочность практически ко всем конструктивным материалам: для отрыва слоя площадью 100 кв.мм необходимо затратить не менее 1 кгс.

Напыление и заделку производят с помощью установок "Пена-1", "Пена-9" и др., разработанных ВНИИСС г. Владимира по двухкомпонентной схеме. Производительность этих установок составляет 3-4 кг/мин, что соответствует приблизительно 60-80 кв.м/ч. Эти установки состоят из дозирующего устройства, напылительного пистолета (пистолета-распылителя), расходных емкостей и электропульты управления. Все узлы за исключением пистолета-распылителя, смонтированы на тележке. Установка работает по двухкомпо-

нентной схеме, дозирование компонентов осуществляется двумя шестеренчатыми насосами. Соотношение компонентов А:Б = 1 : 1.25.

Сущность процесса напыления ППУ сводится к следующему. Жидкие исходные материалы (полиэфирная и изоцианатная композиция) равномерно в строго определенном соотношении подаются к напылительному пистолету, который обеспечивает их смешение, распыление и транспортирование, в результате чего они покрывают обрабатываемую поверхность слоем заданной толщины.

Перемешивание компонентов, распыление и транспортирование осуществляется за счет кинетической энергии сжатого воздуха, подаваемого в пистолет-распылитель. После вспенивания толщина нанесенного слоя увеличивается приблизительно в 5-10 раз, и он окончательно отвердевает. При напылении пенопласты равномерно распределяются по фасонным и кривым поверхностям. Для крепления пенополиуретана к напыляемой поверхности не требуется клей.

2.4.2. Инъекцируемая теплоизоляция.

Инъекцируемые компоненты заливают в выявленные при обследовании пустоты многослойных панелей или крыш.

Заливка композиций в изделия может осуществляться способами: ручным (ручная заливка, шприцевание), периодическим (ступенчатое вспенивание, периодическая микроимпульсная заливка и т.п.) и непрерывным (непрерывная заливка с помощью машин, принцип действия которых основан на быстром смешении двух и более жидких реагентов и отверждении смеси в рабочей зоне).

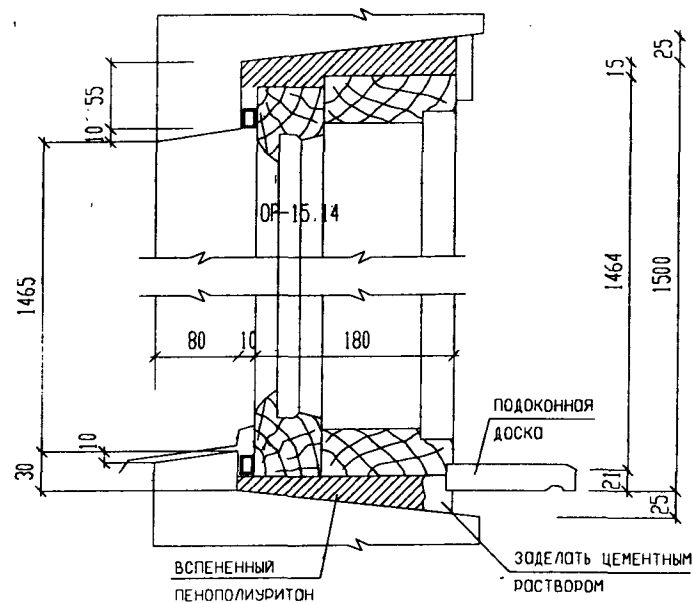
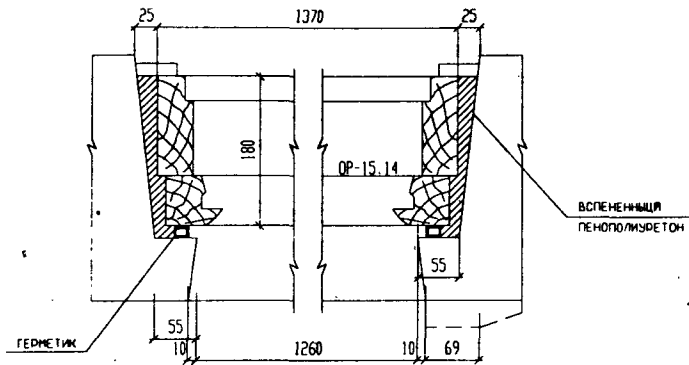
В момент получения жидкая пена обладает хорошей текучестью, благодаря чему ею можно заполнять крупногабаритные ограждающие конструкции любой формы. Жидкая пена не оказывает заметного влияния на наружные обшивки конструкций, поэтому не требуется упрочняющей опалубки.

Получаемый пенопласт белого и светложелтого цвета, воздухопроницаемый с показателями: плотность = 70 - 100 кг/куб.м; увеличение в объеме - 6-10 раз; водопоглощение по объему за 24 часа - не более 1.5-5%; коэффициент теплопроводности 0.03-0.04 ккал/ м ч С; адгезия к бетону, дереву - 2-3 кг/кв.см.

Производство пенопласта МФП осуществляется на заливочной машине УЗМФП - 34 конструкции ВНИИССа.

2.4.3. Утепление оконного блока.

Утепление по периметру оконного и балконного блока вспененной пластмассой не требует дополнительного расчета.

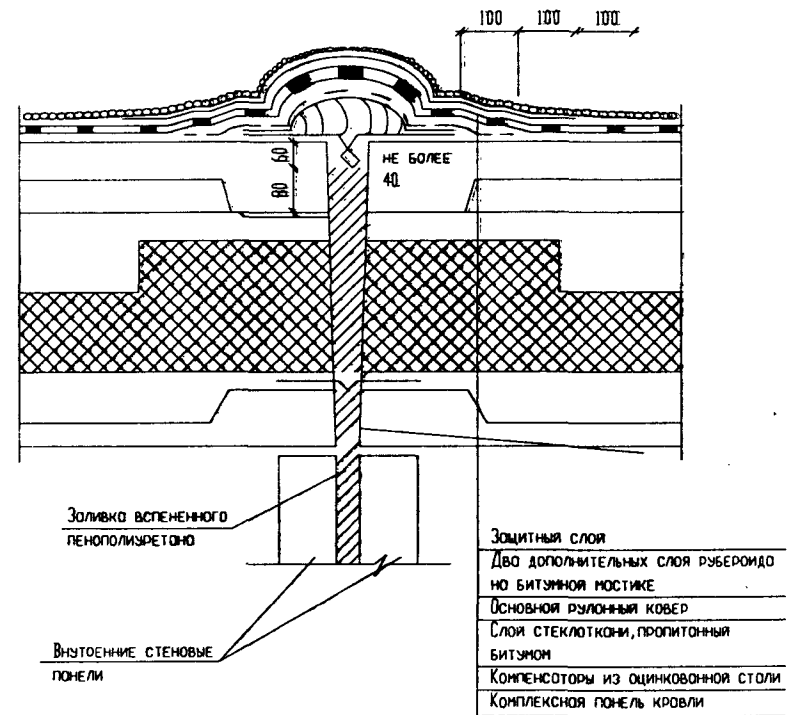


Расчистка уплотнения, выполненного при строительстве, производится с внутренней стороны, инъецирование вспененного материала - по всему пе-

риметру, причем не требуется подготовки поверхности, а для защиты материала от увлажнения производится штукатурка цементным раствором.

2.4.4. Утепление деформационного шва.

Имеющиеся в пристенной зоне деформационные швы утепленные древесно - волокнистыми плитами, в настоящее время мало доступны для ремонта. Технология ликвидации промерзаний в швах путем забивки отверстий утеплителем сложна и трудоемка, а применение вспененного материала является перспективным для данного случая и требует расчета только по количеству заливаемого компонента.



2.5. НАРУЖНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН.

Наружная теплоизоляция стен преимущественно базируется на использовании различного рода эффективных теплоизоляционных материалов в виде плит и матов. Основными из них являются: маты минераловатные прошивные (ГОСТ 21880-76) и на полимерном связующем (ГОСТ 9573-82) с плотностью 50, 75, 125 кг/м³; плиты минераловатные мягкие, полужесткие и жесткие на синтетическом и битумном связующем (ГОСТ 9573-82, ГОСТ 10140-80, ГОСТ 12394-66) плотностью 50, 100, 200, 300 и 350 кг/м³; плиты минераловатные повышенной жесткости на органно-фосфатном связующем (ТУ 21-РСФСР-3-72-76) плотности 200 кг/м³; плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем (ТУ 400-1-61-74) плотностью 200 кг/м³; пенополистирол (ТУ 6-05-11-78) плотностью 40, 100 и 150 кг/м³; пенопласт ПХВ-1 (ТУ-6-05-1179-75) и ПВ-1 (ТУ-6-05-1158-78) плотностью 100 и 125 кг/м³; плиты из резольфенолформальдегидного пенопласта (ГОСТ 20916-75) плотностью 40, 50, 75 и 100 кг/м³.

Характерной особенностью плитного утеплителя являются их достаточно высокие теплотехнические характеристики, что позволяет использовать плиты толщиной 6..8 см. Технология их крепления к поверхности стен базируется на использовании полимерных распорных анкеров или путем приклеивания синтетическими клеями и пастами. Анкерный метод крепления позволяет проводить цикл работ по утеплению независимо от климатических условий.

Различные модификации технологии утепления поверхности стен предусматривают последующую защиту утеплителя от атмосферных воздействий путем оштукатуривания по полимерной сетке или последующей облицовкой металлическими листами, керамическими плитами, панелями из дисперсно-армированного бетона, железобетонными тонкостенными плитами или плитами из природного камня.

Соблюдение технологических регламентов обеспечивает требуемую долговечность и эксплуатационную надежность утеплителя. Более технологичными следует считать способы утепления с последующей облицовкой и устройством вентиляционного зазора между наружной поверхностью утеплителя и облицовочными плитами. Это обстоятельство позволяет устанавливать облицовочные плиты с зазором 4..5 мм, что исключает необходимость компенсации температурных деформаций. Различные системы крепления облицовочных плит предусматривают устройство каркаса, на направляющие которого осуществляется навешивание или механическое крепление облицовочных плит.

Использование плит из природного камня, архитектурного бетона с рельефной поверхностью, вскрытой фактурой или определенной цветовой

гаммой обеспечивает обновление фасадов зданий и придания им нового архитектурного звучания.

2.5.1. Утепление фасадов зданий плитным утеплителем с листовой облицовкой по деревянному каркасу.

Поверхность стен очищают от пыли, грязи, ликвидируют неровности, заделывают трещины, сколы и поверхность стыков. Затем производят разметку и с помощью перфораторов производят высверливание отверстий под распорные анкера. Устанавливают направляющие деревянного антисептированного каркаса и производят их крепление к поверхности стен. Пространство между каркасом заполняется минераловатным плитным утеплителем по слою пароизоляции с креплением распорными анкерами или приклеивкой к поверхности стены. Затем устанавливаются облицовочные листы из металла с помощью винтового крепления.

Каждый ряд установленной облицовки снабжается металлическим водотводящим фартуком (рис 2.1).

Повышение долговечности несущих частей каркаса облицовки достигается путем использования элементов из алюминиевого профиля. Крепление кронштейнов, направляющих и других элементов осуществляется с использованием распорных анкеров, дюбелей, болтов и пружинных захватов.

Использование кронштейнов с эллиптическими отверстиями способствует получению вертикальных плоскостных поверхностей, компенсирующих неровности и отклонения фасадных стен.

После выполнения подготовительных работ осуществляется разметка положения кронштейнов, высверливание отверстий под крепежные детали, установка кронштейнов и направляющих.

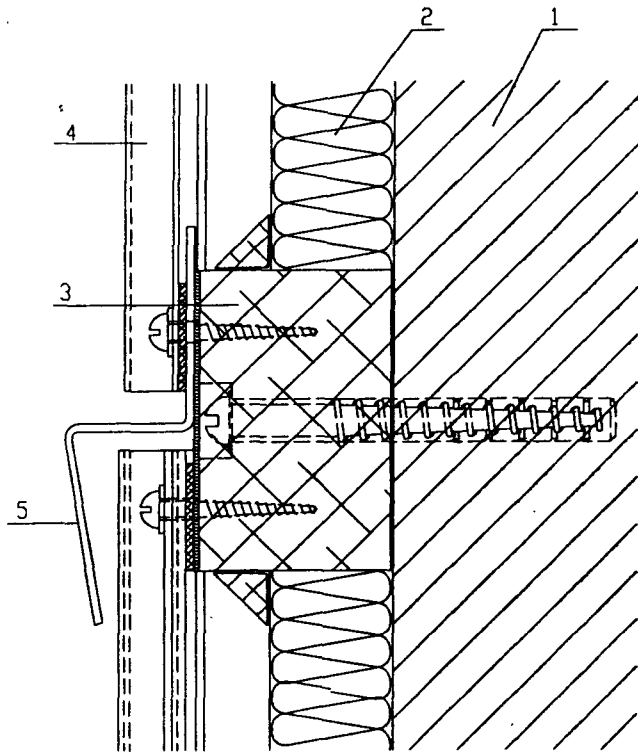
После крепления плитного утеплителя производится установка горизонтальных связевых направляющих и облицовка алюминиевыми листами (рис 2.2).

Облицовка стен после утепления керамической пустотелой плиткой осуществляется по деревянному или металлическому каркасу с использованием специальных кронштейнов и направляющих.

Конструктивно-технологические решения утепления и облицовки приведены на рис 2.3, где даны узлы оформления надоконных элементов, исключающих попадание атмосферных осадков и их отвод за пределы стены (рис 2.3а); фрагменты устройства облицовки по деревянному каркасу (рис 2.3б) и алюминиевому каркасу (рис 2.3в). При использовании каркаса из алюминиевого профиля крепление керамических плит осуществляется специальными клямерами, обеспечивающими их горизонтальное сопряжение с зазором.

