АДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ СССР

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
САНИТАРНОЙ ТЕХНИКИ

УКАЗАНИЯ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В КРУПНОЭЛЕМЕНТНЫХ ДОМАХ

МОСКВА — 1963

gost.e-ecolog.ru

АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ СССР

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ САНИТАРНОЙ ТЕХНИКИ

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В КРУПНОЭЛЕМЕНТНЫХ ДОМАХ

Одобрены
отделом инженерного оборудования
зданий и сооружений Госстроя СССР
17 октября 1962 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, АРХИТЕКТУРЕ
И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ
Москва — 1963

Указания составлены НИИ санитарной техники АСиА СССР на основании обобщения положительного опыта научных, проектных и производственных организаций по применению усовершенствованных санитарно-технических устройств в массовом и опытном строительстве крупноэлементных зданий и содержат рекомендации по устройству горячего и холодного водоснабжения, канализации, газоснабжения, отопления и вентиляции в крупноэлементных домах.

Указания рассчитаны на специалистов по санитарной технике и инженерному оборудованию, строительной технике и архитектуре, занимающихся проектированием и монтажом крупноэлементных зданий и изготовлением деталей для них. Поэтому в них даны лишь основные рекомендации по выбору систем и их конструктивных решений и не приведены рекомендации расчетного характера, имеющиеся в специальных документах, на которые делаются соответствующие ссылки.

Указания составлены применительно к наиболее массовому виду строительства — жилых зданий. Приведенные рекомендации конструктивного характера могут быть использованы для зданий иного назначения.

Настоящие указания являются рекомендательным документом для проектных, строительных организаций и заводов, занимающихся строительством крупноэлементных зданий.

ВВЕДЕНИЕ

В области строительства, особенно жилых и общественных зданий, за последние годы достигнут значительный прогресс. Широкое применение получили изготовляемые на заводе крупные строительные элементы: блоки и панели. Начинают применяться элементы в виде блок-комнат и блок-квартир.

Однако в большинстве случаев в крупноэлементных зданиях используются санитарно-технические устройства, разработанные для зданий из мелкоразмерных элементов. В результате после монтажа в крупноэлементных зданиях прокладываются протяженные и разветвленные коммуникации систем отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, канализации и газоснабжения, а также устанавливаются различные санитарно-технические приборы, радиаторы, арматура и пр., в связи с чем приходится пробивать и заделывать многочисленные отверстия, штробы и каналы. Это вызывает удлинение сроков и снижение качества строительства и понижает экономический эффект внедрения полносборного крупноэлементного домостроения.

Следует добавить, что такие санитарно-технические устройства отличаются большой металлоемкостью, на них расходуется более 50% всего металла, идущего на сооружение зданий.

Между тем научно-исследовательскими и проектными институтами, производственными организациями разработаны и проверены в условиях строительства и эксплуатации зданий более совершенные решения санитарно-технических устройств, которые позволят повысить индустриальность и качество строительства, уменьшить расход металла, а также повысить благоустройство зданий.

В области водогазоснабжения и канализации к указанным решениям относятся санитарно-технические

кабины с законченной внутренней отделкой и установленными санитарными приборами, арматурой и трубопроводами на заводе-изготовителе. Эти кабины впервые были изготовлены в 1953 г. и применены на строительстве бескаркасного крупнопанельного дома АСиА СССР в Москве в 1955 г. Сейчас применяются они и в других городах СССР (Череповце, Туле, Киеве, Ереване, Ангарске, Куйбышеве, Хабаровске и т. д.).

Особенно велика трудоемкость и металлоемкость систем отопления с радиаторами. Вместо них в крупноэлементном домостроении рекомендуются следующие более совершенные решения:

система воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией, позволяющая уменьшить расход металла в 4—6 раз. Впервые осуществлена в 1957 г. в многоэтажном жилом доме (кубатура 80 тыс. $м^3$) в Москве на Ленинских горах. В настоящее время строится и эксплуатируется ряд зданий с такими системами отопления в других городах и поселках (Харькове, поселках Нагатино, Власиха Московской области и др.);

система лучисто-панельного воздушного отопления, дающая такую же экономию металла. В Харькове два жилых дома с этой системой отопления успешно эксплуатируются с 1958 г.;

система отопления с подоконными бетонными панелями, изготовленными на заводе, со змеевиками из стальных труб, впервые осуществленная в Москве в 1952 г., впоследствии была проверена во многих жилых, общественных и производственных зданиях в Москве и в других городах. При применении в бетонных панелях этой системы змеевиков из термостойких стеклянных труб расход металла по сравнению с системой отопления с радиаторами уменьшился в 3—4 раза. Система отопления с бетонными панелями со стеклянными трубками впервые осуществлена и успешно эксплуатируется с 1957 г. в жилом четырехэтажном доме в 9-м квартале Новых Черемушек (Москва).

Проверены в эксплуатации беструбные отопительные панели из водонепроницаемого бетона и беструбные панели из обычного конструктивного бетона с пропиткой каналов водонепроницаемыми составами.

Бетонные отопительные панели при невозможности сочетания их со строительными конструкциями наруж-

ных стен устанавливаются отдельно и с относом от стены по опыту Венгерской Народной Республики и Германской Демократической Республики.

При невозможности размещения панелей в наружных стенах в зданиях с поперечными стенами, выполняемыми из конструктивного бетона, или с панелями перекрытий размером на комнату могут применяться системы панельного отопления с размещением нагревательных элементов из стальных труб в поперечных стенах или в панелях перекрытий (потолочно-напольное отопление).

При расположении нагревательного элемента в поперечной стене следует обеспечить максимальное приближение поверхности нагрева к нижней зоне помещения и возможность хотя бы поквартирной регулировки.

В случае невозможности совмещения строительных конструкций с нагревательными приборами целесообразно применение системы отопления с низкими конвекторами высотой до 15—20 *см*, доставляемыми на монтажную площадку в собранном виде с арматурой.

Системы конвекторного отопления с такими приборами проверены в строительстве и эксплуатации многих зданий типа К-7, монтируемых домостроительным комбинатом в Москве. Применение конвекторов из стальных труб с своеобразным оребрением, вместо чугунных радиаторов, позволяет уменьшить расход металла на систему отопления в 2—3 раза.

В связи с тем, что наиболее распространенным видом отопительных приборов для систем центрального отопления являются сейчас чугунные радиаторы, в ближайшие годы в системах отопления крупноэлементных зданий их придется применять в значительном количестве.

Следует выбирать радиаторы возможно меньшей глубины (в виде стальных штампованных панелей и чугунных одноколонных секционных и блочных радиаторов), с тем чтобы их можно было устанавливать без ниш.

Систему отопления с радиаторами целесообразно устраивать с прокладкой стояков около оконного откоса и присоединением радиаторов с одной стороны стояка. При этом открытые подводки к приборам будут иметь минимальную длину, а все стояки могут быть стандартными.

Для снижения количества радиаторов стояки желательно рассчитывать по проточной схеме и монтировать их с трехходовыми кранами.

Изложенные в работе рекомендации проверены практикой строительства и эксплуатации и одобрены решениями:

сессии АСиА СССР по жилищному строительству, проходившей в 1957 г.;

Президиума АСиА СССР от 19 августа 1958 г.;

Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 6 апреля 1959 г. «О внедрении в строительство новых экономичных, малометальных и индустриальных систем отопления»;

совещания по выбору санитарно-технических устройств в домах из прокатных панелей и других прогрессивных конструкций, проведенного 16 марта 1959 г. Московским областным правлением НТО стройиндустрии СССР совместно с НИИ санитарной техники АСиА СССР;

Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 27 августа № 27 «О производстве электромонтажных и санитарно-технических работ при крупнопанельном строительстве жилых домов»;

Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 20 марта 1962 г. «О применении в современном строительстве конвекторного отопления» и совещания секции ученого Совета НИИ санитарной техники АСиА СССР от 30 марта 1962 г. о применении панельного отопления с заделкой нагревательных труб в панели перегородок.

В Указаниях, кроме рекомендаций по водоснабжению, канализации, газоснабжению и отоплению, даны рекомендации по применению улучшенных систем вентиляции в жилых домах, одобренные решением совещания по вопросу вентиляции жилых газифицированных зданий, проведенного в ноябре 1959 г. НИИ санитарной техники АСиА СССР и Институтом общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина АМН СССР.

Необходимость включения этого раздела определяется исследованиями, показавшими очень большую загазованность воздуха газифицированных кухонь в типовых квартирах и вредное влияние этой загазованно-

сти на здоровье жильцов, в особенности домашних хозяек, проводящих много времени на кухне.

Для улучшения состояния воздушной среды в квартирах в перспективном плане предусматривается переход на электрические кухонные плиты и газовые плиты с отводом продуктов сгорания в атмосферу. При применении газовых плит с открытыми конфорками, в том числе и улучшенной конструкции, кроме постоянно работающей вентиляции, рекомендуется устраивать временно действующую вентиляцию, извлекающую дополнительно через зонт над плитой 170—350 $м^3/час$ воздуха (временно действующая вентиляция включается во время пользования плитой).

В разделе, посвященном вентиляции, даются также рекомендации по применению в строительстве крупноэлементных зданий индустриальных элементов систем вентиляции, изготавливаемых на заводах.

Разработанные усовершенствованные решения санитарно-технических устройств, проверенные в практике строительства и эксплуатации и одобренные различными организациями и совещаниями, все еще не нашли широкого применения в крупноэлементном домостроении.

Основной причиной этого является обособленность и некомплексность разработки строительных конструкций и технологии их изготовления, которые проводятся без необходимой органической связи строительных конструкций с элементами санитарно-технических устройств.

Такая некомплексная разработка крупноэлементных зданий приводит к тому, что в строительных конструкциях и технологии их изготовления не предусматриваются требования санитарной техники, вследствие чего исключается возможность использования указанных выше рациональных решений, при применении которых элементы санитарно-технических устройств органически связаны со строительными конструкциями.

С помощью предлагаемых Указаний можно выбрать для различных типов зданий с учетом их конструктивных особенностей, планировки и т. п., а также различных условий строительства соответствующее решение по санитарно-техническому оборудованию.

Выбор решений должен производиться на самой начальной стадии проектирования крупноэлементных зда-

ний, проекты которых следует утверждать совместно с разработанными проектами санитарно-технических устройств.

Указания составлены И. Ф. Ливчаком при участии П. В. Лобачева, С. П. Сладкова, М. М. Грудзинского, В. Ф. Поликарпова, А. З. Ивянского, В. Г. Константиновой, Н. А. Матвеевой.

При составлении Указаний авторы старались возможно полнее использовать соответствующие материалы и замечания организаций и лиц, занимающихся вопросами строительства крупноэлементных зданий. Однако следует ожидать, что широкое использование Указаний приведет к необходимости их дополнения и корректирования, тем более, что сами конструкции крупноэлементных зданий и архитектурно-планировочные решения продолжают претерпевать изменения.

НИИ санитарной техники АСиА СССР просит все замечания и пожелания направлять по адресу: Москва, И-238, Дмитровское шоссе, д. 60а.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. При проектировании и устройстве отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения, канализации и газоснабжения крупноэлементных зданий должны соблюдаться основные требования действующих норм, технических условий и правил проектирования и устройства этих систем в зданиях с обычными конструкциями.

2. В настоящих Указаниях приведены лишь основные (дополнительные к имеющимся нормативным материалам) сведения и главным образом дополнительные рекомендации по проектированию санитарно-технических устройств, специфические для крупноэлементных зданий. Эти рекомендации составлены исходя из следующих основных положений:

а) все санитарно-технические устройства по возможности нужно включать в конструктивные элементы здания с тем, чтобы изготовление их и монтаж производились одновременно;

б) элементы санитарно-технических систем, не включаемые в конструктивные элементы зданий, как правило, следует выполнять в виде отдельных блоков, узлов и панелей заводского изготовления, обеспечивающих уменьшение монтажных работ на строительстве;

в) конструкции и размеры блоков, узлов и панелей с санитарно-техническими устройствами должны быть строго увязаны с конструкциями здания, технологичны и транспортабельны; количество типоразмеров блоков, узлов и панелей должно быть минимальным, для чего при разработке санитарно-технических систем крупноэлементных зданий необходимо унифицировать их отдельные элементы.

3. Санитарно-технические устройства в крупноэлементных зданиях наряду с максимальной индустриальностью в монтаже и по эффективности действия не

должны уступать санитарно-техническим устройствам в зданиях из мелких стеновых блоков.

4. Рекомендуемые основные положения должны учитываться при разработке систем и отдельных элементов санитарно-технических устройств, как и при разработке конструкций крупноэлементных зданий и технологии изготовления их деталей.

II. ГОРЯЧЕЕ И ХОЛОДНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ И ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

5. В крупноэлементных домах трубопроводы систем холодного, горячего водоснабжения, канализации рекомендуется прокладывать в технических подпольях зданий.

6. В случае застройки кварталами, микрорайонами или другими крупными массивами рекомендуется в технических подпольях прокладывать трубы внутриквартальных сетей холодного и горячего водоснабжения. При этом рекомендуется присоединение к ним стояков непосредственно (без дополнительных магистральных трубопроводов).

7. В крупноэлементных жилых домах должны применяться централизованные системы горячего водоснабжения, в газифицированных домах допускается поквартирное горячее водоснабжение от автоматических газовых водонагревателей.

8. Для монтажа санитарно-технических узлов (ванной комнаты и уборной) в крупнопанельных жилых домах следует применять санитарно-технические кабины. Санитарно-техническая кабина представляет собой комплексную конструкцию в виде пространственного блока с полностью отделанными стенами, полом и потолком и оборудованного всеми приборами на заводе.

При невозможности применения санитарно-технических кабин могут применяться бетонные санитарно-технические панели и блоки, представляющие собой общестроительные сборные элементы, в которых расположены канализационные трубопроводы и средства крепления приборов (трубопроводы холодной и горячей воды не должны быть замоноличены в бетон).

9. Для удовлетворения различных архитектурных и конструктивных решений крупнопанельных жилых домов, при условии наименьшего числа индустриальных

деталей, рекомендуется применять унифицированные планировочные типы санитарно-технических кабин, приведенные на рис. 1. Эти планировочные решения составлены с учетом типа оборудования, местоположения санитарно-технической кабины в плане квартиры, размещения несущих элементов дома и их конструкции. Санитарно-технические кабины сгруппированы в горизонтальных рядах — по планировочным решениям санузлов, типу оборудования и его расстановке, а в вертикальных рядах — по принципу унификации узлов трубопроводов. При выборе того или иного типа санитарно-технической кабины необходимо предусматривать, чтобы поэтажное соединение стояков могло производиться без захода внутрь сантехкабины.

10. Ограждающие конструкции санитарно-технических кабин должны выбираться с учетом местных производственных и сырьевых возможностей с минимальным расходом металла и, на основании технико-экономических расчетов, при условии их поточного производства.

11. Конструктивные решения элементов санитарно-технических кабин могут быть объемно-монолитными, панельные и каркасных конструкций; при этом в качестве материалов в них могут применяться железобетон, керамзитобетон, армоцемент, гипсозолобетон, древесностружечные плиты, облицованные полимерами или другими влагостойкими материалами, асбестоцементные, древесно-волокнистые плиты, типа «Инсулак».

12. В состав оборудования санитарно-технических кабин должно входить:

а) трубопроводы холодной и горячей воды, канализации и газоснабжения;

б) санитарно-технические приборы: ванна или душевой поддон, умывальник, унитаз, полотенцесушитель (или отопительные приборы другого типа);

в) арматура;

г) туалетная гарнитура;

д) вентиляционные устройства;

е) электрооборудование.

13 Трубопроводы в санитарно-технических кабинах следует прокладывать:

а) горизонтальные — открыто или скрыто;

б) стояки — скрыто.

При скрытой прокладке трубопроводов должен быть обеспечен удобный доступ к ним для ремонта.

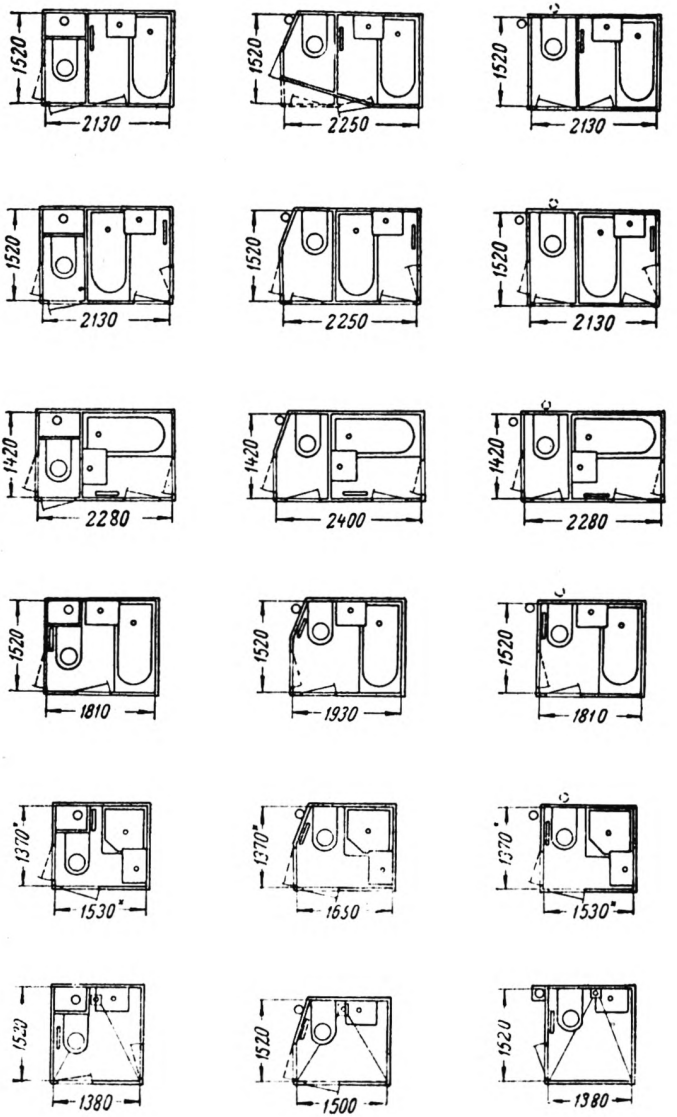


Рис. 1. Унифицированные планировочные типы санитарно-технических кабин (* размеры уточняются)

14. Для унифицированных планировок санитарно-технических кабин рекомендуется применение специализированных фасонных частей (рис. 2).

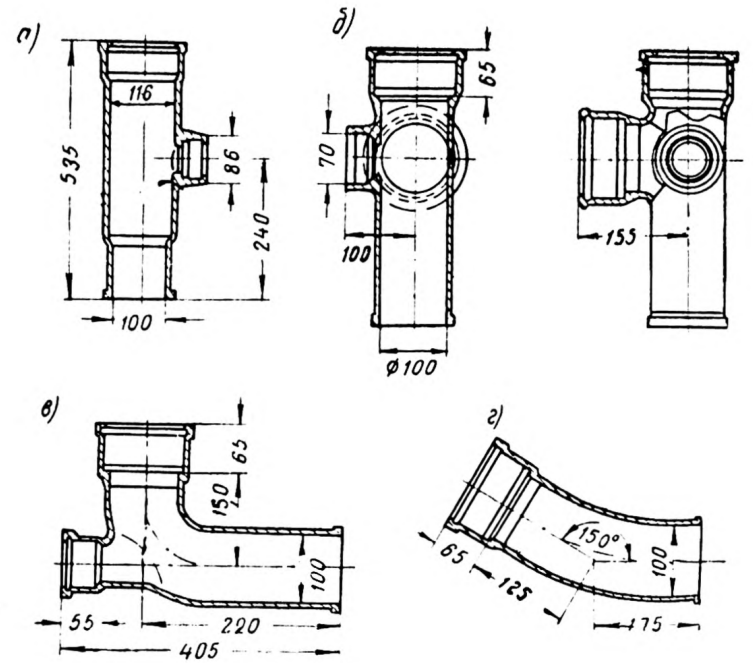


Рис. 2. Специализированные чугунные канализационные фасонные части

а — компенсационный патрубок $d=100$ с отростком $d=50$; *б* — двухплоскостной тройник 90° 100×100×50; *в* — тройник переходной 100×50; *г* — отвод приборный 150, 100°

15. Для монтажа трубопроводов в санитарно-технических кабинах можно применять трубы из различных материалов:

а) для холодной воды — стальные оцинкованные трубы (ГОСТ 3262—55); винипластовые трубы $P_y = 6$ *кгсм/см*^{2} (МН 1427—61), трубы из полиэтилена низкой плотности на $P_y = 6$ *кгс/см*^{2} (МРТУ 6 № М 821—61) и фасонные части к ним МРТУ 6 № М 857—61;

б) для трубопроводов горячей воды — стальные водогазопроводные оцинкованные трубы (ГОСТ 3262—55) и термостойкие пластмассовые трубы;

в) для канализационных трубопроводов — чугунные канализационные трубы (ГОСТ 6942—54); асбестоцементные трубы (для стояков); винипластовые трубы на P_y=2,5 *кгс/см*^{2} (МН 1427—61) и фасонные части (МН 1427—61 — МН 1450—61). Сортамент и краткие указания по монтажу полиэтиленовых и винипластовых труб приведены в приложениях 1—4.

16. Поэтажное соединение стояков санитарно-технических кабин, расположенных по вертикали одна над другой, рекомендуется производить следующим образом:

а) стальные трубы—посредством вставок на резьбе;

б) чугунные канализационные трубы — при помощи компенсационного раструба;

в) винипластовые трубы для канализации — при помощи компенсационных раструбов и резиновыми кольцами;

г) полиэтиленовые трубы (для хлодной воды) на сварке со специальными муфтами.

17. В целях обеспечения сохранности санитарно-технических кабин при перевозке, подъеме, установке на место для защиты от влияния атмосферных осадков необходимо предусматривать специальные мероприятия, приспособления; кабиновозы, траверсы, подвески, подкладные брусья и укрытия.

18. Системы газоснабжения в крупноэлементных зданиях по своему устройству не отличаются от систем в обычных зданиях. Устройство вводов, дымоходов, прокладка стояков и установка газовых приборов должны производиться в соответствии с действующими «Правилами безопасности в газовом хозяйстве населенных пунктов и при использовании газа промышленными, коммунальными и бытовыми потребителями».

19. Газовые стояки вместе с отводами к плитам рекомендуется монтировать на санитарно-технических кабинах совместно с другими трубопроводами или предусматривать на кабинах средства крепления к ним.

20. Если по планировочным решениям или по условиям технологии монтаж газовых стояков на санитарно-технических кабинах нецелесообразен, то сборку стояков следует производить на месте, причем для прокладки стояков в панелях должны быть предусмотрены соответствующие отверстия и закладные детали.

21. Допускается прокладка газовых стояков в бороздах стен, закрывающихся легко снимаемыми щита-

ми. При этом для своевременного выявления и устранения утечек газа в шахтах должны быть предусмотрены междуэтажные диафрагмы и отверстия на каждом этаже, выходящие в кухню или коридор.

22. Газопроводы от стояков к приборам следует прокладывать открыто.

23. Газовые счетчики в жилых домах при наличии централизованного горячего водоснабжения не устанавливаются.

24. При устройстве местных систем горячего водоснабжения рекомендуется использовать автоматические быстродействующие газовые водонагреватели типа КГИ-56.

25. Газовые водонагреватели рекомендуется устанавливать в кухне поблизости от ванной комнаты.

Таблица 1

Минимальный объем газифицированной кухни в $м^3$

Плита	Без вытяжного зонта	С вытяжным зонтом
Двухконфорочная	8	8
Трехконфорочная	12	10
Четырехконфорочная	15	12

26. При внутреннем объеме ванной комнаты или объединенного санузла более 7,5 $м^3$ допускается установка водонагревателей над ваннами.

27. Отвод продуктов сгорания от газовых водонагревателей должен производиться через дымоходы, выполненные из гончарных или асбестоцементных труб или специальных блоков из прочных несгораемых материалов (жаростойкий бетон).