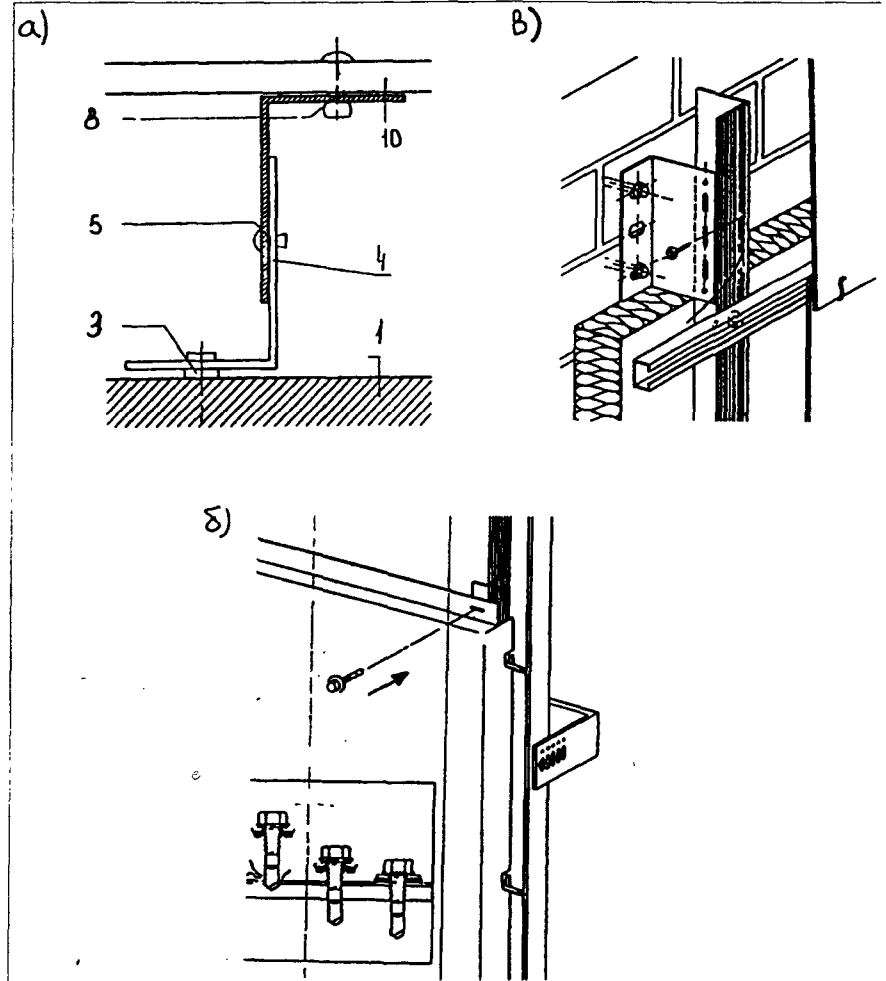
Рис 2.1

Конструкция дополнительного утепления
наружных стен с листовой облицовкой.



- 1 - СУЩЕСТВУЮЩАЯ СТЕНО
- 2 - ПЛИТНЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ
- 3 - ЭЛЕМЕНТ ДЕРЕВЯННОГО КОРКОСО
- 4 - ОБЛИЦОВОЧНЫЙ ЛИСТ
- 5 - МЕТОЛЛИЧЕСКИЙ ВОДООТВОДЯЩИЯ
ФОРТЭК

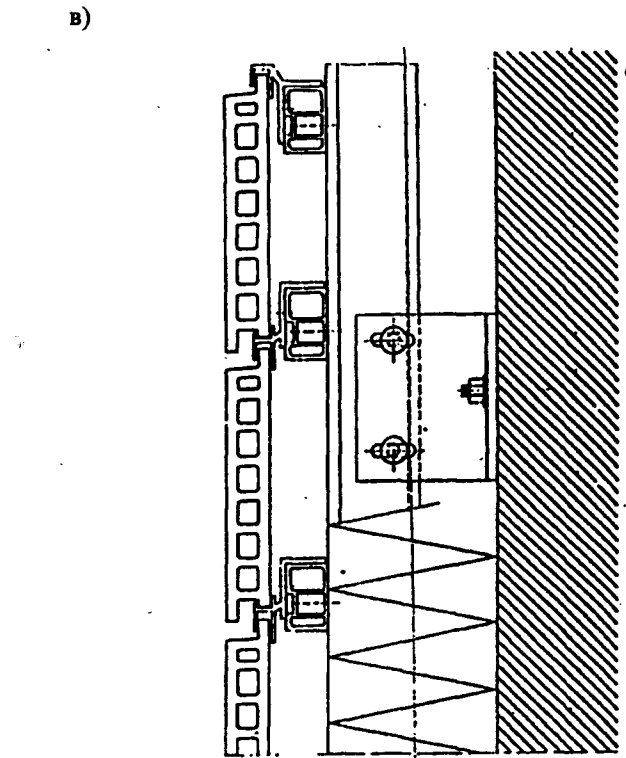
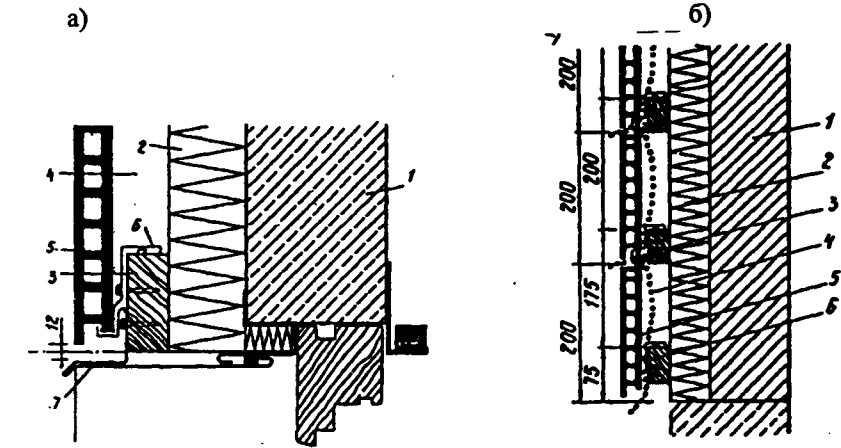
Рис. 2.2 Утепление и облицовка стен алюминиевыми листами
по металлическому каркасу



а) с помощью заклепок, б) с помощью самонарезных болтов
в) с помощью пружинных захватов

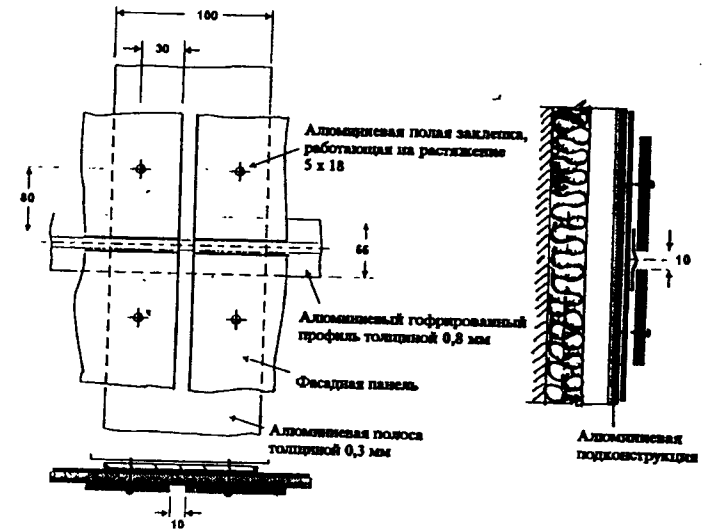
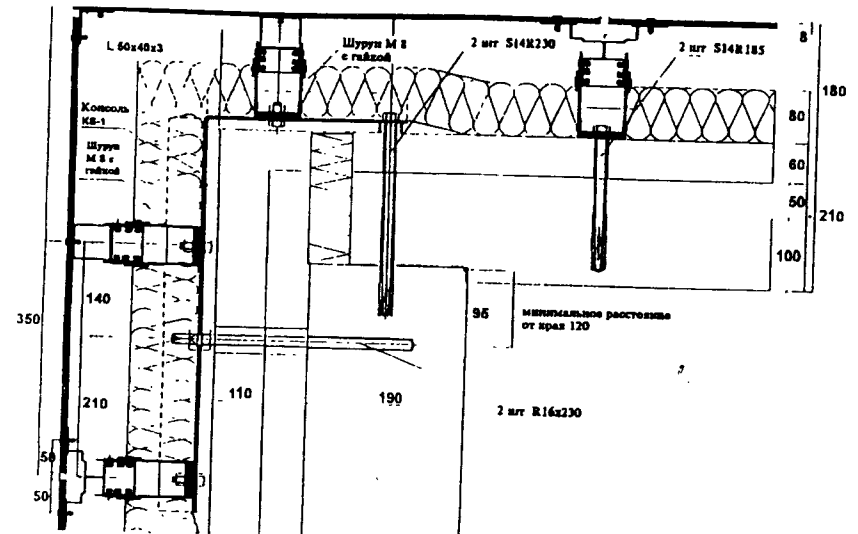
- 1-стена
- 2-утеплитель
- 3-дюбель
- 4-кронштейн
- 5-направляющая
- 6-болт
- 7-самонарезной болт
- 8-заклепка
- 9-пружинный захват
- 10-облицовочная панель

Рис. 2.3. Утепление и облицовка стен с использованием керамических плиток



- а) - на деревянном каркасе
- б) - на алюминиевом каркасе
- 1 - стена
- 2 - теплоизоляция
- 3 - горизонтальный элемент каркаса
- 4 - воздушная прослойка
- 5 - керамическая плитка
- 6 - держатель
- 7 - упругий защитный профиль
- 8 - вертикальный элемент каркаса
- 9 - кронштейн
- 10 - дюбель

Рис. 2.4



Создание вентилируемого пространства обеспечивает высыхание поверхности утеплителя от случайного попадания атмосферных осадков. Использование керамических плиток повышает долговечность облицовки.

2.5.2 Теплоизоляция фасадных поверхностей с облицовкой из этернитовых плит

Использование этернитовых плит в качестве облицовки фасадных поверхностей позволяет снизить нагрузки на кронштейны и предельно увеличить площади облицовочных плит. На рис 2.4 приведена конструктивно-технологическая схема устройства утепления и облицовки.

В качестве каркаса используется алюминиевый профиль различной конфигурации, обеспечивающий требуемую пространственную жесткость конструкции.

Для установки кронштейнов используются распорные анкеры, а направляющих - болтовые соединения. Крепление облицовочных плит производится с помощью заклепочных соединений распорного типа. Для их установки используется специальный механизм натяжения и развальцовки заклепок. В местах соединения облицовочных панелей устанавливается алюминиевая подложка, исключающая попадание атмосферных осадков.

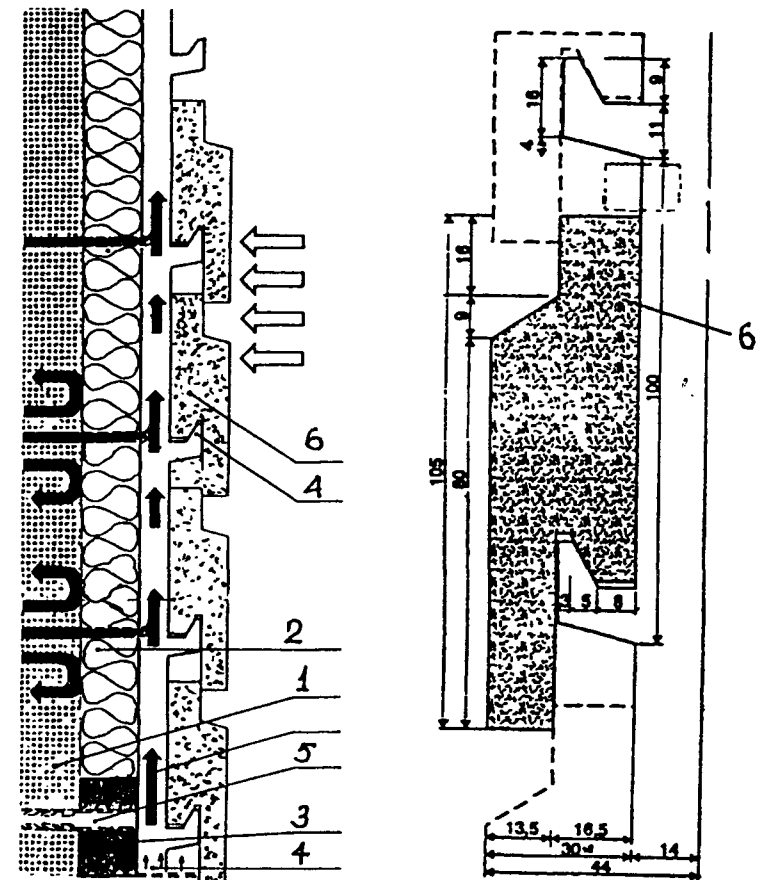
Различная цветовая гамма облицовочных панелей обеспечивает разнообразие архитектурных решений солируемых фасадов.

2.5.3 Утепление фасадов эффективным плитным утеплителем с облицовкой из мелкоштучных бетонных плит

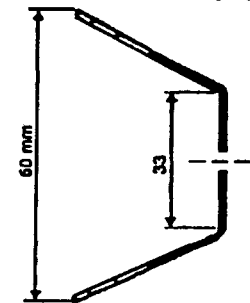
Технология производства работ базируется на использовании деревянного каркаса в продольном и поперечном направлениях, последующим заполнением плитным утеплителем пространства между направляющими каркаса, установке металлических направляющих с кронштейнами и навеске облицовочных плит (рис 2.5)

Характерной особенностью конструктивного решения является использование облицовочных бетонных плит размерами 105x300мм и толщиной 30мм с профильным сечением, обеспечивающим геометрически неизменяемое проектное положение путем установки на профильный кронштейн вертикальных направляющих. Нахлест вышележащих плит на величину 10..16 мм создает водонепроницаемый горизонтальный стык. Использование различной цветовой гаммы и вскрытой фактуры бетона позволяет расширить архитектурную гамму фасада.

Данная технология приемлема для утепления и облицовки фасадов зданий стен из кирпича, панелей, дерева, блоков и т.п.