28. Присоединение газовых водонагревателей к дымоходам производится соединительными трубами из кровельной стали, причем длина вертикального участка соединительной трубы должна быть не менее 0,5 *м*, а суммарная длина горизонтальных участков не более 3 *м*. В помещениях высотой 2,5 *м* допускается уменьшение длины вертикального участка соединительной трубы до 0,3 *м* при условии, что суммарная длина горизонтальных участков соединительной трубы не будет превышать 2 *м*. Горизонтальные участки соединительной

трубы должны иметь уклон в сторону прибора не менее 0,01.

29. Допускается присоединение к одному дымоходу до трех автоматизированных газовых водонагревателей, расположенных на одном или в разных этажах здания. При расположении двух приборов на одном этаже ввод дымовых газов в дымоход должен осуществляться на разных уровнях не ближе 50 *см* один от другого или должна быть устроена рассечка высотой 50 *см*.

30. Сечение дымохода для проточного водонагревателя в соответствии с нормалями АКХ РСФСР должно быть не менее 150 *см*^{2}.

При присоединении к одному дымоходу двух или трех водонагревателей должна производиться проверка достаточности его сечения исходя из одновременной работы для всех приборов.

Для дымоходов водонагревателей допускается устраивать каналы круглого или овального сечения с площадью менее 150 *см*^{2}, если расстояние от места присоединения прибора верхнего этажа до оголовка дымохода будет не менее:

для дымохода овального сечения площадью 136 *см*^{2}— 1,7 *м*;

для дымохода круглого сечения диаметром 127 *мм*— 1,8 *м*;

для дымохода круглого сечения диаметром 140 *мм*— 1,6 *м*.

31. С целью улучшения полноты сгорания газа рекомендуется устанавливать кухонные плиты, имеющие горелки с осевым каналом для подвода вторичного воздуха, а конфорочные кольца — с высокими ребрами, обеспечивающими расстояние от горелки до стоящей на конфорке посуды 35—40 *мм* (рис. 3).

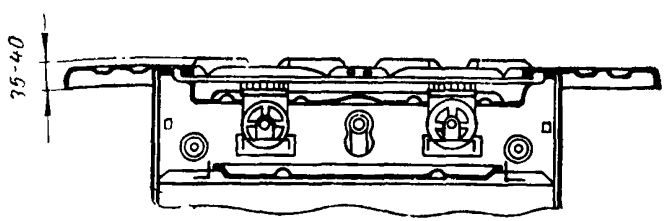


Рис. 3. Конфорочные горелки с высокими ребрами, установленные на плите П4/1

32. Для удобства компоновки с кухонной мебелью рекомендуется устанавливать газовые плиты с изолированными боковыми стенками и с отводом продуктов сгорания от духового шкафа над рабочим столом плиты.

III. ОТОПЛЕНИЕ

33. В крупноэлементных зданиях рекомендуется применять следующие системы отопления:

а) воздушную, совмещенную с приточной вентиляцией;

б) лучистую — нагретым воздухом;

в) панельную — с отопительными панелями, составляющими одно целое с ограждающими конструкциями зданий (панельными или блочными наружными стенами и бетонными перегородками размером на комнату); с приставными бетонными отопительными панелями со стальными и стеклянными змеевиками, а также беструбными;

г) лучистую (с заделкой нагревательных стальных труб по периметру бетонных панелей перекрытий);

д) с нагревательными приборами — низкими конвекторами, стальными штампованными панелями и чугунными радиаторами.

Выбор той или иной системы производится в соответствии с учетом конструктивно-планировочных особенностей зданий и местных условий.

34. Первичным теплоносителем во всех системах отопления рекомендуется горячая вода. При наличии технико-экономических обоснований (в районах с избытком дешевой электроэнергии) рекомендуется устройство электрического отопления, а в малоэтажных зданиях (1—2 этажа) допускается устройство газового отопления.

Воздушное отопление

35. Система воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией, в жилых домах используется для отопления только жилых помещений.

Теплоноситель — наружный воздух, прошедший в приточной камере необходимую обработку и нагретый до нужной температуры, подается в жилые комнаты. Здесь, смешиваясь с воздухом помещения, он, охлаж-

даясь, отдает тепло, возмещает теплопотери, затем через неплотности в дверях направляется в санитарный узел и кухню квартиры, откуда удаляется системой вытяжной вентиляции (рис. 4).

36. В кухнях отопление, как правило, не устраивается. Теплопотери возмещаются в основном бытовыми тепловыделениями. Устройство специальных систем отопления в кухнях следует предусматривать лишь в домах, в которых большинство кухонь требует отопления в течение продолжительного времени (более половины отопительного сезона, но не менее двух месяцев).

37. Лестничные клетки отапливаются рециркуляционными воздухонагревателями типа конвекторов[1], устанавливаемыми на первом этаже во входном помещении (за входной дверью в лестничную клетку).

38. Отопление совмещенных санузлов и ванных комнат осуществляется полотенцесушителями или нагревательными приборами другого типа, присоединяемыми к системе горячего водоснабжения.

39. В жилых домах с воздушным отоплением устраивается система вытяжной вентиляции с естественным побуждением, которая осуществляет вытяжку из кухонь и санузлов.

40. Воздушные системы отопления, совмещенные с вентиляцией, могут применяться централизованные и квартирные с механическим или естественным побуждением.

41. Централизованные воздушные системы отопления, совмещенные с вентиляцией, рекомендуется применять в зданиях высотой в четыре этажа и более, присоединяя их к теплосетям с теплоносителем — водой, имеющей максимальную расчетную температуру 115°С и выше

42. Воздушное отопление с механическим побуждением рекомендуется применять в случаях:

а) строительства зданий в запыленных районах города;

б) когда необходимо уменьшить габариты вертикальных каналов, размещение которых вызывает конструктивные осложнения;

в) в южных районах страны, где применение систем с естественным побуждением экспериментально не проверено.

---

[1] См пп. 83—85.

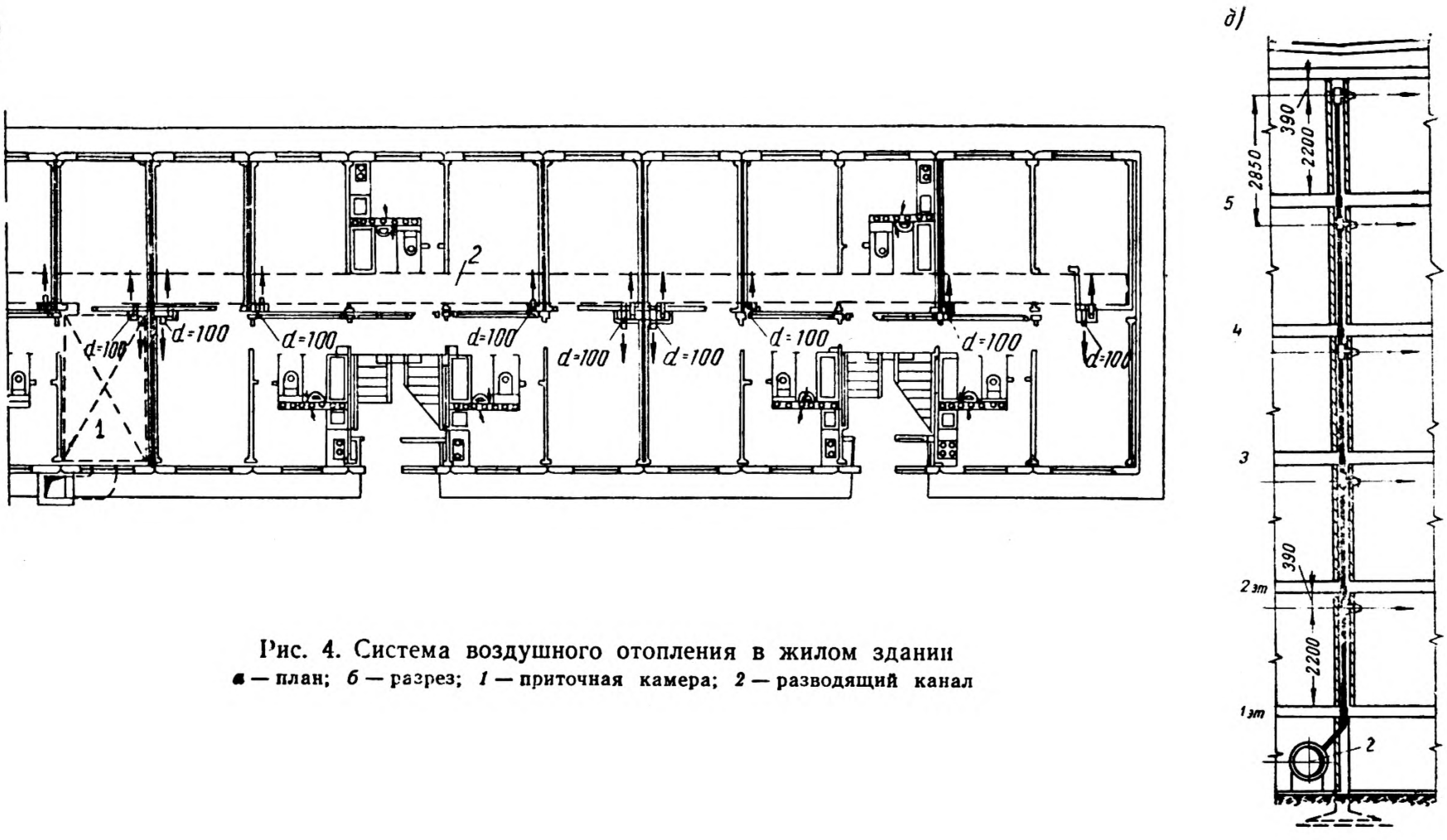


Рис. 4. Система воздушного отопления в жилом здании
а — план; *б* — разрез; *1* — приточная камера; *2* — разводящий канал

43. В системах воздушного отопления с механическим побуждением применяются только схемы *а* и *б* (рис. 5) с устройством одной приточной камеры в доме.

44. В системах воздушного отопления с естественным побуждением могут применяться все четыре схемы (рис. 5) с устройством одной или двух приточных камер в доме. При отсутствии в доме угловых жилых ком-

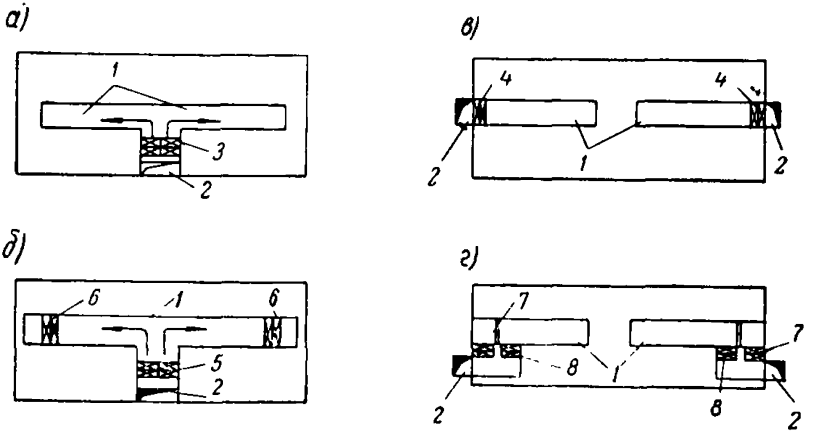


Рис. 5. Схемы расположения приточных камер воздуховодов и воздухонагревателей

а и *б* — схемы с одной приточной камерой; *в* и *г* — схемы с двумя приточными камерами; *1* — магистральный канал; *2* — забор приточного воздуха; *3* — калориферы подогрева приточного воздуха для всего здания; *4* — калориферы подогрева приточного воздуха для части здания; *5* — калориферы основного подогрева; *6* — калориферы догрева приточного воздуха, подаваемого в угловые комнаты; *7* — калориферы угловых комнат; *8* — калориферы средних комнат

нат преимущественно применяется схема *а*, при наличии угловых жилых комнат — схемы *в* и *г*. Устройство приточных камер в каждой секции допускается по технико-экономическим обоснованиям.

45. Забор наружного воздуха должен производиться на высоте 2 *м* от земли. В системах с гравитационным побуждением с двумя нагревательными центрами воздухозаборные шахты рекомендуется располагать у торцовых стен здания; в системах с механическим побуждением с одним нагревательным центром—у продольной стены здания.

46. Шахты могут быть приставными и встроенными. Для встроенных шахт могут быть использованы тамбуры лестничных клеток и подсобные помещения учреждений в первых этажах здания. При прохождении шах-

ты и магистрального канала холодного воздуха через отапливаемые помещения следует предусматривать устройство теплоизоляции стенок шахты и канала для исключения конденсации влаги на их внешней поверхности.

Устройство отдельно стоящих шахт не рекомендуется из-за возможности развития микроорганизмов и плесени в наружном канале холодного воздуха в весенний период.

47. В устьях шахты или в канале холодного воздуха необходимо устанавливать утепленный клапан. Клапан по возможности должен быть одностворчатым и откидным, установленным таким образом, чтобы собственный вес клапана обеспечивал надежное прикрытие отверстия. Вертикальный клапан должен иметь прижимное устройство.

Место управления клапаном должно быть легко доступно для обслуживающего персонала.

48. Воздухозаборная шахта и магистральный канал холодного воздуха должны иметь доступ для обслуживающего персонала. Магистральный канал холодного воздуха должен быть полупроходным.

49. Приставные воздухозаборные шахты целесообразно делать на заводах или домостроительных комбинатах из железобетона и привозить на стройку в готовом виде, оборудованными воздухозаборными решетками и другими деталями.

50. При конструировании разводящего канала подогретого воздуха должны быть соблюдены следующие основные условия:

а) надежная герметичность канала;

б) экономичность принятых конструкций;

в) легкий доступ к устьям вертикальных каналов с обеспечением возможности их просмотра и установки в них диафрагм.

51. В случаях, когда установка диафрагм и проверка вертикальных каналов производятся непосредственно в магистральном канале, высота последнего должна быть не менее 1,5 *м*, а ширина 0,6 *м*. При отсутствии диафрагм, но наличии трубопроводов теплоснабжения высота принимается равной 1,2 *м*.

52. Стенки канала должны быть прочными, обладать необходимым термическим сопротивлением и воздухонепроницаемостью.

При прокладке канала в грунте устройства тепловой изоляции не требуется.

53. В целях повышения индустриальности магистральные каналы рекомендуется собирать на месте строительства из секций, изготовляемых на заводах.

54. В качестве воздухонагревателей в системах воздушного отопления при теплоносителе — воде рекомендуется применять многоходовые пластинчатые калориферы. Не рекомендуются для систем с естественным побуждением спирально-навивные калориферы из-за возможности их запыления.

55. В системах воздушного отопления с естественным побуждением воздухонагреватели могут размещаться непосредственно в магистральных каналах, которые при необходимости расширяются в соответствующих местах. Вертикальная установка калориферов в системах с естественным побуждением из-за неравномерного по высоте движения воздуха не допускается Калориферы должны устанавливаться или горизонтально или наклонно (угол наклона не должен превышать 30° к поверхности пола).

56. К калориферным установкам должен быть обеспечен доступ обслуживающего персонала со стороны горячего и холодного воздуха.

57. При теплоносителе — воде в системах с естественным побуждением калориферы устанавливаются в 1—2 ряда по ходу движения воздуха, в системах с механическим побуждением — в 2—4 ряда.

Соединение калориферов по теплоносителю должно обеспечивать последовательное движение теплоносителя из ряда в ряд в направлении, обратном движению воздуха (противоток). Для достижения максимальных скоростей воды соединение отдельных калориферов в каждом ряду при достаточной величине располагаемого напора на вводе следует осуществлять последовательно

58. При наличии самостоятельных групп калориферов, обслуживающих отдельно угловые комнаты (рис. 5, схемы *б* и *г*), теплоноситель сначала направляется в калориферные группы угловых комнат, а затем уже в калориферные группы основного подогрева.

59. Обводных каналов к калориферам при теплоносителе—воде делать не следует.

60. Калориферы приточных камер и отдельных воздухонагревательных установок рекомендуется собирать в группы, обвязывать трубопроводом и снабжать необ-

ходимой арматурой и другим оборудованием на трубозаготовительном заводе.

61. Центральная приточная камера систем с механическим побуждением, как правило, располагается в подвале центральной части здания. Желательно, чтобы центральный тепловой пункт был расположен по соседству с приточной камерой.

62. Установку оборудования в системах с механическим побуждением рекомендуется производить в следующем порядке по ходу движения воздуха: фильтры (при необходимости), вентилятор, звукоглушитель, калориферы, увлажнитель.

63. Помещения для установки вентиляторов должны проектироваться с облицовкой внутренних поверхностей их стен и потолка звукопоглощающими материалами для предотвращения передачи механического шума через строительные конструкции в жилые комнаты.

64. Вентиляторы следует устанавливать на виброизолирующих основаниях. Для снижения уровня аэродинамического шума между каналом подогретого воздуха и приточной камерой должен предусматриваться звукоглушитель.

65. На нагнетательных отверстиях каждого вентилятора должны устанавливаться шиберные задвижки.

66. Увлажнение воздуха должно осуществляться при испарении разбрызгиваемой воды (50÷100%). Удаление воды, попавшей на пол камеры, производится через специальную водоотводящую трубку ($d=2''$) к канализационному трапу, устанавливаемому вне пределов камеры.

67. Для повышения индустриальности строительства рекомендуется изготовление и оборудование приточных вентиляционных камер производить на заводе и привозить их на стройку в готовом виде или в виде отдельных блоков, собираемых на месте строительства.

68. Для каждого отапливаемого помещения должен устраиваться самостоятельный вертикальный канал. Допускается применение объединенных каналов, обслуживающих помещения различных этажей, с перепуском через этаж.

Для квартир с посемейным заселением может быть допущено устройство одного канала на квартиру.

69. В качестве каналов могут быть использованы бетонные, шлакобетонные, керамзитобетонные и другие панели и блоки с круглыми или прямоугольными пусто-

тами (рис. 6), короба и трубы из трудносгораемых материалов (асбестоцементные, бумажные трубы и др.). Стенки бумажных труб должны быть пропитаны влаго- и термостойкими составами.

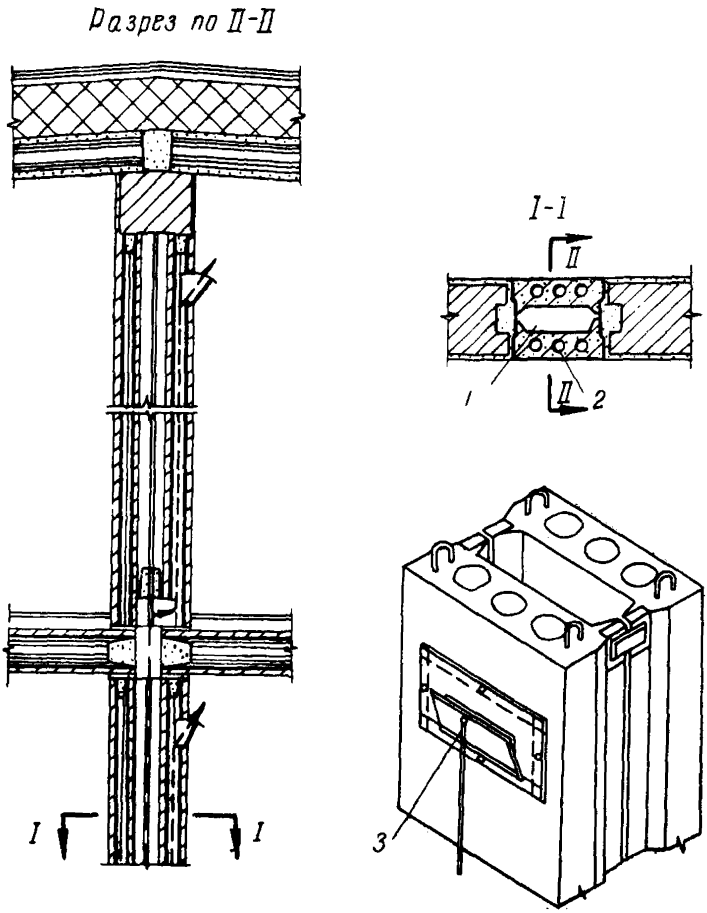


Рис. 6. Панели и блоки для устройства вертикальных приточных каналов-воздухопроводов
1 — ствол; *2* — перепускные каналы, *3* — клапан

Легкие короба и трубы, применяемые для подогретого воздуха, можно располагать приставными (с последующей обшивкой) в толще стен и внутри пустот панелей.

70. При размещении каналов необходимо стремиться к сокращению охлаждения воздуха в них, а также к тому, чтобы все тепло от охлаждения воздуха поступало в отапливаемые помещения.

Снижение потерь тепла в каналах должно достигаться прежде всего их наиболее компактным размещением.

Каналы верхнего этажа, наиболее удаленные от магистрального канала, желательно располагать в середине группы.

При необходимости следует предусматривать специальную тепловую изоляцию этих каналов, степень тепловой изоляции определяется расчетом.

71. Конструкция стыковки вертикальных каналов должна исключать возможность нарушения их соосности.

72. Вертикальные каналы следует размещать непосредственно у стен отапливаемых комнат, избегая по возможности устройства подвесных коробов.

Соединение подвесных коробов с вертикальными каналами должно производиться на специальных фасонных частях (отводах), исключающих возможность прикрытия части живого сечения.

73. В отверстиях для выпуска воздуха из каналов в помещения должны устанавливаться регулируемые клапаны.

74. При устройстве одного вертикального канала на квартиру подача воздуха к помещениям может производиться в случае необходимости с помощью подвесных коробов. Приточные клапаны при этом должны быть размещены таким образом, чтобы обеспечить возможность проверки через них вертикального канала.

75. При устройстве централизованного воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией, в домах, монтируемых из блок-комнат и блок-квартир, вертикальные каналы целесообразно прокладывать в пространстве между блок-комнатами и блок-квартирами вместе с другими вертикальными коммуникациями санитарно-технических систем (рис. 7).

76. Расчеты систем воздушного отопления, совмещенных с приточной вентиляцией, следует производить по «Временным указаниям по проектированию систем воздушного отопления, совмещенных с приточно-вытяжной вентиляцией, в жилых домах», разработанным НИИ санитарной техники АСиА СССР совместно с ГПИ Моспроект, 1961 г.

77. Для отопления лестничных клеток домов высотой в четыре этажа и выше рекомендуется применять рециркуляционные воздухонагреватели.