Монтажный профиль

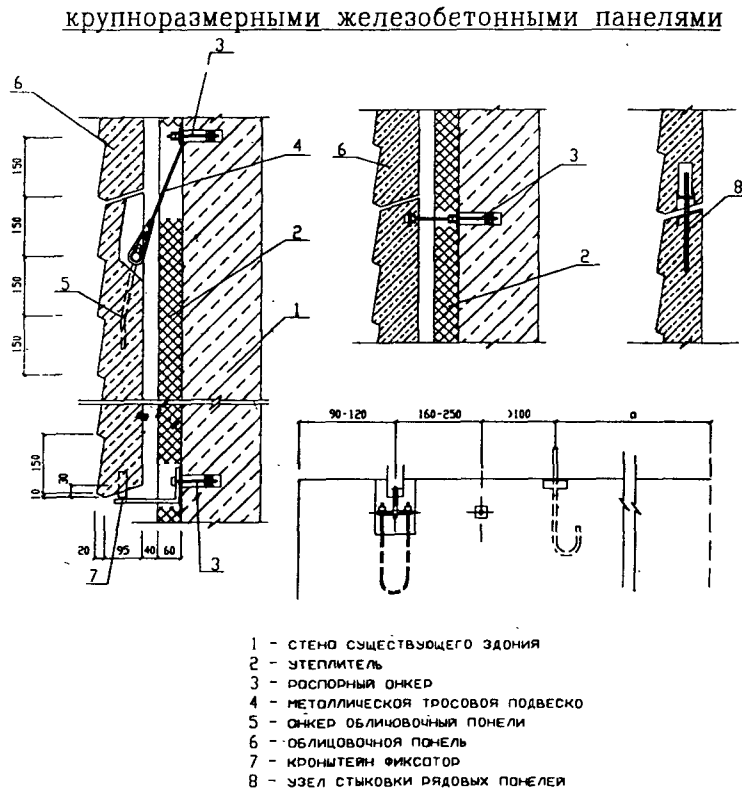


- 1-стена
- 2-плитный утеплитель
- 3-деревянный брус
- 4-вертикальная направляющая профильного кронштейна
- 5-дюбель для крепления бруса
- 6-облицовочная плита

2.5.4. Утепление фасадов и облицовка крупноразмерными железобетонными панелями

Использование крупноразмерных железобетонных панелей толщиной 60..90мм из архитектурного бетона в качестве облицовки при утеплении фасадных поверхностей возможно при реконструкции зданий и наличии подъемно-транспортных средств достаточной грузоподъемности.

При двух- или трехрядной разрезке фасадов создаются панели размерами: на ширину и высоту простенка; на габариты подоконной или перемычной частей и т.д.



Конструктивная схема (рис 2.6) предусматривает использование закладных крепежных деталей панелей, кронштейнов, распорных анкеров, размещаемых в теплоизолируемой стене, тросовых подвесок, стыковочных эле-

ментов и др. деталей, обеспечивающих проектное положение облицовочных панелей. При этом создается вентилируемое пространство в пределах 40..50 мм. Придание панелям рельефной поверхности позволяет разнообразить архитектурную палитру зданий. Для предотвращения попадания атмосферных осадков горизонтальные стыки панелей выполнены наклонными. Данная технология предусматривает крепление плитного утеплителя с помощью анкеров различных конструктивных схем, обеспечивающих плотный контакт с изолируемой поверхностью. Отсутствие специального каркаса из металлоконструкций снижает расход материала и трудоемкость работ. В то же время использование крупноразмерных панелей требует большего расхода бетона и их армирования.

2.5.5. Утепление и создание вентилируемых фасадов при реконструкции крупнопанельных зданий первых массовых серий.

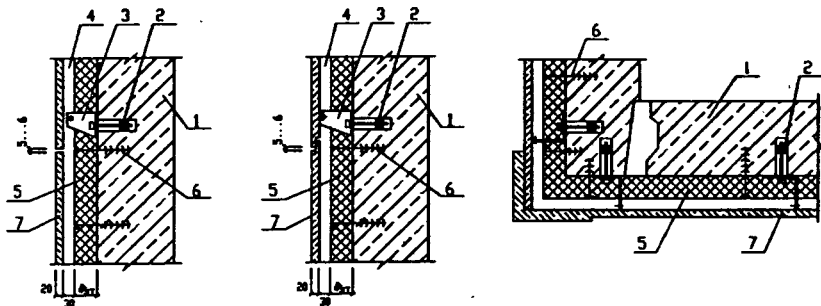
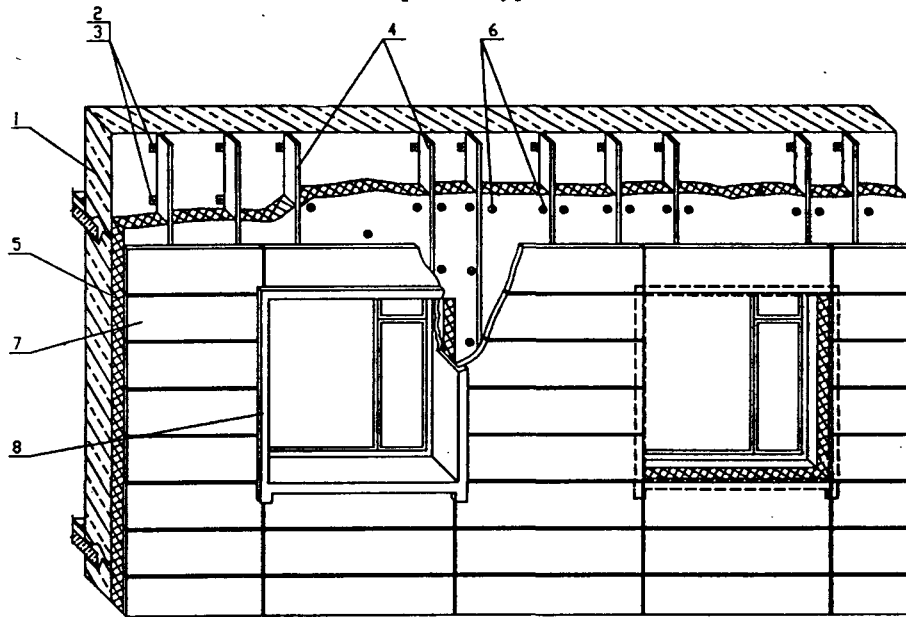
Разработаны новые конструктивно-технологические схемы утепления и облицовки фасадов крупнопанельных зданий (рис 2.7). В основе технических решений принята установка вертикальных направляющих металлических полос, пространство между которыми утепляется плитным утеплителем, а на специально созданные прорези направляющих навешиваются облицовочные панели из архитектурного бетона. Процесс утепления стен выполняется по известной технологии с использованием забиваемых или расклинивающих дюбелей (рис 2.8).

Технологическая последовательность работ включает: подготовку поверхности стен; разметку расположения крепежных элементов для установки кронштейнов; установка кронштейнов; монтаж направляющих; установка теплоизоляции; монтаж облицовочных панелей и установка объемных элементов оконного обрамления.

Отличительной особенностью данной технологии является создание вертикальных каналов, обеспечивающих эффективную вентиляцию пространства. Использование вертикальных направляющих способствует значительному снижению расхода металла и резкому снижению трудозатрат при монтаже облицовочных плит.

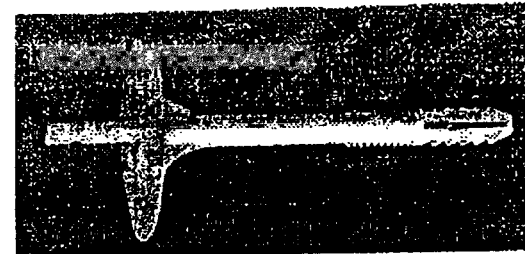
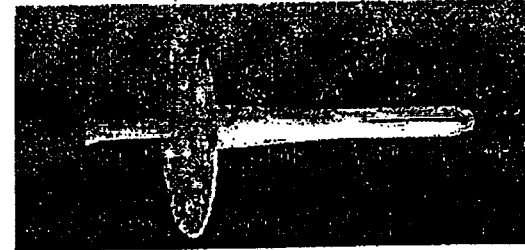
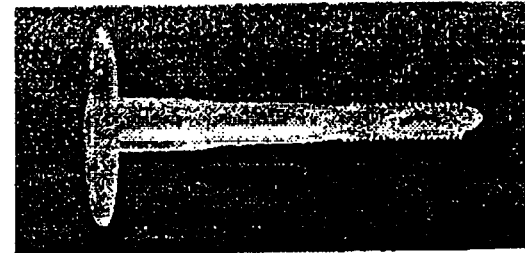
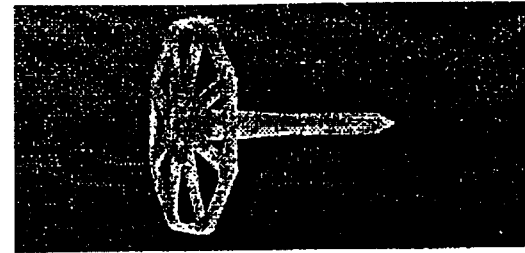
Разработана конструкция распорных анкеров, что обеспечивает повышение уровня надежности и долговечности несущих элементов. Параметры распорных анкеров (диаметр и глубина заложения) определяются с учетом физико-механических характеристик стенового ограждения и колеблются в пределах: наружный диаметр 12..18мм, глубина заложения - 5..8 Ф.

**Конструктивно-технологическая схема
утепления и облицовки фасадов
плитами из архитектурного бетона**



- | | |
|---------------------|--|
| 1 - панель здания | 6 - расклинивающие дюбели для крепления утеплителя |
| 2 - распорный анкер | 7 - облицовочные плиты |
| 3 - кронштейн | 8 - объемный блок облицовки оконного заполнения |
| 4 - опорно/висящие | |
| 5 - утеплитель | |

Рис. 2.8

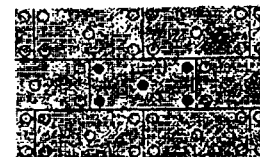


Дюбели для изоляционных плит фирмы «MUNGO»

- а) забиваемые
- б) расклиниваемые
- в) положение дюбелей при креплении плит

- 1-дюбель MIS
- 2-дюбель MIP
- 3-дюбель MIP-K
- 4-дюбель MDD

в)



Для обеспечения требуемой теплоизоляции по периметру оконных заполнений предусматривается использование наполняемых изоляционных составов с последующей установкой объемного обрамляющего блока.

Такое решение существенно повышает надежность узлов и способствует архитектурной выразительности фасадов. Обрамляющий блок фиксирует положение оконного заполнения и скрывает отклонения выступов облицовочных плит.

Как показал производственный опыт, трудоемкость производства работ может быть снижена в 1.5..2.0 раза по сравнению с традиционными методами облицовки фасадов.

Применение комбинированных схем разрезки (рис 2.9) позволяет существенно разнообразить архитектуру фасадов, что весьма важно при реконструкции квартала застройки типовыми жилыми зданиями.

Разработанная технология позволяет использовать облицовочные тонкостенные плиты (толщина 20..25мм) с различной рельефной поверхностью, а также плиты, изготовленные из дисперсно-армированного бетона.

Для вентилируемых фасадов целесообразно использовать плиты с наклонной поверхностью горизонтальных стыков и взаимно перекрываемых вертикальных стыков.

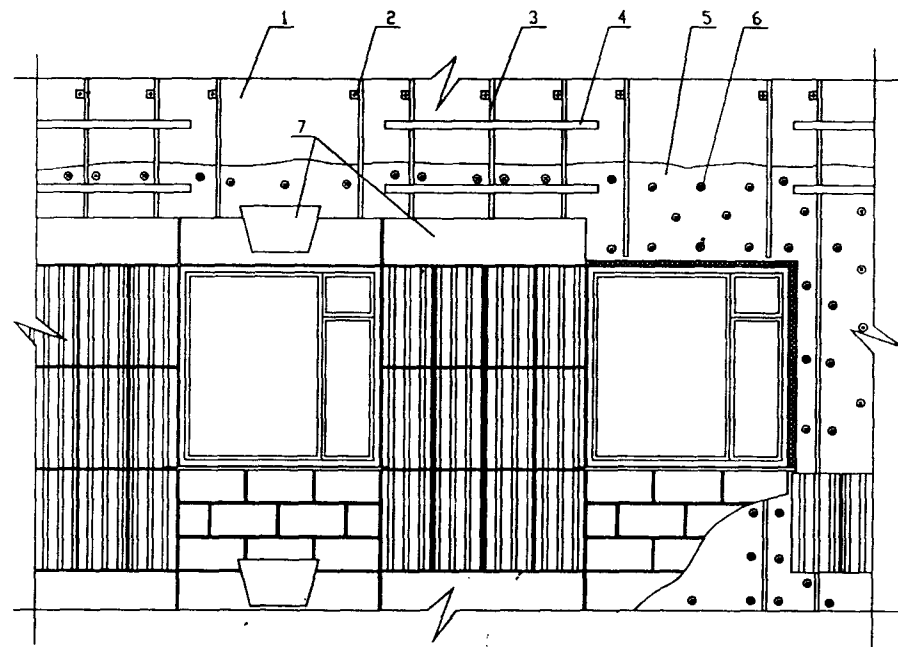
Основным преимуществом данной технологии является возможность проведения работ без применения мощных грузоподъемных средств, достаточно высокая технологическая надежность системы, а также ремонтоспособность облицовки и утепления. Специальные замковые соединения позволяют в случае необходимости демонтаж отдельных панелей или их замену.

2.5.6 Утепление и облицовка фасадов с использованием облицовочных плит из природного камня.

Использование облицовочных плит из природного камня применяется для оформления фасадов реконструируемых и вновь возводимых зданий, имеющих большое архитектурное значение в застройке района. Как правило, такая облицовка удорожает стоимость построек, но в то же время существенно повышает долговечность и эксплуатационную надежность.

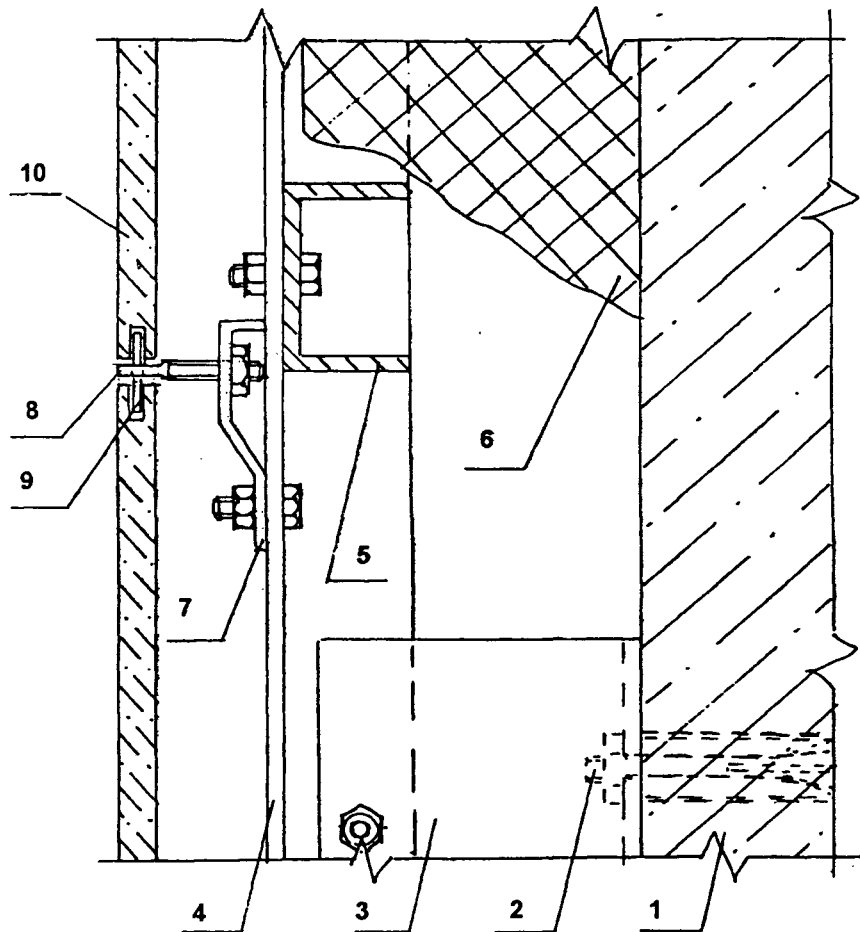
Технологический процесс утепления и материалы теплозащиты как правило, мало отличаются от ранее рассмотренных. Используются практически те же крепежные детали и устройства. Отличительной особенностью технологии являются механизмы крепления панелей.

Конструктивно-технологическая схема утепления и облицовки фасадов со смешанной системой разрезки



- 1 - Утепленная панель здания
- 2 - анкеры
- 3 - вертикальные направляющие
- 4 - горизонтальные связи
- 5 - утеплитель
- 6 - расклинивающие дюбели
- 7 - панели облицовки

Рис 2.10 Конструктивно-технологическая схема облицовки стен бизнес-центра на Садовнической набережной в г.Москве

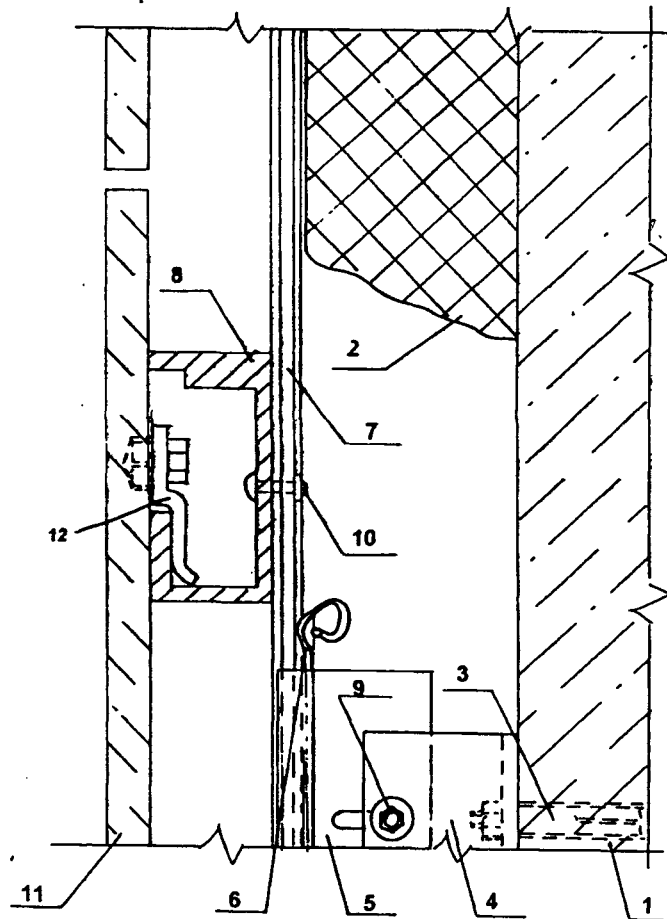


1-стена, 2-дюбель, 3-кронштейн, 4-вертикальная направляющая, 5-горизонтальная направляющая, 6-утеплитель, 7-скоба, 8-стержень, 9-пилон, 10-облицовочная плита

На рис 2.10 приведена конструктивно-технологическая схема крепления панелей, основанная на использовании фиксирующих прорезей в горизонтальном стыке панелей и специального стержневого фиксатора с пилоном, обеспечивающих проектное положение облицовочных плит.

Другим примером использования облицовочных плит из природного камня является решение, приведенное в конструктивно-технологической схеме, рис 2.11.

Рис 2.11 Облицовка стен банка Российской федерации на проспекте 60-летия Октября в г.Москве



1-стена, 2-утеплитель, 3-дюбель, 4-кронштейн, 5-крепежная деталь, 6-замок, 7-вертикальная направляющая, 8-горизонтальная направляющая, 9-болт, 10-заклепки, 11-облицовочная плита, 12-фиксатор на распорном анкере

В данном случае крепежным элементом служит фиксатор, устанавливаемый на распорном анкере, заглубленном в тело плиты. Фиксатор имеет возможность поворота вокруг оси на 180° , чем достигается плотный контакт

с вертикальной стенной горизонтальной направляющей. Помимо этого используется замковое устройство, располагаемое в нижней зоне плиты, и соединяемое также с элементами горизонтальной направляющей.

Использование зазора между облицовочными плитами и утеплителем обеспечивает эффект вентилируемого фасада, что позволяет использовать облицовочные плиты с вертикальной кромкой и зазором между ними в пределах 3..4мм.

Использование приведенных механических систем несколько удорожает стоимость облицовки, в то же время способствует повышению надежности и долговечности конструкции в целом.

2.6. Утепление стен с устройством штукатурного покрытия

2.6.1. Утепление стен плитными утеплителями с устройством штукатурного покрытия по полимерной сетке.

Наибольшее распространение получила данная технология в западных странах. В качестве утеплителя широко используется пенополистирольные, а также полужесткие и жесткие минераловатные плиты.

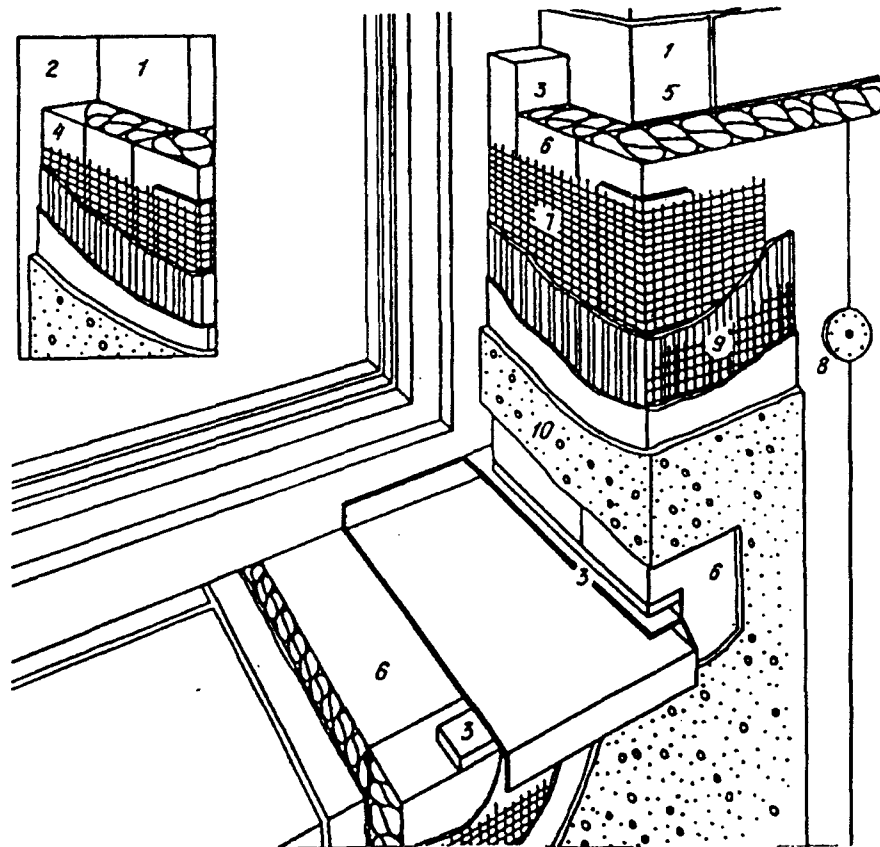
На предварительно подготовленную поверхность устанавливают плитный утеплитель с креплением в 3-х...4-х местах с помощью полимерных распорных анкеров. Нижний ряд утеплителя ограничивается алюминиевым уголком, зафиксированным с помощью дюбелей к цокольной части здания. Это предотвращает смещение утеплителя вниз.

Затем с помощью полимерной мастики наклеивается полимерная сетка с ячейками 10x10 мм. После приобретения требуемой прочности наносится от 2-х до 3-х слоев штукатурного раствора, тем самым осуществляется защита утеплителя от атмосферных осадков и механических повреждений (рис. 2.12). Наиболее сложным элементом является утепление и защита зон примыкания оконного проема.

Для обеспечения надежности тепловой защиты и механической прочности используется: уплотнительная лента, уголкового профиля усиления, армирующий слой со стекловолокном. Заключительным элементом является штукатурное покрытие из 2-х...3-х слоев.

На рис. 2.13 приведена технологическая схема теплоизоляционных систем в зоне оконного проема.

Рис 2.13 Конструкция теплоизоляции системы в зоне оконного проема



1-стена, 2-оконное заполнение, 3-уплотнительная лента, 4-уголковый профиль усиления, 5-слой клея, 6-теплоизоляционная плита, 7-сетка из стеклоткани, 8-дюбель, 9-армирующий слой со стекловолокном, 10-наружная штукатурка

2.6.2. Утепление наружных стен перлитовой штукатуркой.

Поверхность стен очищается от пыли и грязи щетками, для обеспечения надежного сцепления натягивается плетеная сетка ГОСТ53-36-80 размером ячейки 20 x 20 или 40 x 40 мм. Сетка крепится к стенке дюбелями в шахматном порядке шагом 300 мм, чтобы не прогибалась при нанесении штукатурного намета. После закрепления сетки, поверхность стен проверяют на вертикальность плоскости с установкой марок или маяков.

Перед утеплением плитку "кабанчик" отбить, поверхность очистить от пыли и ослабленного раствора.

Для утепления оконных и дверных откосов на вертикальной поверхности следует отбить старую штукатурку, зачистить швы. На горизонтальную поверхность откосов (перемычки) установить сетку. Штукатурные работы должны производиться после устройства покрытия парапета здания кровельным оцинкованным железом.

2.6.3. Производство штукатурных работ.

Оштукатуривание фасада должно выполняться механизированным способом с использованием установок типа РНС-1 или ОПТЖР. Штукатурка стен фасада выполняется последовательным нанесением слоя набрызга и нескольких слоев накрывающего намета.

Перед нанесением слоя набрызга поверхность стен смачивается водой. Слой набрызга не выравнивается.

После схватывания набрызга наносятся несколько слоев штукатурного намета толщиной 50 мм. Каждый слой наносится после схватывания предыдущего. Последний слой выравнивается и затирается.

Оштукатуренная поверхность должна быть покрыта кремнийорганическим составом марок ГКЖ-84, ГКЖ-11 или фасадными красками на кремнийорганической основе за три раза.

Для предотвращения появления трещин на поверхности штукатурки должны быть устроены температурно-усадочные швы на всех фасадах по горизонтали на уровне полов 2-4-6-8 этажей через каждые 5-6 м, а также по вертикали по 1 шву по центру каждого фасада. Швы зачеканиваются тиоколовым герметиком типа УМС-50 после набора раствором марочной прочности.

2.5.3. Характеристика материалов и состав штукатурного раствора.

Для приготовления штукатурного раствора с $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$ необходимы следующие материалы:

Портландцемент М500 ГОСТ 810-76.

Песок перлитовый М100 с $\rho = 100 \text{ кг/м}^3$ ГОСТ 10832-74.

Материалы на строительной площадке должны храниться с учетом следующих требований: цемент в закрытых сухих ларях, мешки с перлитовым песком предохранять от намокания.

Состав раствора в % от объема смеси:

Портландцемент	18%
Перлитовый песок	71%
Вода	10.5%
Раствор добавки С-3 плотностью 1.2 г/см ³	0.5%

Соотношение компонентов:

цемент : песок : вода : раствор : добавки =

1:4 :0.6:0.03.

Осадка конуса 4-6 см.

Марка по прочности 75 кг/см². Состав дан в расчете на сухой песок. Растворная смесь должна приготавливаться в смесителе принудительного действия строго по дозировке. Время перемешивания 5 минут.

2.7. Утепление стен снаружи напылением пенополиуретана.

2.7.1. Подготовка поверхности.

Поверхность фасада должна быть очищена от отслоившейся плитки или другого отделочного слоя и промыта щетками с применением моющих средств. Для обезжиривания поверхности рекомендуется применять грунт ГФ-32, который наносится набрызгом из пистолета-распылителя тонким слоем на поверхность напыляемой конструкции.

Сочетание высокой механической прочности и адгезии обеспечивает механическое упрочнение элементов и конструкций с ППУ, что позволяет использовать как конструктивные, так и неконструктивные строительные материалы. При этом обеспечивается высокая тепло- (холодо- и влагозащита) конструкции или помещения. ППУ может наноситься на внутренние или наружные поверхности из дерева, бетона, фанеры, шифера, металла и др. При этом закрытопористая структура пенопласта и пленка, образующаяся на его поверхности при напылении защищает более глубокие слои ППУ, а следовательно, и изделие (поверхность) от действия погодных факторов.

2.6.2. Производство работ.