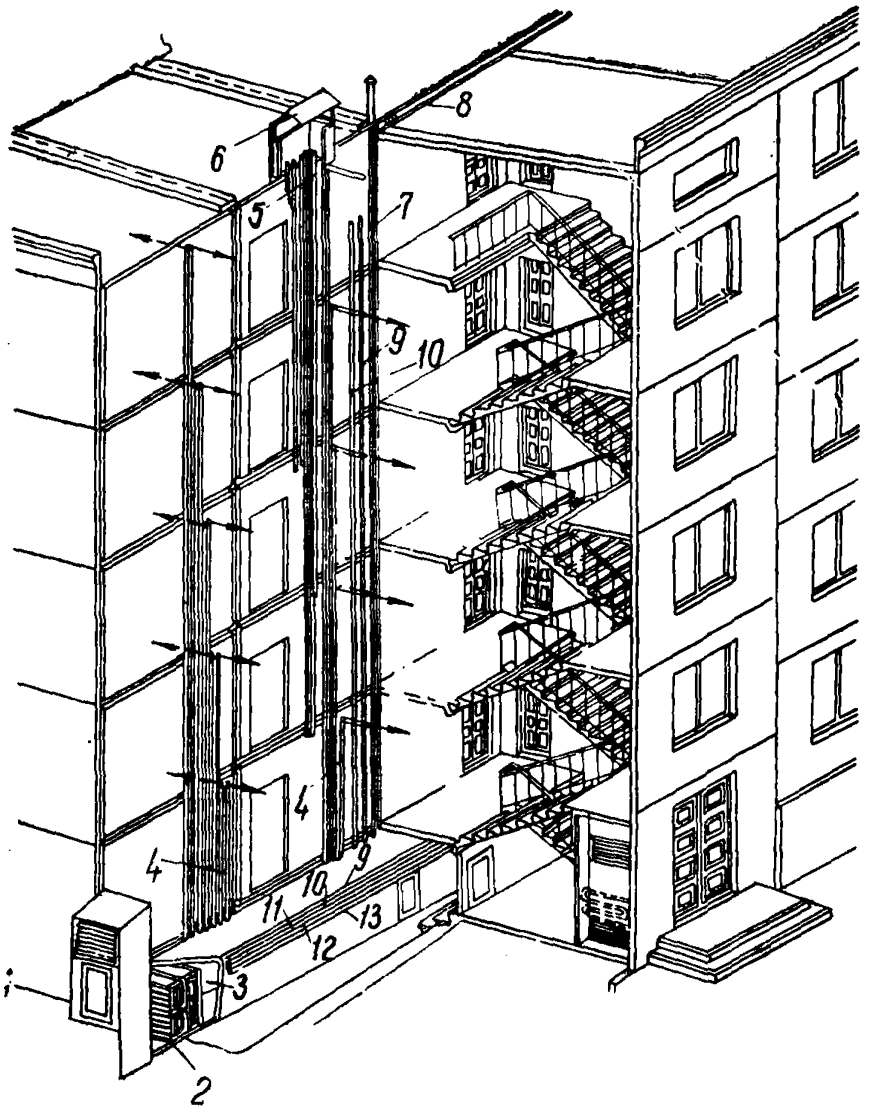


Рис. 7. Схема централизованного воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией, в домах из блок-комнат, выполненных из прокатных железобетонных панелей

1 — заборная шахта; *2* — калориферы; *3* — воздухоразводящий приточный канал; *4* — каналы приточной вентиляции; *5* — каналы вытяжной вентиляции; *6* — вытяжная шахта; *7* — канализационный стояк; *8* — водосток; *9* — трубопровод холодной воды; *10* — трубопровод горячей воды; *11* — циркуляционный трубопровод горячей воды; *12* — трубопровод горячей воды отопления; *13* — трубопровод обратной воды отопления

78. Воздухонагреватели следует располагать в непосредственной близости от входной двери в лестничную клетку на отметке входа (рис. 8,*а*). Возможно размещение воздухонагревателя на отметке пола подвала у продольной стены здания (рис. 8,*б*) или у продольной стены лестничной клетки (рис. 8,*в*).

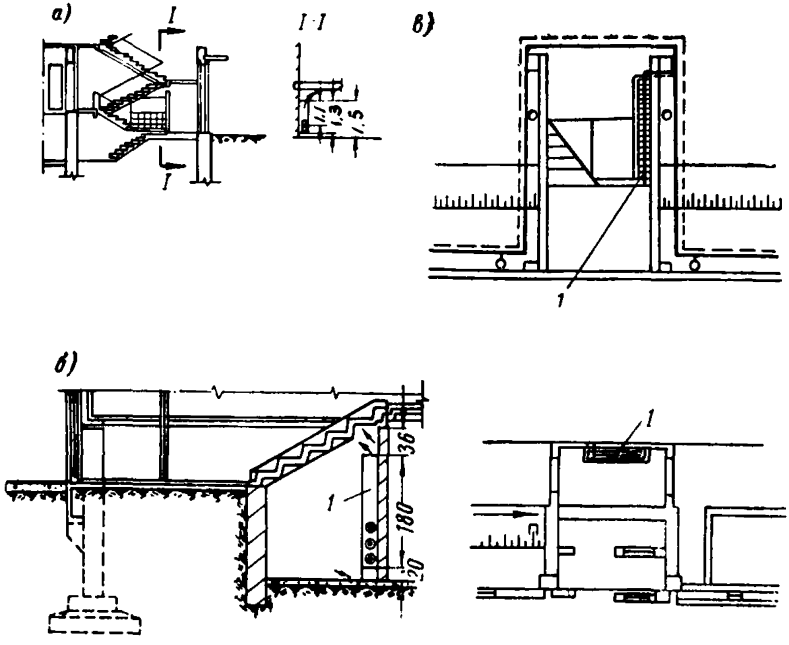


Рис. 8.

Варианты размещения воздухонагревателя: *а* — в непосредственной близости от входной двери в лестничную клетку; *б* — в подвале у продольной стены здания, *в* — у продольной стены лестничной клетки (план); *1* — воздухонагреватель

79. При наличии в лестничной клетке вестибюля воздухонагреватель следует размещать в поперечной стене около входной двери или в продольной стене против входной двери.

Высота помещения должна полностью использоваться при размещении в нем воздухонагревателя.

80. Воздухонагреватель состоит из воздуховода и нагревательного элемента, установленного в нижней части воздуховода. Воздух поступает в воздухонагреватель через входное отверстие, расположенное под нагревательным элементом, находящимся на отметке чистого

пола помещения, в котором он устанавливается. Далее воздух проходит через нагревательный элемент и по воздуховоду подается в верхнюю зону отапливаемого помещения, где выпускается через входное отверстие, расположенное под потолком (рис. 9).

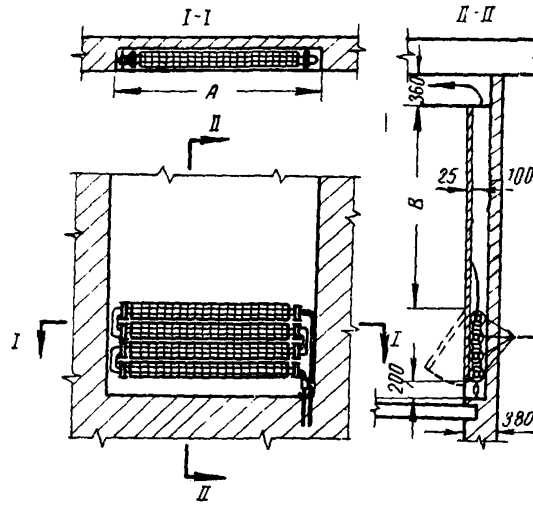


Рис. 9. Конструкция рециркуляционного воздухонагревателя

81. Воздуховод, в котором устанавливается нагревательный элемент, следует выполнять встроенным в ограждающие конструкции помещения в виде ниши, закрытой с внешней стороны панелью, панель может изготовляться из асбестоцементных листов, фанеры, сухой штукатурки, древесного шпона на древесном каркасе досок и т. п.

Внутренние и наружные поверхности должны быть гладкими, окрашенными масляной краской в тон отделки помещения.

82. Возможно устройство приставных воздуховодов в виде шкафов, в которых одной из стенок является ограждающая конструкция помещения.

83. В фасадном ограждении воздухонагревателя, в месте размещения нагревательного элемента по всей его

ширине и высоте, следует устраивать откидную дверцу для обеспечения возможности очистки нагревательного элемента. При применении в качестве нагревательного элемента ребристых труб длина воздуховода равна длине трубы (l+320 *мм*), ширина воздуховода равна 180 *мм*. Стенки воздуховода следует монтировать примыкающими к ребрам и калачам ребристых труб. Высота воздуховода принимается равной высоте помещения за вычетом высоты входного и выходного отверстия. Во всех случаях следует стремиться высоту воздуховода принимать максимально возможной.

84. Входное отверстие воздухонагревателя размещается у пола помещения, в котором он устанавливается. Низ отверстия находится на отметке чистого пола, высота отверстия равна 200 *мм*. Длина входного отверстия равна длине воздуховода.

Закрывать входное отверстие воздухонагревателя декоративными решетками и сеткой не рекомендуется, так как при этом затрудняется уборка пола под воздухонагревателем и увеличивается сопротивление входа.

85. Выход воздуха осуществляется через отверстие, расположенное в верхней зоне помещения, в котором установлен воздухонагреватель. Закрывать отверстие декоративными решетками и сеткой не рекомендуется. Длина выходного отверстия равна длине воздуховода воздухонагревателя.

Высота выходного отверстия должна быть не менее 360 *мм*. Отверстие для выхода следует располагать у самого потолка.

86. Нагревательный элемент в воздухонагревателях может выполняться из секции пластинчатых калориферов КФС или из чугунных ребристых труб с круглыми ребрами ГОСТ 1816—53. Чугунные ребристые трубы устанавливаются горизонтально в нижней части воздуховода на расстоянии 290 *мм* от пола до оси нижней трубы. Трубы располагаются одна над другой с расстоянием между осями 250 *мм*. Продольное ребро жесткости при установке ребристых труб следует располагать в вертикальной плоскости. Трубы устанавливаются на кронштейнах, которые крепятся к внутренней стенке воздуховода. Соединение ребристых труб между собой по теплоносителю следует производить с помощью чугунных калачей ГОСТ 1816—53, соединяемых на болтах, с установкой между фланцами прокладок из паранита или клингерита толщиной 3—5 *мм*.

87. Трубу, подающую горячую воду, следует присоединять к верхней ребристой трубе, а обратную трубу — к нижней ребристой трубе, обеспечивая тем самым противоточное движение теплоносителя и нагреваемого воздуха в воздухонагревателе. Подводку к фланцам ребристых труб для обеспечения удаления всего воздуха из труб и спуска воды из них (при ремонте) следует присоединять эксцентрично.

Диаметр трубопроводов следует выбирать таким образом, чтобы скорость в них была не ниже 0,3 *м/сек*. При соблюдении этого условия в верхней точке на подающей трубе устанавливать воздухоотводящие краны не следует.

При конструировании воздухонагревателей рекомендуется устанавливать меньшее количество труб по высоте, применяя трубы большой длины. Если позволяет место, желательно в воздухонагревателе устанавливать трубы длиной 2 *м*.

88. Указания по тепловому и гидравлическому расчету воздухонагревателей и схемы присоединения их к системе теплоснабжения зданий даны в разработанных НИИ сантехники АСиА СССР «Рекомендациях по устройству и расчету рециркуляционных воздухонагревателей для отопления лестничных клеток многоэтажных домов», 1960 г.

89. Квартирные системы воздушного отопления (рис. 10), совмещенные с приточной вентиляцией, рекомендуется применять в крупноэлементных домах высотой до трех этажей включительно, а также в домах, монтируемых из блок-квартир и при большей этажности здания.

90. Система воздушного отопления, совмещенная с приточной вентиляцией (рис. 10), отличается от централизованной системы тем, что подача воздуха на каждую квартиру производится от отдельного квартирного агрегата (рис. 11), который обеспечивает гибкость в эксплуатации систем (работа на различных режимах по воздуху, периодическое отопление) и простоту автоматизации.

91. Агрегаты квартирного воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией, изготавливаются специализированными заводами; размещаются они преимущественно под потолком помещения в коридоре, кухне или туалетной комнате.

92. При конструировании и размещении агрегатов необходимо предусматривать возможность свободного обслуживания их, состоящего в том, чтобы все элементы

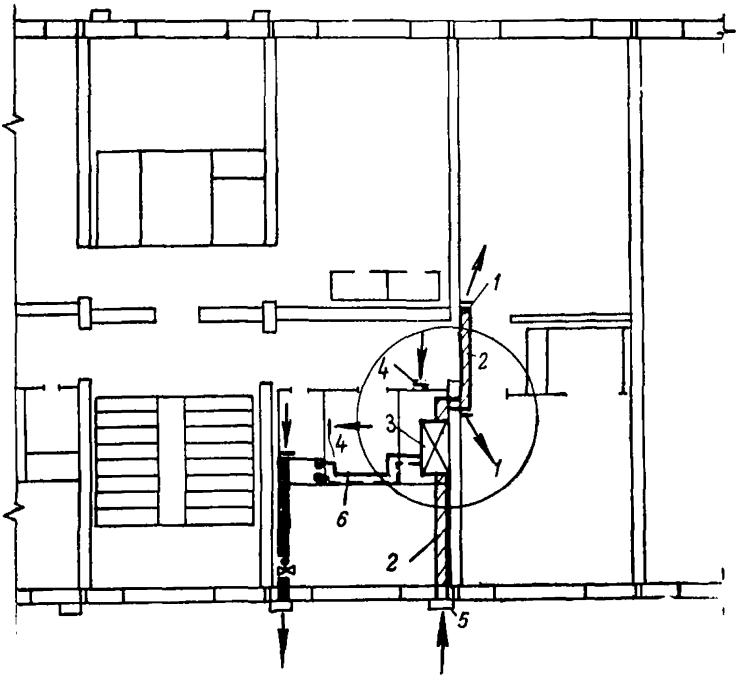


Рис. 10. Система квартирного воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией (план квартиры)

1 — приточная решетка; *2* — канал из древесно-стружечных плит; *3* — агрегат; *4* — рециркуляционная решетка; *5* — воздухозаборное отверстие; *6* — подводки теплоносителя к агрегату

агрегата (регулировочные клапаны, фильтр, электродвигатель, вентилятор и калорифер) были легко доступны для ремонта или замены.

93. В целях повышения индустриальности строительства рекомендуется конструктивно совмещать агрегат с санитарно-техническим узлом заводского изготовления.

94. Забор воздуха агрегатом на рециркуляцию можно производить из коридоров и жилых комнат.

95. Наружный воздух к каждому агрегату подводится вертикальными или горизонтальными каналами. В случае, если эти каналы прокладываются в отапливае-

мых помещениях, необходимо предусмотреть мероприятия, исключающие возможность конденсации влаги на внешней поверхности каналов.

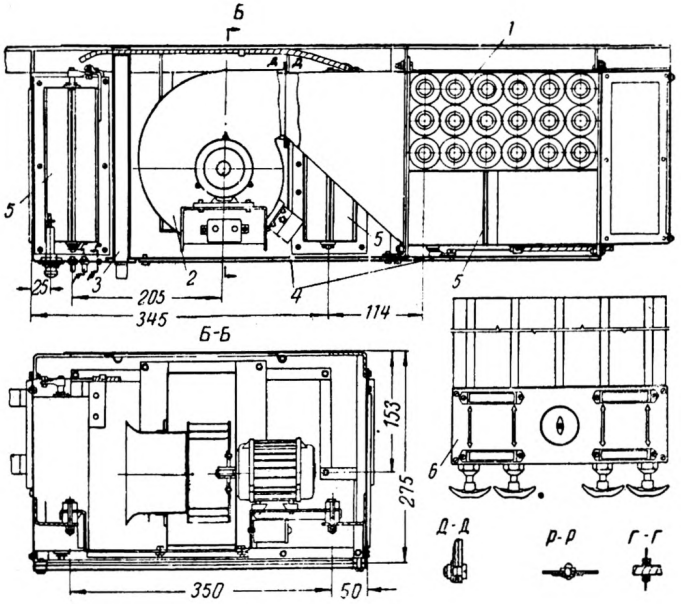


Рис. 11. Отопительно-вентиляционный агрегат КДН-56С

1 — теплообменник из навивных труб; *2* — центробежный вентилятор с электродвигателем 18 *вт*; *3* — фильтр; *4* — съемные панели; *5* — клапаны; *6* — коробка управления

96. Горячий воздух от агрегата подается воздуховодами, прокладываемыми под потолком помещения. К этим каналам предъявляются те же требования, что и к воздуховодам, разводящим горячий воздух в централизованной системе (см. п. 75).

97. Допускается прокладка воздуховодов, распределяющих горячий воздух в квартирных системах, над полом помещения под окнами по наружным стенам. В этом случае выпуск воздуха производится через отверстия в верхней стенке воздуховода так, чтобы поток выходящего воздуха был направлен вверх вдоль охлаждающихся поверхностей (преимущественно окон). Воздуховоды, прокладываемые над полом, кроме влагостойкости, должны обладать необходимой прочностью от возможных механических повреждений.

98. На всех отверстиях, через которые выпускается горячий воздух, предусматривается установка регулировочных клапанов.

99. Теплоносителем для квартирных систем воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией, является горячая вода.

100. Расчетное количество свежего воздуха, подаваемого в квартиру, определяется по санитарной норме 25—30 *м*³/*час* на одного проживающего, а общее количество тепла, подаваемого в каждую квартиру, определяется исходя из возмещения теплопотерь ее с учетом имеющихся бытовых тепловыделений.

101. Когда кухня является угловым помещением, в котором теплопотери не возмещаются имеющимися там бытовыми тепловыделениями и теплом, поступающим с воздухом, перетекающим из жилых комнат, для поддержания нормальной температуры допускается подача в кухню небольшого количества вентиляционного воздуха. В большинстве случаев при типовых планировках зданий подача воздуха в кухню, если она не является угловым помещением, не требуется.

Лучистое отопление

102. Системы лучистого отопления нагретым воздухом рекомендуется применять для отопления жилых домов высотой от трех до шести этажей.

103. Системы лучистого отопления нагретым воздухом обогревают все подлежащие отоплению помещения. Теплоноситель — воздух, нагретый в калориферах отопительной камеры, подается через магистральный горизонтальный канал, расположенный в подвальном помещении, а потом через вертикальные воздуховоды поступает в горизонтальные поэтажные каналы, а из них в пустоты плит-перекрытий. Плиты-перекрытия, нагреваясь от проходящего в их пустотах воздуха, через потолок и пол передают тепло в помещения, при этом температура потолка не должна быть выше 30—33°С, а пола 25—27°С.

Далее воздух проходит в вертикальные обратные каналы и по магистральному каналу возвращается к вентилятору, а затем к калориферам отопительной камеры для повторного подогрева (принципальную схему см. на рис. 12).

104. В кухнях и помещениях санитарных узлов отопление рекомендуется осуществлять плитами перекрытий, в пустотах которых проходит обратный воздух, уже использованный в пустотах плит перекрытий жилых комнат.

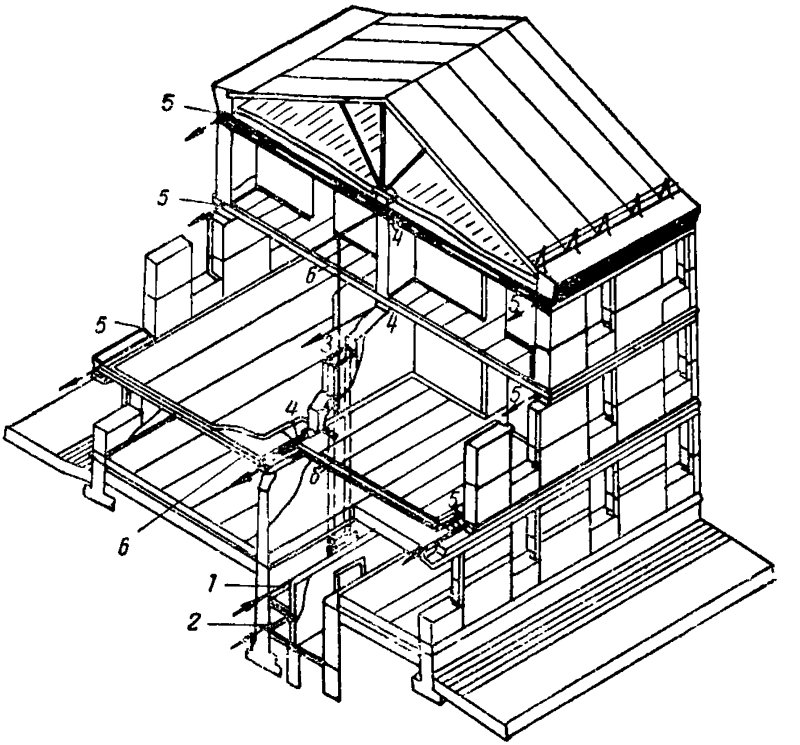


Рис. 12. Схема устройства лучисто-панельного отопления нагретым воздухом

1 — магистральный подающий воздуховод горячего воздуха; *2* — магистральный обратный воздуховод охлажденного воздуха; *3* — вертикальный канал; *4* — горизонтальный распределительный канал; *5* — горизонтальный обратный канал; *6* — греющая панель перекрытия

105. Лестничные клетки домов, оборудованных лучисто-панельным отоплением нагретым воздухом, следует отапливать рециркуляционными воздухонагревателями — конвекторами.

106. Центральную отопительную камеру для нагрева воздуха системы лучисто-панельного отопления следует располагать в подвале центральной части здания. Желательно, чтобы тепловой пункт был расположен по соседству с отопительной камерой.

107. При размещении отопительной камеры должен быть обеспечен беспрепятственный и удобный доступ к ней для обслуживания при эксплуатации и ремонте.

108. Место подсоса воздуха (место нулевых давлений) в воздушный замкнутый контур должно быть расположено в отопительной камере перед всасывающим патрубком вентилятора с тем, чтобы вся сеть воздушных каналов и пустот перекрытий была под положительным давлением, исключающим подсос воздуха из одних помещений и утечку его в другие.

109. В качестве воздухонагревателей отопительных камер систем лучистого отопления рекомендуется применять многоходовые пластинчатые калориферы.

110. Конструкции и термические сопротивления ограждений воздухонагревателей должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к конструкциям и термическим сопротивлениям каналов холодного и нагретого воздуха.

111. К калориферным установкам должен быть обеспечен доступ обслуживающего персонала для осмотра калориферов и очистки от пыли.

112. Калориферы по теплоносителю — воде необходимо соединять последовательно, обеспечивая последовательное движение воды из ряда в ряд в направлении, обратном движению нагреваемого воздуха (противоток), для достижения лучших условий нагрева воздуха.

113. На трубопроводе, подающем теплоноситель ко всей группе калориферов, должна быть установлена запорная арматура, предусмотрены устройства для выпуска воздуха и спуска воды из трубопровода, установлены термометры для замера температуры горячей и обратной воды.

114. Запорную и другую арматуру, контрольно-измерительные приборы рекомендуется устанавливать вне зоны нагретого воздуха в местах, легко доступных и оборудованных освещением.

115. При монтаже калориферов и устройстве обводных каналов следует руководствоваться пп. 59 и 60.

При проектировании и устройстве вентиляционного оборудования в отопительной камере необходимо руководствоваться пп. 63, 64 и 65, а при изготовлении отопительных камер п. 67.

При проектировании и конструировании каналов для нагретого воздуха лучистого отопления следует руко-

водствоваться пп. 50 а и б и 52, а при изготовлении — п. 53. Особое внимание должно быть уделено вопросам герметизации каналов и воздуховодов.

116. Каждая группа помещений, расположенная по вертикали всего отапливаемого здания, обслуживается одним вертикальным каналом — воздуховодом для подачи нагретого воздуха. Эта же группа помещений обслуживается отдельным вертикальным каналом-воздуховодом для отвода в отопительную камеру охлажденного воздуха.

117. В пределах каждого этажа между вертикальными каналами-воздуховодами, подающим и обратным, следует устанавливать регулировочные клапаны, позволяющие производить монтажную регулировку подаваемого в пустоты перекрытия воздуха или полностью выключать эти пустоты из циркуляции.

118. При выборе материалов для устройства каналов, транспортирующих воздух, следует руководствоваться п. 69, а при размещении и проектировании — пп. 70, 71, 72.

119. Расчет систем лучистого отопления с теплоносителем — воздухом следует производить по «Временным указаниям на проектирование систем лучистого отопления с теплоносителем — воздухом, в жилых домах», разработанным НИИ сантехники АСиА СССР совместно с ГПИ Укргорстройпроект.

Панельное отопление

120. Системы панельного отопления с нагревательными приборами, состоящими из стальных трубчатых элементов, замоноличенных в бетонные панели, рекомендуется применять в крупноэлементных домах при возможности конструктивного соединения этих панелей с наружными стеновыми панелями или блоками при их изготовлении на заводах или домостроительных комбинатах.

Размещение бетонных отопительных панелей производится в зависимости от конструктивных и планировочных особенностей здания; наиболее благоприятными в санитарно-гигиеническом и эксплуатационном отношениях являются низкие панели, располагаемые в подоконной части наружных стен.

121. Для исключения дополнительных теплопотерь за нагревательным элементом устанавливается эффек-

тивный термоизоляционный материал (пеностекло, пенобетон, шлаковатные маты и т. п.).

122. Системы панельного отопления могут выполняться по двухтрубной или однотрубной схеме при теплоносителе — горячей воде с расчетной температурой до 115°С.

Нагревательные элементы панельных систем отопления выполняются из водогазопроводных труб диаметром 15—20 *мм* по ГОСТ 3262—55 *мм* или электросварных труб внутренним диаметром не менее 8 *мм* по ГОСТ 1753—53.