Технология получения ППУ-13 сводится к следующим операциям. Приготовленные согласно рецептуре жидкие слои исходных компонентов, дозируемые с помощью двух шестерен (или ручным способом, на весах при ручной заливке), перемешивают и наносят методом напыления на поверхность конструкции; происходит быстрое вспенивание и отвердевание пенопласта; продолжительность отвердевания очень невелика - от 5 до 10 мин., хотя окончательные свойства пенопласт приобретает через 7-14 сут. Напыление и заливку производят с помощью установок "Пена-1", "Пена-9", разработанных ВНИИСС г. Владимира по двухкомпонентной схеме. Производительность этих установок составляет 3-4 кг/мин, что соответствует приблизительно 60-80 кв.м/ч. Эти установки состоят из дозирующего устройства, напылительного пистолета(пистолета-распылителя), расходный емкостей и электропульта управления. Все узлы, за исключением пистолета-распылителя смонтированы на тележке.

Установка работает по двухкомпонентной схеме с соотношением компонентов А : Б = 1 : 1.25.

Сущность процесса напыления ППУ сводится к следующему. Жидкие исходные полиэфирная и изоцианатная композиции равномерно в строго определенном соотношении подаются к напылительному пистолету, который обеспечивает их смешение, транспортирование и распыление в результате чего они покрывают обрабатываемую поверхность слоем заданной толщины.

Перемешивание компонентов, транспортирование и распыление осуществляется за счет кинетической энергии сжатого воздуха, подаваемого в пистолет-распылитель. После вспенивания толщина нанесенного слоя увеличивается приблизительно в 5-10 раз и он окончательно отвердевает. При напылении пенопласты равномерно распределяются по фасонным и кривым поверхностям. Для крепления пенополиуретанов к напыляемой поверхности не требуется клеев.

Толщина слоя 5 см. Слои наносятся за несколько проходов, толщина каждого слоя = 10-20 мм.

При напылении важным условием является напыление скосов оконных и дверных переплетов, для чего к коробке на ширину откоса необходимо установить опалубочную доску, которая снимается сразу же после напыления, чтобы получилась ровная поверхность. На качество напыляемого слоя влияют наклон и длина факела напыления. Для надежной заделки швов, трещин, щелей, оконных откосов сопло пистолета должно быть заведено в отверстие.

Для проведения ремонта стыковых соединений, стык должен быть тщательно расчищен, все неуплотненные воздухо- и водозащитные материалы из стыка удаляются. Напыление следует производить за один раз; при этом сопло пистолета должно быть заведено в стык возможно глубже, чтобы не получилось пустот.

Если при нанесении получился слишком толстый слой его следует срезать, но защищенное место напылить, чтобы не была нарушена пароизоляционная пленка.

Для восприятия температурных и других деформаций, примерно через два этажа по горизонтали следует прорезать швы толщиной в 10-15 мм на глубину утепления. Швы после отвердевания пенополиуретана заделать тиоловым герметиком.

Разновидностью пенополиуретана является рипор. Технология нанесения рипора такая же. Установка для нанесения рипора УНПП изготовлена Оргтехстроем Минстроя Латвийской ССР. Установка состоит из агрегата подготовки и дозирования компонентов, штатива для подвески шлангов и пистолета -инъектора, которым производится напыление.

После окончания утепления обязательно покрытие поверхности фасада гидрофобными составами или окраска красками на основе кремнийорганических составов.

2.7.1. Характеристика применяемых материалов.

Таблица 5.

	ППУ 17Н	Рипор
Плотность, кг/куб.м	40 - 70	40 - 70
Предел прочности при сжатии, кг/кв.см	2.0	2.5
Температура размягчения, С	90	180
Структура пор	замкнутоячеистая	90 - 98% закрытые поры
Водопоглощение за 24 часа	0.2	0.1
Горючесть	самозатухающий	самозатухающий
Антипирен		трихлорэтилфосфат
Порозаполнение		инертный газ фреон с CO2
Коэффициент теплопроводности ккал/м ч град	0.35	0.35
Коррозийные явления	могут выполнять роль антикоррозийного покрытия	
Рекомендуемая область применения	тепло- и звукоизоляция, конструктивный и герметизационный материал в кораблестроении, вагоно- и машиностроении, строительстве и холодильной техники.	

2.8. Утепление асбоперлитовой смесью.

Экспериментальные работы по утеплению фасада напылением асбоперлитовой смесью было на д. N 11 по ул. Главной в г. Железнодорожном Московской области.

Тепловая изоляция, выполненная методом напыления, представляющая собой высокотемпературостойкую монолитную, легковесную массу, хорошо связанную с изолируемой поверхностью и армирующим каркасом. Преимущество такой теплоизоляции в ее монолитности, отсутствии швов и тепловых мостиков, высокой механизации метода ее нанесения, простоте производства монтажа и ремонтов и возможности нанесения ее на поверхности любой сложной конструкции.

Нанесение теплоизоляции производится с помощью установки, созданной комбинатом "Центроэнерготеплоизоляция".

Установка представляет собой комплекс взаимосвязанных узлов и агрегатов, работа которых обеспечивает непрерывное воспроизводство технологического процесса по подготовке материала, дозированию и укладке его на изолируемую поверхность.

Установка состоит из следующего оборудования:

- распушителя -питателя ЭТИ или ТМ-1А;
- пистолета -напылителя;
- емкости с насосом для жидкого стекла;
- комплекта шлангов рукавов и кабелей.

Состав утепления асбоперлитовой смеси принят: в кг/куб.м

асбеста V-VI сорта	- 110 кг
перлита марки 75 или 100	- 70 кг
цемента марки 400	- 80 кг
воды	- 160 кг

Вместо цемента и воды можно применять 140 кг 60% раствора жидкого калиевого стекла.

- штукатурку толщиной 4-5 см выполнить не менее, чем за 2 раза. Вначале проводится подготовка материалов.

Асбест. Влажность проверяется влагомером. При влажности более 2%асбест должен быть подсушен. Асбест должен быть очищен от посторонних включений, комков и спутанных узлов.

Перлитовый песок. Проверяется влажность. При влажности более 2% материал подсушить.

Проверяется фракционный состав на сите с ячейкой 1 x 1 мм. Пыль и мелкая фракция отсеивается.

Калийное жидкое стекло. Высокомодульное жидкое стекло, калийное разбавляется водой (желательно горячей) до удельного веса 1.25. Концентрация проверяется ареометром.

Вместо калиевого жидкого стекла можно применять цемент марки 400-80 кг и 160 кг воды.

Затем была произведена подготовка изолируемой поверхности. Для этого с фасада надо сбить отделочную плитку. Плитку сбивали не полностью, а

квадратами размером 80 x 80 см в шахматном порядке, а также была сбита вся отслоившаяся плитка.

Поверхность стен очищается от пыли и грязи щетками, для обеспечения надежного сцепления натягивается плетенная сетка ГОСТ 53-36-80, ячейки 20 x 20 или 40 x 40 или кладочная сетка. Сетка крепится к стенке дюбелями в шахматном порядке шагом 30 см, чтобы не прогибалась при нанесении штукатурного намета.

Перед оштукатуриванием цоколя -плитку "кабанчик" отбить, поверхность очистить от пыли и ослабленного раствора. Перед оштукатуриванием оконных и дверных откосов на вертикальной поверхности отбить старую штукатурку, зачистить швы. Горизонтальную поверхность откосов (перемычки) покрыть сеткой. Штукатурные работы должны производиться после устройства покрытия парапета здания кровельным оцинкованным железом.

По установленной сетке сделан набрызг цементным молоком для обеспечения лучшего сцепления слоев.

Технология напыления тепловой изоляции состоит: из тщательной подготовки материалов, предназначенных для работы; тщательного их дозирования, смешения и нанесения на изолируемую поверхность с помощью установки.

Особенностью установки для нанесения тепловой изоляции является то, что с ее помощью производится как высококачественная распушка асбеста всех сортов, так и дозирование асбеста и других компонентов, и их смешение и транспортирование сжатым воздухом смеси к месту напыления.

Особенно эффективно нанесение тепловой изоляции методом напыления на поверхности сложной конфигурации.

Напыление конструкции легко режутся, удаляются и позволяют производить ремонт наращиванием распыленной массы до проектной толщины.

Нанесение первого слоя изоляции, непосредственно прилегающего к месту на толщину 15-20 мм, производится с расстояния 0.3-0.4 м.

Дальнейшее нанесение распыляемой асбоизоляции производится с расстояния 0.8 м от пистолета до изолируемой поверхности. В труднодоступных местах допускается нанесение изоляции с более близкого расстояния.

При нанесении изоляции на вертикальные поверхности пистолет держится в горизонтальном положении и плавно перемещается в горизонтальном, а затем в вертикальном направлениях.

Необходимо стремиться к тому, чтобы пистолет во время нанесения изоляции был расположен перпендикулярно изолируемой поверхности.

При наклонном расположении пистолета относительно изолируемой поверхности одновременно с повышением пылеобразования увеличивается количество отскакивающих (рикошетирующих) частиц асбеста и перлита.

При нанесении изоляции на горизонтальные, потолочные поверхности пистолет следует держать под углом не менее чем 30 от вертикали во избе-

жание затекания раствора в шланги, что вызывает засорение последних увлажненной смесью.

За один прием производится нанесение изоляции на площади 1.5-2 кв.м на толщину слоя 15-20 мм, после чего производится сушка изоляции.

После этого поверхность высушенной изоляции смачивается раствором жидкого стекла и наносится следующий слой изоляции толщиной 80 мм, который также высушивается. Операция по нанесению последующих слоев выполняется аналогичным способом до заданной толщины, указанной в проекте.

Поверх высохшей нанесенной изоляции наносится штукатурный слой толщиной 20 мм.

В процессе нанесения изоляции производится снятие хлопьев материала, задерживающихся на штырях и при необходимости выравнивание материала по толщине, для чего установка на несколько минут выключается с одновременным прекращением подачи жидкого стекла.

Рабочий, обслуживающий пистолет, должен следить за тем, чтобы внутрь шланга и выходной трубы не попала жидкость, так как это приводит к прекращению подачи асбоперлитовой смеси в пистолет. Если будет замечено попадание жидкости в выходную трубу, машина должна быть остановлена и внутренняя поверхность трубы тщательно вытерта сухой чистой тряпкой.

Рабочие, обслуживающие установку для нанесения напыляемой асбоизоляции, обязаны постоянно поддерживать чистоту и порядок на участке.

Около изолируемого участка устанавливаются металлические противни для сбора излишков изоляции.

По окончании нанесения изоляции на данном участке, оператор останавливает электродвигатель распушителя пистолета, выключает привод насоса, подающего раствор жидкого стекла и закрывает подачу сжатого воздуха. Головку пистолета - напылителя опускают в ведро с теплой водой во избежание схватывания жидкого стекла. Последний слой выравнивается и затирается. Оштукатуренная поверхность должна быть покрыта кремнийорганическим составом марок ГКЖ-94, ГКЖ-П или фасадными красками на кремнийорганической основе, например, краской "Силал-80". Покрытие устраивают для гидрофобизации поверхности. Оно должно быть трехслойным.

Для предотвращения появления трещин на поверхности штукатурки должны быть устроены температурно-усадочные швы на всех фасадах по горизонтали на уровне полов 2-4-6-8 этажей через каждые 5-6 м, а также по вертикали по 1 шву по центру каждого фасада. Швы зачеканиваются тиokolовым герметиком типа УМС-50 после набора раствором марочной прочности.

2.9. Утепление наклейкой плит пенополистирола.

Жилой дом в г. Фрязево, Московской области, был утеплен наклейкой плит полистирола.

Перед наклейкой фасад следует промыть водой с применением моющих мыльных составов. В случае наличия высолов и пятен на фасаде, следует его промыть 1% содовым или хлорным раствором.

Для крепления сетки в стены забиваются дюбеля на глубину 5-7 см в толщу стены и на 10 см выходят из ее плоскости, чтобы можно было приклеивать полистирол.

На поверхность стен, начиная с угла главного фасада (чтобы был утеплен угол) наклеить плиты ПСБ-С. Плиты наклеиваются клеем ПВА точечной приклейкой по 5 точек на 1 кв.м поверхности по принципу конверта (четыре точки по краям и одна в середине).

Каждая лямка должна быть диаметром 12-15 мм и 5-7 мм толщиной. После наклейки полистирола натягивается плетеная сетка ГОСТ 53-36-80, ячейки 20 x 20 или 40 x 40 или кладочная сетка, которая крепится к дюбелям.

Наносится набрызг цементного молока по предварительно смоченной поверхности для антикоррозийного покрытия сетки и лучшего сцепления раствора с утеплителем. Слой набрызга выравнивать не следует.

Штукатурка выполняется после схватывания набрызга, несколькими слоями сложного раствора состава 1:2:5 (цемент марки 400, известь-тесто и песок). Каждый слой наносится после схватывания предыдущего. Последний слой выравнивается и затирается. Для предотвращения появления трещин на поверхности штукатурки должны быть устроены температурно-усадочные швы по горизонтали и вертикали примерно по центру каждого фасада. Швы зачеканиваются тиokolовым герметиком после набора раствором марочной прочности.

Оштукатуренная поверхность должна быть окрашена и через 1-2 дня обязательно покрыта кремнийорганическими гидрофобными составами ГКЖ-94 (5%), ГКЖ-11 (3%). Технология покрытия прилагается. Гидрофобизацию можно не делать только в случае применения в качестве покраски гидрофобной краски "Силал-80".

Окна, расположенные в комнатах, прилегающих к торцевым стенам следует утеплить по периметру оконной коробки. Для чего разбить откосы и произвести тщательную конопатку просмоленной паклей или лучше пенополиуретаном (поролоном) с обжатием не менее чем 30%, затем наклеить точками тонкий слой ПСБ-С на откосы и заделать их цементным раствором. Оконные переплеты в створных частях утеплить установкой полиуретановых (поролоновых) прокладок.

3. СТЫКОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

К стыку наружной стены относится часть конструкции стены, находящаяся между смежными элементами (наружными стеновыми панелями; наружными стеновыми панелями и перекрытиями; плитами балконов и лод-

жий; наружными и внутренними стеновыми панелями) и включающая прилегающие поверхности элементов, объединяемых в единую конструкцию.

Стыки могут быть утепленными и неутепленными. К утепленным относятся стыки, имеющие зону теплоизоляции.

В зависимости от способа воздухо(водо)защитных качеств стыки подразделяются на закрытые и открытые. Открытые стыки могут быть дренированные и недренированные.

В закрытых стыках воздухозащитные качества обеспечивает один основной элемент; в открытых - два основных элемента, из которых один обеспечивает воздухозащиту, другой влагозащиту.

Дренированный стык - это открытый стык, в котором конструкция основной или резервной зоны водоизоляции выполнена так, что имеется возможность попадания влаги внутрь этих зон и обеспечивается ее вывод наружу с помощью дренажных каналов.

Примеры конструктивных решений стыков по сериям приведены на листе

Ремонт закрытых стыков осуществляется в соответствии с "Руководством по герметизации стыков наружных стен" (ОНТИ ЛНИИ АКХ, 1976г.); "Рекомендациями по устранению протечек и промерзаний в крупнопанельных домах с закрытыми стыками" (МНИИТЭП, 1976г.).

При ремонте открытых стыков следует руководствоваться: "Рекомендациями по устранению дождевых протечек и промерзаний в крупнопанельных домах с открытыми стыками серий П-42/6, П-43/16 и П-30/12" (МНИИТЭП, 1980); "Указаниями по герметизации стыков при ремонте полносборных жилых зданий мастикой АМ-0.5 и армогерметиками" БСН-13-83 (ГМЖУ, 1983).

Ремонт стыков может выполняться с предварительной их расчисткой и без расчистки в зависимости от их состояния.

Работы по ремонту и утеплению стыков следует выполнять в теплое время года в сухую погоду.

Стыковые соединения должны утепляться и изолироваться в следующих случаях:

- при температуре их внутренней поверхности ниже допустимой;
- сквозная воздухопроницаемость превышает допустимую;
- при наличии водопроницаия стыков (протечки).

3.1. Материалы для повторной водо- и воздухоизоляции стыков.

Работы по ремонту стыков должны выполняться с применением полимерных герметизирующих и уплотняющих материалов (приложение 1).

Все материалы, применяемые для изоляции стыков, должны отвечать требованиям действующих нормативных документов (ГОСТ, ТУ).

Запрещается применять указанные в приложении материалы в условиях, отличающихся от рекомендованных, а также на проверенные в строительстве новые виды материалов без разрешения ведущей организации в отрасли.

3.2. Подготовка ремонтируемых стыков к изоляции.

Работам по изоляции ремонтируемых стыков должны предшествовать:

- ремонт наружных и боковых поверхностей стеновых панелей;
- просушка влажных стыков, участков стен или потолков) со стороны жилых помещений;
- удаление существующего поврежденного герметика из ремонтируемого стыка;
- удаление поврежденных уплотняющих прокладок.

3.3. Утепление и ремонт закрытых стыков.

При ремонте производится расчистка снаружи полости ремонтируемого стыка на глубину до 50 мм. При этом обязательно удалению подлежат герметизируемые мастики и поврежденные уплотняющие прокладки.

После этого в стык устанавливается новая уплотняющая прокладка.

3.4. Установка уплотняющих прокладок.

Уплотняющие прокладки, устанавливаемые заново в стыках, должны быть обжаты на 20-25% диаметра (ширины) их поперечного сечения, для чего указанные размеры устанавливаемых в стыки прокладок следует выбирать так, чтобы они превышали ширину стыкового зазора не менее, чем на 25%.

Уплотняющие прокладки следует устанавливать в устьях стыков насухо, без обмазки клеем. Заведение прокладок следует производить с помощью закругленной деревянной лопатки.

Соединять прокладки по длине необходимо "на ус".

Устья стыков в местах нанесения герметизирующих мастик должны быть сухими и чистыми. Формы и размеры мастичного шва в зависимости от типа применяемой мастики показаны на чертеже.

Нетвердеющие мастики следует укладывать в устье стыка без разрывов и наплывов с помощью электрогерметизаторов типа "Шмель" и "Стык".

Отверждающиеся мастики следует наносить в устье стыка с помощью пневматических или ручных шприцев либо шпателями.

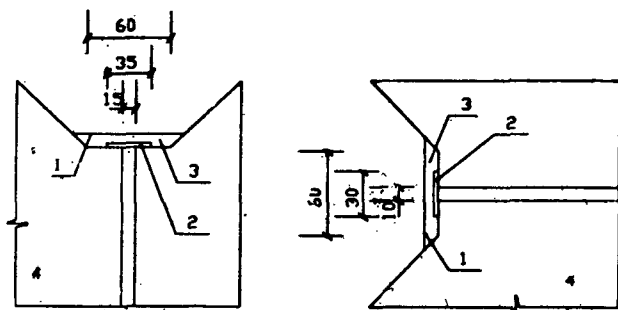
3.5. Герметизация стыков.

Герметизацию стыков большой ширины необходимо выполнять в два-три приема: сначала вдоль граней стыкуемых панелей, а затем посередине.

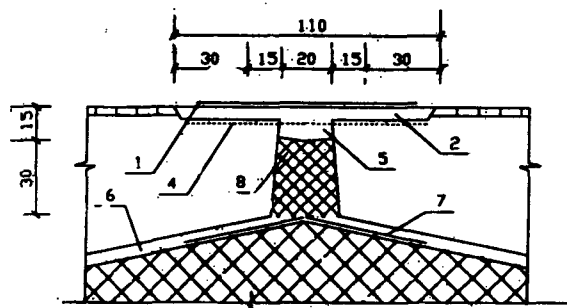
После укладки слой мастики с помощью деревянной расшивки, смоченной в воде или мыльном растворе, следует разровнять и придать его поверхности форму.

3.6. При наличии неповрежденного цементно-песчаного основания допускается нанесение отверждающих мастик в виде пленочного покрытия поверх предварительно наклеенного компенсирующего слоя полимерной ленты

шириной 22-40 мм. Толщина наносимого слоя покрытия должна составлять 2-3 мм и заходить на поверхности смежных панелей не менее, чем на 30мм. Ширина пленочного покрытия должна составлять 110 мм (по 55 мм от оси стыка).



1-тиколовый герметик, $\sigma=2.5$ мм; 2-полиэтиленовая лента; 3-цементно-песчаный раствор; 4-стенная наружная панель.



1-алюминиевая или цементно-перхлорвиниловая кофка; 2-тиколовый герметик; 3-полиэтиленовая техническая лента; приклеенная на фоски стыка с отступлением от его устья на 10мм; 4-обезжиренная подготовка поверхности фосок стыка оцетоном или этилоцетоном; 5-сформованная защитная цементно-песчаная заделка устья стыка; 6-утепляющий пакет; 7-дренаж; 8-заполнение полости стыка (гермет, дренаж или цементно-песчаный раствор)

Запрещается: наносить отверждающиеся мастики кистью; наносить герметизирующие мастики на пыльные и влажные поверхности, а также при смешении составляющих двухкомпонентных отверждающих мастик изменять соотношение компонентов, указанное в паспорте на материал, или добавлять в них растворители.

3.7. Для защиты герметизирующих мастик от атмосферно-климатических воздействий рекомендуется применять следующие покрытия: полимерцементные растворы, ПВХ, бутадиенстирольные и кумаронокаучуковые краски. В стыках панелей цокольных и первых этажей могут использоваться только полимерцементные растворы М100.

Наносить защитные покрытия на нетвердеющие мастики можно непосредственно после герметизации стыков, на отверждающие мастики - после их отвердения, но не ранее, чем через сутки после герметизации стыков.

Запрещается: применять в качестве защитного слоя цементно-песчаный раствор, а также заполнять устье стыка полимерцементным раствором.

Расположение изолирующих материалов в устьях стыков даны на листе

3.8. При ремонте и утеплении деформированных стыков следует восстановить их герметизацию (аналогично ремонту закрытых стыков с введением в стык пористой резиновой прокладки и герметика), предварительно проверив приклею водоотводящих фартуков, и расчистить дренажные отверстия. Дренажное отверстие шириной 50-60 мм (по 25-30 мм в каждую сторону от оси вертикального стыка) должно размещаться в зоне пересечения вертикального и горизонтального стыков. Для этого в заполнении устьев стыков должны быть устроены соответствующие разрывы.

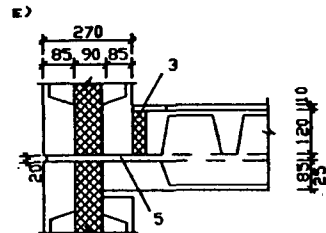
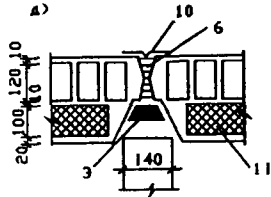
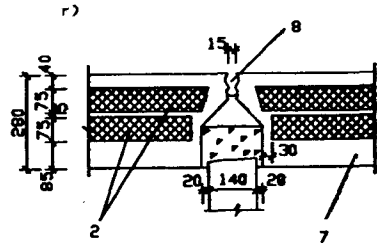
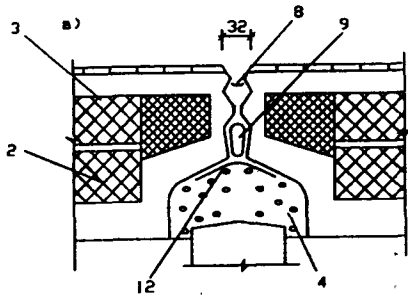
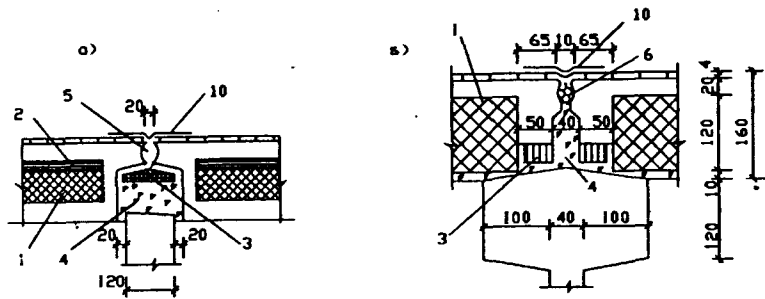
3.9. Утепление и ремонт стыков открытого типа.

При обнаружении повышенной сквозной воздухопроницаемости горизонтального открытого стыка следует, удалив плинтус, произвести оклеечную изоляцию дефектного сопряжения со стороны помещения.

Оклею следует выполнять с применением воздухозащитных лент, сведения о которых приведены в приложении, после чего установить плинтус в проектное положение.

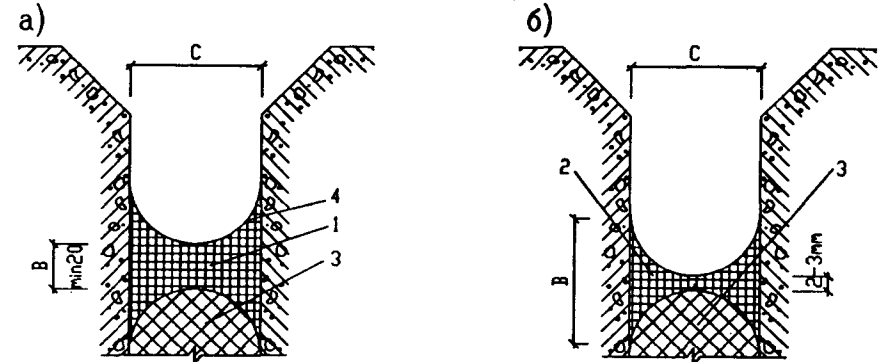
При наличии протечек или промерзаний в зоне открытых стыков следует произвести герметизацию, превратив их в стыки дренированного типа аналогично показанному на рис.

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СТЫКОВ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПО СВЯЯМ: А) 1805-АМ, Б) К-7, В) МГ-300, Г) 49Дх, Д) П-32, Е)



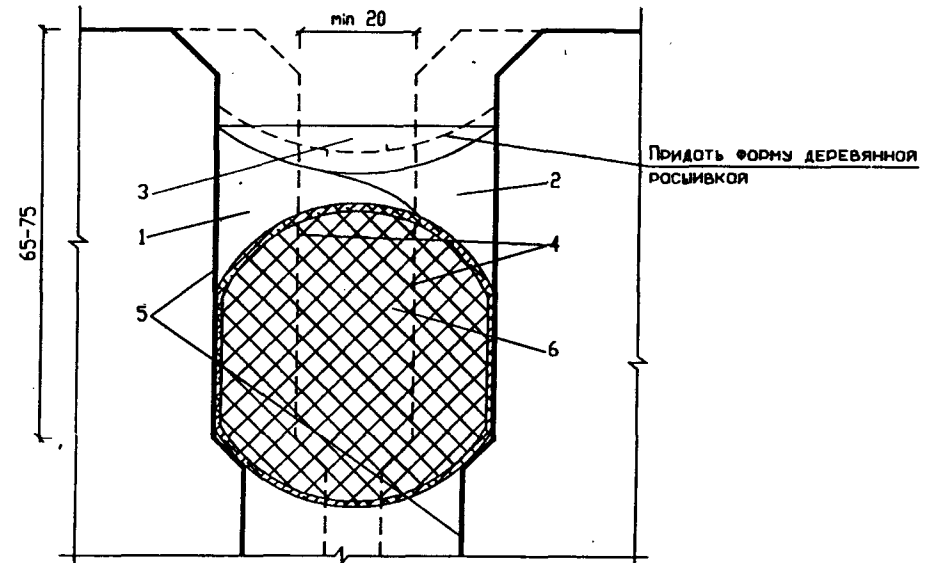
1 - МИНЕРАЛОВОЛННЫЕ ПЛИТЫ; 2 - ЦЕМЕНТНЫЙ ФИБРОЛИТ; 3 - ПЕНОПОЛИСТЕРОЛ; 4 - КЕРАМЗИТОБЕТОН;
5 - ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫЙ РАСТВОР; 6 - СМОЛЯНОЕ ПОКЛЯ; 7 - ЖЕЛЕЗОБЕТОН; 8 - ВОДОЗАЩИТНАЯ ЛЕНТА;
9 - ГЕРМИТ; 10 - ТРИКОЛОВАЯ МОСТИКА; 11 - ПЕНОКЕРАМИТ; 12 - РИЗЕРОВА.