123. Форма нагревательного элемента рекомендуется змеевиковая, обеспечивающая минимальное количество сварных соединений, большую скорость движения воды, равномерность прогрева и возможность продувки труб. Уклон труб нагревательных элементов должен быть не менее 0,005. Расстояние между трубами определяется расчетом.

124. В целях более правильного распределения температур в отапливаемых помещениях и лучшего удаления воздуха из системы отопления рекомендуется применять подачу теплоносителя снизу вверх.

125. Толщина панелей принимается 40—60 *мм*. При расположении панелей в перегородках их толщина может быть увеличена до толщины перегородки. Во всех случаях толщина защитного слоя бетона должна быть не менее 8 *мм*.

126. Лицевая поверхность панелей может окрашиваться клеевой или масляной краской, оклеиваться обоями. В последнем случае теплоотдача панелей уменьшается на 5%. Лицевая поверхность отопительных панелей может быть облицована и керамической плиткой, дополнительное термическое сопротивление которой должно учитываться теплотехническим расчетом.

127. При применении однослойных наружных стеновых панелей, например керамзитобетонных или шлакобетонных, и многослойных (с внутренним бетонным слоем), в которых возможно размещение отопительных панелей в простенках, в наружные стеновые панели закладывается нагревательный элемент—стояк, как это показано на рис. 13, иллюстрирующем конструкции наружных стеновых панелей с оконным и дверным проемами.

128. Нагревательные элементы отопительных панелей снабжаются кранами двойной регулировки или трехходовыми кранами, устанавливающимися в люках. Кон-

струкция люка и присоединение крана к трубопроводу должны обеспечить возможность ремонта крана и, в случае необходимости, смену его во время эксплуатации.

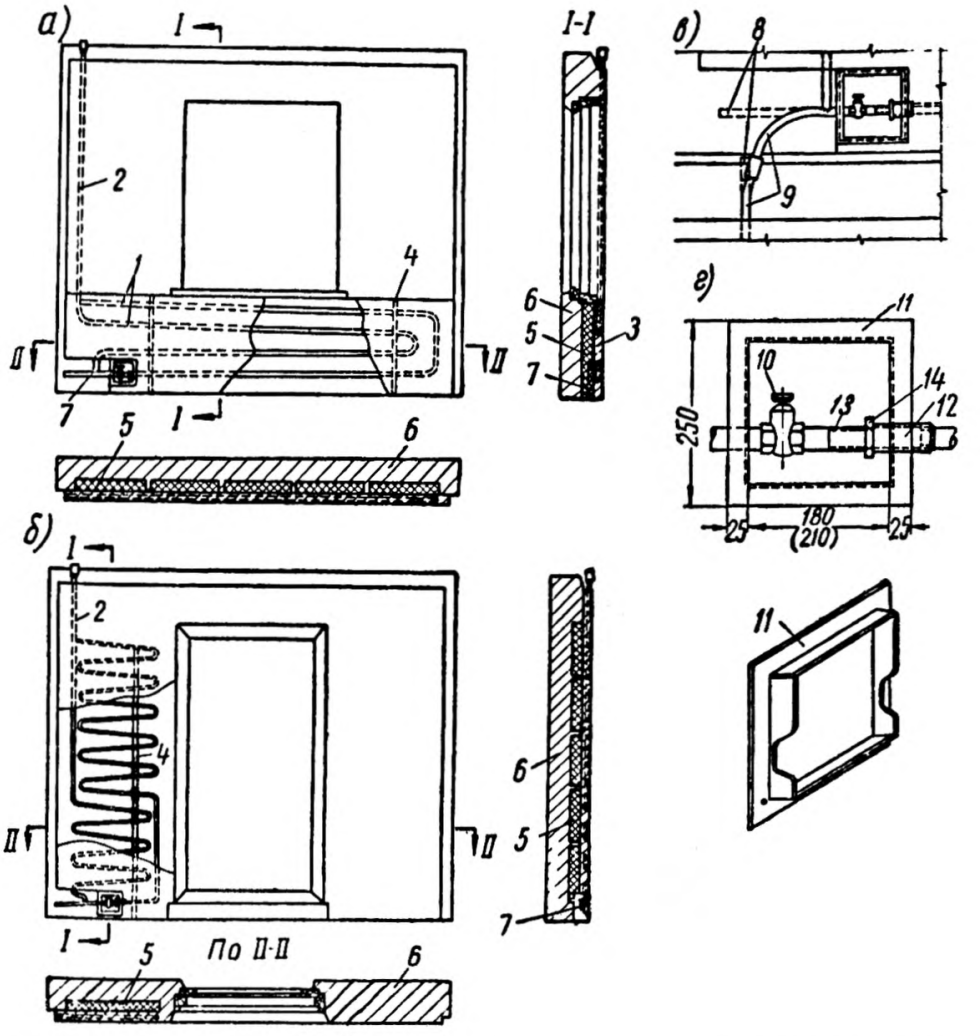


Рис. 13. Наружные стеновые панели с нагревательными элементами панельного отопления

а — с оконным проемом; *б* — с дверным проемом; *в* — деталь соединения труб при стыковании панелей; *г* — узел установки крана двойной регулировки; *1* — нагревательный элемент; *2* — стояк; *3* — конструктивный бетон, *4* — планки жесткости, приваренные к нагревательному элементу; *5* — теплоизоляционный материал; *6* — тело наружной стеновой панели; *7* — ниша, в которой производится поэтажное соединение труб; *8* — положение до начала монтажа; *9* — место подогрева газовой горелкой и отгиба труб в нагретом состоянии; *10* — кран двойной регулировки; *11* — рамка из уголковой стали; *12* — муфта; *13* — длинная резьба; *14* — контргайка

129. Поэтажное соединение труб, заделанных в наружные стеновые панели, производится на сварке, с гнутьем выпущенных концов труб, как это показано на рис. 13,*в*.

130. В крупноэлементных зданиях с многослойными наружными стеновыми панелями, в которых невозможно размещение нагревательных элементов, рекомендуется применять бетонные отопительные панели, присоединяемые на закладных деталях к наружным стеновым панелям до выпуска их с завода. Отопительная панель в этом случае включает в себя не только нагревательный элемент, который может быть рассчитан на однотрубную (с замыкающим участком) проточную регулируемую (с трехходовым краном) или двухтрубную схему отопления, но и часть стояка (в пределах высоты отопительной панели) и регулировочный кран (рис. 14).

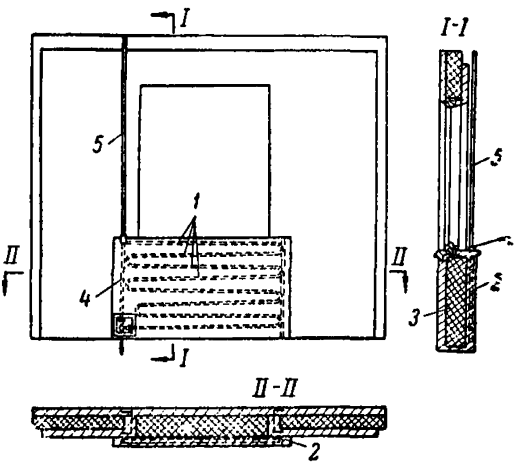


Рис. 14. Наружная стеновая панель с присоединенной к ней (на закладных деталях) бетонной отопительной панелью

1 — нагревательный элемент отопительной панели; *2*—бетонная отопительная панель; *3* — эффективный теплоизоляционный материал; *4* — часть стояка, заделанная в отопительную панель; *5* — часть стояка, прокладываемая при монтаже системы отопления на месте строительства

131. Бетонная отопительная панель может выполняться с прилитым подоконником или в виде плоской плиты с применением накладного подоконника.

132. Соединение расположенных друг над другом бетонных отопительных панелей производится на сварке с помощью труб, представляющих собой части стояка, вставляемые в удлиненные верхние и нижние муфты.

133. В зданиях с наружными стенами из крупных блоков рекомендуется применять отопительные панели, совмещенные в одной конструкции с подоконными стеновыми блоками (рис. 15, *А*).

134. При невозможности конструктивного соединения бетонных отопительных панелей с наружными стенами крупноэлементных зданий допускается применение в них отдельно изготовляемых свободно стоящих (не сов-

мещенных со строительными конструкциями) бетонных отопительных панелей в виде плоских плит без теплоизоляционного материала и плит с ребрами по контуру с теплоизоляционным материалом, конструкции которых представлены на рис. 15, *В а, б, в.*

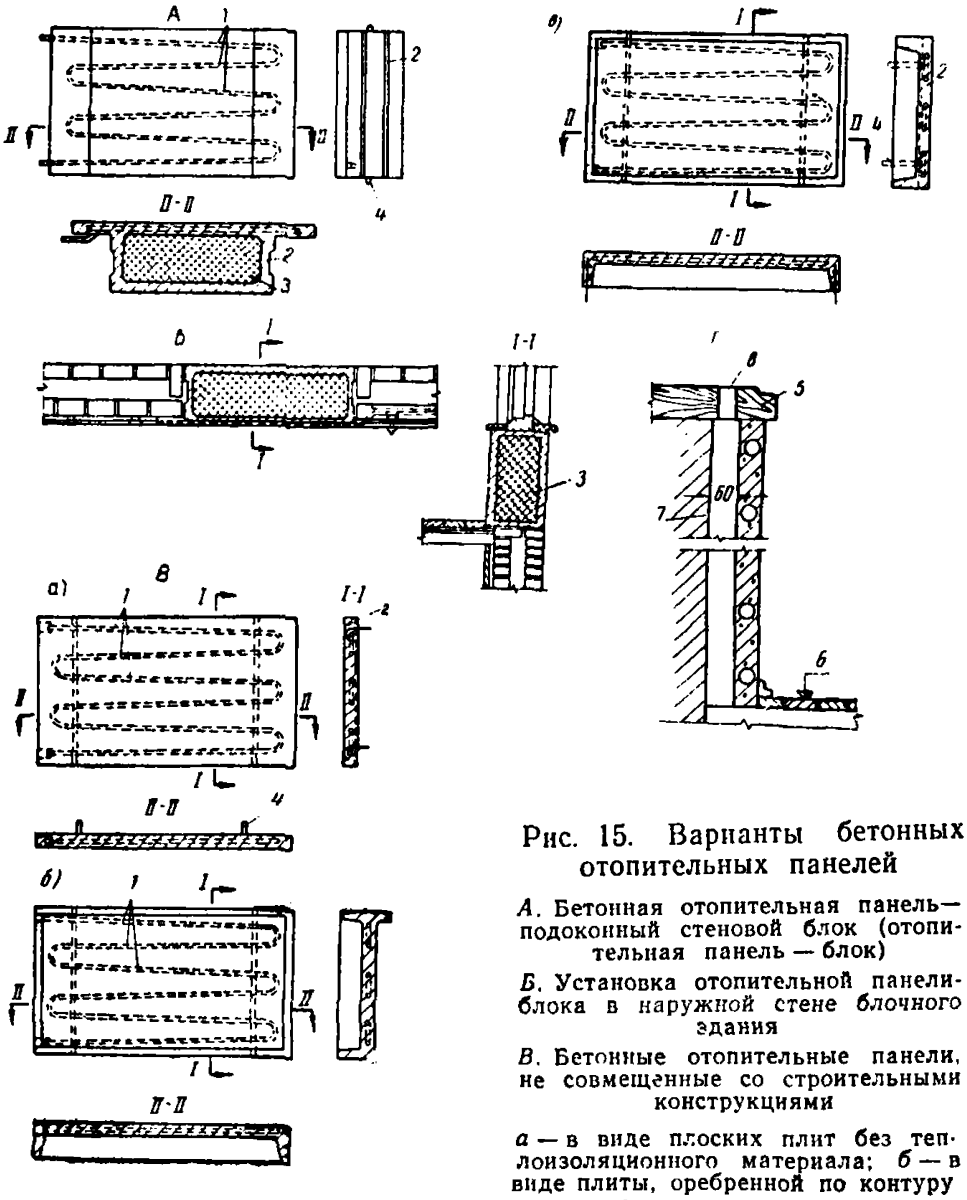


Рис. 15. Варианты бетонных отопительных панелей

А. Бетонная отопительная панель—подоконный стеновой блок (отопительная панель — блок)

Б. Установка отопительной панели-блока в наружной стене блочного здания

В. Бетонные отопительные панели, не совмещенные со строительными конструкциями

а — в виде плоских плит без теплоизоляционного материала; *б* — в виде плиты, оребренной по контуру с заложенным теплоизоляционным материалам; *в* — в виде плиты, оребренной по контуру с заложенным теплоизоляционным материалом, с прилитым подоконником

Г. Установка бетонной отопительной панели с относом от стены (с конвективным каналом):

1 — нагревательный элемент; *2* — конструктивный бетон; *3* — теплоизоляционный материал; *4* — подъемные петли; *5* — подоконная доска; *6* — уровень чистого пола; *7* — наружная стена; *8* — отверстие для прохода воздуха

135. Плоские бетонные отопительные панели могут быть установлены с относом от стены, как это показано на рис. 15, *Г* и в перегородках (в качестве дополнительной поверхности нагрева к подоконным панелям), причем в обоих случаях обеспечивается их двухсторонняя теплоотдача.

136. Бетонные отопительные панели с теплоизоляцией (рис. 15) устанавливаются вплотную к наружной стене.

137. Панели, не совмещенные со строительными конструкциями, устанавливаются на перекрытия краном в процессе монтажа зданий, монтаж трубопроводов и подсоединение панелей к стоякам производятся по тем же правилам, что и монтаж систем отопления с радиаторами.

138. Максимальное гидростатическое давление в системах панельного отопления не должно превышать 8 *ат*.

139. Бетонные отопительные панели могут быть применены в отдельных помещениях здания, имеющего систему водяного отопления с радиаторами, например в яслях, расположенных в первом этаже жилого дома, в спортивных залах, операционных и других помещениях с повышенными санитарно-техническими требованиями.

140. Для защиты системы отопления от загрязнения в тепловом вводе на подающей магистрали должен предусматриваться грязевик.

141. При применении перегретой воды должен предусматриваться скрытый монтаж стояков и подводок.

142. Подбор типов бетонных отопительных панелей и нагревательных элементов, заделываемых в наружные стеновые панели, производится одновременно с тепловым и гидравлическим расчетом системы отопления, см. «Временные указания на применение систем отопления с бетонными отопительными панелями», НИИ санитарной техники АСиА СССР и НИИ санитарной техники и оборудования зданий АСиА УССР, Госстройиздат, 1963 г.

143. Количество типоразмеров отопительных панелей или нагревательных элементов, размещаемых в строительных конструкциях, должно быть минимальным (не более 4—5 на здание).

Примечание. При массовом заводском выпуске отопительных панелей во время проектирования производится выбор панелей

из выпускаемой заводской номенклатуры. В этом случае количество типов панелей, применяемых в одном здании, может быть увеличено.

144. При установлении типов и подборе отопительных панелей допускается расхождение между теплопотерями отапливаемых помещений и расчетной теплоотдачей устанавливаемых в них панелей в пределах от —5 до +10%.

Примечание. Для уменьшения количества типов панелей и обеспечения размещения панелей в верхнем этаже, можно допускать увеличение термического сопротивления чердачного прекрытия до 2,5—3 *м² час град/ккал* путем увеличения его толщины или применения эффективного утеплителя. Кроме этого, в целях уменьшения колчиества типов панелей для отдельных помещений зданий, отапливаемых системами панельного отопления (например, на первом этаже лестничной клетки), можно предусматривать установку радиаторов.

145. Нагревательные элементы для отопительных панелей могут изготавливаться в центральных заготовительных мастерских или в трубозаготовительных цехах при заводах, выпускающих бетонные отопительные панели.

146. Соединение труб нагревательных элементов производится электрической или газовой сваркой, качество которой должно отвечать техническим условиям на производство сварочных работ.

147. Для обеспечения проектных уклонов отдельных труб нагревательных элементов к ним привариваются планки жесткости. Так как планки жесткости в процессе бетонирования панелей определяют положение нагревательных элементов в опалубке, отклонение по их длине допускается только в меньшую сторону до 2 *мм*.

148. Нагревательные элементы испытываются гидравлическим давлением на 10 *ат*. Продолжительность гидравлического испытания устанавливается в 2 *мин*. Падение давления при испытании не допускается.

149. Для выпуска концов пробок-фиксаторов (расположенных в муфтах) нагревательных элементов или концов труб за пределы опалубки в ее бортах оставляются отверстия диаметром на 1—3 *мм* больше диаметра труб или пробок.

150. Положение нагревательного элемента в форме фиксируется планками жесткости, примыкающими вплотную к стенкам опалубки, и концами труб или пробок, которые заводятся в отверстия, расположенные в одном из бортов формы.

151. Бетон в отопительных панелях может приготавливаться с заполнителем крупностью до 20 *мм*. Марка бетона в пределах 200—250 *кг/см*^{2}. Рекомендуется состав бетона 1 : 1,6 : 4 с водоцементным фактором 0,7.

Гранулометрический состав щебня:

20 *мм* — 48%; 10 *мм* — 25%; 5 *мм* — 27%.

Объемный вес бетона 2200—2500 *кг/м*^{3}.

Примечание. При наличии соответствующих технико-экономических обоснований для бетонировки отопительных панелей могут быть использованы и другие бетоны.

152. Уплотнение бетона может производиться на вибростоле или поверхностным вибратором.

153. Термообработка панелей производится в пропарочных камерах или на обогреваемых стендах.

154. К изготовленным отопительным панелям предъявляются следующие требования:

а) прочность бетона к моменту отпуска панелей с завода должна быть не менее 70% проектной марки;

б) размеры панелей должны соответствовать проектным допускам;

в) отопительные панели должны иметь гладкую лицевую поверхность;

г) кромки панелей должны быть правильной формы; суммарная длина отколов на каждой грани не должна превышать 10% длины соответствующей грани при максимальной глубине отколов не более 10 *мм*.

155. При бетонировании однослойных наружных стеновых панелей фасадной стороной вниз изготовление отопительных панелей является одной из операций общего технологического цикла и производится одновременно со всем комплексом работ по изготовлению панелей наружных стен.

При изготовлении наружных стеновых панелей фасадной стороной вверх отопительная панель может бетонироваться отдельно и закладываться в опалубку наружной стеновой панели при бетонировке последней.

156. Укладка термоизоляции производится после уплотнения нижнего слоя бетона стеновой панели. Для обеспечения монолитной связи (при использовании жестких бетонов) между термоизоляцией и телом стеновой панели расстилается слой раствора толщиной 5—8 *мм*.

157. Для образования монтажного выреза, а также обеспечения доступа к регулировочному крану в панель

закладывается инвентарный металлический вкладыш. Конструкция вкладыша должна предусматривать использование его одновременно и как фиксатора.

158. При устройстве панельного отопления увеличивается расход стальных труб, поэтому, кроме бетонных отопительных панелей со стальными трубчатыми нагревательными элементами, рекомендуется применять в строительстве отопительные панели со змеевиками из термостойкого стекла № 13—В так называемые стеклобетонные отопительные панели.

159. Стеклобетонные панели могут использоваться в качестве нагревательных приборов в центральных системах водяного отопления при гидростатическом давлении до 8 *ат* и максимальной температуре теплоносителя — воды 95°С.

160. Конструкция стеклобетонной отопительной панели и узел соединения этой панели с подводками представлены на рис. 16.

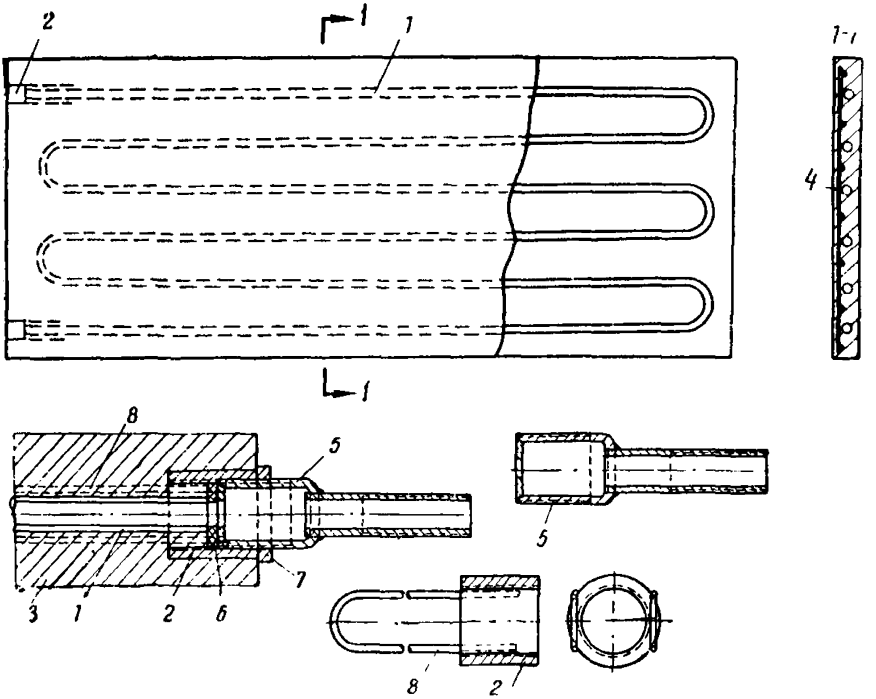


Рис. 16. Конструкция стеклобетонной отопительной панели и узел соединения этой панели с подводками из стальных труб

1 — стеклянный змеевик; *2* — соединительные муфты; *3* — бетонная плита из конструктивного бетона марки 200; *4* — арматурная сетка; *5* — прижимной патрубок; *6* — резиновая прокладка; *7* — контргайка; *8* — анкер из круглой стали 3 *мм* (приваривается к муфте)

Диаметр труб змеевика рекомендуется принимать:

а) для панелей, устанавливаемых в двухтрубных системах отопления, 12/18 *мм*;

б) для панелей, устанавливаемых в однотрубных системах отопления с замыкающими участками, 15/21—20/26 *мм*

Стеклобетонные отопительные панели армируются сетками из трехмиллиметровой круглой стали с ячейками 15×15 *см*.

161. Стеклобетонные отопительные панели рекомендуется устанавливать с относом от стены на 5—6 *см* или совмещенными с наружной стеновой панелью.

162. Заполнение прогретой системы отопления со стеклобетонными панелями водой из холодного водопровода (при невозможности произвести заполнение горячей водой) допускается не ранее чем через 2 часа после опорожнения системы.

163. Выбор типов стеклобетонных отопительных панелей производится по тепловым, техническим и гидравлическим расчетам систем панельного отопления в соответствии с «Техническими условиями на применение неметаллических (стеклобетонных) нагревательных панелей в системах отопления», разработанными НИИ санитарной техники АСиА СССР и Государственным НИИ стекла ВСНХ РСФСР, 1962 г.

Согласно тем же техническим условиям производится изготовление змеевиков из термостойких стеклянных труб для стеклобетонных отопительных панелей.

164. Изготовление стеклобетонных отопительных панелей должно производиться в специальном цехе, организованном при заводе-изготовителе стеклянных змеевиков или на заводе железобетонных изделий.

165. При изготовлении стеклобетонных панелей применяется бетон М200 на портландцементе с объемным весом 2400 *кг/м*^{3} и осадкой конуса 6—8 *см* при максимальной крупности заполнителей 20 *мм*.

166. Формовка панелей осуществляется в металлических формах с утплотнением бетона на вибростоле.

167. Сборка форм и бетонировка панелей производятся в следующей последовательности:

а) арматурная сетка укладывается на подкладки в смазанную форму, затем закрепляются подъемные петли;

б) с соблюдением проектного уклона укладывается стеклянный змеевик и соединительные муфты, которые закрепляются к борту опалубок фиксаторами (рис. 17);

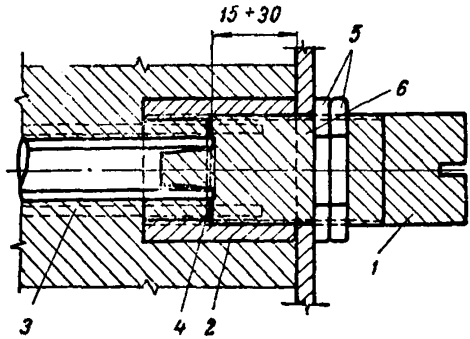


Рис. 17. Фиксация змеевика в форме

1 — корпус фиксатора; *2* — муфта стальная; *3* — стеклянный змеевик; *4* — картонная прокладка; *5* — прижимная гайка; *6* — борт формы

в) размещается верхняя арматурная сетка;

г) укладывается равномерным слоем бетон на половину толщины панели;

д) включается вибростол и производится укладка верхнего слоя бетона;

е) удаляются фиксаторы и в соединительные муфты ввертываются пробки с резьбой.

168. Работа по бетонированию панелей с момента приготовления бетона до подачи форм с панелями в пропарочную камеру не должна продолжаться более 1,5 *ч*. Для этого замес бетона производится в объеме, необходимом для заполнения полностью подготовленных к бетонировке форм.

Примечание. Указанное в настоящем пункте время отсчитывается с момента окончания производства замеса бетона.

169. Все панели подвергаются термообработке в пропарочных камерах. В течение 1 *ч* после загрузки камеры температура в ней должна быть поднята до 80—90°С. Дальнейшая пропарка производится при указанной температуре. Продолжительность пропарки назначается из условий достижения бетоном панели в процессе пропарки прочности не менее 150 *кг/см*^{2}.

170. Панели испытываются гидравлическим давлением на 10 *ат* в течение 5 *мин*. Падение давления (по манометру) за время испытания не допускается.

171. При приемке панелей основное внимание следует обращать на торцы стеклянных труб (в муфте), которые должны быть заподлицо с бетоном или выступать из него не более чем на 1 *мм*.

172. Выпуски труб панелей (соединительные муфты) должны быть заглушены металлическими пробками с резьбой.

173. Панели складируются в кассетах раздельно по типам в вертикальном положении (с опорой на длинное ребро) на двух деревянных подкладках, располагаемых на расстоянии 20 *см* от края панели.

174. С завода на строительную площадку панели перевозятся в вертикальном положении. К отправке с завода допускаются панели с прочностью бетона (по контрольным кубикам) не ниже 150 *кг/см*^{2}.

175. Беструбные отопительные панели представляют собой плиту из водонепроницаемого или обычного бетона с системой внутренних каналов в виде трубчатого регистра для прохода теплоносителя. Внутренние каналы образуются при изготовлении панелей при помощи закладных каналообразователей (рис. 18). Панели предназначены для использования в качестве нагревательных приборов при давлении до 4 *ат* и максимальной температуре 95°С.

176. В панели при изготовлении закладываются металлические муфты для присоединения к трубопроводам системы отопления. Панели армируются сетками из круглой стали диаметром 2—3 *мм*.

177. Беструбные отопительные панели из водонепроницаемого бетона изготавливаются на портландцементе с добавлением 2% от веса цемента химического ускорителя (хлористого кальция или другого хлорида) и 10—30% микрозаполнителя (мелкозернистого песка, известняковой муки и т. п.).

Состав водонепроницаемого бетона 1 : 1,2 : 2,2 (портландцемент М400—500 : песок + микрозаполнитель : гравий крупностью 2,5—10 *мм*) при $В/Ц = 0{,}34—0{,}35$.

178. Беструбные отопительные панели из обычного бетона изготавливаются на портландцементе или шлакопортландцементе с примерным составом бетона 1 : 2,3 : 4,3 (цемент М500 : песок : гравий крупностью 5—10 *мм*) $В/Ц \leqslant 0{,}4$.

Для придания панелям водонепроницаемости внутренние поверхности каналов покрываются специальным лаком, приготовленным на основе эпоксидной смолы, в состав которого входят: эпоксидная смола, растворитель (ацетон), пластификатор (дибутилфтолат) и отвердитель (полиэтиленполиамин).

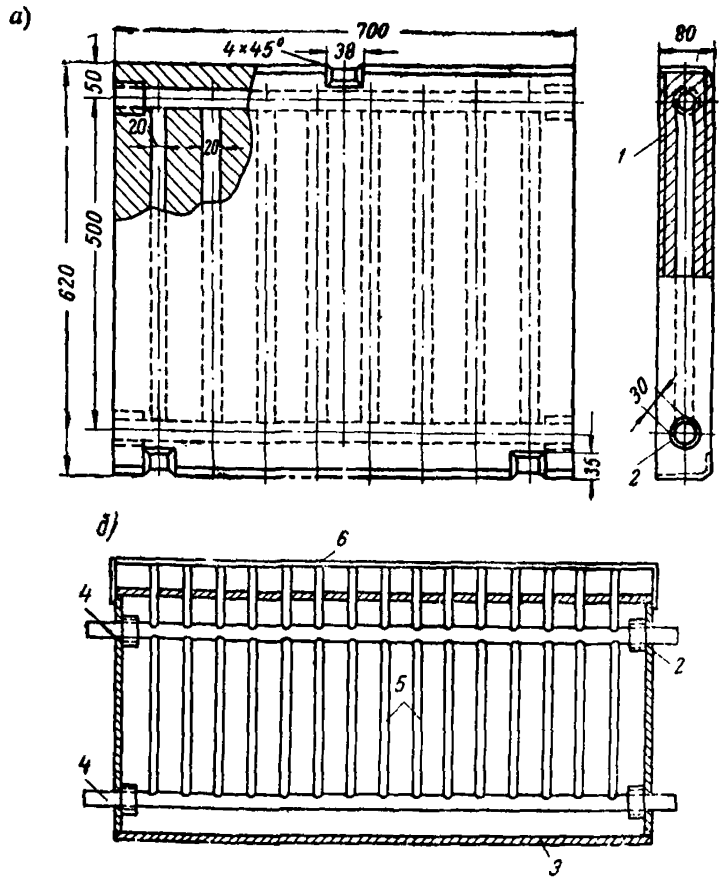


Рис. 18. Радиатор из водонепроницаемого бетона и форма для его изготовления

а — радиатор; *б* — форма; *1* — тканая сетка 20×20 *мм* из проволоки 2 *мм*; *2* — муфта 1 1/4" стальная или чугунная; *3* — форма; *4* — трубчатые каналообразователи; *5* — стержневые каналообразователи; *6* — траверса

179. Беструбные отопительные панели изготовляются на вибростоле в специальных металлических формах с комплектом пустотообразующих элементов, извлекаемых из бетона сразу же по окончании формования.

При изготовлении беструбных панелей рекомендуется применение высокочастотной вибрации.

180. Покрытие лаком поверхностей каналов панелей из обычного бетона может производиться под давлением с двухкратным заполнением. При изготовлении указанных панелей следует руководствоваться «Временными указаниями на изготовление безметальных бетонных нагревательных панелей и их подбору для систем водяного отопления» (Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехнических и санитарно-технических работ — ВНИИГС).

181. Изготовление беструбных отопительных панелей может быть организовано в специализированных цехах на заводах сборного железобетона. Такие цехи должны быть оснащены следующим основным технологическим оборудованием:

а) комплектом металлических одиночных, спаренных или кассетных форм;

б) виброформовочными установками;

в) установками для заделки концов отверстий способом вибротрамбования;

г) установками для пропитки каналов (при изготовлении панелей из обычного бетона);

д) пропарочными камерами;

и) оборудованием для гидравлического испытания.

182. Применение беструбных отопительных панелей из водонепроницаемого бетона следует производить в соответствии с «Временной инструкцией по проектированию, производству и применению отопительных приборов из водонепроницаемого бетона» НИИ сантехники АСиА СССР, Москва, 1962 г.

183. Применение панельного отопления с размещением нагревательных элементов в поперечных перегородках рекомендуется при невозможности расположения отопительных панелей в наружных стенах при условии обеспечения поквартирной регулировки теплоотдачи и максимального приближения поверхности нагрева к нижней зоне отапливаемых помещений (рис. 19).

184. Размещение нагревательных элементов возможно в бетонных поперечных перегородках при расположении этих перегородок с «шагом на комнату».

185. Закладка нагревательных элементов из стальных труб в панели перегородок является частью технологического цикла изготовления этих панелей.

186. Для регулирования теплоотдачи каждый нагревательный элемент снабжается краном (трехходовым или двойной регулировки), позволяющим отключать не менее 30% труб.

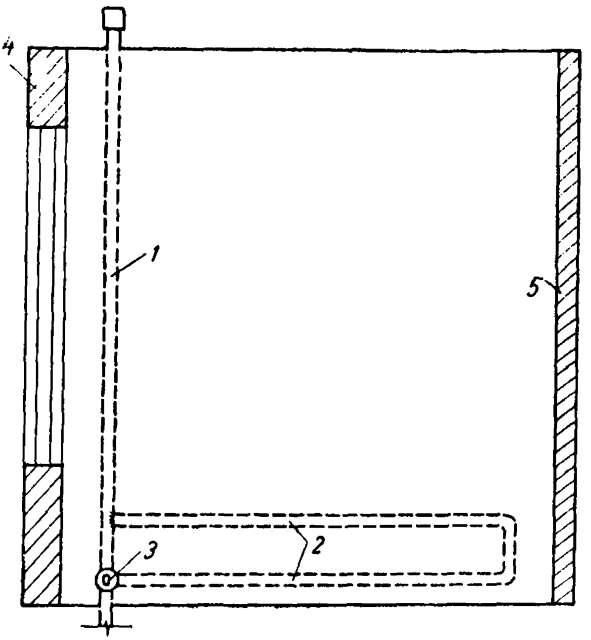


Рис. 19. Размещение нагревательного элемента в поперечной перегородке

1 — стояк; *2* — нагревательный элемент; *3* — трехходовой кран; *4* — наружная стена; *5* — перегородка

187. Конструкция поэтажного соединения нагревательных элементов может быть выполнена по аналогии с предыдущими, либо с использованием специальных соединительных вставок.

188. В зданиях с панелями перекрытий из сплошных железобетонных плит размером на комнату может быть применено панельное потолочно-напольное отопление. В этом случае при изготовлении панелей перекрытий в них замоноличиваются нагревательные элементы.

189. Для сокращения количества марок перекрытий и улучшения микроклимата в помещениях первого этажа нагревательные элементы закладываются во все перекрытия, включая перекрытия над подвалом.

190. В качестве теплоносителя может быть использована вода с параметрами 95—70°С. Параметры теплоносителя могут быть несколько снижены, если при принятой конструкции чистого пола температура на нем превышает 28°С.

Обеспечение гигиенически допустимых температур на поверхностях потолка достигается расположением нагревательного элемента по контуру перекрытия или увеличенным расстоянием между трубами (примерно 1 *м*). При расположении нагревательного элемента следует стремиться к тому, чтобы вблизи наружных стен находилась максимально большая часть поверхности нагрева (рис. 20).

191. Для обеспечения возможности прочистки замоноличенных в бетон труб и улучшения условий для воздухоудаления нагревательный элемент должен выполняться змеевиковой формы без параллельных участков. Регистровая форма нагревательного элемента здесь не рекомендуется.

Каждый змеевик перед присоединением к горячему и обратному стоякам должен иметь запорную арматуру и тройники с пробкой для осуществления промывки змеевика.

Конвекторное отопление

192. В случае нецелесообразности применять системы воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией, и системы отопления с панелями, совмещенными с наружными стеновыми панелями, устраиваются системы отопления, элементы которых не совмещаются со строительными конструкциями.

193. Система отопления с низкими конвекторами без кожуха, располагаемыми по всей длине наружной стены, является одной из этих систем. Конструкция конвекторов представлена на рис. 21.

Вес одного *экм* при толщине листа 0,4 *мм* — 5,5 *кг*;
» » » » » » 0,5 » — 6,5 »;

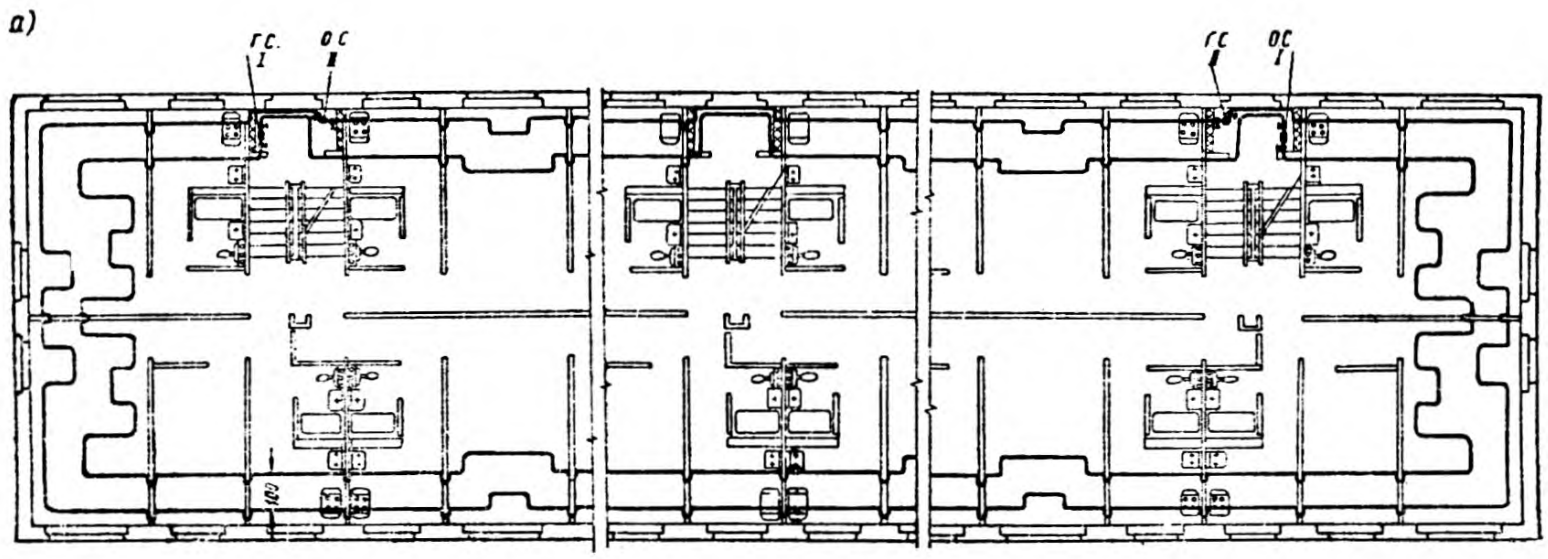
теплоотдача 1 *пог. м* при стандартных условиях и установке в один ряд — 220 *ккал/час*;

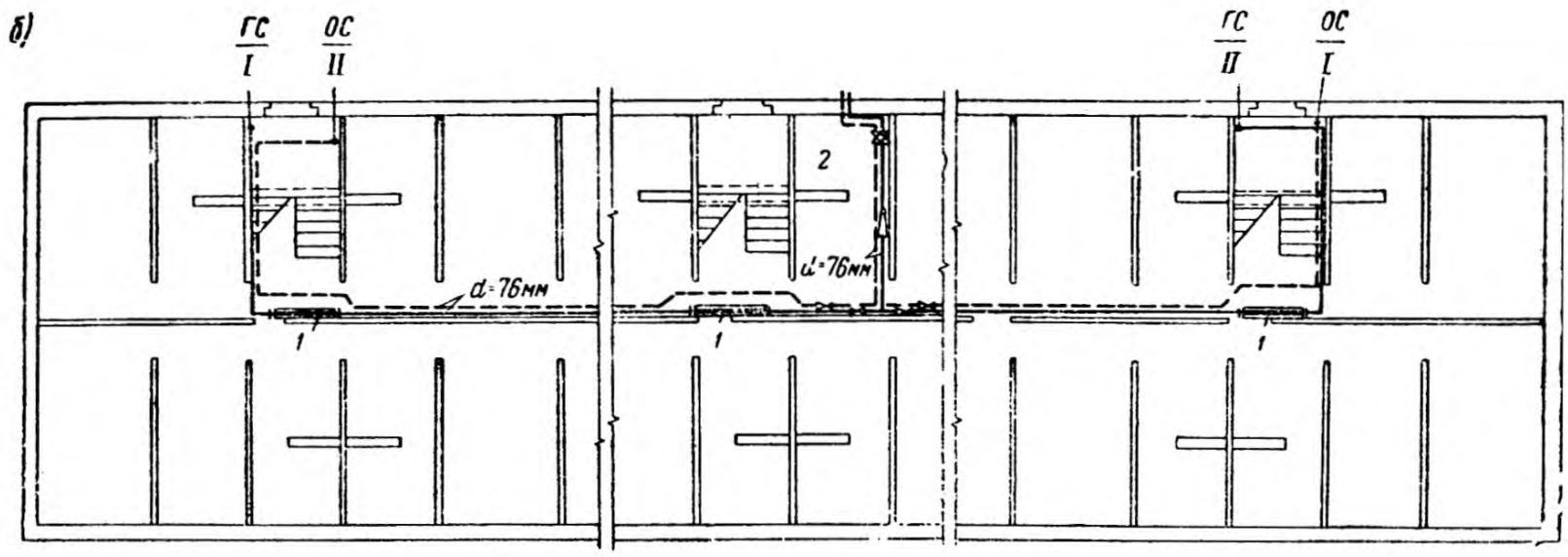
при установке в два и три ряда теплоотдача снижается соответственно на 3 и 6%;

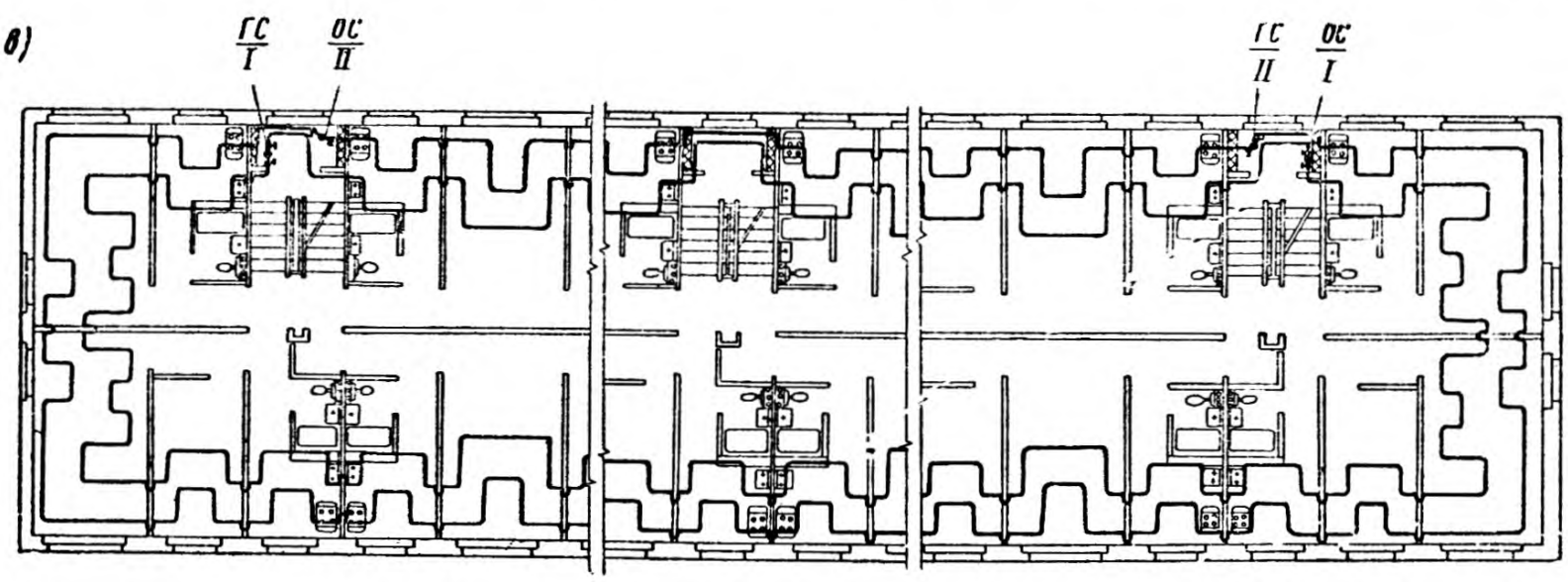
при повышении скорости движения воды в трубке конвектора до 0,25 *м/сек* теплоотдача повышается до 25%.

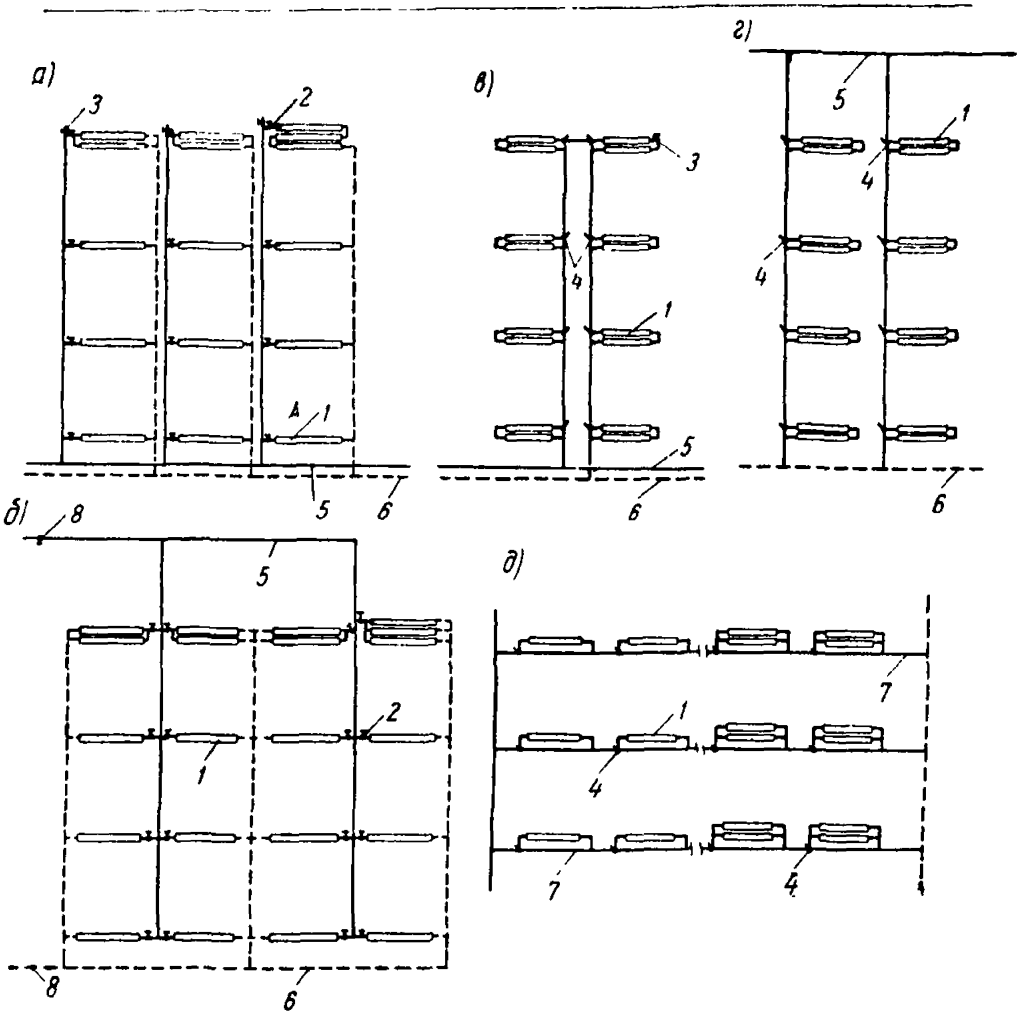
Рис. 20. Панельное потолочно-напольное отопление

а — расположение змеевиков системы отопления в междуэтажных перекрытиях и в перекрытиях над подвалом; *б* — прокладка трубопровода системы отопления в подвале; *в* — расположение змеевиков системы отопления в чердачном перекрытии; *ГС* — горячий стояк; *ОС* — обратный стояк; *1* — нагревательные элементы конвекторов лестничных клеток 2 *р. мр.* $l = 1{,}5$ *м*; *2* — тепловой пункт









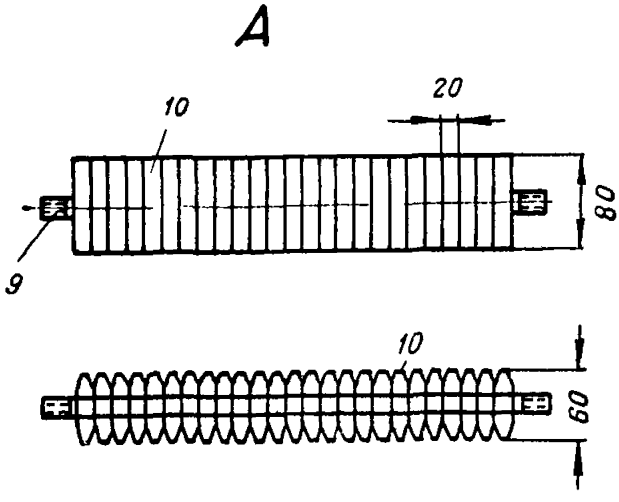


Рис. 21. Схемы водяного отопления с конвекторами плинтусного типа

а — двухтрубная с нижней разводкой; *б* — двухтрубная с верхней разводкой; *в* — однотрубная с нижней разводкой; *г* — однотрубная с верхней разводкой; *д* — однотрубная с верхней разводкой; *д* — однотрубная горизонтальная; *А*, *1* — конвектор; *2* — кран двойной регулировки; *3* — воздушник; *4* — трехходовой кран; *5* — горячая линия; *6* — обратная линия; *7* — поэтажная линия; *8* — запорные краны или вентили; *9* — труба стальная $d = 1/2''$; *10* — замкнутое оребрение на листовой стали толщиной 0,4 *мм*

194. Системы отопления с низкими конвекторами могут монтироваться по двухтрубной и однотрубной проточной регулируемой схеме с преимущественной установкой конвекторов в один ряд (см. рис. 21).

Примечание. При невозможности размещения конвекторов в один ряд допускается их двух и трехрядная установка.

195. При применении схемы с верхней разводкой (рис. 21,*г* и *б*) горячая разводящая линия может прокладываться (при бесчердачных покрытиях) под потолком верхнего этажа. При применении однотрубной горизонтальной схемы (рис. 21,*д*) трубопроводы прокладываются над полом отапливаемого этажа.

196. Все горизонтальные трубопроводы в отапливаемых помещениях могут прокладываться без уклона при условии, что скорость движения воды в этих трубах (для обеспечения воздухоудаления) будет не менее 0,3 *м/сек*.

197. При применении систем отопления с низкими конвекторами без кожуха рекомендуется с трубозаготовительного завода выпускать конвекторы с ножками для установки с обвязкой трубопроводом и регулировочным краном (рис. 22).

198. Стояки системы отопления могут заделываться в панели стен или перегородок при изготовлении на заводе.

В этом случае регулировочные краны перед приборами устанавливаются вместе с ними при монтаже системы.

199. При однорядном размещении низкие конвекторы устанавливаются по всей длине наружных стен и при наличии балконных дверей. Проем для дверей при этом должен располагаться выше отметки чистого пола не менее чем на 150 *мм*.

200. Кроме представленного на рис. 21 конвектора с замкнутым оребрением, могут применяться конвекторы в виде стальных труб с плоскими ребрами из кровельной стали или алюминия со съемным кожухом, закрывающим нагревательный элемент.

201. Низкие конвекторы изготовляются на заводах по чертежам и технологии, разработанным НИИ сантехники АСиА СССР совместно с Главмосстроем.

202. Системы отопления с чугунными радиаторами малой глубины и штампованными отопительными панелями, изготовляемыми из холоднокатаной листовой стали, рекомендуется применять при отсутствии низких кон-

векторов и невозможности устройства систем отопления, элементы которых совмещаются со строительными конструкциями.

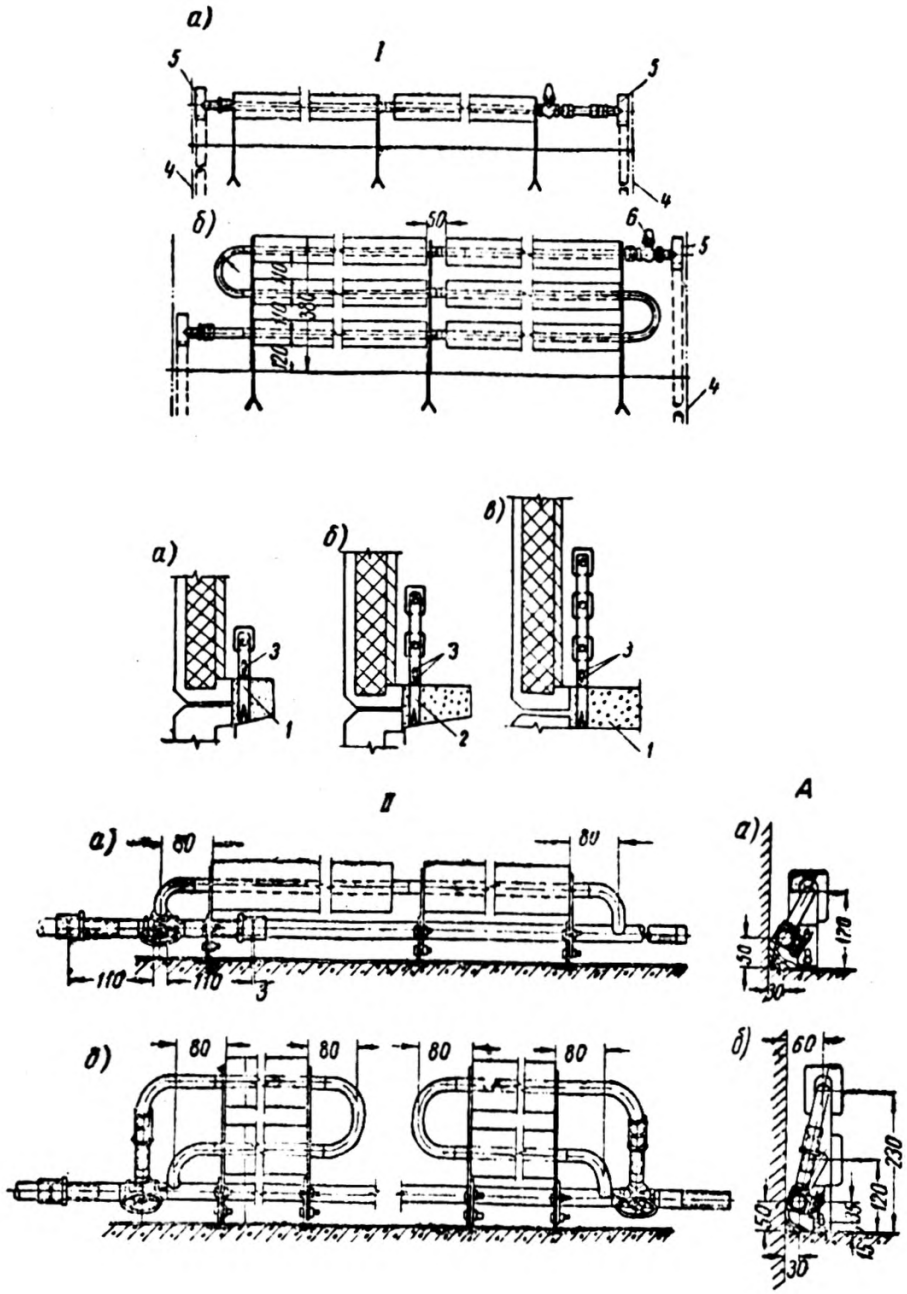


Рис. 22. Установки конвекторов плинтусного типа

I — в двухтрубной системе отопления; *II* — в горизонтальной однотрубной системе отопления; *А* — детали установок конвекторов; *а* — однорядная установка; *б* — двухрядная установка; *в* — трехрядная установка; *1* — анкер замонолитить бетоном или гипсовым раствором; *2* — анкер замонолитить бетоном; *3* — 2 болта 6 *мм* $l = 20$; *4* — оси перегородок; *5* — стакан $Д = 24$; *6* — кран «Термис»

Технико-экономические данные чугунных радиаторов малой глубины и стальных штампованных панелей приведены в табл. 2.

203. Стальные штампованные панели во избежание коррозии допускается применять лишь в тех случаях, когда системы отопления при эксплуатации будут подпитываться подготовленной водой.

204. Чугунные радиаторы малой глубины и стальные штампованные панели допускается устанавливать в крупноэлементных зданиях без ниш.

205. Установка приборов производится на наружных стенах (на кронштейнах) и на полу (на ножках). Отверстия под кронштейны в наружных стеновых панелях делаются при их изготовлении.

206. С целью повышения однотипности заготовок трубопровода и повышения индустриализации монтажа трубопроводов систем отопления допускается установка нагревательных приборов со смещением относительно центра оконного проема.

207. Для зданий в три этажа и выше рекомендуется проточная однотрубная регулируемая схема отопления с трехходовыми кранами и прокладкой стояка у откоса оконного проема, а горячей и обратной магистральных линий снизу — в подвале или в подпольном канале, по схеме, изображенной на рис. 23, *а*, *б*.

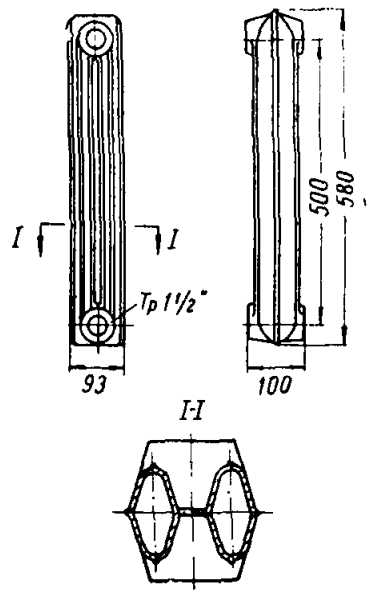
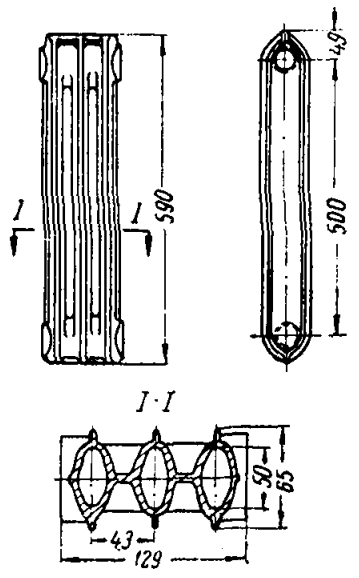
208. По технико-экономическим обоснованиям допускается обратную линию системы отопления прокладывать снизу — в подвале, в подпольном канале или под полом первого этажа, а горячую разводящую линию — сверху — на чердаке или под потолком верхнего этажа (рис. 23, *в*). В последнем случае она прокладывается горизонтально без уклона при условии, что скорость движения воды в этих трубах (для обеспечения воздухоудаления) будет менее 0,3 *м/сек*.

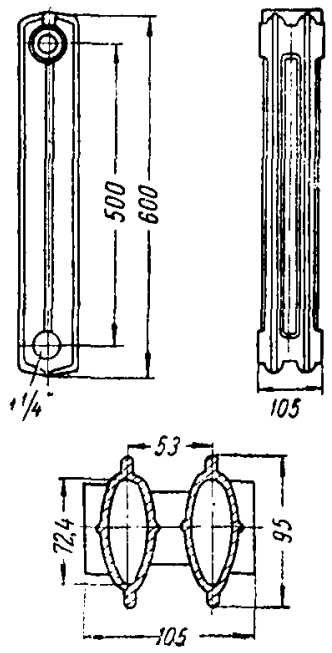
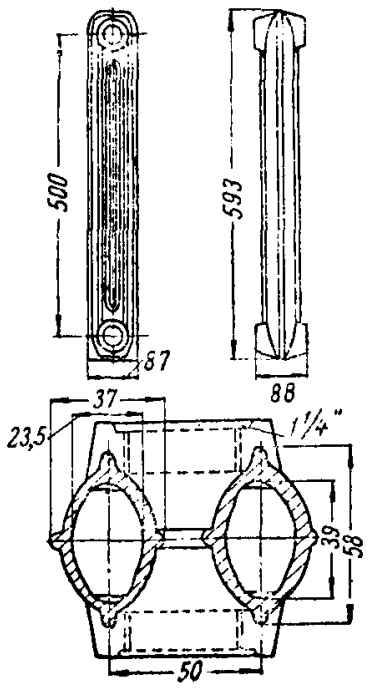
209. Прокладку стояков системы отопления рекомендуется делать в штробах (рис. 23, *г*), которые следует предусматривать при изготовлении наружных стеновых панелей или блоков. При невозможности устройства штроб, например в асбестоцементных наружных стеновых панелях, допускается открытая прокладка стояков.

210. При отсутствии трехходовых кранов допускается применять однотрубные схемы отопления, изображенные на рис. 22, со стояками, имеющими осевые замыкающие участки и краны двойной регулировки на горячих подводках к приборам.

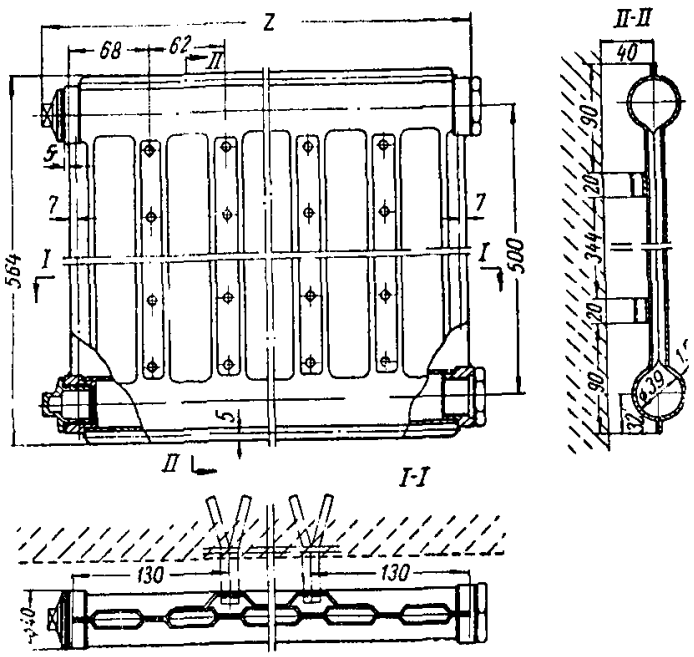
Таблица 2

Технико-экономические данные чугунных радиаторов и стальных штампованных панелей

№ п/п	Эскиз радиатора	Наименование типа радиатора	Марка	Поверхность нагрева секции в $м^2$ или $эк.м$	Емкость в $л/эк.м$	Коэффициент теплоотдачи в $ккал/м^2\ ч\ град$	Габариты: глубина в $мм$	Габариты: строительная ширина в $мм/эк.м$	Вес в $кг/эк.м$	Заводы-изготовители	Примечание
1		Чугунный секционный малой глубины	РД-26	0,125 0,275	5,3	8,65	90	364	23,6—25	Рижский турбомеханический завод; Литовский совнархоз; Любохонский чугунолитейный завод; Брянский совнархоз	Выпускается серийно
2		Чугунный блочно-панельный	Л-65	блока из трех секций 0,275 0,35	4	8,65	65	370	23	Липецкий радиаторный завод	Опытные образцы. Массовое производство намечается на 1963 г.

№ п/п	Эскиз радиатора	Наименование типа радиатора	Марка	Поверхность нагрева секции в $м^2$ или *экм*	Емкость в *л/экм*	Коэффициент теплоотдачи в *ккал/м² ч град*	Габариты: глубина в *мм*	Габариты: строительная ширина в *мм/экм*	Вес в *кг/экм*	Заводы-изготовители	Примечание
3		Чугунный блочный малой глубины	В-95	блока из двух секций 0,284 0,33	5	8,22	85	320	24	Чугунолитейный им. Войкова в Москве	Опытная партия согласно постановлению СМ СССР № 454 от 27/IV 1960 г. сер.вып. начнется в 1963 г.
4		Чугунный секционный малой глубины	В-85	 0,17 0,25	4,9	9,8	85	360	21—22	Чугунолитейный им. Войкова в Москве	Опытная серия

Продолжение табл. 2

№ п/п	Эскиз радиатора	Наименование типа радиатора	Марка	Поверхность нагрева секции в $м^2$ или $экм$	Емкость в $л/экм$	Коэффициент теплоотдачи в $ккал/м^2 \cdot ч \cdot град$	Габариты: глубина в $мм$	Габариты: строительная ширина в $мм/экм$	Вес в $кг/экм$	Заводы-изготовители	Примечание
5		Стальной панельный штампованный	МЗ-500	секции с 20 каналами 0,08 $экм$	3,1	8,9	38	600	9,2	Механический Укр. ж. д. Ленгорисполкома в Ленинграде	Выпускается серийно

211. В зданиях ниже трех этажей в системах водяного отопления могут применяться горизонтальные однотрубные схемы отопления и двухтрубные с верхней разводкой. Выбор схемы решается технико-экономическим расчетом, учитывающим конкретные условия проектирования.

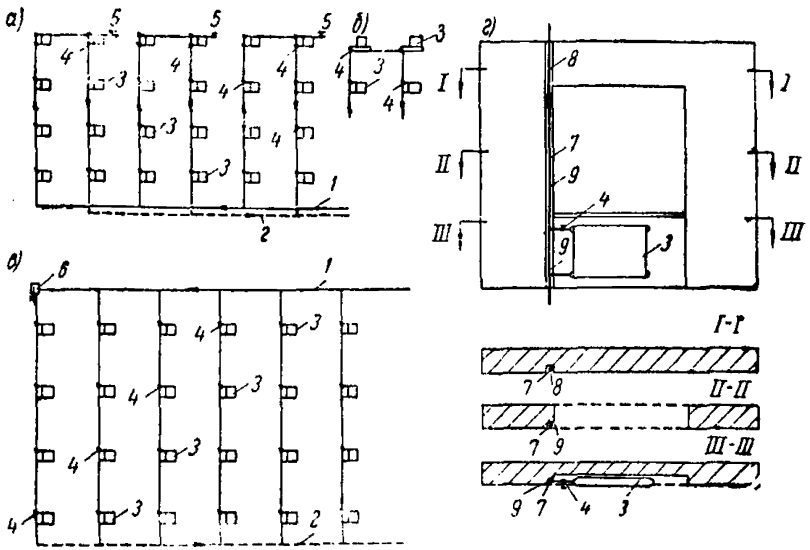


Рис. 23. Схемы однотрубной проточной регулируемой системы отопления с трехходовыми кранами, с прокладкой стояка у откоса оконного проема

а — с нижней разводкой горячей и обратной линий при варианте соединения восходящего и нисходящего стояков трубой, проходящей над верхним уровнем приборов; *б* — то же, при варианте соединения восходящего и нисходящего стояков трубой, проходящей под нижними приборами; *в* — с верхней разводкой горячей и нижней разводкой обратной линии; *г* — наружная стеновая панель с прокладкой стояка в штробе, которая делается при изготовлении наружной стеновой панели; *1* — горячая разводящая линия; *2* — обратная линия; *3* — нагревательный прибор; *4* — трехходовой кран; *5* — воздушный кран при скорости воды в трубах менее 0,3 *м/сек* заменяются воздухосборниками или вантузами; *6* — прибор для удаления воздуха; *7* — стояк системы отопления (прокладывается на месте строительства); *8* и *9* — борозда и четверть размерами 50×50 *мм* (выполняются при изготовлении наружной стеновой панели)

212. Для пропуска трубопроводов систем отопления в строительных конструкциях здания необходимо предусматривать отверстия в том случае, если элементы систем отопления не совмещаются со строительными конструкциями.

213. Для снижения металлоемкости систем отопления с металлическими нагревательными приборами

(конвекторы, стальные панели, чугунные радиаторы) при присоединении зданий к централизованному теплоснабжению с перегретой водой расчетную температуру горячей воды в системе следует принимать равной 105°С.

IV. ВЕНТИЛЯЦИЯ

214. Жилые крупноэлементные здания оборудуются вентиляционными устройствами, обеспечивающими три различных режима вентилирования помещений:

А) круглосуточное вентилирование.

Б) вентилирование в период работы газовых плит.

В) периодическое проветривание помещений.

А. Устройства для круглосуточного вентилирования помещений

215. В качестве устройств для круглосуточного вентилирования помещений рекомендуются системы естественной вытяжной вентиляции, извлекающие воздух из жилых квартир.

Поступление наружного воздуха может осуществляться через систему воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией, через неплотности строительных ограждений, а также через специальные приточные отверстия в наружных ограждениях (подоконные щели).

216. Кухни, уборные, ванные (душевые) или объединенные санитарные узлы должны иметь вытяжную вентиляцию непосредственно из помещений.

217. Вытяжная вентиляция жилых комнат в одно- и двухкомнатных квартирах должна осуществляться через вытяжные каналы кухонь, уборных, ванных или объединенных санитарных узлов.

В квартирах, имеющих три и более комнат, должна предусматриваться вытяжная вентиляция непосредственно из всех жилых комнат, за исключением двух, ближайших по своему расположению к кухне.

Примечание. Вытяжка из жилых комнат не предусматривается:

а) в домах, оборудованных воздушным отоплением, совмещенным с приточной вентиляцией;

в) из угловых комнат, имеющих два и более окна;

г) из комнат, оборудованных специальными приточными отверстиями, в наружных ограждениях.

218. Вытяжные системы кухонь и санитарных узлов должны быть рассчитаны на удаление воздуха из жилых комнат, в которых извлечение воздуха не предусмотрено.

219. При устройстве вентиляции санитарных узлов допускается:

а) объединение вентиляционных каналов ванной или душевой комнаты с вентиляционным каналом из кухни той же квартиры;

б) объединение вентиляционных каналов уборной и ванной или душевой той же квартиры.

220. При устройстве вентиляции жилых комнат в квартирах из четырех и более комнат допускается:

а) объединение вентиляционных каналов из жилых комнат одной квартиры в один вентиляционный канал, обособленный от вентиляционных каналов кухни и санитарного узла той же квартиры;

б) устройство вентиляционных каналов в одной из двух смежных комнат при наличии между ними двери. При этом каналы должны быть рассчитаны на удаление воздуха из обеих смежных комнат.

221. Каналы естественной вытяжной вентиляции рекомендуется выполнять раздельными от мест входа воздуха в жалюзийные решетки до его выхода в атмосферу по схеме, приведенной на рис. 24.

Объединение отдельных вытяжных каналов на чердаке в сборные шахты (рис. 24) допускается только при соблюдении следующих условий:

а) площадь поперечного сечения сборных чердачных коробов и сборной шахты должна быть не менее суммарной площади поперечного сечения каналов, объединяемых сборным коробом или шахтой;

б) протяженность сборных чердачных коробов от места присоединения вертикального вытяжного канала до выбросной шахты не должна превышать 5 *м*;

в) число поворотов при проходе воздуха на чердаке должно быть минимальным и не превышать трех;

г) ближайшими по ходу воздуха к вытяжной шахте должны быть вытяжные каналы верхних этажей.

222. Объединение в общую систему вытяжных каналов квартир, не имеющих сквозного или углового проветривания и ориентированных на противоположные стороны, не допускается.

223. Для систем, объединяющих вытяжные каналы квартир без сквозного проветривания с каналами квар-

тир, имеющих сквозное проветривание, рекомендуется установка дефлекторов.

224. Вентиляционные системы жилых квартир нельзя объединять с вентиляционными системами детских садов, ясель, торговых и других встроенных учреждений.

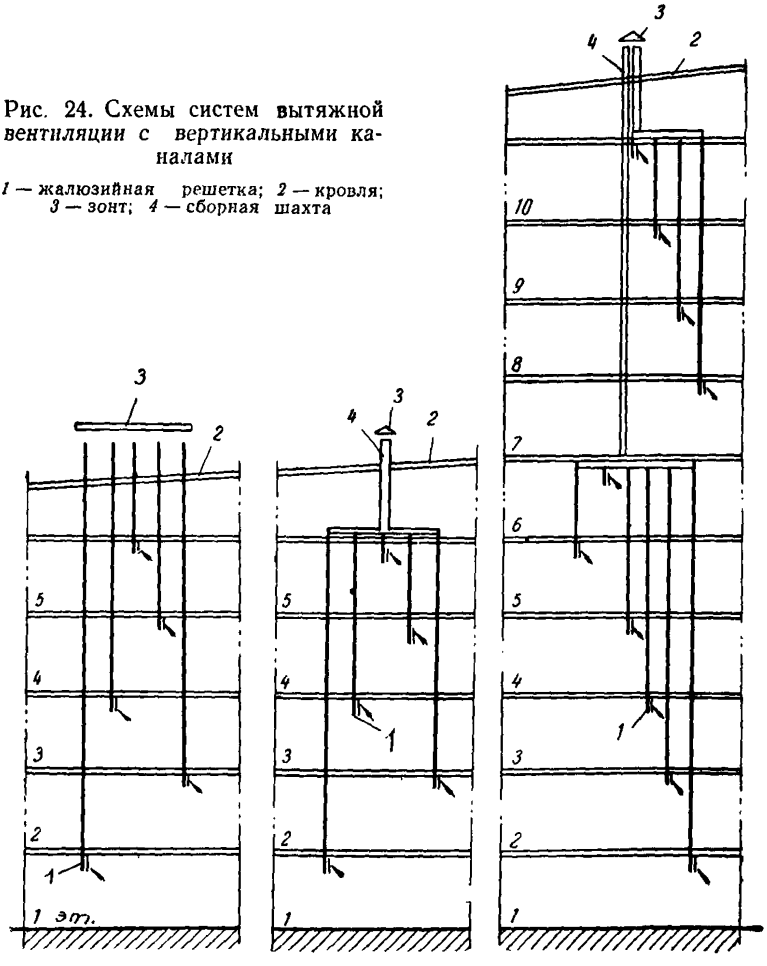


Рис. 24. Схемы систем вытяжной вентиляции с вертикальными каналами

1 — жалюзийная решетка; *2* — кровля; *3* — зонт; *4* — сборная шахта

225. Оборудование помещений специальными приточными отверстиями в их наружных ограждениях, расположенными над нагревательными приборами, рекомендуется для всех этажей двух-, четырехэтажных зда-

ний и для четырех верхних этажей зданий в 5 и более этажей, расположенных во II и III климатических районах.

226. Минимальное сечение вертикальных вытяжных каналов рекомендуется принимать согласно табл. 3.

Таблица 3

Площадь сечения каналов

Число жилых комнат в квартире	Минимальная площадь сечения вертикальных вытяжных каналов в *см²*					
	при высоте выброса до 3,5 *м*			при высоте выброса более 3,5 *м*		
	из кухни	из санитарного узла	из жилой комнаты	из кухни	из санитарного узла	из жилой комнаты
а) при отсутствии приточных устройств						
Одна или две	280 300	175 195	—	175 195	175 195	
Три и более	350 370	175 195	175 195	350 370	175 195	175 195
б) при оборудовании квартир приточными устройствами						
Одна или две	175 195	175 195	—	140 155	140 150	—
Три и более	350 370	175 195	—	280 300	140 155	—

Примечания 1. Цифры в числителе относятся к каналам круглого сечения, в знаменателе — к каналам прямоугольного сечения.

2 Минимальные площади сечения вытяжных каналов при высоте выброса до 3,5 *м* (графы 2, 3, 4) указаны применительно к вытяжным каналам, обслуживающим верхний этаж здания. Площади сечения каналов, обслуживающих нижерасположенные этажи, принимаются как и при высоте выброса выше 3,5 *м* (графы 5, 6, 7).

3. Работу приточных устройств следует учитывать при их воздухопроницаемости не менее 20 *м³/час*, при разности давлений 1 *мм вод. ст.*

227. Сечение горизонтальных вентиляционных каналов должно быть не менее 0,03 *м²*.

228. Минимальные размеры жалюзийных решеток:

в кухнях одно-, двух- и трехкомнатных квартир	15×20 *см*
в уборных и ванных комнатах	15×15 »
в объединенных санитарных узлах	15×20 »

Б. Устройства для вентилирования помещений в период работы газовых плит

229. Увеличение воздухообмена в период горения газовых плит и проветривания помещений после горения может осуществляться одним из следующих способов:

а) увеличением производительности вытяжной вентиляции с помощью индивидуальных квартирных электровентиляторов, устанавливаемых у входа в вертикальный вытяжной канал кухни.

Производительность вытяжных вентиляторов при этом должна составлять:

для кухонь, оборудованных двухконфорочной плитой, 170 *м³/час*;

для кухонь, оборудованных трех- и четырехконфорочной плитой, 230 *м³/час*;

для кухонь, имеющих две плиты с общим числом конфорок более четырех, 350 *м³/час*.

Возможные конструкции вытяжных квартирных вентиляторов представлены на рис. 25;

б) увеличением сечения вытяжных каналов кухонь, обеспечивающим периодическое повышение воздухообмена в квартире за счет естественного побуждения до объема 170 *м³/час* при двухконфорочных плитах и 230 *м³/час* при четырехконфорочных плитах. Рекомендуется для квартир, кухни которых оборудованы одной плитой, имеющей не более четырех конфорок, в случае, если в кухне нельзя установить вытяжные вентиляторы.

Примечания: 1. В квартирах, кухни которых имеют плиты с общим числом конфорок более четырех, устройство механической вытяжной вентиляции кухни к моменту заселения здания согласно п. а настоящего параграфа является обязательным.

2. При установке в кухне газового водонагревателя типа КГИ или АГВ не допускается устройство механической вытяжной вентиляции, не компенсируемой организованным притоком воздуха. В этом случае расчет систем вентиляции должен учитывать работу вытяжного канала газового водонагревателя.

230. Помещения кухонь, оборудованных газовыми водонагревателями, должны быть обеспечены притоком воздуха у пола через решетки площадью 0,02 *м²* или через зазоры под дверями высотой 0,03 *м*.

231. При оборудовании квартир периодически действующей вентиляцией над газовыми плитами рекомендуется устраивать укрытия в виде вытяжных зонтов или шкафов.

Примечание. При устройстве такого укрытия над плитами дополнительных вытяжных отверстий для вентиляции верхней зоны кухни не требуется.

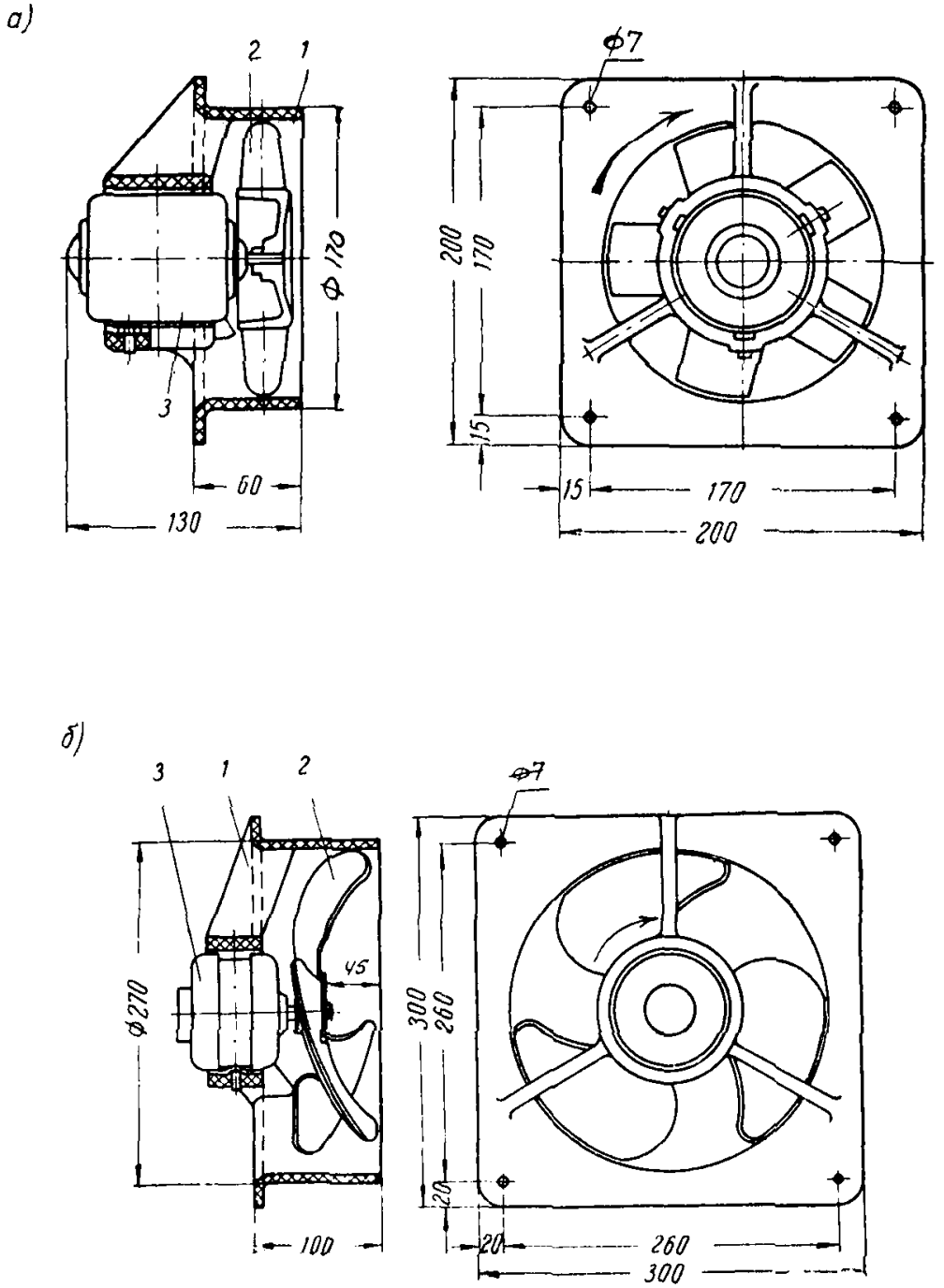


Рис. 25. Вытяжные квартирные электровентиляторы

а — ВО-45 для установки в кухнях при общем числе конфорок в плитах не более четырех; *б* — ВО-46 для установки в кухне при общем числе конфорок в плитах более четырех; *1* — корпус; *2* — колесо $d_{во-45} = 155$ *мм*; $d_{во-46} = 254$ *мм*; *3* — электродвигатель $N_{во-45} = 21$ *вт*; $n_{во-45} = 2800$ *об/мин*; $N_{во-46} = 55$ *вт*; $n_{во-46} = 1100$ *об/мин*

232. Если между кухней и жилой комнатной квартиры отсутствует шлюз или коридор, является обязательной вентиляция кухонь с помощью вытяжных вентиляторов или, в случае отсутствия вентиляторов, через каналы увеличенного сечения с устройством укрытий над плитами в виде вытяжных зонтов или шкафов.

233. При установке квартирных электровентиляторов и при применении каналов увеличенного сечения для естественной периодической вытяжки во время горения плит вытяжные каналы кухонь и санитарных узлов должны выполняться раздельными от места входа воздуха до его выхода в атмосферу (схема, рис. 24).

234. Размеры отдельных конструктивных элементов вытяжных систем при установке квартирных электровентиляторов определяются согласно пп. 226—228 настоящих Указаний.

235. При оборудовании квартир вытяжными электровентиляторами в двух верхних этажах зданий следует предусматривать специальные приточные отверстия в наружных ограждениях (подоконные щели, хлопушки).

236. В случае, если увеличение воздухообмена в период горения газовых плит предусмотрено только за счет естественного побуждения, минимальная площадь сечения вытяжных каналов кухонь должна быть: при каналах круглого сечения 500 *см*^{2}; при каналах прямоугольного сечения 600 *см*^{2}.

Минимальные размеры жалюзийных решеток, устанавливаемых в кухнях при отсутствии зонтов, принимаются равными 20×25 *см*.

237. При устройстве вытяжных каналов увеличенного сечения устройство специальных приточных отверстий в двух верхних этажах здания является обязательным.

238. При увеличении сечения вытяжных каналов в соответствии с п. 236 во входной части каждого канала для уменьшения вытяжки через него, в период, когда плита не работает, должно предусматриваться надежное дросселирующее устройство с выводом его управления в удобное для обслуживания место кухни.

В. Устройства для периодического проветривания помещений

239. В жилых комнатах и кухнях предусматриваются форточки или открывающиеся фрамуги; в IV климатическом районе устройство форточек или фрамуг не обязательно.

240. Квартиры в III и IV климатических районах должны быть обеспечены сквозным проветриванием.

241. Лестничные клетки для проветривания их в зимний и переходный периоды года должны быть оборудованы форточкой, фрамугой или специальным вытяжным устройством, расположенными в верхней зоне лестничной клетки.

Г. Конструирование вентиляционных устройств

242. Для вертикальных вентиляционных каналов следует использовать пустоты во внутренних стенах или, если это невозможно, делать блоки каналов и отдельные приставные каналы, размещая их у внутренних стен и перегородок.

Примечание. Каналы вытяжной вентиляции следует по возможности располагать рядом с дымоходами.

243. Вертикальные вытяжные каналы, проходящие во внутренних стенах, могут выполняться в виде вентиляционных стеновых панелей (рис. 26) из крупных стеновых блоков и мелких блоков. Материалом для выполнения каналов может служить бетон, шлакобетон, керамические и другие блоки.

244. При размещении вентиляционных каналов в вентиляционно-стеновых панелях и блоках толщину перегородок между каналами, а также толщину стенок принимать 3 *см* и более.

245. Для предотвращения попадания раствора внутрь каналов на торцах панелей или блоков рекомендуется предусматривать упругие прокладки в виде листов оргалита или асбеста, смоченных в цементном или гипсовом растворе.

246. При толщине стенок каналов менее 5 *см* в конструкциях вентиляционно-стеновых панелей и блоков рекомендуется предусматривать монтажные отверстия, дающие возможность вручную промазывать и затирать горизонтальные швы при монтаже как с наружной, так и с внутренней стороны каналов. При отсутствии монтажных отверстий должны быть использованы шаблоны для расстилания раствора, наружная затирка стыков и затирка изнутри с помощью «шомполов».

247. При устройстве приставных и подвесных каналов материал для них следует выбирать, учитывая:

а) назначение и места прокладки каналов;
б) соответствие каналов архитектурному и конструктивному выполнению помещений;
в) условия пожарной безопасности;
г) прочность;
д) экономические показатели;
е) возможности индустриального изготовления.

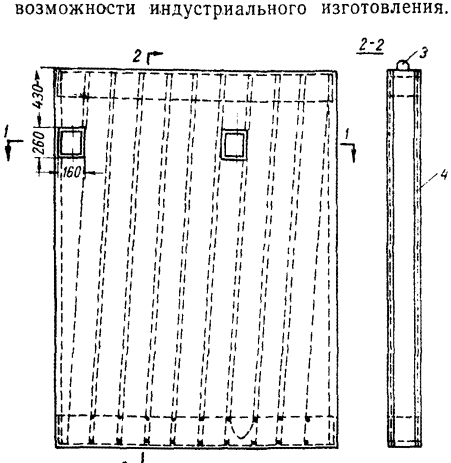


Рис. 26. Вентиляционная стеновая панель
1 — вертикальный вытяжной канал; *2* — риска для вентиляционного отверстия; *3* — подъемная петля; *4* — каркасная сетка из арматуры

248. Приставные и подвесные каналы в помещениях нормальной влажности (жилых комнатах, коридорах) могут устраиваться из асбестоцемента, пластмассы, бумажных труб (пропитанных огне- и влагостойкими составами), гипсоволокнистых плит, гипсошлаковых плит

толщиной 35 *мм*, гипсовой сухой штукатурки, в помещениях с повышенной влажностью (кухнях, санитарных узлах) — из асбестоцемента, пластмассы, шлакобетонных, бетонных или гипсоволокнистых плит толщиной 40 *мм*.

249. Горизонтальные вентиляционные каналы, сообщающие вентилируемые помещения с вертикальными вытяжными каналами, могут выполняться:

а) подшивными к потолку;

б) с использованием в качестве каналов пустот бетонного настила перекрытий (рис. 27).

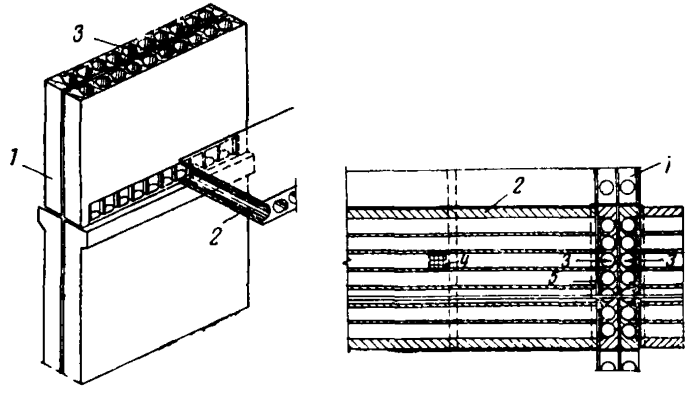


Рис. 27. Устройство каналов в пустотах бетонного настила перекрытий

1 — вентиляционная перегородочная панель; *2* — панель перекрытия; *3* — вентиляционный канал, *4* — жалюзийная решетка; *5* — бетонная плитка

250. Вытяжные каналы на чердаках или в неотапливаемых помещениях могут выполняться:

а) для удаления воздуха из жилых комнат — заводского изготовления каркасные с эффективным утеплителем, из двойных гипсошлаковых плит толщиной 40 *мм*, с воздушной прослойкой толщиной 40 *мм* или многопустотных гипсошлаковых перегородочных плит толщиной 100 *мм*. Каналы прокладываются непосредственно по плитам чердачного перекрытия (рис. 28);

б) для удаления воздуха из кухонь и санитарных узлов — заводского изготовления каркасные с эффективным утеплителем, из двойных шлакобетонных плит толщиной 10 *мм*, с воздушной прослойкой толщиной 10 *мм*, из шлакобетонных плит толщиной 100 *мм* с круг-

лыми пустотами диаметром 50—60 *мм* или из бетонных блоков с толщиной стенок 10 *мм* и круглыми пустотами диаметром 50—60 *мм*.

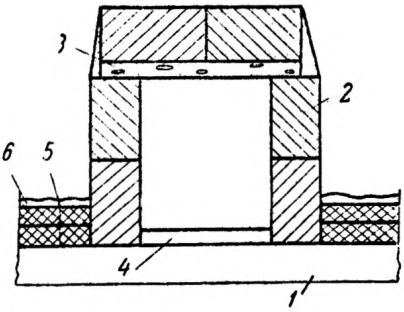


Рис. 28. Деталь сечения чердачного короба

1 — настил перекрытия; *2* — пенобетонные плиты; *3*—железобетонная плита; *4* — раствор М50; *5* — цементный фибролит — 2 слоя; *6* — известково-цементная корка

251. Размеры горизонтальных вентиляционных каналов, расположенных на чердаках, следует принимать не меньше: при заводском изготовлении 150×150 *мм*, в других случаях —200×200 *мм*.

252. Вытяжные шахты с обособленными каналами рекомендуется делать:

а) заводским способом каркасные с эффективным утеплителем;

б) с утолщенными стенками из шлакобетона, керамзитобетона или другого малотеплопроводного и влагостойкого материала;

в) из бетонных блоков с утеплением фибролитом (см. рис. 29).

253. Шахты систем с объединенными вытяжными каналами могут быть выполнены:

а) заводского изготовления из легкого бетона (рис. 29, *б*);

б) заводского изготовления каркасные с заполнением эффективным огне- и влагостойким утеплителем (пенопласт, пеностекло и пенокерамит и др.);

в) из бетонных плит с утеплением в виде фибролита;

г) из двойных шлакогипсовых или шлакобетонных плит с воздушными прослойками.

254. Принятые конструкции ограждений вытяжных шахт и каналов, прокладываемых в неотапливаемых помещениях, должны проверяться теплотехническим расчетом из условия отсутствия образования конденсата на внутренней поверхности шахт при температуре на-

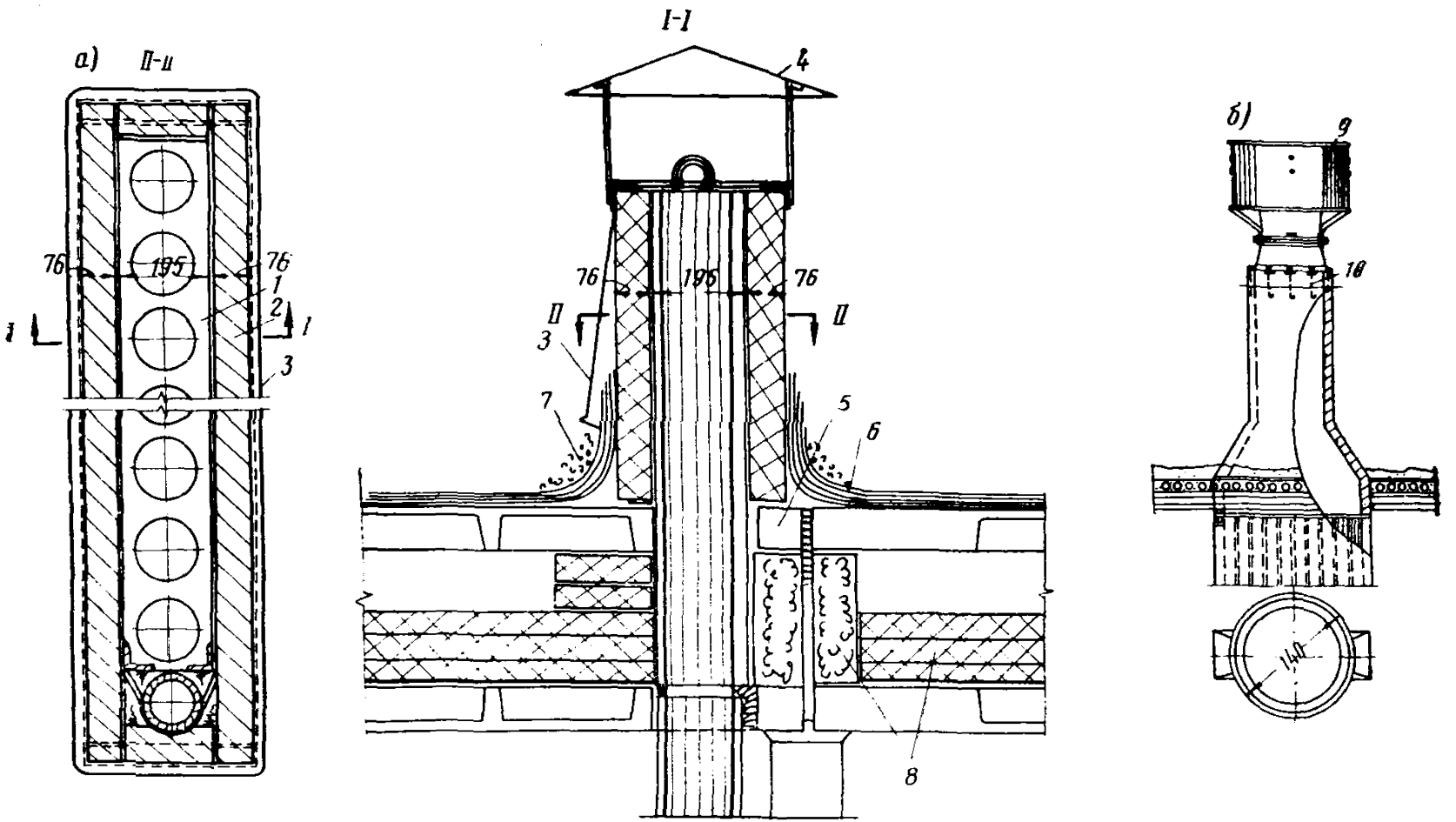


Рис 29. Вытяжная шахта

а — с обособленными каналами; *б* — с каналами, объединенными в одну шахту
1 — железобетонный блок; *2* — щиты из цементно-фибролитовых плит (внешние плоскости утеплителя — цементно-фибролита — покрыть горячим битумом); *3* — фартук из оцинкованной кровельной стали; *4* — металлический зонт; *5* — борт из асфальта или цементного раствора М100; *6* — рулонный гидроизоляционный ковер из четырех слоев рубероида; *7* — присыпка гравием на битуме; *8* — панель в комплектации; *9* — дефлектор; *10* — болты для крепления дефлектора, заделанные в стенки шахты

ружного воздуха, равной расчетной отопительной температуре для данной местности.

255. У вытяжных каналов и выбросных шахт для защиты от попадания атмосферных осадков должен быть зонт из металла, пластмассы или другого подобного материала.

Расстояние по вертикали от торца выбросной шахты или каналов до низа защитного зонта должно быть равно эквивалентному диаметру сечения шахты или каждого из вытяжных каналов, ширина зонта — удвоенной ширине перекрываемых зонтом вытяжных каналов.

256. Минимальная высота выброса воздуха над кровлей должна составлять:

при скатных кровлях 0,7 *м*, при бесчердачных покрытиях 0,5 *м*; при парапетах — на 0,5 *м* выше глухого парапета.

257. Прокладка на вентиляционных воздуховодах и пропуск через них электропроводов и газопроводов не допускается.

Д. Приемка в эксплуатацию

258. При приемке в эксплуатацию проверяется:

а) соответствие проекту выполненных в натуре вентиляционных систем (устанавливается путем наружного осмотра и замеров);

б) качество заделки стыков отдельных элементов сборных вентиляционных систем, а также качество отделки систем из штучных элементов (устанавливается на основании журналов работ и актов на скрытые работы или испытанием «дымарем»);

в) эффективность работы вентиляции (устанавливается путем замера анемометром расходов воздуха во всех воздухоприемных отверстиях систем).

Примечание. Проверка эффективности работы вентиляции производится при закрытых окнах, форточках и дверях, выходящих на лестничную клетку в период работы системы отопления здания.

СОРТАМЕНТ ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ (МРТУ 6 № М—821—61)

Условный проход в *мм* $d_у$	Наружный диаметр в *мм*		Легкий тип Л (условное давление 2,5 *кг/см²*)			Средний тип С (условное давление 6 *кг/см²*)			Тяжелый тип Т (условное давление 10 *кг/см²*)			Длина труб
	номинальный $d_н$	допускаемое отклонение Δ $d_н$	Толщина стенки в *мм*		Вес 1 *пог. м* в *кг*	Толщина стенки в *мм*		Вес 1 *пог. м* в *кг*	Толщина стенки в *мм*		Вес 1 *пог. м* в *кг*	
			номинальная S	допускаемое отклонение Δ S		номинальная S	допускаемое отклонение Δ S		номинальная S	допускаемое отклонение Δ S		
6	10	+0,5	—	—	—	1,6	+0,4	0,04	2	+0,5	0,05	Не менее 25 *м* трубы свертываются в бухты
8	12	+0,6	—	—	—	1,6	+0,4	0,06	2	+0,5	0,07	
10	16	+0,7	1,6	+0,4	0,08	1,8	+0,5	0,09	2,8	+0,6	0,12	
15	20	+0,8	1,6	+0,4	0,1	2,3	+0,5	0,13	3,5	+0,7	0,18	
20	25	+1	1,6	+0,4	0,12	2,8	+0,6	0,2	4,3	+0,8	0,28	
25	32	+1,2	1,8	+0,5	0,18	3,5	+0,7	0,32	5,3	+1	0,45	
32	40	+1,4	2	+0,5	0,26	4,3	+0,8	0,49	6,8	+1,2	0,72	
40	50	+1,7	2,5	+0,6	0,4	5,3	+0,1	0,75	8,5	+1,5	1,12	
50	63	+2,1	3	+0,7	0,6	6,8	+1,2	1,22	10,5	+1,8	1,8	6—8 *м* прямыми участками
70	75	+2,5	3,5	+0,7	0,8	8	+1,4	1,7				
80	90	+2,9	4,3	+0,9	1,2	9,5	+1,6	2,34				
100	110	+3,5	5,3	+1	1,74	12	+2	3,72				
125	140	+4,4	6,8	+1,2	2,9							
150	160	+5	7,5	+1,3	3,6							

КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ДЛЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

1. Основным видом соединения труб из полиэтилена является неразъемное сварное соединение (рис. 1, *г*). Для разъемных соединений применяются накидные гайки или фланцы (для труб большого диаметра) (рис. 1, *а*, *б*).

2. Соединение полиэтиленовых труб с металлическими резьбовыми фасонными частями и арматурой должно осуществляться при помощи полиэтиленовых футорок, привариваемых к трубе (рис. 1, *в*).

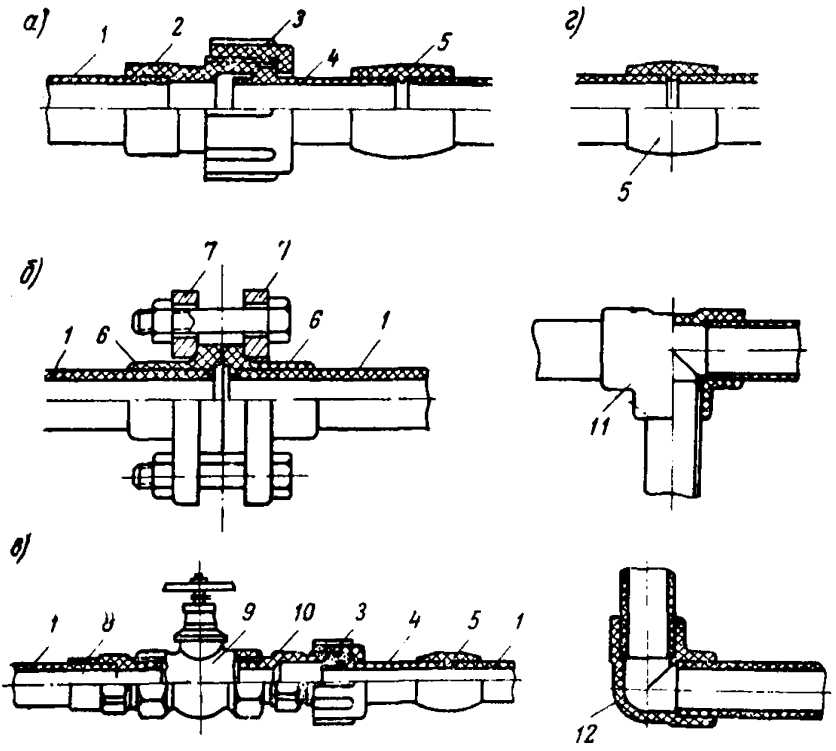


Рис. 1. Соединения полиэтиленовых труб

а — разъемное с накидной гайкой; *б* — разъемное фланцевое; *в* — с металлической арматурой при помощи полиэтиленовой футорки; *г* — неразъемные сварные на раструбных фасонных частях; *1* — труба; *2* — втулка резьбовая; *3* — накидная гайка; *4* — втулка буртовая; *5* — муфта; *6* — втулка полиэтиленовая под фланцы; *7* — фланцы стальные; *8* — футорка; *9* — вентиль; *10* — ниппель; *11* — тройник; *12* — угольник

3. Фасонные части из полиэтилена низкой плотности должны соответствовать МРТУ 6 № М—857—61.

Этими межреспубликанскими техническими условиями предусмотрен следующий сортамент фасонных частей: тройники, крестовины, угольники прямые и с крепежным фланцем, муфты, пере-

ходы, футорки, ниппели резьбовые, втулки резьбовые и буртовые; гайки накидные и втулки под фланцы.

4. Полиэтиленовые трубы должны быть проложены, как правило, открыто или в шахтах, закрываемых съемными щитами.

5. Для закрепления труб на стенах применяются крепежные скобы из полиэтилена (рис. 2, *г*).

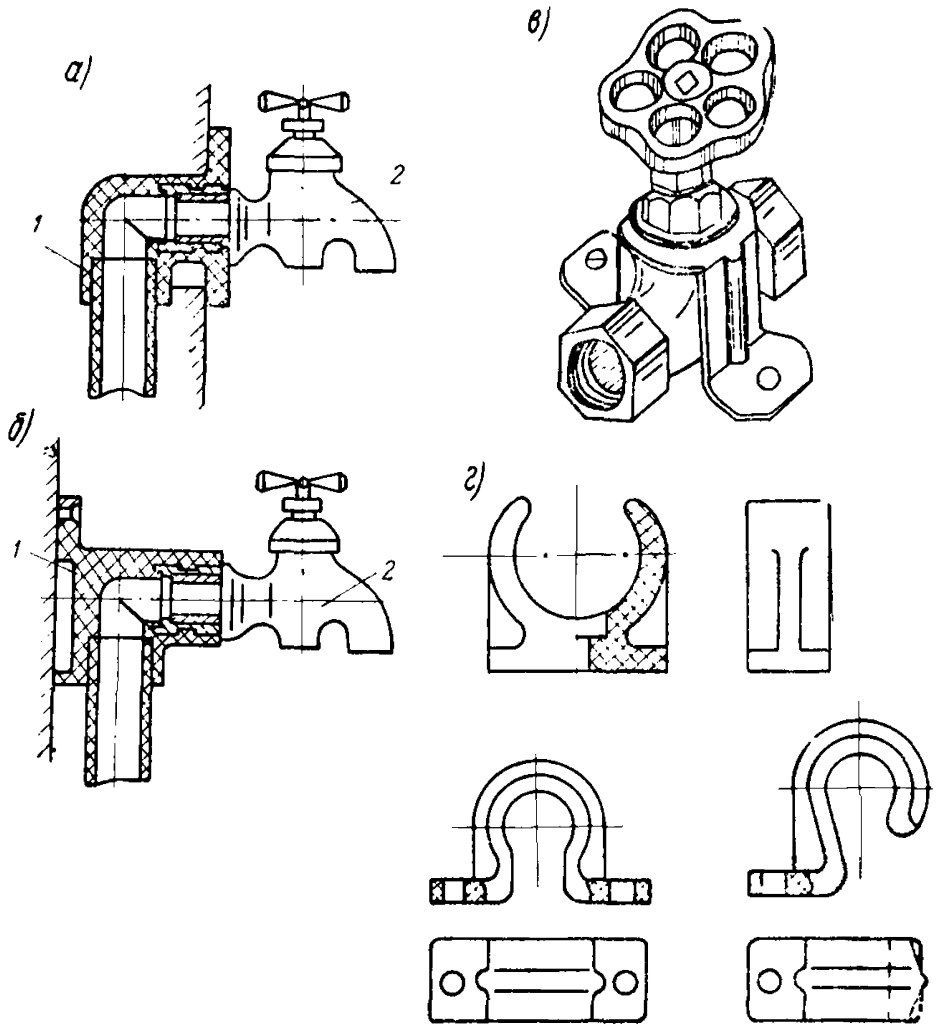


Рис. 2. Схема установки водоразборного крана и виды крепления

а — схема установки крана при помощи угольника с крепежным фланцем для скрытой проводки; *б* — схема установки крана при помощи угольника с крепежным фланцем для открытой проводки: *1* — угольник; *2* — кран; *в* — крепление вентиля при помощи скобы; *г* — упругие скобы из полиэтилена для закрепления труб на стенах

Расстояния между горизонтальными и вертикальными креплениями не должны быть больше величин, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Расстояние между опорами

Условный диаметр труб в *мм*		10	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
Расстояние между опорами для трубопровода в *мм*	горизонтальных	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1100	1300	1500
	вертикальных	400	500	700	900	1100	1400	1700	2000	2400	2900	3500	4000

Таблица 2

Радиус закругления

$D_{ус}$ в *мм*	10	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
Минимальный радиус гнутья в *мм*	50	65	90	120	160	200	250	300	400	500	600	800

СОРТАМЕНТ ТРУБ ИЗ ВИНИПЛАСТА (МН 1427—61)

Условный проход в *мм* $d_у$	Наружный диаметр в *мм*		Условное давление 2,5 *кг/см²*			Условное давление 6 *кг/см²*			Условное давление 10 *кг/см²*		
			Толщина стенки в *мм*		Вес 1 *пог. м* в *кг*	Толщина стенки в *мм*		Вес 1 *пог. м* в *кг*	Толщина стенки в *мм*		Вес 1 *пог. м* в *кг*
	$d_н$	$\Delta d_н$	S	ΔS		S	ΔS		S	ΔS	
6	10	+0,5	—	—	—	—	—	—	1,6	+0,4	0,067
8	12	+0,5	—	—	—	1,6	+0,4	0,083	1,8	+0,4	0,09
10	16	+0,6	—	—	—	1,6	+0,4	0,115	1,8	+0,4	0,125
15	20	+0,6	1,6	+0,4	0,146	1,8	+0,4	0,16	2	+0,4	0,175
20	25	+0,7	1,6	+0,4	0,186	1,8	+0,4	0,205	2	+0,4	0,224
25	32	+0,8	1,8	+0,4	0,267	2	+0,4	0,292	2,5	+0,5	0,355
32	40	+0,9	1,8	+0,4	0,339	2	+0,4	0,37	3,1	+0,6	0,546
40	50	+1,1	2	+0,4	0,468	2,4	+0,5	0,557	3,9	+0,6	0,856
50	63	+1,3	2,2	+0,4	0,647	3	+0,5	0,863	4,9	+0,7	1,85
70	75	+1,5	2,5	+0,5	0,888	3,6	+0,6	1,23	5,8	+0,8	1,9
80	90	+1,7	2,8	+0,5	1,18	4,3	+0,7	1,76	7	+0,9	2,73
100	110	+2	3,2	+0,5	1,63	5,3	+0,8	2,64	8,5	+1,1	4,04
125	140	+2,4	4	+0,6	2,59	6,7	+0,9	4,21	10,8	+1,3	6,5
150	160	+2,7	4	+0,6	2,96	7,7	+1	5,54	12,4	+1,5	8,57

6. При прокладке магистралей, стояков и подводок к приборам должны выполняться следующие требования:

а) в местах прохода через стены и перекрытия трубы необходимо прокладывать в гильзах, внутренний диаметр которых должен быть на 5—10 *мм* больше наружного диаметра трубы;

б) соединение труб в гильзах не допускается;

в) при параллельной прокладке расстояние в свету между полиэтиленовыми и стальными трубами отопления или горячего водоснабжения должно быть не менее 100 *мм*;

г) полиэтиленовые трубы водопровода должны быть проложены ниже труб отопления или горячего водоснабжения;

д) при пересечении полиэтиленовых труб стальными трубами отопления или горячего водоснабжения отгибы следует предусматривать на стальных трубах с расстоянием между пересекающимися трубами 50 *мм* в свету;

е) разъемные соединения с накидной гайкой необходимо устанавливать в местах, доступных для технического осмотра трубопроводов.

7. Отводы из полиэтиленовых труб должны иметь радиусы закругления не менее указанных в табл. 2.

8. Водоразборная арматура должна быть закреплена на стене при помощи специальных угольников с крепежным фланцем (рис. 2, *а*, *б*).

9. Запорная арматура должна крепиться таким образом, чтобы при пользовании ею усилия не передавались на трубопровод, например, при помощи специальных металлических скоб (рис. 2, *в*).

10. При производстве монтажа трубопроводов из полиэтиленовых труб следует пользоваться «Временными указаниями по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту внутренних водопроводов из полиэтиленовых труб», СН 189—61, Госстройиздат, 1962 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ ВИНИПЛАСТОВЫХ ТРУБ ДЛЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

1. Основным видом соединения труб из винипласта является неразъемное клеевое соединение (рис. 3, *а*, *б*).

Для разъемных соединений применяются накидные гайки или фланцы (последние для труб большого диаметра) (рис. 3, *в*, *г*).

2. Соединение винипластовых труб с резьбовой арматурой и металлическими фасонными частями должно осуществляться при помощи винипластовых футорок (рис. 3, *д*).

3. Фасонные части винипластовых трубопроводов должны соответствовать нормалям машиностроения МН 1428—61, МН 1441—61. Они изготовляются из литьевой композиции на основе полихлорвиниловых смол. Нормалями предусмотрен следующий сортамент фитингов: тройники (прямые и переходные), кресты, угольники прямые и с крепежным фланцем, футорки, муфты, переходы, ниппели, втулки резьбовые, втулки под гайки и фланцы, гайки накидные.

4. Винипластовые трубы должны быть проложены, как правило, открыто или в шахтах, закрываемых съемными щитами.

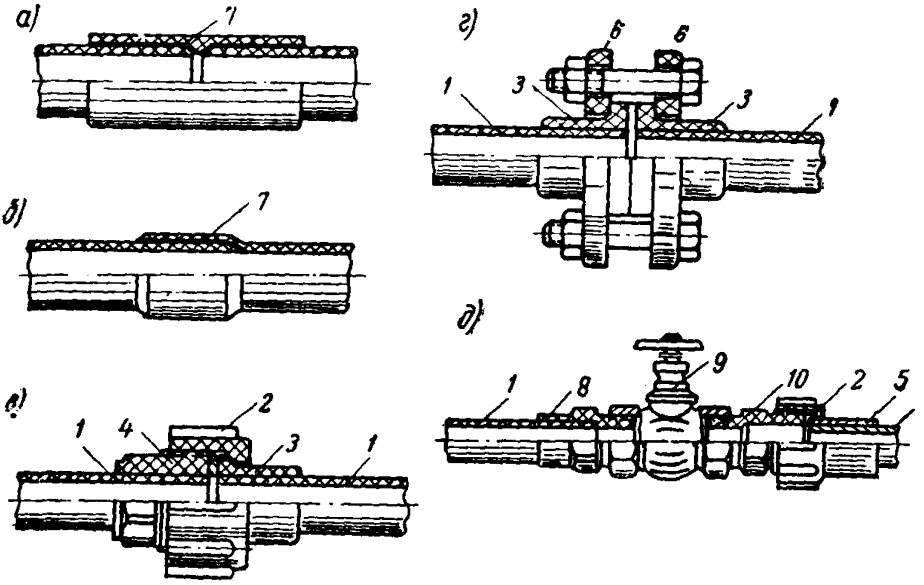


Рис. 3. Соединения винипластовых труб

а — неразъемное клеевое при помощи муфты; *б* — неразъемное клеевое раструбное; *в* — разъемное с накидной гайкой; *г* — разъемное фланцевое; *д* — соединение с вентилем, имеющим внутреннюю нарезку; *1* — труба; *2* — накидная гайка; *3* — втулка бортовая; *4* — втулка резьбовая; *5* — втулка под гайку; *6* — фланец; *7* — склейка; *8* — футорка винипластовая; *9* — вентиль; *10* — ниппель винипластовый

5. Для закрепления труб на стенах применяются крепежные скобы из полиэтилена (рис. 2, *г*).

Расстояние между горизонтальными и вертикальными креплениями не должно быть больше величин, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Расстояние между опорами

$D_{ус}$ в *мм*	10	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
Расстояние между опорами в *мм* . . .	400	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500

6. При прокладке магистралей стояков и подводок к приборам должны выполняться следующие требования:

а) в местах прохода через стены и перекрытия трубы необходимо прокладывать в гильзах, внутренний диаметр которых должен быть на 5—10 *мм* больше наружного диаметра трубы;

б) соединения труб в гильзах не допускается;

в) расстояние в свету между винипластовыми трубами и стальными трубами отопления или горячего водоснабжения должно быть не менее 20 *мм*;

г) винипластовые трубы водопровода должны быть проложены ниже труб отопления или горячего водоснабжения;

д) при пересечении винипластовых труб стальными трубами отопления или горячего водоснабжения скобы следует предусматривать на стальных трубах с расстоянием между пересекающимися трубами 20 *мм* в свету;

е) разъемные соединения с накидной гайкой должны устанавливаться за вентилем (по ходу движения воды), а также на подводках к приборам.

7. Отводы из винипластовых труб должны иметь радиусы закругления не менее указанных в табл. 2.

Таблица 2

Радиус закругления

$D_{ус}$ в *мм*	10	16	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
$D_{ус}$ в *мм*	16	20	25	32	40	50	65	75	90	110	140	160
Минимальный радиус гнутья в *мм*	45	60	80	110	150	180	240	330	400	500	600	800

8. Водоразборная арматура, устанавливаемая на винипластовых трубопроводах, должна быть закреплена на стене при помощи специальных угольников с крепежными фланцами.

9. Запорная арматура должна крепиться таким образом, чтобы при пользовании ею усилия не передавались на трубопровод.

10. При проектировании и монтаже винипластовых трубопроводов необходимо учитывать большие температурные изменения длины труб вследствие высокого коэффициента линейного расширения винипласта.

11. При производстве монтажа трубопроводов из винипластовых труб следует пользоваться «Указаниями по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту внутренних водопроводов из винипластовых труб», Госстройиздат, 1961 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ В ДОПОЛНЕНИЕ К УКАЗАНИЯМ ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ДОМОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ

1. Временные указания по проектированию систем воздушного отопления, совмещенных с приточно-вытяжной вентиляцией, в жилых домах, НИИ санитарной техники АСиА СССР Москва, 1961 г.

2. Временные указания по применению систем отопления с бетонными отопительными панелями, НИИ санитарной техники АСиА СССР и НИИ санитарной техники зданий и сооружений АСиА УССР, 1960 г.

3. Временные технические условия на применение неметаллических (стеклобетонных) нагревательных приборов в системах отопления, НИИ санитарной техники АСиА СССР и Государственный НИИ стекла Госплана РСФСР, 1960 г.

4. Рекомендации по устройству и расчету рециркуляционных воздухонагревателей для отопления лестничных клеток многоэтажных домов, НИИ санитарной техники АСиА СССР, 1960 г.

5. Временные указания на проектирование улучшенных систем вентиляции жилых зданий, НИИ санитарной техники АСиА СССР, 1961 г.

6. Руководство по проектированию жилых и общественных зданий с панельными и каркасно-панельными конструкциями, Академия архитектуры СССР, Институт строительной техники, изд. 1955 г.

7. Индустриальные элементы вентиляционных систем жилых зданий, Академия строительства и архитектуры СССР, НИИ санитарной техники и инженерного оборудования, изд. 1957 г.

8. Системы отопления с бетонными отопительными панелями, Академия архитектуры СССР, Институт строительной техники, изд. 1956 г.

9. Лучистое отопление нагретым воздухом, Л. А. Тилин, Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1955 г.

10. Труды второй сессии Академии строительства и архитектуры СССР, 1957 г., посвященной жилищному строительству, изд. 1958 г.

11. Несущие железобетонные пространственные блоки в жилищном строительстве, Научное сообщение НИИ строительных конструкций АСиА УССР, изд. 1959 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
I. Общие положения	9
II. Горячее и холодное водоснабжение, канализация и газоснабжение	10
III. Отопление	17
Воздушное отопление	—
Лучистое отопление	33
Панельное отопление	36
Конвекторное отопление	51
IV. Вентиляция	65
Приложения	78

НИИ санитарной техники АСиА СССР

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В КРУПНОЭЛЕМЕНТНЫХ ДОМАХ

* * *

Госстройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства
В. П. Страшных
Технический редактор
З. С. Мочалина
Корректор Т. В. Карасева

Сдано в набор 8/I 1963 г.
Подписано к печати 2/IV 1963 г.
Т-03691 Бумага 84×108 1/32 д. л. 1,37 бум. л.
4,51 усл. печ. л. (4,6 уч.-изд. л.).
Тираж 12 000 экз. Изд. № XII—7569
Заказ 35 Цена 23 к.

Типография Госстройиздата № 4,
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25

gost.e-ecolog.ru

ОПЕЧАТКИ

Страница	Графа, строка	Напечатано	Следует читать
59	Табл. 2, 1-я графа слева, 1-я строка сверху	0,125	0,210
61	Продолжение табл. 2, 1—5 графы слева, 1—2-я строки снизу	$\frac{0,17}{0,25}$ | 4,9 | 9,8 | 85 | 360	$\frac{0,17}{0,24}$ | 4,9 | 9,55 | 85 | 334
63	Продолжение табл. 2, 1—6 графы слева, 1-я строка снизу	0,08 *экм* | 3,1 | 8,9 | 38 | 600 | 9,2	2,08 *экм* | 3,2 | 8,8 | 38 | 608 | 9,1
66	19-я строка снизу	(рис. 24)	(рис. 24, в центре)
66	21-я строка снизу	на рис. 24.	на рис. 24, слева.
71	12-я строка сверху	(схема, рис. 24).	(схема, рис. 24, слева)

Зак. 35