Формы и размеры мастичного шва при различных типах герметизирующих мастик



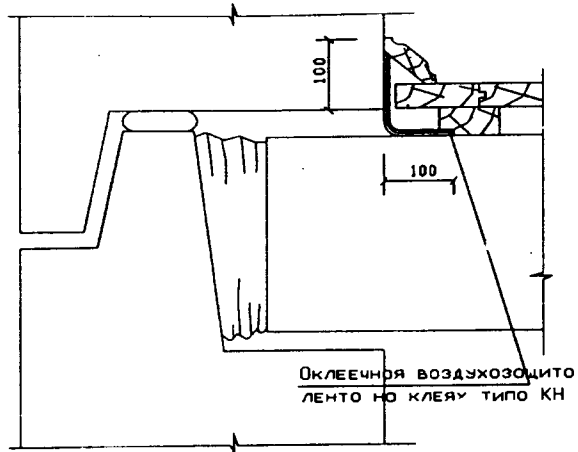
А) - ПРИ НЕТВЕРДЕЮЩИХ МОСТИКАХ; Б) ПРИ ОТВЕРДЕЮЩИХ МОСТИКАХ
1, 2 - ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ МОСТИКИ; 3 - УПЛОТНЯЮЩАЯ ПРОКЛАДКА; 4 - ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ

Герметизация стыков большой ширины

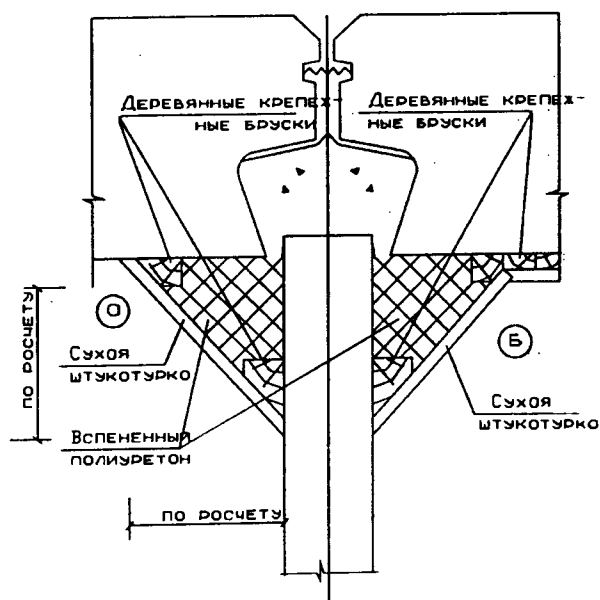


1-3-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НОШЕНИЯ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩЕЙ МОСТИКИ; 4-ПОЛОЖЕНИЕ СТЫКОВЫХ ГРОНЕЙ ПОНЕЛЫ ПРИ НОМИНАЛЬНОЙ ШИРИНЕ СТЫКА; 5-ТО ЖЕ, 6-УПЛОТНЯЮЩАЯ ПРОКЛАДКА

ДЕТАЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТЫКА



ДЕТАЛЬ ВЕРТИКОЛЬНОГО СТЫКА



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СТЫКИ

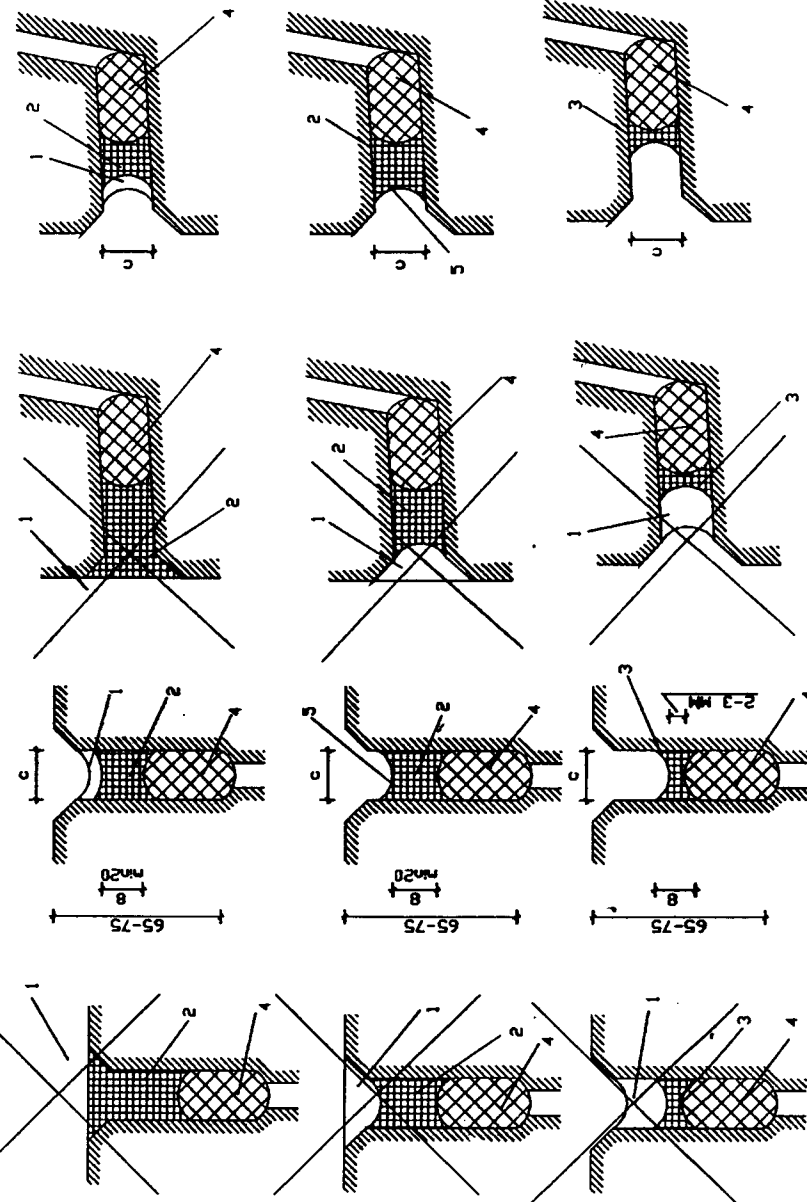
ДА

НЕТ

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СТЫКИ

ДА

НЕТ

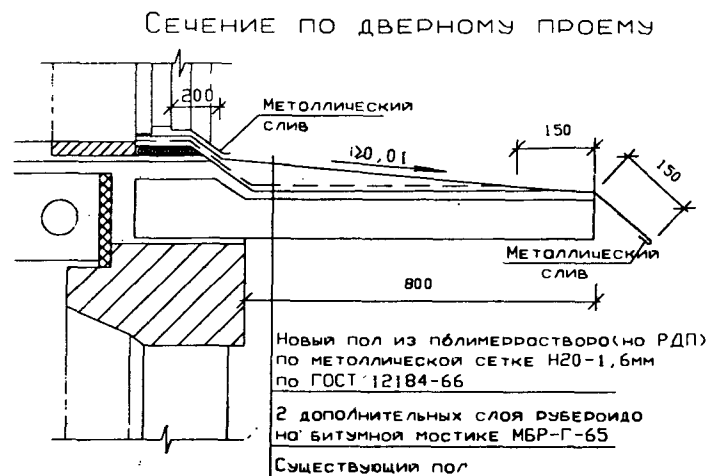


4. БАЛКОНЫ И ЛОДЖИИ.

4.1. Ликвидация обратного уклон . пола балкона

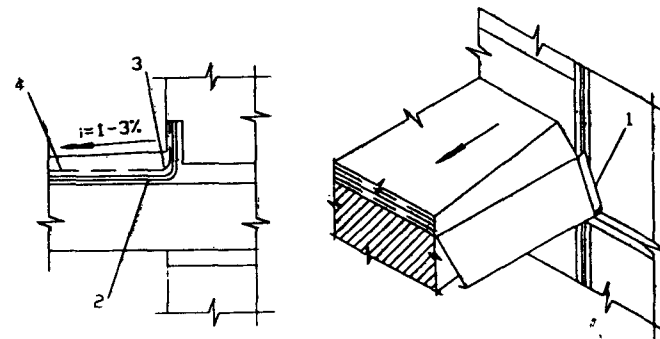
- выполнить цементную стяжку с уклоном от стены не менее 3%;
- по стяжке приклеить 2 слоя рубероида на битумной мастике;
- устроить цементный пол, армированный металлической сеткой с ячейками 10x10 мм и последующим железнением поверхности.

Гидроизоляцию и металлическую сетку завести в горизонтальную штрабу в стене. Слив по периметру балкона необходимо сделать шириной не менее 1.5 толщины плиты.



4.2. Ремонт пола балконной плиты.

Снять разрушенный пол и гидроизоляцию, наклеить новую гидроизоляцию и сделать новый цементный пол толщиной от 40 до 20 мм по тканной сетке N 20-1.6.



- 1 Металлический слив; 2. Два дополнительных слоя гидроизоляции;
3 Стекловолоконно или металлическая сетка

4.3. Восстановление слива из оцинкованной стали

Снять участок пола по краю балконной плиты на ширину основания слива. Восстановить гидроизоляцию, приклеив ее на битуме. Установить оцинкованный металлический слив с примыканием торца слива к стене как указано на чертеже.

Уложить дополнительный слой гидроизоляции на битуме с заведением на основание слива не менее 15 см.

Восстановить цементный пол по металлической сетке с ячейками 10x10 мм.

5. ОКНА И ДВЕРИ

В окнах предусмотрены спаренные, отдельные и отдельно-спаренные типы переплетов.

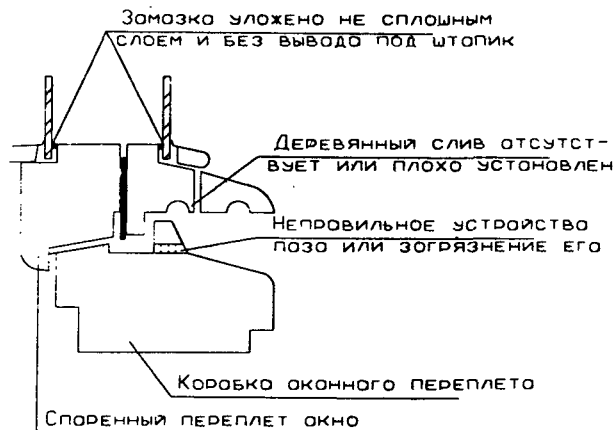
В зависимости от состояния деревянных элементов окон и балконных дверей, подлежащих ремонту, рекомендуется:

- полная замена оконных блоков и блоков балконных дверей на новые изделия, соответствующие требованиям ГОСТов и СНиПа;
- частичный ремонт деревянных элементов окон и дверей;
- мероприятия по повышению теплозащитных, воздухозащитных свойств окон и дверей.

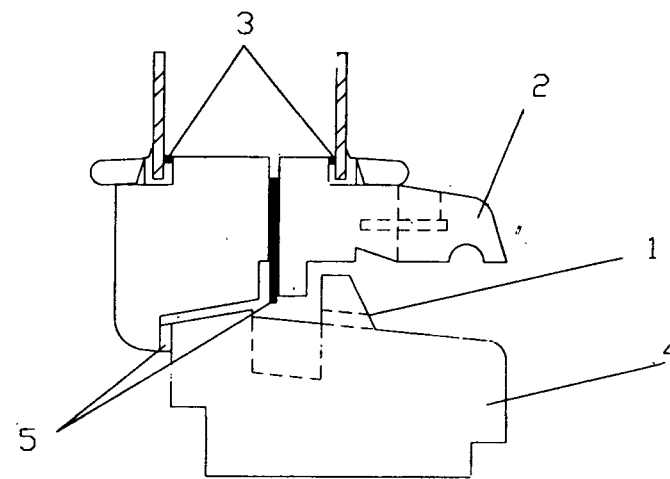
5.1. Ликвидация неправильного уклона покрытий:

а) наблюдающиеся дефекты:

б)



б)



1 - исправить и прорезать в нижнем бруске коробки пазы для отвода воды шириной 10 мм на расстоянии 50-100 мм от края (прорезь должна иметь уклон кверху);

2 - установить деревянный отлив на водостойком клее и шпильках и закрасить, очистить и если глубина недостаточна углубить капельник деревянного слива;

3 - тщательно герметизировать стекло замазкой нанося ее сплошным слоем с выводом под штапик;

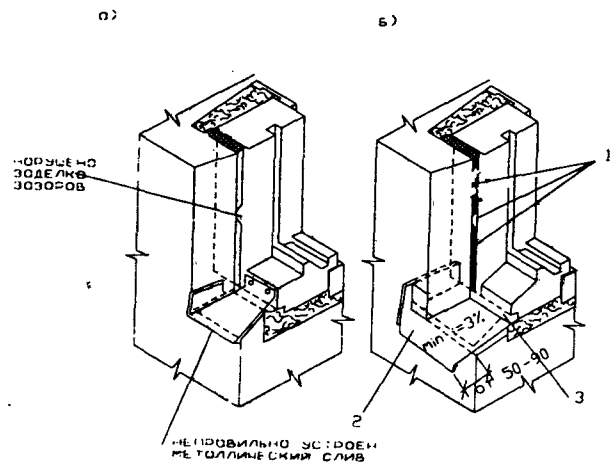
4 - тщательно заделать, зашпаклевать и закрасить щели в шиповых соединениях между коробкой и импостом;

5 - поставить уплотняющие прокладки.

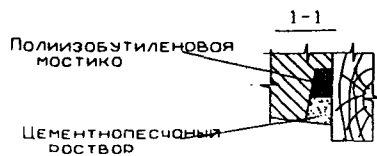
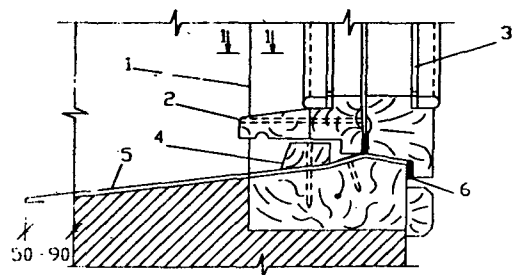
5.2 Примыкания оконного блока к панели

а) наблюдаемые дефекты

б) рекомендуемые способы устранения дефектов



- 1- восстановленная герметичность зазоров в примыкании оконной коробки к стеновой панели ;
- 2- пробиваемая горизонтальная штроба в откосе панели глубиной 30мм и высотой 35 мм;
- 3- правильно установленный стальной слив.



- 1-трещина между коробкой и стеной /заделывается полиизобутиленовой мастикой УМС-50 и цементно-песчаным раствором/;
- 2-плотно устанавливаемый к переплету деревянный отлив;
- 3-стекло /устанавливается плотно на двойной замазке/;
- 4-брусек трапециевидного сечения 30x20 мм с прорезями сечением 3x5 мм для отвода воды крепится шурупами к коробке.
- 5-стальной слив из кровельной оцинкованной стали толщиной 0,8мм устанавливается с плотным примыканием к импосту, крепится дюбелями к стене и шурупами к коробке/2-3 шт./
- 6-уплотняющая прокладка

5.4. При недостаточной теплозащите филенок в спаренных балконных дверях их утепляют антисептированным оргалитом или минеральным войлоком, плотно укладываемым в пространство между наружными и внутренними полотнами, либо эффективными полимерными материалами.

5.5. Установка уплотняющих прокладок.

При капитальном ремонте установка или замена существующих прокладок всех типов окон и балконных дверей обязательна. Уплотняющие прокладки устанавливают по всему периметру открывающихся элементов окон и дверей (створок, полотен, форточек, фрамуг, клапанов, и пр.), в обязательном порядке в притворах внутреннего переплета в окнах любой конструкции, между спаренными переплетами в окнах и дополнительно, если требуется, в притворах наружного переплета, а в окнах с тройными переплетами в притворах среднего и наружного переплетов. На открывающихся элементах окон с наплавом прокладки крепят к наплаву. В окнах без наплавов в притворах, где петли отсутствуют, прокладки крепят к четвертям коробок таким образом, чтобы широкие грани прокладок были параллельны плоскости элемента. В притворе с петлями широкие грани прокладок должны быть перпендикулярны плоскости створных элементов. Аналогично располагаются прокладки в притворах форточек, фрамуг, клапанов. В притворах между створками безимпостных окон прокладки размещаются в средней четверти притвора.

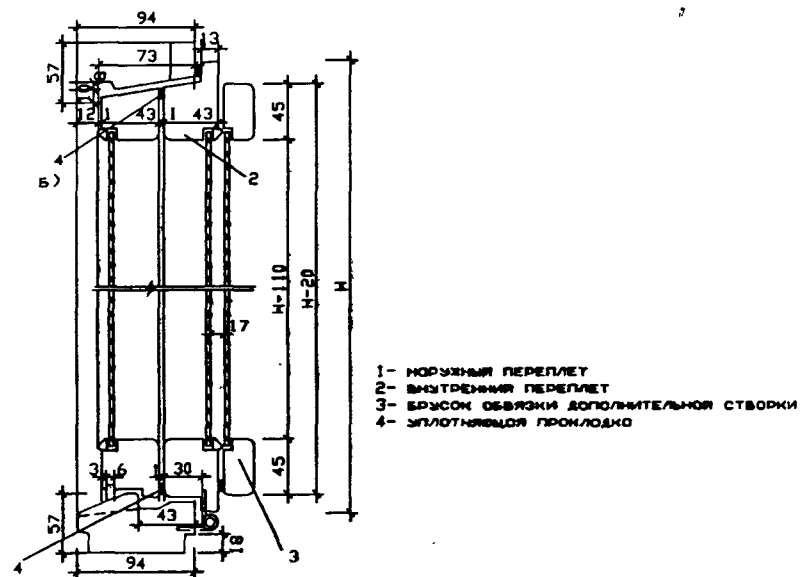
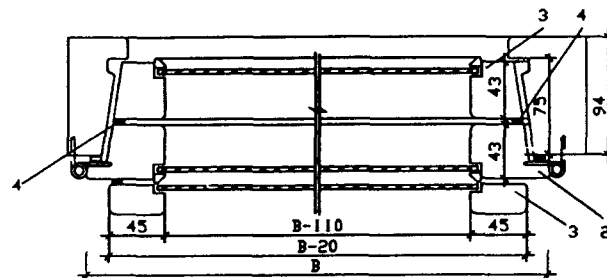
5.6. Установка третьего переплета.

Для повышения теплозащиты эксплуатируемых зданий в суровых климатических условиях при капитальном ремонте целесообразно устанавливать третье остекление как для отдельных, так и для спаренных переплетов. Для фиксации одной створки в момент установки предусматривается два прибора. Дополнительная створка устанавливается к внутреннему переплету через уплотняющую прокладку из пенополиуретана размером 10x20 мм по периметру. Прижим дополнительной створки осуществляется винтовыми стяжными болтами в количестве трёх штук на створку. Для запирания створных

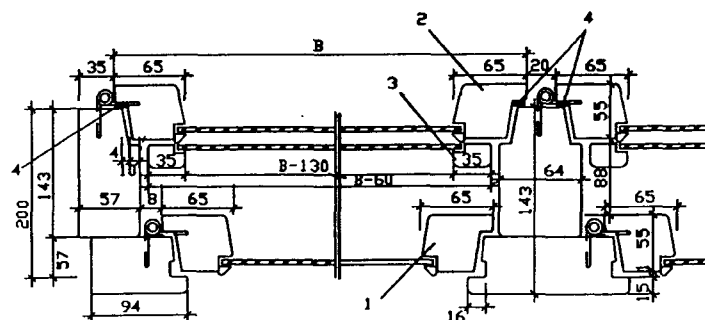
элементов применяются заделки врезные со съемными ручками типа ЗВЛ по ГОСТ 5090-79*, но с удлиненным стержнем, для размещения заделки типа ЗВЛ в соответствующих местах дополнительной створки рассверливаются отверстия диаметром 10 мм. Остекление дополнительной створки осуществляется на шпильках и нетвердеющей замазке. Для получения дополнительной акустической изоляции необходимо применять стекло толщиной 6 мм.

5.7.Целесообразно на первых этажах установить двойные тамбуры у входов в здание любой этажности для первого климатического района и внутренние двери в стенах, разделяющих лифтовые холлы и лестничную клетку.

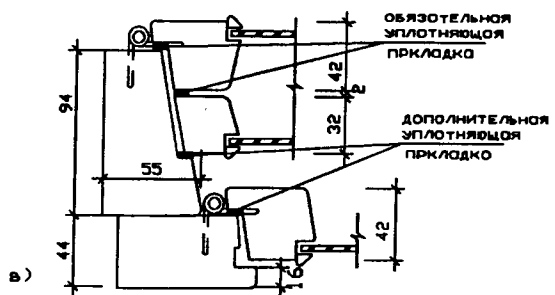
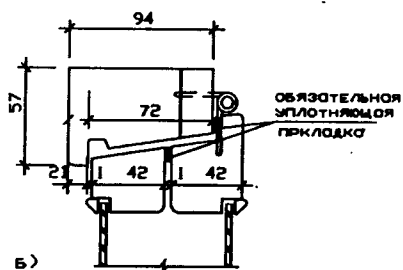
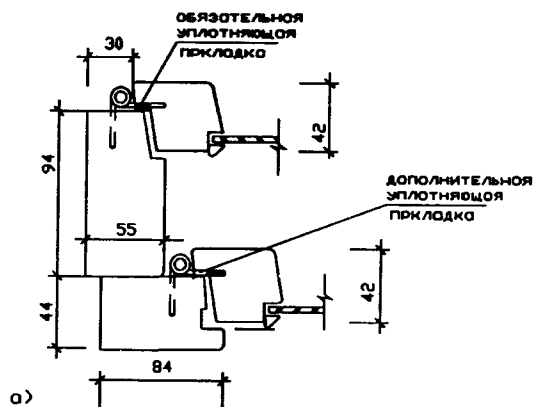
Установка дополнительной створки
на оконный блок со спаренными переплетами.



Установка дополнительной створки
на внутреннем переплете раздельных окон

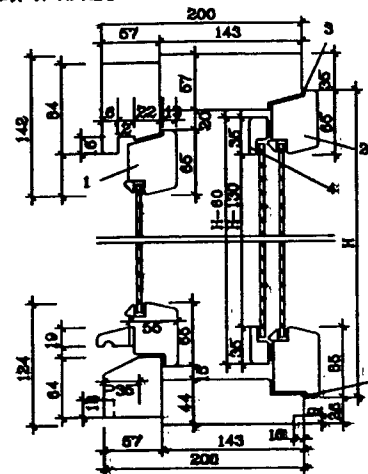


Установка уплотняющих прокладок в окнах с наплавом



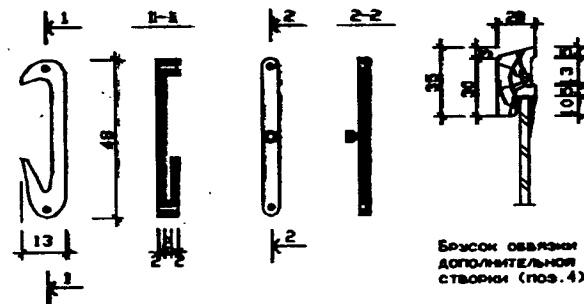
а) С РАЗДЕЛЬНЫМИ ПЕРЕПЛЕТАМИ б) СО СПАРЕННЫМИ ПЕРЕПЛЕТАМИ
в) С ТРОЙНЫМ РАЗДЕЛЬНО-СПАРЕННЫМ ПЕРЕПЛЕТОМ

Установка дополнительной створки на оконный блок с раздельными переплетами. Брусок обвязки дополнительной створки и прибор-фиксатор створки.

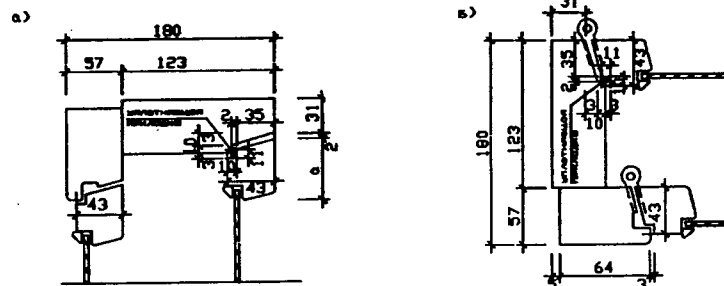


1-НОВЫЙ ПЕРЕПЛЕТ; 2-ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕПЛЕТ; 3-УПЛОТНИТЕЛЬ ПЕРЕКЛЕТА
4-БРУСОК ОБВЯЗКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СТОРКИ.

Прибор-фиксатор створки



Установка уплотняющих прокладок в окнах без наплавов.



а) ПРИТВОРЫ БЕЗ ПЕТЕЛЬ; б) ПРИТВОРЫ С ПЕТЛЯМИ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Матвеев Е.П. Актуальные проблемы капитального ремонта. Городское хозяйство Москвы N 1 1978 г. с 15-18.
2. Матвеев Е.П. Капитальный ремонт: Организация и структура Городское хозяйство Москвы N 6 1978 г.
3. Мешечек В.В., Ройтман А.Г. Капитальный ремонт и реконструкция жилых зданий. М.Стройиздат,1987 г.- г40с.
4. Мешечек А.Г.; Белугин В.С. Технические решения по усилению несущих конструкций жилых зданий при реконструкции ЦМИПКС 1992г-72 стр.
5. Ройтман А.Г., Мешечек В.В. Нечаев Н.В. Методические указания по проектированию усиления конструкции жилых зданий ЦМИПКС 1993г.- 110стр.
6. Мешечек В.В.; Родкин А.М. Пособие по оценке технического состояния конструкций жилых и общественных зданий в РСФСР-Гипропрос1991г.
7. Мальчанов А.И.; Плеваков В.С.; Полищук А.И. Усиление железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений. Томский инженерно-строительный институт,1989г.-149 с.
8. Шкирятов В.В.; Чутлеков П.И.; Нотенко С.Н.; Богданов Е.В;Ариевич Э.М.; Вавуло Н.М.; Аксенова Л.С. Техническое решение по повышению тепловой защиты зданий утеплению конструктивных узлов при проведении капитального ремонта жилищного фонда. Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Гхамджлова, институт МосжилНИИпроект,1966-133с.
9. Ройтман А.Г.Мешечек В.В. Технические решения по усилению несущих конструкций жилых зданий,ЦМИПКС,1993-94с.
10. СНИП П-25-90 «Деревянные конструкции», «Нормы проектирования»
11. Шрейдер К.А. Вариантное проектирование при реконструкции жилых зданий.М.Стройиздат,1991;284 с.
12. Ремонт зданий и сооружений под. ред. Шагина А.Л. МВШ,1991г.351с.
13. Михалко В.Р.; Ремонт конструкций крупнопанельных зданий. М.Стройиздат,1991г,331с.
14. Вольвсон В.Л; Ильяшенко В.А. Комиссарчик Р.Г. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий.М.Стройиздат,1995г,251с.

15. Матвеев Е.П. Технология встроенного монтажа при реконструкции жилых зданий. Жилищное и коммунальное хозяйство 1-1996г.

16. Матвеев Е.П. Метод монолитных и сборно-монолитных встроенных систем при реконструкции жилых зданий. Жилищное и коммунальное хозяйство 2-1996г.

17. А.А. Афанасьев, Е.П.Матвеев. Реконструкция жилых зданий методом встроенных строительных систем. Известия Высших учебных заведений «Строительство» N 9 (465) 1997 г.с4-10.

18. Матвеев Е.П. Технология реконструкции малоэтажных крупнопанельных зданий без отселения жильцов. «Строительство и архитектура» Выпуск -3.Москва-1997г.

19. Афанасьев А.А.; Матвеев Е.П. Монастырев В.П. Индустриальные методы облицовки зданий при их утеплении. М. Стройиздат ПГС 6/1997 с49.

20. Афанасьев А.А. Матвеев Е.П. Минаков Ю.А. Технологическая эффективность ускоренных методов твердения бетона в монолитном домостроении. М.Стройиздат,ПГС.8/1997г.с36.

21. Афанасьев А.А. Матвеев Е.П. Повышение надежности малоэтажных жилых зданий при их реконструкции. МНТК «Человек - среда - вселенная». Иркутск - 1997 - Том - 1 149с.

22. Мешечек В.В. Баев В.А. Цикунов А.П. Альбом технических решений по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий.