ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛОВАТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

gost.e-ecolog.ru

Москва 1986

ГОССТРОЙ СССР

Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений

Научно-исследовательский институт строительной физики

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСТРОЙСТВУ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛОВАТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Москва - 1986

УДК 699.844:725.42

Рекомендовано к изданию секцией НТС ЦНИИпромзданий.

Рекомендации по устройству звукопоглощающих конструкций в производственных зданиях с применением минераловатных акустических изделий / ЦНИИпромзданий, НИИСФ Госстроя СССР. - М.: ЦНИИпромзданий, 1986. - 92 с.

Содержат рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу звукопоглощающих конструкций в зданиях прядильно-ткацких производств с применением акустических минераловатных изделий, выпускаемых Ростовским-на-Дону заводом жестких минераловатных плит.

Приведены примеры конструктивных решений звукопоглощающих устройств, характеристики акустических минераловатных изделий и необходимые данные для разработки звукопоглощающих конструкций.

Предназначены для инженерно-технических работников промышленных предприятий, проектных и строительных организаций.

© Центральный научно-исследовательский
и проектно-экспериментальный институт
промышленных зданий и сооружений
(ЦНИИпромзданий), 1986

П Р Е Д И С Л О В И Е

Снижение интенсивности шума в производственных помещениях многих промышленных предприятий является актуальной социальной и экономической проблемой. Над ее решением работают многие организации различных уровней и ведомств. В результате появились реальные предпосылки для снижения уровней шума как на вновь строящихся, так и на действующих предприятиях. Промышленностью налаживается выпуск машин, станков и другого оборудования с более благоприятными шумовыми характеристиками. Разработаны методы снижения уровня шума действующего технологического оборудования. Производится промышленный выпуск эффективных акустических материалов и изделий для устройства звукопоглощающих конструкций. Все это создает предпосылки для успешной борьбы с шумом в производственных помещениях. Для решения этой задачи составлены настоящие рекомендации. Основанием для их разработки послужили материалы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и экспериментальных работ, проводившихся институтами Госстроя СССР и Министерства легкой промышленности СССР, по борьбе с шумом в помещениях прядильно-ткацких производств.

Рекомендации разработаны: ЦНИИпромзданий (С.М.Гликин, Г.Д.Яновский, С.Р.Субботин, С.П.Макогон, В.Н.Макарцев); НИИСФ (Л.А.Борисов, Ю.М.Чудинов), НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН (А.Н.Балева, Л.Н.Макринов) и кафедрой охраны труда Института легкой промышленности (В.А.Кравец).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Интенсивность шума в прядильно-ткацких цехах на рабочих местах обусловливается как прямым звуком от источников шума (технологического оборудования), так и отраженным от ограждающих поверхностей помещений.

Технологическое оборудование прядильно-ткацких производств имеет шумовые характеристики, значительно превосходящие нормативные, поэтому снижение уровня шума в цехах этих производств должно осуществляться по двум направлениям: снижением уровня шума источников и ослаблением отраженного звука.

I.2. Эти мероприятия необходимо совмещать, так как только их сочетание может обеспечить снижение шума до нормативных требований.

I.3. Конкретный состав мероприятий по снижению шума должен определяться на основании акустических и технико-экономических расчетов применительно к каждому объекту.

I.4. На каждый вид работ по борьбе с шумом должна разрабатываться техническая документация в соответствии с существующими требованиями.

I.5. Разработку технической документации на мероприятия по снижению шума следует производить в следующей последовательности:

определение фактического уровня шума в помещении и установление значений требуемых снижений этого уровня;

выбор состава мероприятий, обеспечивающих установленное требуемое снижение уровней шума до нормативных значений;

разработка проектно-конструкторской документации на каждый вид мероприятий;

согласование и утверждение проектно-конструкторской документации в соответствующих инстанциях.

I.6. Работы по осуществлению мероприятий, обеспечивающих необходимое снижение шума в цехах, должны организовываться и осуществляться в соответствии с утвержденной технической документацией.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА В ЦЕХАХ И ТРЕБУЕМОГО ЕГО СНИЖЕНИЯ

2.I. Нормируемыми параметрами шума в прядильно-ткацких цехах следует принимать уровни звукового давления в децибелах (дБ) в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, I25, 250, 500, I000, 2000, 4000 и 8000 Гц, а также суммарный уровень шума, измеренный по шкале "А" шумомера в дБА.

2.2. Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах должны соответствовать ГОСТ I2.I.003-83 (табл. I).

Таблица I

Среднегеометрические частоты в октавных полосах, Гц	63	I25	250	500	I000	2000	4000	8000	Уровень звука, дБА
Допустимые уровни звукового давления, дБ	99	92	86	88	80	78	76	74	85

2.3. Фактические уровни звукового давления в производственных цехах зависят от: степени шумности оборудования; числа одновременно работающих агрегатов; размеров и формы производствен-

ных помещений; звукопоглощающей способности ограждающих конструкций производственных помещений.

2.4. Фактические уровни звукового давления в помещениях действующих предприятий определяются измерением на рабочих местах. Измерения должны производиться в середине цеха не менее чем в 3 точках на высоте 1,5 м от пола, при работе не менее 60% установленного оборудования. Во вновь проектируемых цехах уровни звукового давления определяются расчетом, с учетом шумовых характеристик, указываемых в паспортах поставляемого оборудования.

Для ориентировочных расчетов можно пользоваться данными табл. 2, содержащей уровни звукового давления на рабочих местах, полученные по замерам на ряде действующих предприятий.

Таблица 2

Тип и марка оборудования	Уровень звукового давления, дБ, в цехах на рабочих местах в октавных полосах со среднегеометрической частотой, Гц								Общий уровень шума, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Ткацкие станки:									
АТ-105М	92	93	93	94	95	94	92	88	100
АТ-120	90	94	92	94	95	95	94	90	101
СТБ-2-216	87	88	87	89	90	88	88	82	95
АТПР-100	88	90	91	91	87	85	88	82	92
СГ (тенгер) П-125	89	87	90	94	97	98	95	85	100
П-105	86	90	93	95	94	94	92	92	
Прядильные машины:									
П-76-МГ	82	87	87	90	98	85	80	87	94
ПК-100-М	92	92	98	98	81	87	82	75	95
П-114-М4	87	85	84	90	86	82	82	80	92
П-88-М	90	90	92	87	87	82	80	75	91
Крутильные машины:									
КВ-1-125 МЛ	85	89	87	87	88	90	90	87	95
ПК-100-М	92	92	98	98	81	87	82	75	95

2.5. Требуемое снижение уровня звукового давления ΔL определяется как разница между фактическим уровнем звукового давления и допустимым, указанным в табл. I.

Пример подсчета требуемого снижения уровня звукового давления для ткацкого цеха со стенками АТ-I20 приведен в табл. 8.

Таблица 8

Уровни звукового давления	Среднегеометрические частоты								Уровни звука, дБА
	63	I25	250	500	I000	2000	4000	8000	
Фактические, дБ	90	94	92	94	95	95	94	90	I0I
Допустимые, дБ	99	92	86	83	80	78	76	74	85
Требуемые снижения ΔL, дБ	-	-	6	9	I5	I7	I8	I6	I6

3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА

3.I. Состав мероприятий для обеспечения требуемого снижения уровня шума можно намечать исходя из усреднения практических данных об эффективности существующих средств борьбы с шумом в производственных помещениях приведенных ниже.

3.2. Основными мероприятиями по снижению шума в источниках являются:

замена оборудования на менее шумное, возможный эффект снижения шума до I0 дБА;

заключение наиболее шумных узлов в звукоизолирующие кожухи – снижение шума до 8 дБА;

замена износившихся деталей и текущий ремонт оборудования - - до 5 дБА;

установка оборудования на амортизаторы - 2-8 дБА;

нанесение демпфирующих покрытий на вибрирующие элементы - -2-8 дБА.

3.3. Основными мероприятиями по снижению шума строительно--акустическими средствами служат:

звукопоглощающие облицовки потолков, стен колонн плоскими акустическими элементами - снижение шума на 3-4 дБА;

звукопоглощающие облицовки потолков объемными элементами или подвесные потолки с объемными звукопоглощающими элементами - 4-5 дБА;

звукопоглощающие подвесные потолки из плоских акустических элементов - 3 дБА;

звукопоглощающие подвесные потолки с кулисными акустическими элементами - 5-6 дБА;

подвеска над шумящим оборудованием систем звукопоглощающих кулис-до 8 дБА.

3.4. Практические данные по эффективности существующих средств борьбы с шумом показывают, что при $\Delta L > 8$ дБА требуемое снижение уровня шума не может быть обеспечено одними строительно-акустическими средствами и требуется осуществление комплексных мероприятий по снижению шума в источниках его генерации и строительно-акустическими устройствами.

3.5. Настоящие рекомендации излагают указания, касающиеся только строительно-акустических методов снижения шума. Мероприятия по борьбе с шумом в источниках их возникновения должны проектироваться и осуществляться в соответствии с ведомственными рекомендациями, методиками и указаниями.

4. МИНЕРАЛОВАТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНО-АКУСТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

4.I. Для устройства строительно-акустических конструкций рекомендуется применение минераловатных звукопоглощающих изделий Ростовского-на-Дону завода жестких минераловатных плит Минтяжстроя СССР.

Для производства этих изделий должны применяться акустические минераловатные плиты, получаемые согласно ГОСТ 9573-82 из волокон, отвечающих требованиям ГОСТ 4640-76, с применением синтетических связующих. Так как необходимо, чтобы акустические изделия имели светлую поверхность, то применение для их изготовления битумов или других компонентов темного цвета не допускается.

4.2. Акустические минераловатные плиты должны иметь следующие физико-технические свойства:

плотность (объемная масса) I25-I50 кг/м^3;

содержание синтетического связующего 5-6%;

полнота поликонденсации связующего не менее 95%;

водопоглощение по массе не более I5%;

влажность по массе не более I,0%;

прочность на сжатие при I0% деформации после выдерживания в течение 3 суток в среде с влажностью 90% не менее 0,0I5 МПа (0,I5 кгс /см^2);

реверберационный среднеарифметический коэффициент звукопоглощения $\alpha_н$ (в диапазоне частот 63– 250 Гц) = 0,4; $\alpha_с$ (в диапазоне частот 500-I000 Гц) = 0,8; $\alpha_в$ (в диапазоне частот 2000-8000 Гц) = 0,8.

4.3. Самонесущие звукопоглощающие плиты (рис.I) изготавливаются по ТУ 67-325-80, утвержденным Минтяжстроем СССР. В качестве защитно-декоративного покрытия самонесущих плит могут применяться стеклоткани или стеклохолсты с сопротивлением продуванию не более 20 рел. Сторона плиты, на которую наносится покрытие, предварительно шлифуется.

Боковые грани плит закрываются путем приклеивания к ним лицевого слоя покрытия либо нанесением защитно-покрывочного слоя.

Армирующие стержни размещаются со стороны, противоположной офактуренной поверхности, и представляют собой металлические (или из другого несгораемого материала) полосы размером 2х30 мм, вклеенные в прорези, сделанные в плитах в продольном направлении. Расстояние между армирующими стержнями не должно превышать 300 мм, а от крайнего стержня до грани плиты - не более I50 мм.

4.4. Самонесущие минераловатные плиты должны отвечать следующим деформативно-прочностным требованиям:

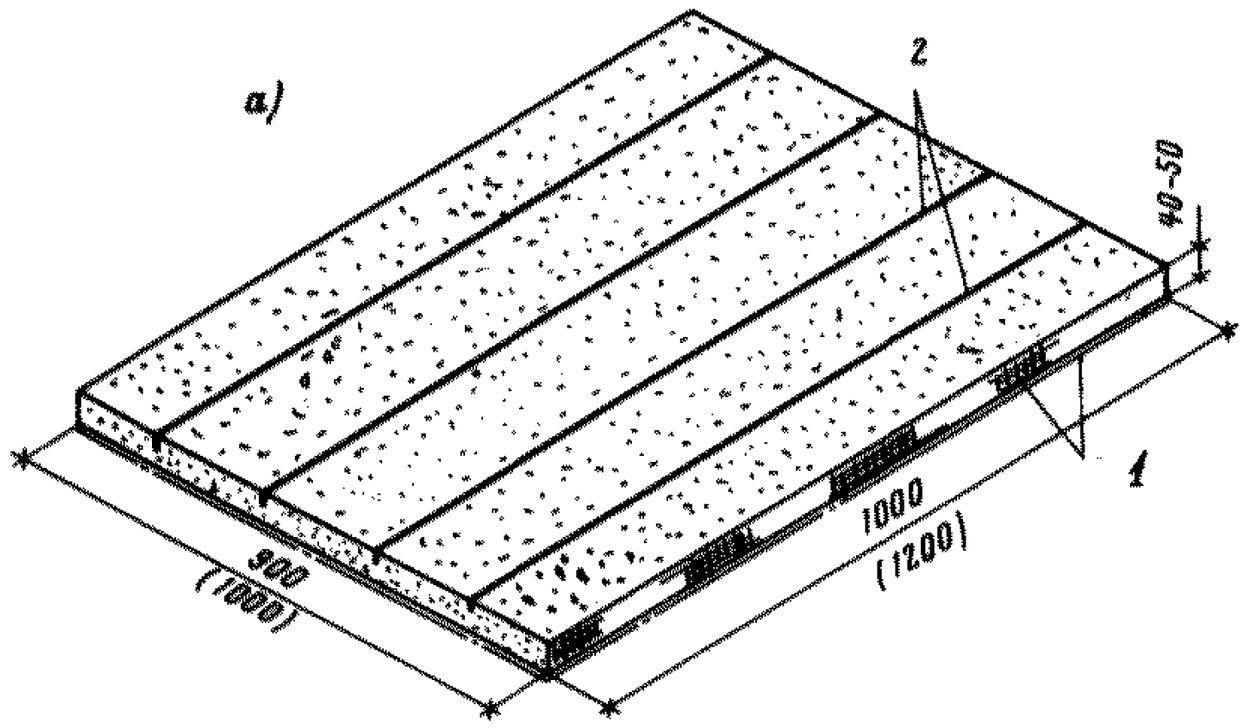
относительный прогиб от собственной массы не более I/500 длины;

относительный прогиб при нагрузке в 0,2 Па (2 кгс/см ^{2}), не более I/300 длины;

относительный прогиб от собственной массы после выдерживания в среде с влажностью 75% в течение 30 суток не более I/300 длины.

4.5. Поставляемые изделия должны иметь ровную одноцветную светлую лицевую поверхность. Загрязнения, нарушения однородности фактуры, вмятины и выпуклости не допускаются.

Кромки и углы должны быть ровными, без сколов и других повреждений, а фактурный слой - равномерно прилегать к плите по всей ее поверхности. Надежность приклейки фактурного слоя и


а)
2
40-50
1
900
(1000)
1000
(1200)

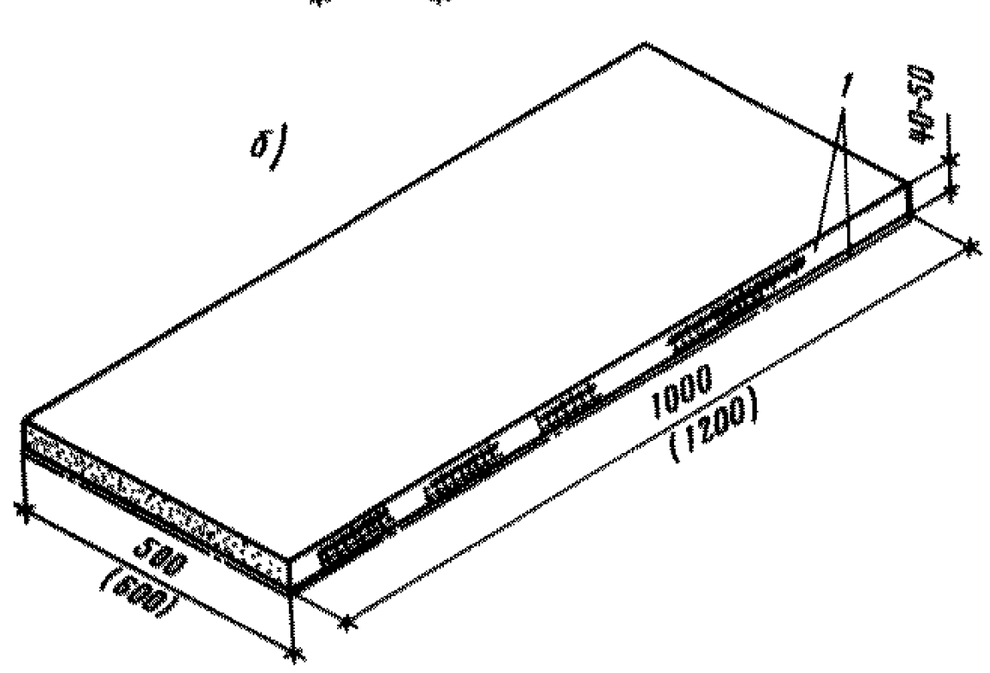

б)
1
40-50
500
(600)
1000
(1200)

Рис.1

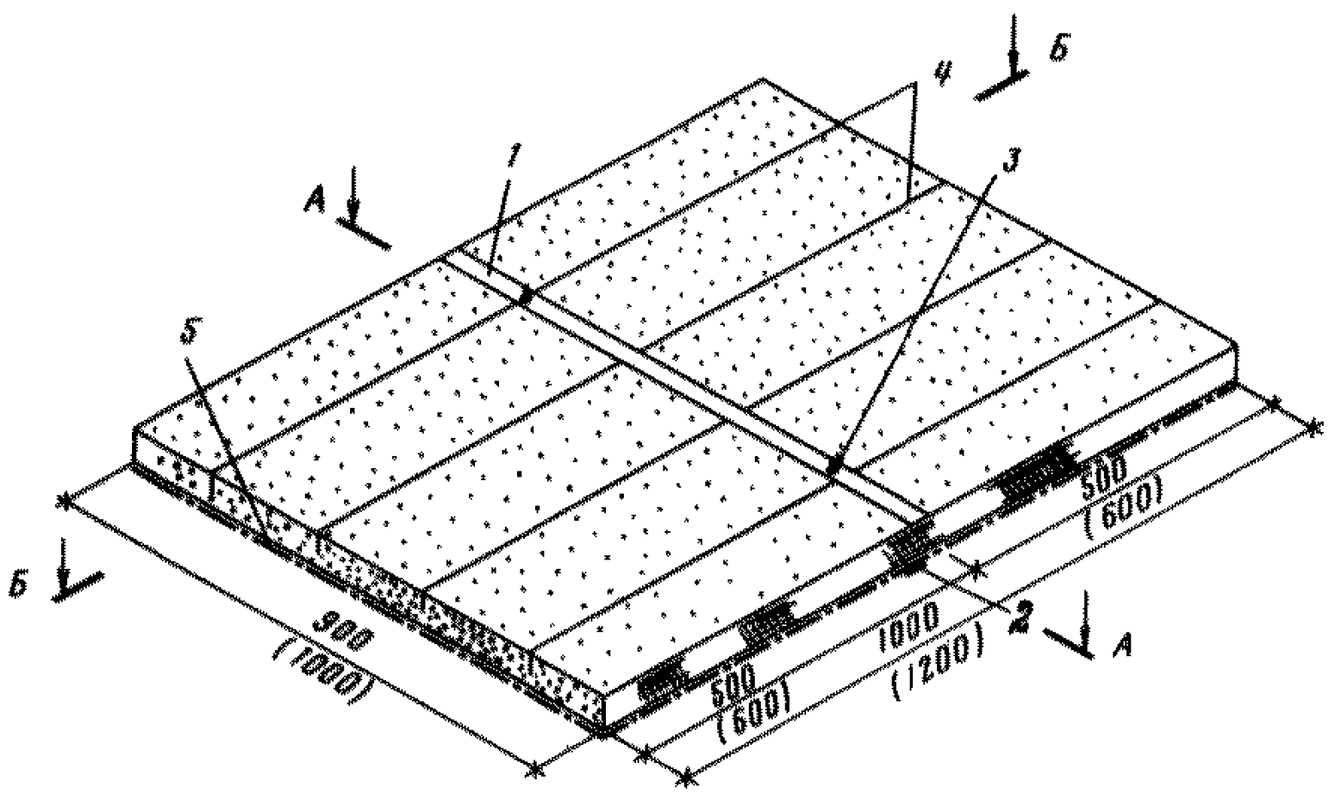
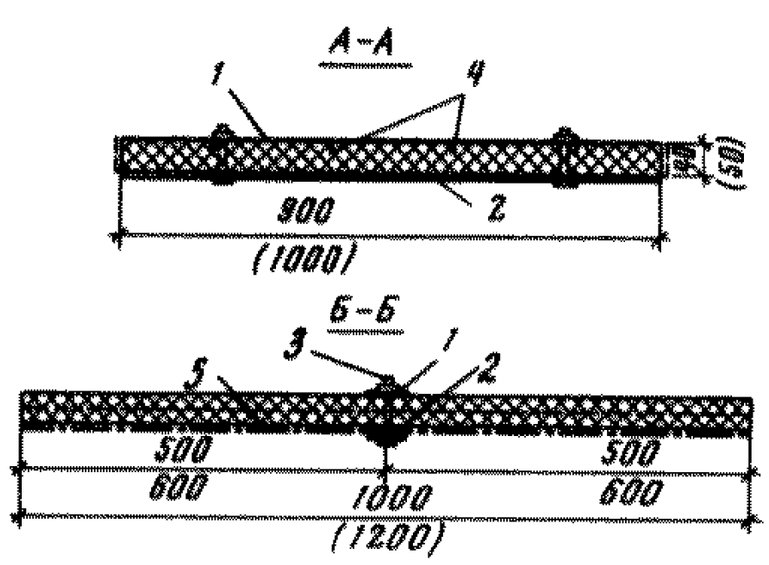

4
Б
А
1
3
Б
5
500
(600)
900
(1000)
500
(600)
1000
(1200)
2
А

Рис.2


А-А
1
4
40-50
900
(1000)
2
Б-Б
3
1
5
2
500
600
1000
(1200)
500
600

вклейки арматурных стержней проверяется отрывом. При этом отрыв должен происходить не по клеющему слою, а по волокнам плиты.

Вид лицевой отделки, размеры изделий оговариваются при заказе.

4.6. ТУ 67-325-80 предусматривают выпуск самонесущих плит следующих размеров: длина - 1000, 1200, 1500 и 1800 мм; ширина - 500, 900, 1000 мм; толщина - 40 - 50 мм.

Допускаемые отклонения в размерах не должны превышать: по длине ±3 мм, по ширине ±2 мм, по толщине ±2 мм, косина (разность размеров по диагоналям) ±2 мм.

Изготовление элементов самонесущих плит с другими размерами, отличными от указанных, возможно по согласованию с заводом-изготовителем.

По желанию заказчика продольные боковые грани могут выполняться с уступами "вчетверть" для обеспечения повышенной плотности стыков между плитами.

Завод может также поставлять неармированные офактуренные минераловатные плиты шириной не более 600 мм (рис. 1,б) в соответствии с извещением № 1 об изменении ТУ 67-325-80, а также с дополнительным поперечным армированием для условий повышенной влажности (рис.2).

4.7. Кулисные звукопоглощающие элементы в настоящее время изготавливаются по ТУ 67-525-83 из минераловатных неармированных плит с односторонней защитно-декоративной отделкой из стеклоткани.

Кулисы изготавливаются из плоских минераловатных офактуренных стеклотканью плит, для чего на неофактуренной стороне плиты делается вырез, по которому плита складывается неофакту-

ренными поверхностями друг к другу. В сложенном состоянии изделие скрепляется металлическими лентами (хомутами) или металлическими рамками. Общий вид кулисного звукопоглощающего элемента, скрепленного хомутами, показан на рис.3.

Хомуты, скрепляющие кулисы, изготавливаются из алюминиевой ленты толщиной 0,2-0,3 мм, шириной 30-40 мм и располагаются с двух сторон кулисы на расстоянии 50-100 мм от краев. Крюки для подвески выполняются из стальной оцинкованной проволоки диаметром 8 мм.

Кулисы должны иметь гладкие однородного светлого цвета поверхности, правильные грани и углы. Вмятины или выпуклости, впадины под хомутами или рамками, морщины и отслоения фактурного слоя не допускаются.

4.8. Согласно ТУ 67-525-88 кулисы изготавливаются следующих размеров: по длине - 1000, 1200 мм; по ширине - 380 мм; по толщине - 55-60 мм.

Предельные отклонения в размерах по длине ±5 мм, разность диагоналей не более 20 мм.

4.9. Кулисные звукопоглощающие элементы (кулисы), изготавливаемые по ТУ 67-525-88, являются промежуточными изделиями, выпускаемыми до наладки производства кулис более совершенной конструкции, состоящих из минераловатных плит толщиной 40 мм, шириной 500 и 750 мм, длиной 1000 , 12000 и 15000 мм, офактуренных с двух сторон стеклотканью или стеклохолстом и окантованных металлической рамкой (рис. 4 и 5).

4.10. Объемные звукопоглощающие элементы должны изготавливаться по ТУ 67-403-82 из акустических неармированных минераловатных плит, офактуренных с одной стороны стеклотканью. Для образования из них объемных элементов на неофактуренной стороне

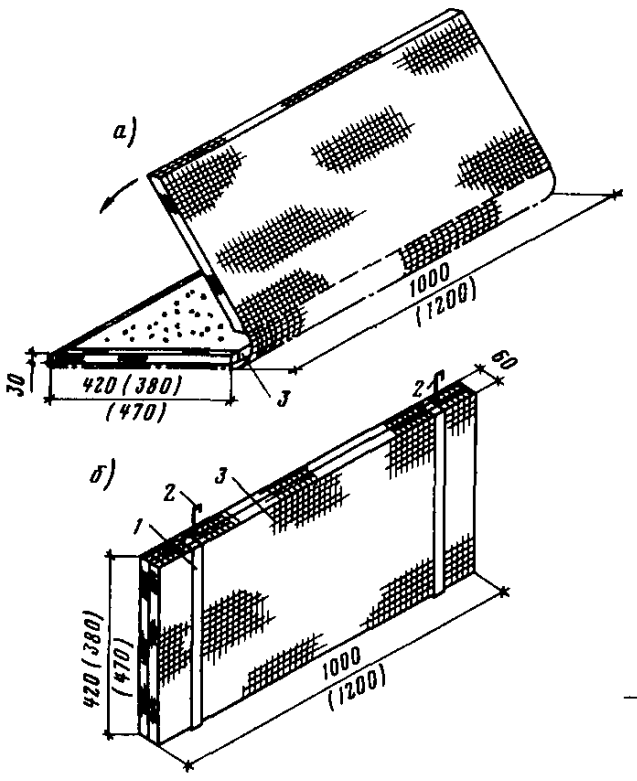


Рис.3

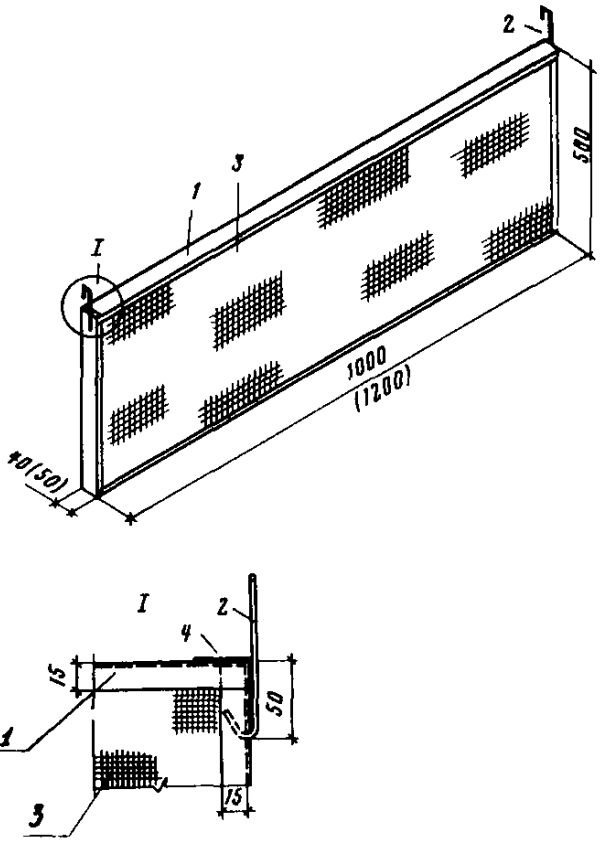


Рис.4

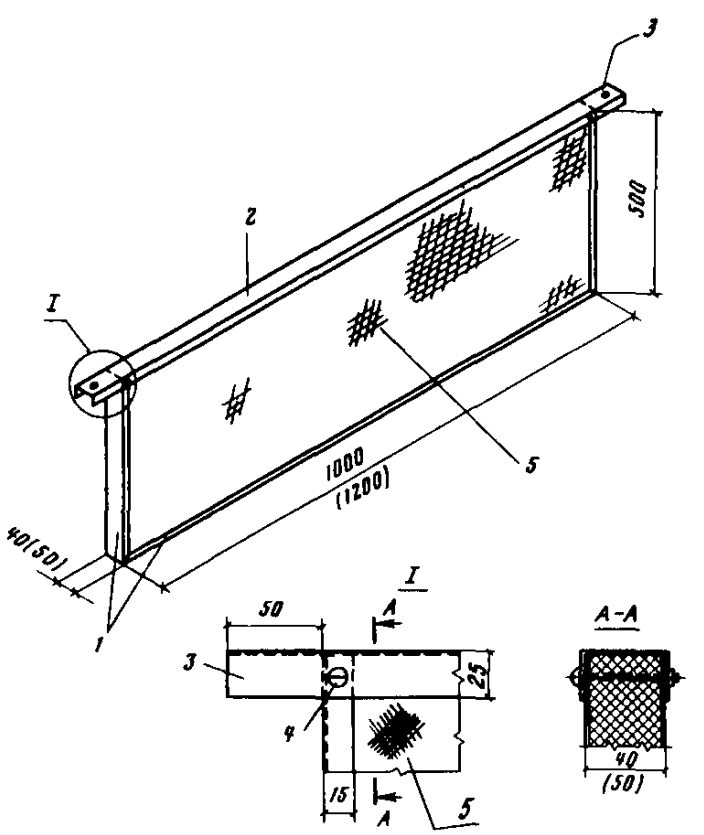


Рис.5

плит делается сквозной прорез, по которому обе половины плиты складываются под углом 60° и фиксируются в таком положении с помощью диафрагм и креплений.

Возможны два способа сборки объемных элементов:

с применением жестких металлических диафрагм, устанавливаемых в торцах элемента, которые сжимаются с помощью проходящего внутри элемента тяжа и фиксируют части элемента в собранном виде (рис. 6);

с применением диафрагм из минераловатных плит, устанавливаемых внутри элементов по торцам с последующим скреплением элемента алюминиевыми лентами в местах установки диафрагм (рис. 7).

Крепления объемных элементов на месте монтажа осуществляются с помощью имеющихся на них стяжных лент или диафрагм.

Разработаны также двойные звукопоглощающие объемные элементы для конструкций с ограниченной высотой (рис.8).

4.II. Согласно ТУ 67-403-82 объемные звукопоглощающие элементы поставляются следующих размеров: длина - I000, I200 мм, высота - 250 мм, толщина стенок - 40-50 мм.

Допускаемое отклонение в размерах не должно превышать: по длине ±I0 мм, по высоте и ширине ±5 мм , разность диагоналей боковых сторон ±3 мм, для угла схождения боковых граней 5°.

По согласованию с заводом возможно изготовление элементов других размеров, а также двойных.

4.I2. Изделия должны иметь глацкие поверхности без впадин и выпуклостей, светлый ровный цветовой тон. Кромки, углы, места, в которых располагаются крепления, не должны иметь повреждений или вмятин.

По желанию заказчика изделия могут поставляться в виде заготовок со всеми комплектующими деталями. В этом случае сборка осуществляется перед монтажом на месте.

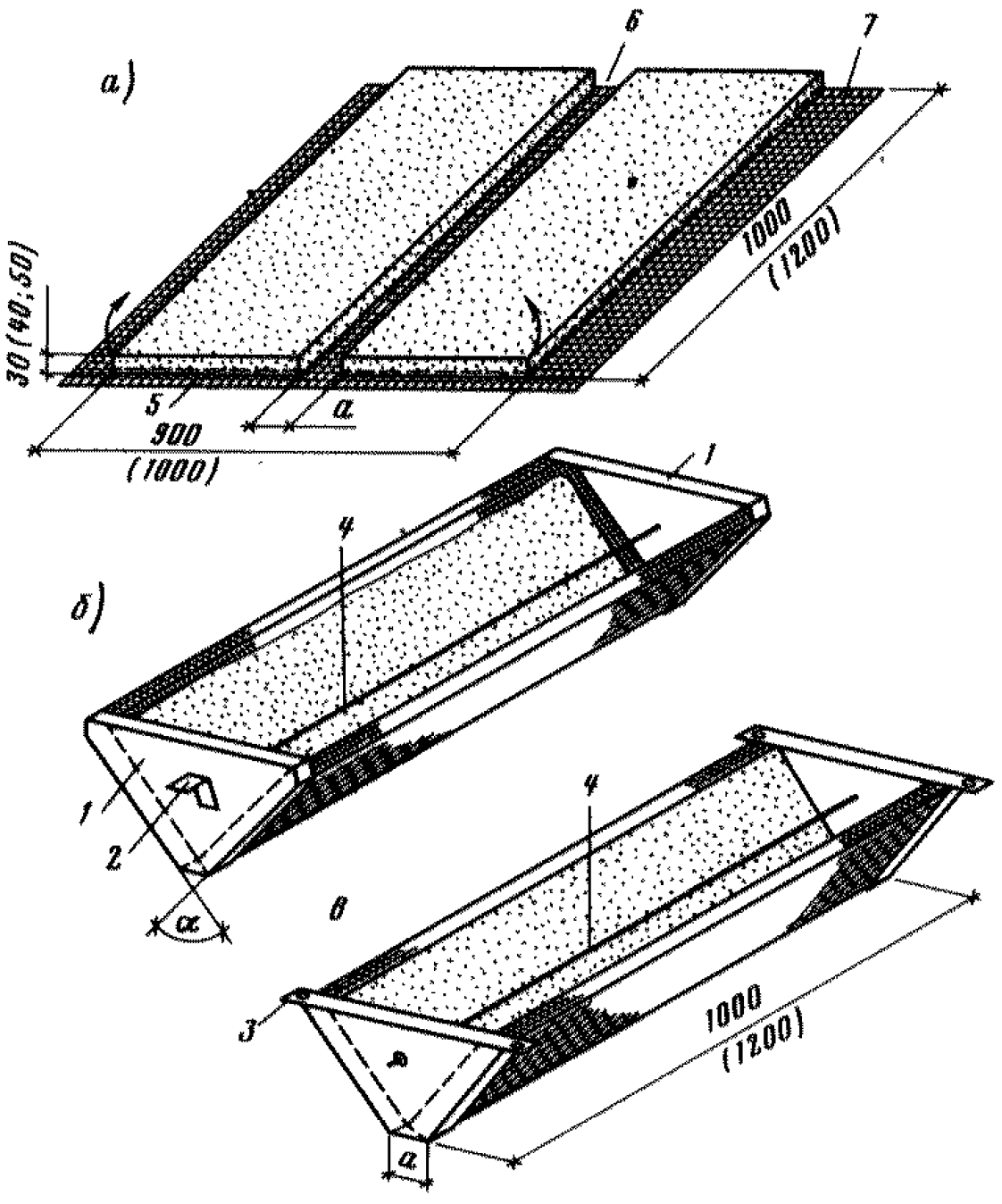

а)
6
7
30 (40; 50)
5
900
(1000)
а
1000
(1200)
1
б)
4
1
2
α
в
4
3
1000
(1200)
а

Рис.6

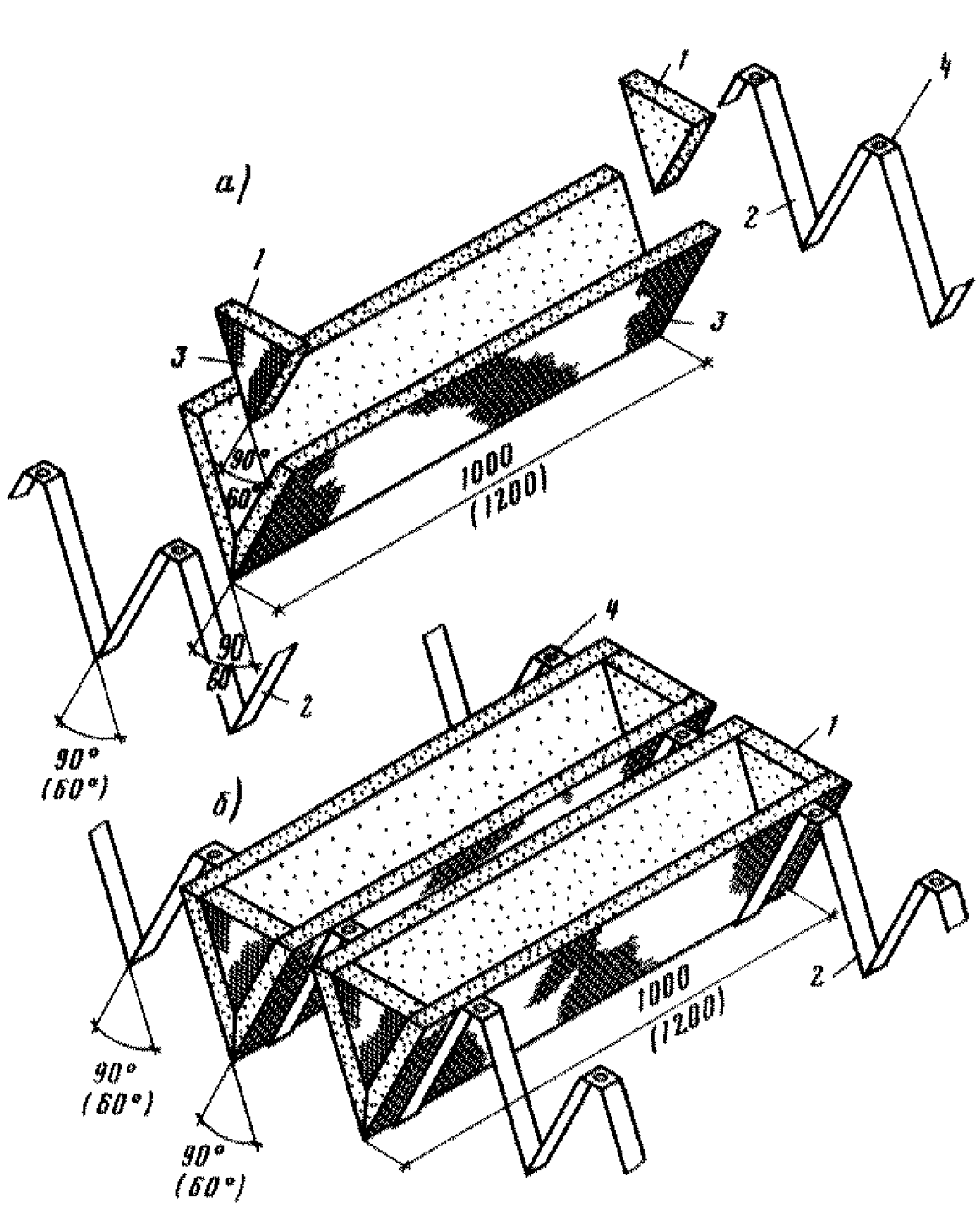

а)
1
4
2
1
3
3
90°
60°
1000
(1200)
90°
(60°)
2
4
1
б)
2
90°
(60°)
90°
(60°)
1000
(1200)

Рис.7

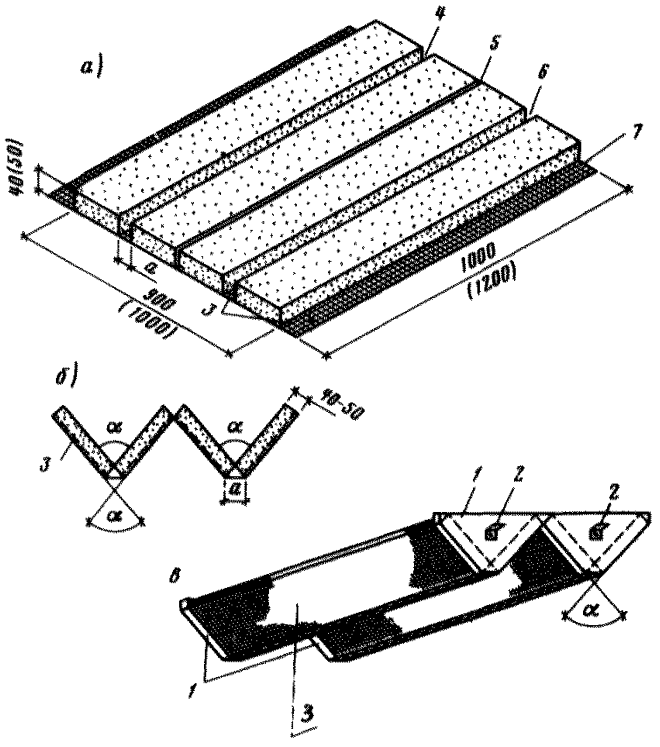
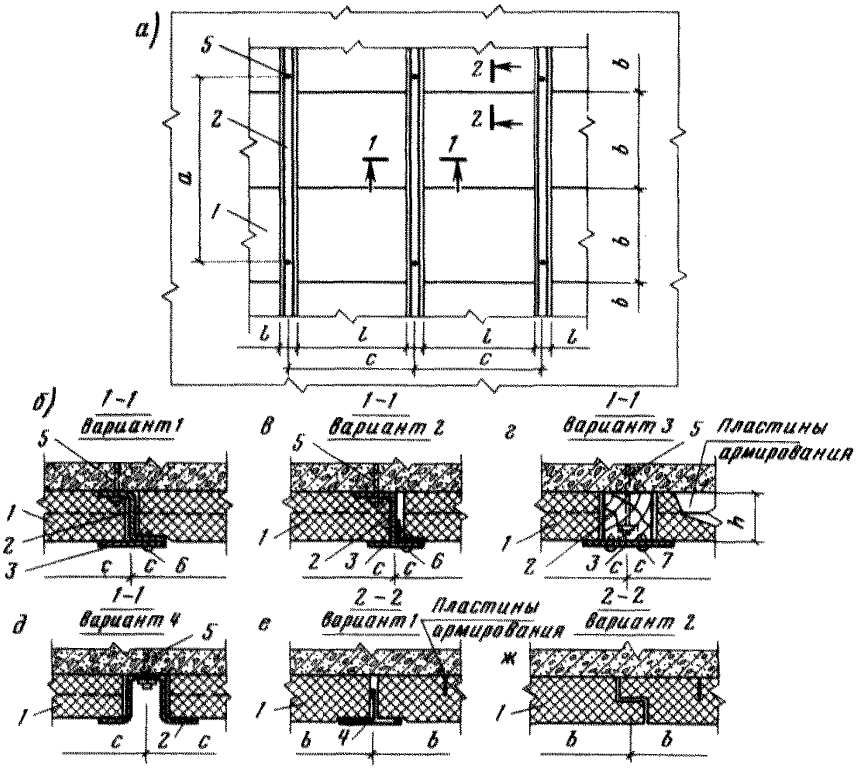

а)
4
5
6
7
40(50)
a
900
(1000)
3
1000
(1200)
б)
α
α
10-50
3
a
α
в)
1
2
2
α
1
3

Рис.8

Рис.9


а)
5
2
2
b
2
1
1
b
a
1
b
b
l
l
l
l
c
c
б)
1-1
Вариант 1
5
1
2
3
c
c
6
в)
1-1
Вариант 2
5
1
2
3
c
c
6
г)
1-1
Вариант 3
5
Пластины армирования
h
1
2
3
c
c
7
д)
1-1
Вариант 4
5
1
c
2
c
е)
2-2
Вариант 1
Пластины армирования
1
b
4
b
ж)
2-2
Вариант 2
1
b
b

5. ПРИЕМКА, ПЕРЕВОЗКА И ХРАНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛОВАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

5.I. Приемка акустических минераловатных изделий производится по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на каждую поставляемую партию.

5.2. Проверка качества минераловатных акустических изделий на соответствие их техническим условиям проводится техническим контролем предприятия-изготовителя. Изделия принимаются партиями. Партией считается количество изделий одной марки, однотипных по требованиям к материалам, фактуре, цвету и т.п. в объеме сменной или суточной выработки.

5.3. Каждая партия должна сопровождаться документом качества с указанием: номера и даты документа; наименования и адреса предприятия-изготовителя; наименования и адреса получателя; наименования продукции; типа и размера изделия; номера партии и даты изготовления; количества изделий; результатов испытаний; ТУ, по которым изготовлено изделие.

Документ о качестве должен быть подписан начальником отдела технического контроля.

5.4. Потребитель имеет право производить контрольную проверку качества заказа по правилам, указываемым в договорах на поставку.

5.5. Изделия должны поставляться комплектно со всеми входящими в него частями, деталями, крепежом, а количество их должно соответствовать спецификации партии поставляемой потребителю продукции.

5.6. Минераловатные изделия должны упаковываться в полиэтиленовую пленку, а затем в тару, обеспечивающую их сохран-

ность при перевозке, погрузке, разгрузке и хранении.

Комплектующие металлические изделия поставляются в деревянной таре.

5.7. При погрузке, транспортировании, разгрузке и хранении должны приниматься меры предосторожности, исключающие возможность механических повреждений поставляемой продукции, а также ее увлажнения.

5.8. Хранение минераловатных акустических изделий должно осуществляться в закрытых помещениях при температуре +5...+35°С и влажности не выше 70%.

6. ВИДЫ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ УСТРОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛОВАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

6.1. Акустические минераловатные изделия Ростовского-на-Дону завода жестких минераловатных плит могут применяться для устройства звукопоглощающих облицовок; звукопоглощающих подвесных потолков; звукопоглощающих систем из кулисных элементов (кулис).

6.2. Звукопоглощающие облицовки делаются на потолках, стенах и колоннах, поверхностях внутреннего оснащения зданий.

6.3. Звукопоглощающие облицовки потолков можно выполнять из самонесущих плит, неармированных акустических плит и объемных элементов.

Звукопоглощающие облицовки на вертикальных поверхностях (стенах, колоннах и др.) следует делать из плоских плит (армированных или неармированных). Применение для этой цели объемных элементов нецелесообразно, так как на выступающих поверхностях объемных элементов будет скапливаться пыль.

6.4. Кулисные звукопоглощающие системы образуются путем

размещения в верхней части помещений на свободных от коммуникаций и светильников местах минераловатных кулис, располагаемых параллельными рядами или другими групповыми сочетаниями.

6.5. Акустические устройства в виде облицовок или систем кулис выполняют только одну функцию - звукопоглощение. Они имеют простую конструкцию и легко увязываются с существующими в цехах коммуникациями и инженерным оснащением. Поэтому их особенно целесообразно применять для шумопоглощения в действующих цехах.

6.6. Подвесные потолки являются многофункциональными конструкциями. Наряду со звукопоглощением они улучшают воздухораспределение и освещенность цехов, создают возможность сосредоточения коммуникаций и инженерных устройств в верхней части помещений и изоляции их от загрязнений производственной пылью. Подвесные потолки используются также для обслуживания светильников и коммуникаций, инспектирования вышележащих конструкций, уборки пыли и др.

Они представляют собой сложные комплексные конструкции, применение которых возможно при капитальной реконструкции помещений и их инженерного оснащения либо при проектировании вновь строящихся предприятий.

6.7. На устройство подвесных потолков помещений проектируемых прядильно-ткацких производств ЦНИИпромзданий разработаны типовые проектные решения "Потолки подвесные, проходные, акустические зданий предприятий легкой промышленности" (тема II8-88). В них предусмотрено выполнение звукопоглощающих устройств из самонесущих плит, из объемных элементов или из элементов кулисного типа.

6.8. Для гражданских зданий ЦНИИЭП спортивных зданий и сооружений им. Мезенцева разработал типовое решение непроходных

подвесных потолков (серия I.245.9-4), в том числе с применением минераловатных акустических плит размером 600xI200 мм, но специфики производственных зданий эти конструкции не учитывают.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА И ПАРАМЕТРОВ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ИЗ МИНЕРАЛОВАТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

7.I. Вид и параметры звукопоглощающих устройств из минераловатных изделий должны определяться по остаточной величине требуемого снижения уровня шума ΔL устр, вычисляемой после учета эффективности мероприятий по снижению шума в источниках.

7.2. Звукопоглощающая способность устройств с плоскими минераловатными элементами характеризуется коэффициентом звукопоглощения α, из кулисных и объемных элементов - величиной эквивалентной площади и звукопоглощения A, отнесенной к I м^2 площади потолка.

7.3. Для обеспечения наиболее экономичных и эффективных решений звукопоглощающих устройств их акустические характеристики должны соответствовать значениям требуемых снижений уровней звукового давления по октавным полосам частот, т.е. наибольшим значениям требуемого снижения звукового давления по октавным частотам должны соответствовать максимальные значения α или A звукопоглощающих устройств в этих частотах.

Частотные характеристики звукопоглощающих устройств (облицовок и систем звукопоглотителей) с плоскими, объемными и кулисными акустическими минераловатными элементами, полученные на основании обобщения результатов выполненных исследований, приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ п.п	Звукопоглощающие устройства	Коэффициенты звукопоглощения α и A в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
I.	Из плоских минераловатных акустических элементов, расположенных вплотную к жесткой поверхности	0,28	0,48	0,88	I,0	I,0	0,85	0,80	0,75
2.	То же, с относом от поверхности на I80 мм	0,5	0,7	0,85	0,98	0,98	0,95	0,84	0,80
8.	С объемными звукопоглощающими минераловатными элементами, расположенными вплотную друг к другу и к жесткой поверхности	0,20	0,50	I,28	I,25	I,I6	I,05	I,08	I,06
4.	То же, с относом от поверхности на 50 мм	0,52	0,66	I,I7	I,2I	I,I5	I,04	I,08	I,00
5.	Из минераловатных кулис, располагаемых друг от друга на расстоянии, равном их полуторной высоте	0,48	0,68	I,II	I,82	I,96	I,60	I,I8	0,90

Частотные характеристики требуемых снижений уровня шума с акустическими устройствами определяются на основании натурных замеров в действующих цехах после осуществления мероприятий по снижению шума в источниках, а для вновь проектируемых объектов–расчетами с учетом указаний п п. 2.4 и 3.5.

7.4. Эффективность звукопоглощающих устройств по снижению уровней звукового давления в отраженном поле можно определять на основании соотношения

$$\Delta L_{уир} = 10 \lg (\alpha_2/\alpha_1), \qquad (1)^{x)}$$

где α_1 - средний коэффициент звукопоглощения помещения до применения звукопоглощающих устройств; α_2 - то же, после применения звукопоглощающих устройств.

Установлено, что для помещений прядильно-ткацких цехов значение α_1 на частоте 1000 Гц можно принимать равным 0,15.

Таким образом, снижение уровня звукового давления на частоте 1000 Гц определяется по формуле

$$\Delta L_{уир} = 10 \lg \alpha_2/0{,}15, \qquad (2)$$

по которой можно рассчитать значения α_2 по требуемой величине $\Delta L_{уир}$ (табл. 5).

Таблица 5

Требуемое снижение уровня звукового давления $\Delta L_{уир}$, дБ	1	2	3	4	5	6	7	8
Необходимый средний коэффициент звукопоглощения помещения α_2	0,19	0,24	0,30	0,38	0,48	0,60	0,75	0,95

7.5. Площадь требующихся звукопоглощающих устройств определяется исходя из условия

$$F\alpha_2 = A_{тр} = S_{обл} \cdot \alpha_{обл}; \qquad (3)$$

$$S_{обл} = F\alpha_2/\alpha_{обл}, \qquad (4)$$

---

x) Осипов Г.Л. Защита от шума. - М.: Стройиздат, 1972. - С.168.

где F - площадь ограждающих поверхностей помещения, $м^2$; $A_{тр}$ - требуемое дополнительное звукопоглощение; $S_{обл}$ - требуемая величина площади облицовки, $м^2$; $\alpha_{обл}$ - коэффициент звукопоглощения облицовки.

Если в результате расчета окажется, что $S_{обл}$ из плоских элементов должна быть больше поверхностей помещения, на которых их можно разместить, то звукопоглощение следует выполнять из более эффективных минераловатных акустических изделий - объемных или кулисных элементов, либо в их сочетании.

Параметры каждого вида звукоглощающего устройства определяются по формуле (4) и табл. 4.

Пример расчета параметров акустических устройств

В ткацком цехе размером 100х60х5 м с уровнем шума, значительно превышающим допустимый, необходимо снизить шум до нормативного. Решение задачи ведется в следующей последовательности:

1. Производится замер уровней звукового давления по октавным полосам, дБ, и общего уровня шума, дБА.

2. Определяется требуемое снижение уровня шума в цехе (по разд. 2 настоящих рекомендаций).

3. Намечается состав комплексных мероприятий. По разд. 3 настоящих рекомендаций принимается решение - заменить установленные станки марки АТПР на менее шумные марки СТБ-2-250 и сделать звукопоглощающую облицовку из минераловатных акустических изделий на ограждающих конструкциях цеха.

4. После замены станков производится повторный замер уровней звукового давления и определяются требуемые снижения звукового давления. Расчет выполняется в виде табл. 6.

5. По полученным значениям требуемого снижения уровня звукового давления и данным табл. 5 определяется необходимый средний коэффициент звукопоглощения α_2 (табл. 7).

Таблица 6

Наименование	Среднегеометрические частоты, Гц								Уровни звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Уровни звукового давления в цехе после снижения шума в источниках, дБ	88	86	85	86	86	85	82	79	91
Допустимые уровни звукового давления, дБ	99	92	86	83	80	78	76	74	85
Требуемое снижение звукового давления, дБ, строительно-акустическими средствами	-	-	-	3	6	7	6	5	7

Таблица 7

Показатель	Среднегеометрические частоты, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Требуемое снижение звукового давления, дБ	-	-	-	3	6	7	6	5
Необходимый средний коэффициент звукопоглощения помещения α_2	-	-	-	0,3	0,6	0,75	0,6	0,48

6. Определяется требуемая площадь звукопоглощающей облицовки из плоских элементов по формуле (4) и табл. 4 для октавной полосы с частотой 1000 Гц и $\alpha_{обл} = 1$

$$S_{обл} = F\alpha_2 / \alpha_{обл} = F\ 0{,}6 / 1 = 0{,}6F.$$

При заданных размерах цеха площадь потолка, пола и стен $F = 100 \times 60 + 100 \times 60 + (2 \times 100 + 2 \times 60) \times 5 = 6000 + 6000 + 1600 = 13600$ м^2.

Следовательно, необходимая площадь облицовки $S_{обл} = 0{,}6\,F =$ $= 0{,}6 \times 13600 \approx 8160$ м^2.

Так как полученное значение площади облицовки больше площади потолка в части стен, на которой можно разместить звукопоглощающую облицовку, то для обеспечения требуемого снижения звукового давления в цехе необходимо применить звукопоглощающее устройство из кулис, обеспечивающее более эффективное звукопоглощение.

По табл. 4 для кулисных устройств $\alpha_{обл} = 1{,}96$, а требуемая площадь кулисных устройств

$S_{обл.\ (из\ кулис)} = F \times 0{,}6 / 1{,}96 = 0{,}3 \cdot F \approx 4000$ м^2.

Это вполне осуществимо даже с учетом того, что часть площади вверху помещения должна быть занята воздухораспределителями, светильниками и коммуникациями.

7.7. В определяемых требуемых площадях конструкций звукопоглощающих облицовок площадь поверхности звукопоглощающих минераловатных изделий должна составлять не менее 60%, а кулисы должны располагаться с расстоянием между рядами равным 1,5 высоты кулис, и расстоянием между кулисами в рядах не более 10-15 см. Удаление звукопоглощающих устройств от источника шума не должно превышать 6,0 м.

8. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8.1. Вид и параметры звукопоглощающих устройств в каждом конкретном случае следует принимать по акустическим расчетам, выполняемым в соответствии с разд. 7 настоящих рекомендаций.

При этом, в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений здания, располагаемого в нем технологического оборудования, инженерного оснащения и других особенностей, звукопоглощающие устройства могут состоять из одного вида конструкций или сочетания нескольких видов (облицовок из акустических плит, из объемных звукопоглотителей, систем кулис).

8.2. Конструктивные решения звукопоглощающих устройств с применением минераловатных изделий должны разрабатываться в увязке с располагаемыми в помещениях воздуховодами, светильниками, вентиляционными устройствами, приспособлениями пожаротушения, доувлажнения внутреннего воздуха и другими коммуникациями и инженерными приспособлениями, а также с учетом наличия пыли, повышенной влажности и возможных агрессивных выделений.

8.3. Конструкции звукопоглощающих устройств должны отвечать противопожарным нормативным требованиям главы СНиП П-2-80 и главы СНиП П-90-81 на проектирование конструкций производственных зданий и санитарно-гигиеническим требованиям.

8.4. Компоновка звукопоглощающих устройств и разработка их конструкций должны производиться с учетом повышения эстетического уровня интерьеров помещений, в которых эти устройства устанавливаются.

Для этого необходимо:

применять минераловатные акустические изделия, отвечающие требованиям технических условий с фактурным слоем строго выдержанных светлых тонов;

видимые несущие элементы акустических конструкций окрашивать декоративно-защитными покрытиями контрастных или гармонирующих с минераловатными изделиями цветов;

подбирать благоприятные сочетания цветов, размеров и ритмический строй взаиморасположения элементов в акустических конструкциях;

закрывать акустическими устройствами непривлекательные поверхности строительных конструкций, коробов, шахт и других находящихся в помещении приспособлений;

ограничивать с помощью звукопоглощающих элементов видимость нагромождений коммуникаций и инженерного оснащения, располагаемых в верхней части производственных помещений;

сочетать элементы звукопоглощающих устройств различных видов со светильниками, воздухораспределителями и между собой в хорошо воспринимаемые зрительно компоновки.

Примечание. К разработке компоновочных решений звукопоглощающих устройств в больших цехах следует привлекать архитекторов.

8.5. Элементы звукопоглощающих устройств необходимо располагать таким образом, чтобы они не препятствовали нормальному функционированию светильников, воздухораспределителей, спринклерных головок пожаротушения, водораспылителей систем доувлажнения внутреннего воздуха и других инженерных приспособлений.

Отсосы вентиляционного воздуха необходимо располагать в нижней части помещения таким образом, чтобы ограничивалось распространение пыли по помещению.

8.6. Звукопоглощающие конструкции не должны образовывать

пустот и каналов, которые могут стать проводниками распространения огня и дыма, создавать впадины и выступы, служащие местами скопления пыли.

8.7. Разрабатывать звукопоглощающие конструкции необходимо в увязке с решением вопросов очистки их от пыли и загрязнений, предусматривая применение специальных систем пылеудаления, воздухообдува или ручной очистки.

Для ослабления прилипания пыли к поверхностям минераловатных изделий следует осуществлять периодическую обработку их фактурных слоев (стеклоткани или стеклохолстов) антистатическими составами.

8.8. Во влажных и мокрых помещениях, а также в помещениях с агрессивными средами защитно-декоративные покрытия стальных элементов звукопоглощающих конструкций должны соответствовать требованиям главы СНиП П-28-73^{X} "Защита строительных конструкций от коррозии".

Примечание. Влажностный режим помещений следует определять в соответствии с прил. I.

8.9. При разработке конструктивных решений звукопоглощающих устройств необходимо также учитывать удобства их монтажа и замены поврежденных или пришедших в негодность элементов.

ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ ОБЛИЦОВКИ

8.10. Звукопоглощающие облицовки могут устраиваться на всех плоских поверхностях ограждающих конструкций помещений, а также находящихся в них стационарных устройствах (коробах, кабинах, загородках и т.п.).

8.11. Облицовки должны закрывать ограждаемую ими поверхность таким образом, чтобы соблюдалось требование, изложенное в п.7.7 настоящих рекомендаций.

Если форма закрываемой поверхности или наличие на ней других приспособлений не позволяют на данной поверхности обеспечить соотношение между общей площадью конструкции облицовки и площадью минераловатных акустических изделий согласно соотношению, указанному в п. 7.7, то общая расчетная площадь звукопоглощающей облицовки в помещении $S_{обл}$ должна быть увеличена до площади $S'_{обл}$, при которой общая звукопоглощающая поверхность минеральных плит составляла не менее 60 % рассчитанной площади облицовки.

8.12. Звукопоглощающие облицовки на стенах и колоннах производственных цехов во избежание их повреждения следует располагать на высоте не менее 1,8 м от пола либо нижнюю часть облицовок на этой высоте защищать перфорированными металлическими или асбестоцементными листами.

8.13. Для устройства звукопоглощающих облицовок можно применять самонесущие акустические плиты, изготавливаемые по ТУ 67-325-80 (см. рис. 1,а и 2), неармированные плиты - согласно Извещению № 1 об изменении ТУ 67-325-80 (см. рис. 1,б) и объемные звукопоглощающие элементы - по ТУ 67-403-82 (см. рис. 6,7,8).

На горизонтальных поверхностях можно делать облицовки из всех перечисленных видов минераловатных изделий. На вертикальных для устройства звукопоглощающих облицовок следует применять только плоские изделия, которые не создают мест скопления пыли.

8.14. В помещениях с технологическими процессами, сопровождающимися выделением пыли, минераловатные элементы облицовок должны располагаться вплотную к ограждаемой поверхности (без относа).

Устройство облицовок с относом допустимо только в беспыльных помещениях, если это требуется по акустическим расчетам.

При этом воздушная прослойка между минераловатными плитами и ограждаемой ими поверхностью должна составлять не более 6 см и разделяться на глухие отсеки площадью не более 3 $м^2$.

8.I5. Минераловатные акустические изделия прикрепляются к ограждаемым поверхностям с помощью каркасов. Применять клей для крепления минераловатных акустических изделий не допускается.

8.I6. Каркасы звукопоглощающих облицовок состоят из следующих элементов:

несущих главных и второстепенных элементов, являющихся основой для прикрепления акустических изделий;

деталей,прикрепляющих несущие элементы к конструкциям зданий (закладные болты, подвески, дюбели);

погонажных и других изделий, обеспечивающих прикрепление акустических элементов к несущим частям каркаса (накладки, кронштейны, скобы); изделий, закрывающих швы между минераловатными элементами (нащельников и раскладок).

8.I7. Расположение несущих элементов каркасов облицовок определяется видом используемых для облицовок минераловатных изделий.

При устройстве звукопоглощающих облицовок из самонесущих акустических плит, изготавливаемых по ТУ 67-325-80, несущие элементы каркаса необходимо располагать по торцевым граням плит перпендикулярно стержням, армирующим плиты. Расстояние между элементами каркаса принимается в зависимости от длины самонесущих плит с таким расчетом,чтобы они размещались между несущими элементами вплотную к облицовываемой поверхности (рис. 9).

При устройстве звукопоглощающих облицовок с относом расстояние между несущими элементами каркаса должно приниматься из расчета опирания плит на несущие элементы каркаса.

8.I8. При устройстве звукопоглощающих облицовок из неармированных минераловатных плит (изделий, изготавливаемых по рис. I,б) элементы каркаса должны располагаться таким образом, чтобы акустические плиты закреплялись по продольным граням и рабочий пролет для них был не более 500 мм (рис.I0).

8.I9. При устройстве звукопоглощающих облицовок из объемных элементов, изготовляемых по ТУ 67-408-82 (см. рис. 6, 8), несущие элементы каркаса располагаются по торцам объемных элементов. Расстояние между ними определяется длиной объемных элементов и размерами крепежных приспособлений, при помощи которых объемные элементы прикрепляются к каркасу (рис. II).

8.20. При устройстве звукопоглощающих облицовок из объемных элементов на металлических или деревянных поверхностях целесообразно применять минераловатные изделия, изготавливаемые по рис.7, прикрепляемые с помощью хомутов-подвесок. Такие изделия можно прикреплять непосредственно к ограждаемым поверхностям с помощью самонарезающих винтов или шурупов без устройства каркаса.

8.2I. Каркасы облицовок должны выполняться из несгораемых или трудносгораемых материалов. Для несущих элементов каркасов следует применять: тонкостенные гнутые стальные профили (прил.2); тонкостенные гнутые или экструдированные алюминиевые профили; бруски и рейки из цементно-стружечных плит, изготавливаемых по ТУ 66-I64-83 (прил. 3); бруски и рейки из трудносгораемых древесно-стружечных плит, изготавливаемых по ТУ 66-I6-26-83 (прил.4); бруски и рейки из древесины глубокой пропитки антипиренами в соответствии с ГОСТ I0632-77.

8.22. Сечения несущих элементов каркасов облицовок подбираются в соответствии со схемой каркаса расчетом на прочность

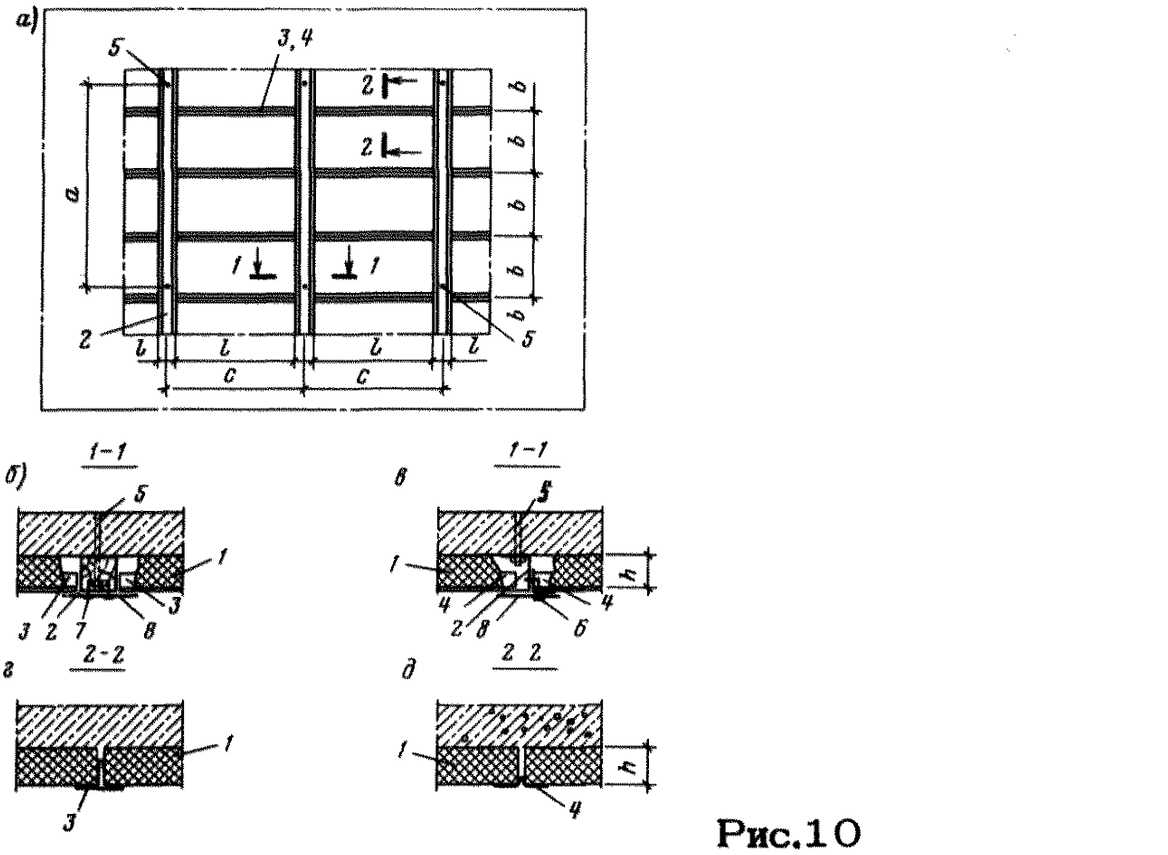

а)
5
3,4
2
2
1
1
2
5
a
b
b
b
b
b
l
l
l
l
c
c
1-1
б)
5
1
3
3
2
7
8
2-2
в
1-1
5
1
h
4
4
2
8
6
2 2
г
1
3
д
1
h
4

Рис.10

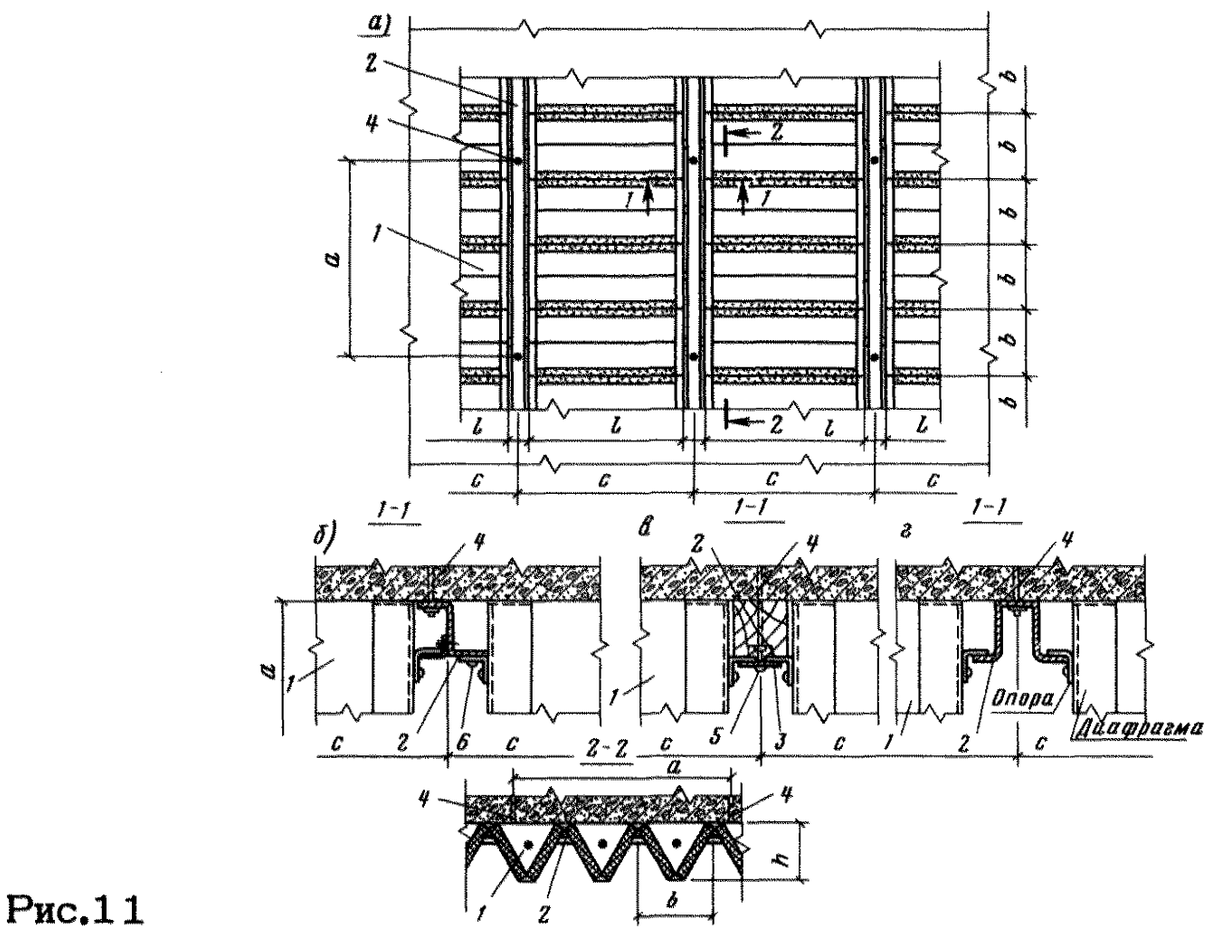

а)
2
4
1
a
2
2
1
1
b
b
b
b
b
b
l
l
l
l
c
c
c
c
1-1
1-1
1-1
б)
4
a
1
c
2
6
c
2-2
в
2
4
1
c
5
3
c
г
4
1
Опора
Диафрагма
c
2
c
a
4
4
h
1
2
b

Рис.11

и деформативность. Стальные элементы должны рассчитываться по требованиям главы СНиП П-23-81 "Стальные конструкции"; элементы каркасов из древесно-цементных и древесно-стружечных плит - в соответствии с прил. 3 и 4, а также главой СНиП П-25-80 "Деревянные конструкции". Максимальный допустимый прогиб для несущих элементов каркасов следует принимать не более I/250 расчетного пролета.

8.23. Несущие элементы каркасов звукопоглощающих облицовок к бетонным и кирпичным поверхностям прикрепляются с помощью дюбелей, забиваемых пороховыми инструментами или распорно-коническими дюбелями.

Номенклатура, характеристики дюбелей и требования по их применению приведены в прил.5 и 6.

Примечание. Крепление каркасов облицовок пластмассовыми дюбелями не рекомендуется как ненадежное.

8.24. К металлическим элементам конструкций толщиной до I,2 мм каркасы крепятся самосверлящими самонарезающими винтами, при большей толщине скрепляемых элементов - самонарезающими винтами или сваркой (прил. 7). Соединение листовых металлических элементов толщиной до I мм можно производить комбинированными заклепками. К цементно-стружечным или трудносгораемым древесно-стружечным плитам каркасы крепятся шурупами.

8.25. Прикрепление минераловатных акустических плит облицовок к каркасам необходимо производить прижимом их краев с помощью накладок из стальных полос, шляпных профилей или алюминиевых погонажных изделий соответствующей формы. Для надежного прикрепления плит накладки должны захватывать края плит на ширину не менее 25 мм.

Прикрепление накладок к металлическим несущим элементам каркаса осуществляется самонарезающими винтами либо комбинированными заклепками, к элементам из цементно-стружечных или трудносгораемых древесно-стружечных элементов - шурупами.

8.26. Стыки между плитами облицовки рекомендуется закрывать нащельниками или раскладками из стали или алюминия.

При соединении плит между собой "в четверть" установка нащельников не требуется.

Примечание. Номенклатуру профилей, которые могут быть использованы в качестве накладок и нащельников, см. в прил.2.

КУЛИСНЫЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

8.27. Кулисные устройства помимо присущей им высокой звукопоглощающей эффективности отличаются простотой конструкции и гибкостью размещения, позволяющей увязывать их с находящимися в помещениях трубопроводами, коробами, вентиляционными устройствами, светильниками, противопожарными приспособлениями и другим инженерным оснащением. Поэтому применять кулисные устройства следует не только по акустическим требованиям, но и по соображениям упрощения работ.

8.28. В зависимости от расположения существующих коммуникаций и инженерных устройств в действующих цехах кулисы могут размещаться параллельными рядами через все помещение, взаимно-перпендикулярными рядами со смещением кулис в шахматном порядке, отдельными группами с различным расположением рядов, системами с различным сочетанием кулис между собой. Площадь кулисных устройств должна соответствовать требуемой по расчету.

Отдельные группы и сочетания кулис могут располагаться на

разных высотах в зависимости от наличия свободных мест в верхней части зданий.

8.29. При любой схеме размещения кулис для обеспечения принятой в расчете звукопоглощающей эффективности устройства расстояния между кулисами должны отвечать требованиям п. 7.7.

При невозможности соблюдения требуемых расстояний между кулисами площадь звукопоглощающего устройства должна быть увеличена таким образом, чтобы общее количество кулис, соответствующее расчетной схеме, удовлетворяющей требованиям п. 7.7, было сохранено.

8.30. Для крепления кулис согласно принятой схеме устраиваются каркасы, состоящие из несущих элементов, приспособлений для крепления несущих элементов к конструкциям зданий и изделий для крепления кулис к несущим элементам.

8.31. Конструктивное решение каркасов определяется схемой размещения кулис и объемно-планировочными и конструктивными решениями зданий. С точки зрения особенностей устройства каркасов существующие здания можно разделить на три вида (группы): а) с плоскими потолками (включая помещения с подвесными потолками без звукопоглощающих устройств); б) со сводчатой формой потолков; в) с фонарями (помещения которых не имеют сплошной поверхности потолков).

8.32. В зданиях группы "а" каркасы следует выполнять из жестких несущих элементов, крепящихся к потолкам зданий. Они могут примыкать вплотную к потолку и крепиться непосредственно к конструкциям перекрытий и покрытий либо располагаться на некотором расстоянии от потолка и крепиться с помощью подвесных деталей. Расстояния между местами прикрепления направляющих рекомендуется принимать 1,5 ~ 2,0 м.

Несущие элементы, примыкающие вплотную к потолку, можно выполнять из несгораемых или трудносгораемых материалов, для несущих элементов, подвешиваемых к потолку, должны применяться несгораемые материалы. В качестве трудносгораемых материалов могут использоваться бруски или рейки из цементно-стружечных плит, изготавливаемых по ТУ 66-164-88. В качестве несгораемых - стальные тонкостенные профили или трубы. (см. прил. 2). Схемы каркасов для зданий данной группы приведены на рис. 12, 18.

8.33. В зданиях группы "б" каркасы кулис следует размещать под пятами сводов перекрытий или покрытий. При опирании сводов перекрытий или покрытий на металлические опоры несущие элементы каркасов можно непосредственно прикреплять (сваркой или скобами) к опорам (рис. 14). При железобетонных опорах сводов перекрытий или покрытий для прикрепления несущих элементов каркасов необходимо применять дюбели.

8.34. В зданиях группы "в" при больших пролетах покрытий и расстояниях между колоннами более 7-8 м целесообразно несущие элементы каркасов кулис выполнять в виде гибких нитей из стальных тросов, крепящихся концами к конструкциям зданий (рис. 15- 17). На концах тросов должны устанавливаться натяжные устройства.

В зданиях с щитовыми покрытиями пролетом до 8 м каркасы кулисных устройств могут выполняться из жестких элементов: главных, подвешиваемых к конструкциям зданий, и крепящихся к ним второстепенных, являющихся направляющими для кулис.

Главные элементы рекомендуется располагать на расстоянии не более 2 м, подвески на расстоянии не более 3 м, направляющие - в соответствии со схемой размещения кулис.

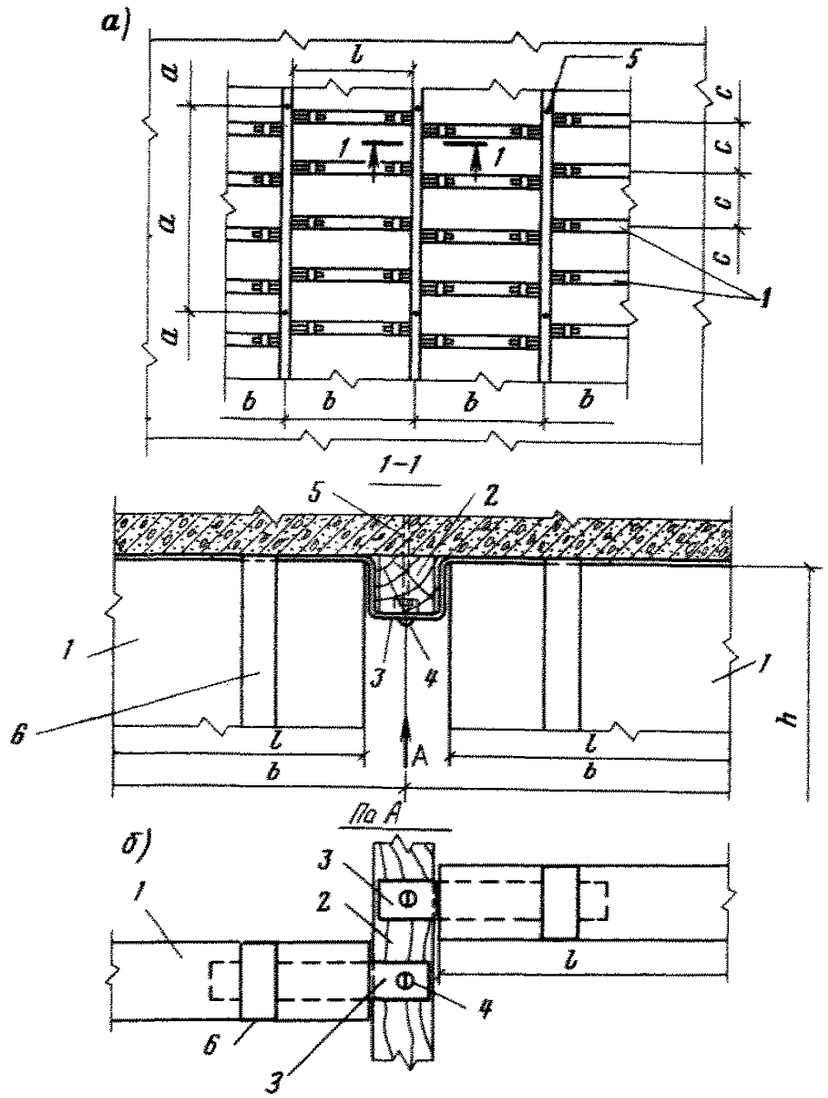


Рис.12

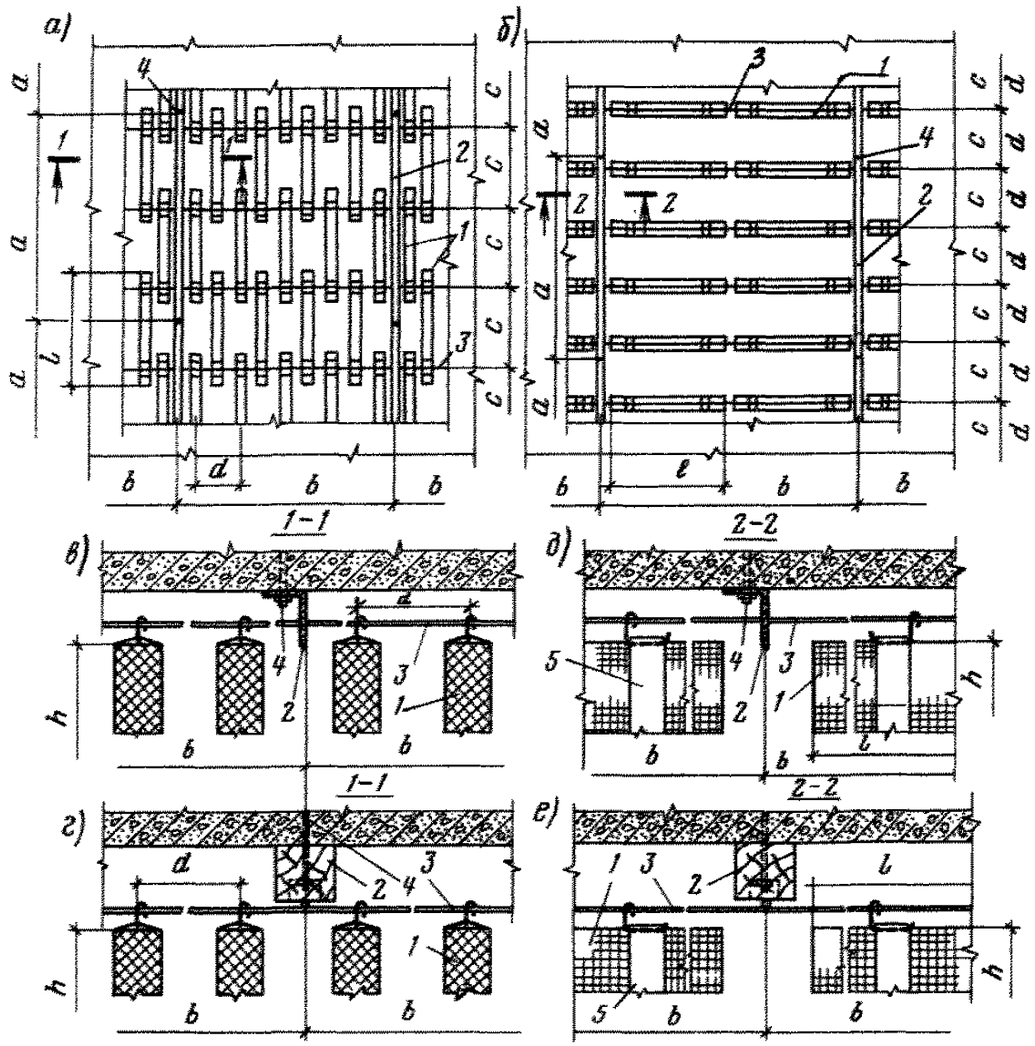


Рис.13

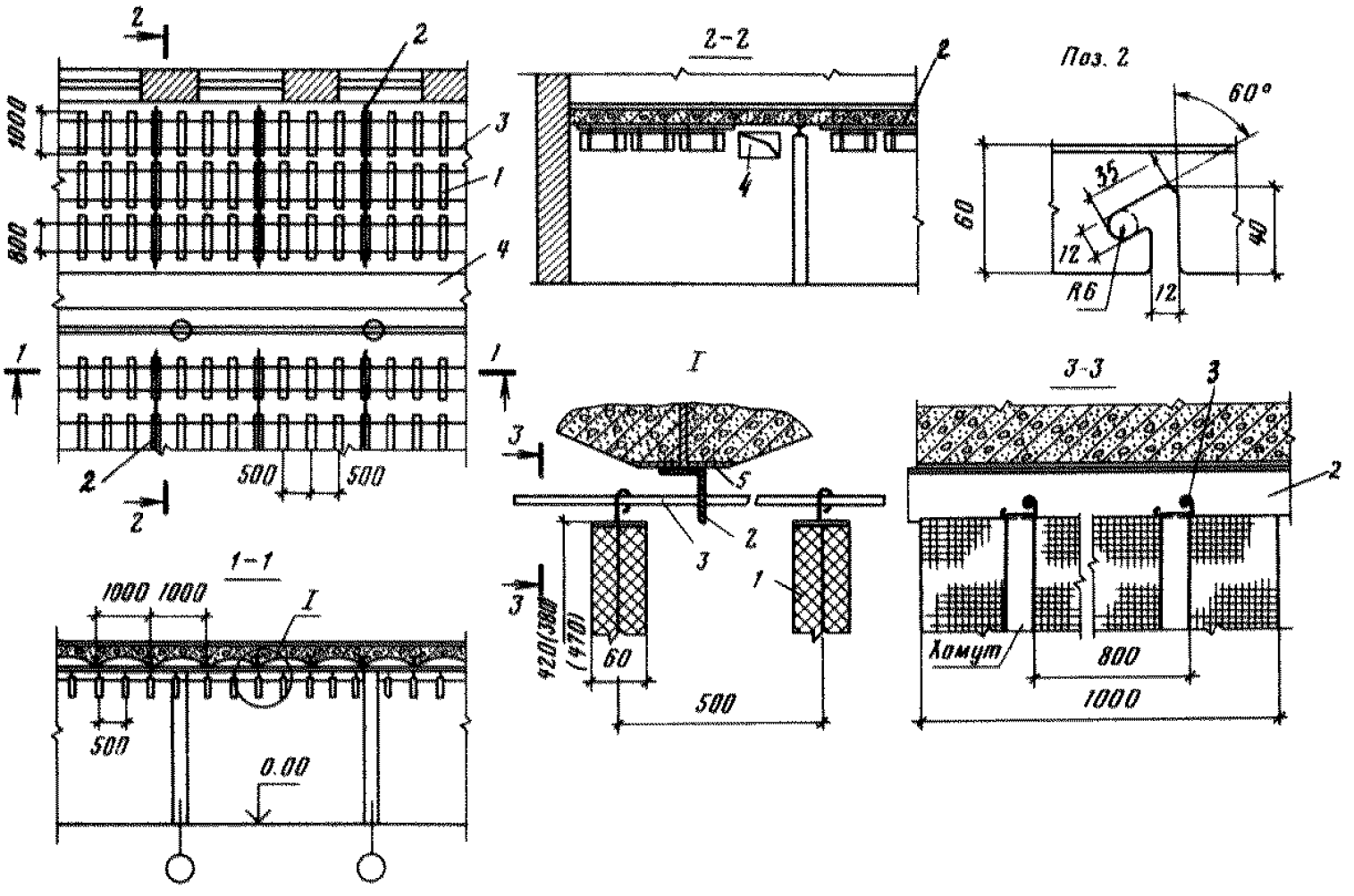

2-2
Поз. 2
60°
35
60
40
12
R6
12
1-1
1000 1000
500
0.00
I
3-3
Хомут
800
1000
420(380)
(470)
60
500

Рис. 14

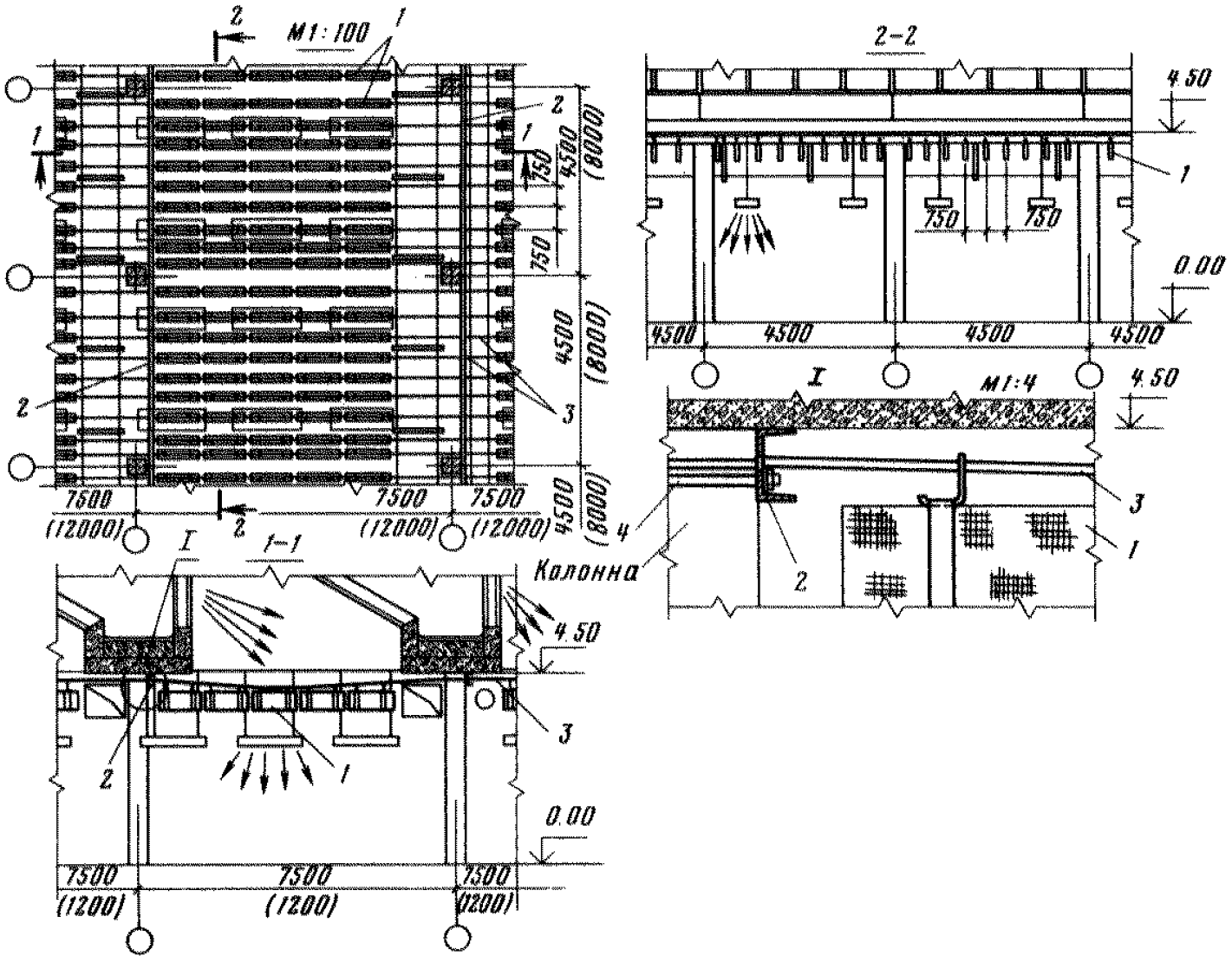
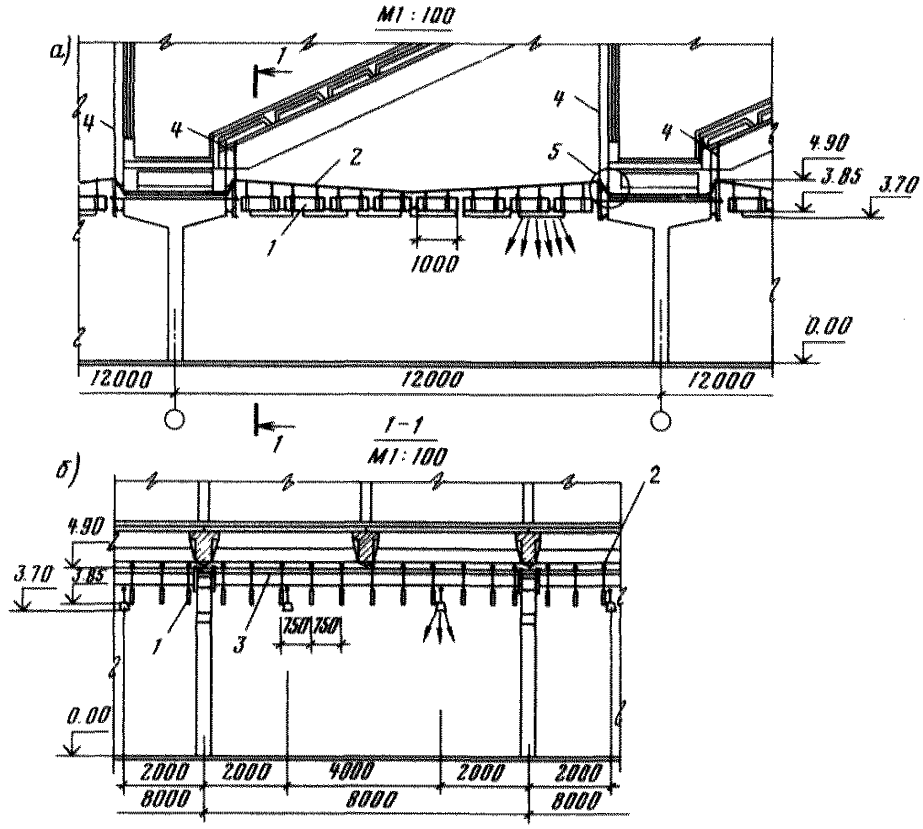

M1:100
2-2
4.50
750
750
0.00
4500
4500
4500
4500
M1:4
Колонна
7500
(12000)
7500
(12000)
7500
(12000)
4500
(8000)
4500
(8000)
4500
(8000)
1-1
4.50
0.00
7500
(1200)
7500
(1200)
7500
(1200)

Рис. 15


а)
М1 : 100
1
4
4
4
4
2
5
1
1000
4.90
3.85
3.70
0.00
12000
12000
12000
1
1-1
М1 : 100
б)
4.90
3.70
3.85
1
3
750
750
2
0.00
2000
2000
4000
2000
2000
8000
8000
8000

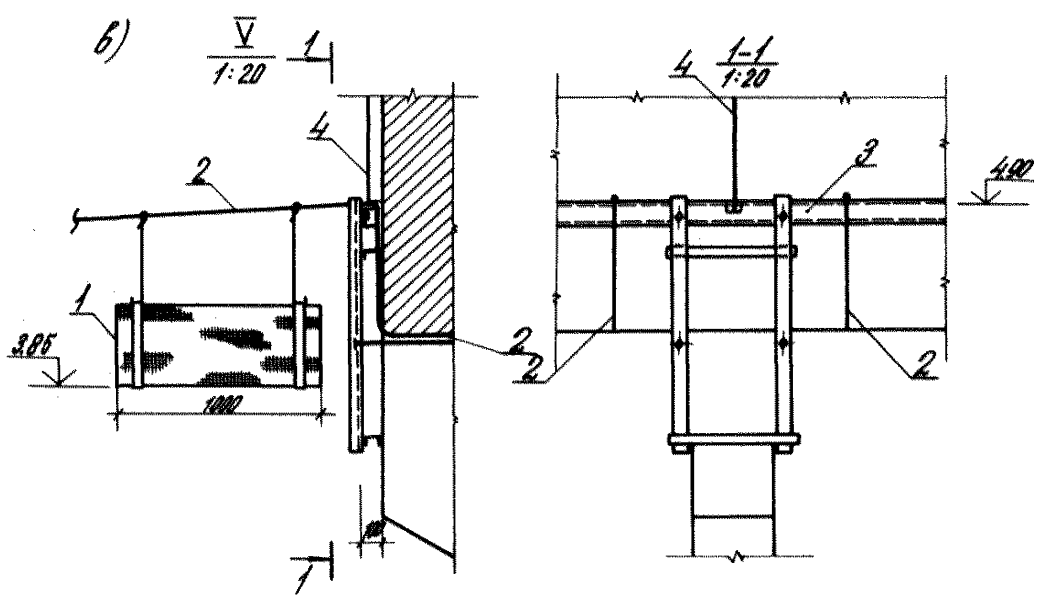
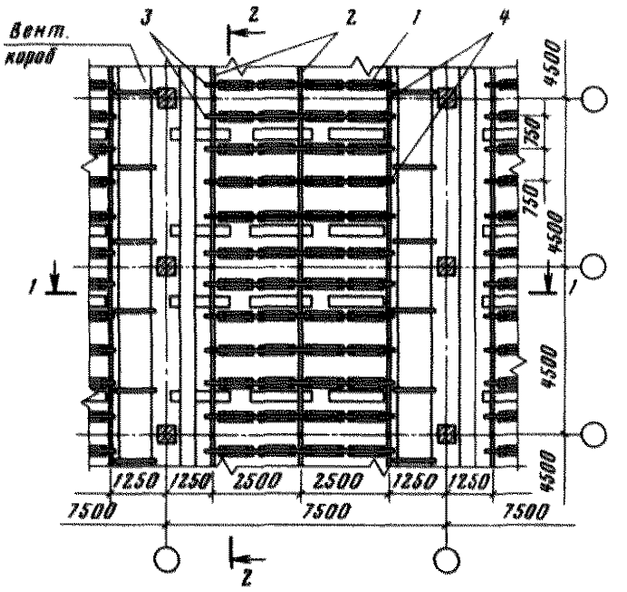
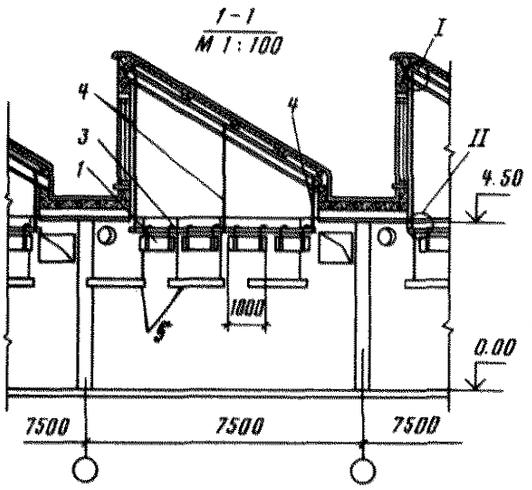
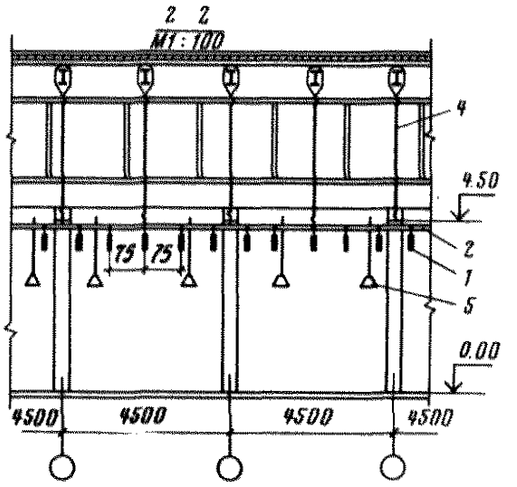
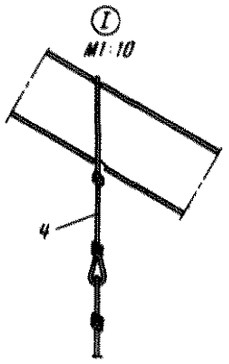

б)
V
1:20
1
4
2
1
3.85
1000
1
4
1-1
1:20
3
4.90
2
2
2

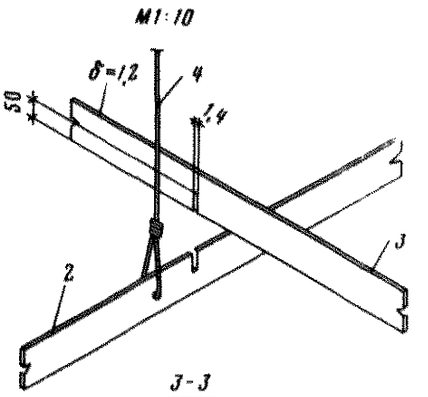
Рис.16

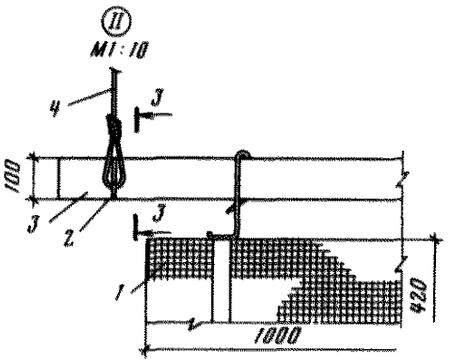

Вент.
каров
3
2
2
1
4
4500
750
750
4500
4500
4500
1250
1250
2500
2500
1250
1250
7500
7500
7500
1
1
2


1-1
М 1:100
I
II
4
3
1
4
4.50
0.00
1000
5
7500
7500
7500


2 2
М1:100
4
4.50
2
1
5
75
75
0.00
4500
4500
4500
4500


I
М1:10
4


М1:10
δ=1,2
4
50
1,4
3
2


II
М1:10
4
3
100
3
2
3
1
420
1000

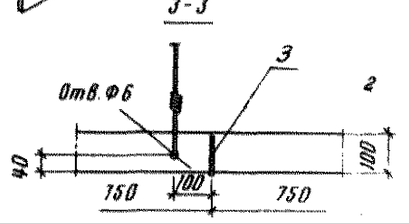

3-3
Отв.Ф6
3
2
40
100
150
100
150

Рис.17

8.35. Размеры сечений каркасов определяются расчетом: для жестких элементов - на прочность и деформативность; для гибких - на растяжение.

Допустимые прогибы для жестких элементов следует принимать не более I/200 расчетного пролета.

Для подбора жестких элементов каркасов можно использовать номенклатуру элементов, приведенных в прил.2.

Для гибких нитей следует применять стальные канаты или проволоку по ГОСТ 3062-80; ГОСТ 2688-80; ГОСТ 3081-80; ГОСТ 3282-74.

Примечание. При применении в качестве гибких нитей канатов, бывших в употреблении, они должны подвергаться контрольным испытаниям на разрыв нагрузкой, превышающей расчетную не менее чем в три раза.

8.36. Несущие элементы каркасов кулис рекомендуется крепить к бетонным и кирпичным конструкциям коническими распорными дюбелями (см. прил.6), к стальным элементам конструкций - дюбелями, пристреливаемыми пороховыми инструментами (прил.5), либо самонарезающими винтами, или сваркой.

При этом элементы конструкций, к которым прикрепляются каркасы, должны проверяться на восприятие дополнительных усилий, вызываемых воздействием на них каркаса кулис.

8.37. Прикрепление кулис к жестким направляющим следует производить крючьями или скобами, поставляемыми в комплекте с акустическими изделиями либо изготавливаемыми на месте.

8.38. Прикрепление кулис к гибким направляющим следует производить с помощью скруток из мягкой проволоки или хомутов из тонкой металлической ленты.

Длина подвесок должна регулироваться таким образом, чтобы низ кулис одной и той же системы находился на одинаковом уровне по высоте.

8.39. При любом способе прикрепления кулис конструкции креплений должны обеспечивать возможность очистки кулис от пыли и загрязнений.

ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПОДВЕСНЫЕ ПОТОЛКИ

8.40. Устройство подвесных потолков в производственных зданиях необходимо осуществлять в тесной увязке с объемно-планировочными и конструктивными решениями этих зданий, размещением технологического и инженерного оборудования, устройством коммуникаций и учетом производственных и эксплуатационных требований.

8.41. Для проектирования и устройства звукопоглощающих подвесных потолков во вновь строящихся зданиях ЦНИИпромзданий разработан типовой проект (шифр II8-83)"Потолки подвесные, проходные, акустические зданий легкой промышленности".

Подвесные потолки состоят из унифицированных элементов индустриального изготовления.Каркасом подвесных потолков служат составные балки из стальных гнутых профилей, подвешиваемые к несущим конструкциям зданий. На балки опираются функциональные панели: осветительные, вентиляционные, глухие для хождения и др. Все панели решены в одних и тех же размерах.

Верхняя поверхность панелей закрывается трудносгораемыми древесно-стружечными плитами, образующими удобные поверхности для хождения. Нижняя часть панелей заполняется звукопоглощающими минераловатными изделиями Ростовского-на-Дону завода жестких минераловатных плит.

8.42. В существующих зданиях возможность применения типовых конструкций проходных подвесных звукопоглощающих потолков (шифр II8-83) должна решаться с учетом всех конкретных особенностей

объекта и ставящихся задачах по его реконструкции. Схемы типовых решений подвесных потолков приведены на рис. I8 - 23.

8.43. Несущие элементы типовых конструкций подвесных потолков выполняются из гнутых тонкостенных стальных профилей. Верхние обшивки-плоскости, по которым происходит хождение, изготавливаются из трудносгораемых древесно-стружечных плит Горьковского ДОКа Минстроя СССР (по ТУ 66-I6-28-83) либо из цементно-стружечных плит Костромского завода цементно-стружечных плит Минстроя СССР .

В нижней части конструкции подвесного потолка размещаются минераловатные звукопоглощающие изделия Ростовского завода жестких минераловатных плит Минтяжстроя СССР. Вид акустических изделий принимается из расчета требуемого звукопоглощения в помещениях.

8.44. Привязка типовых проектов подвесных потолков должна производиться с учетом строительных решений зданий, технологических и эксплуатационных требований, проектов вентиляции, освещения, инженерного оснащения и других факторов, связанных с устройством подвесных потолков.

8.45. Для доступа в пространство над подвесным потолком должны обеспечиваться входы и выходы в соответствии с требованиями главы СНиП П-90-8I "Производственные здания промышленных предприятий".

8.46. В помещениях с мокрым и влажным режимом эксплуатации, а также с агрессивной средой необходимо предусматривать мероприятия по защите металлоконструкций подвесных потолков от коррозии в соответствии с главой СНиП П-28-73^{X} "Защита строительных конструкций от коррозии", а поверхности цементно-стружечных плит должны покрываться гидрофобизирующими составами.

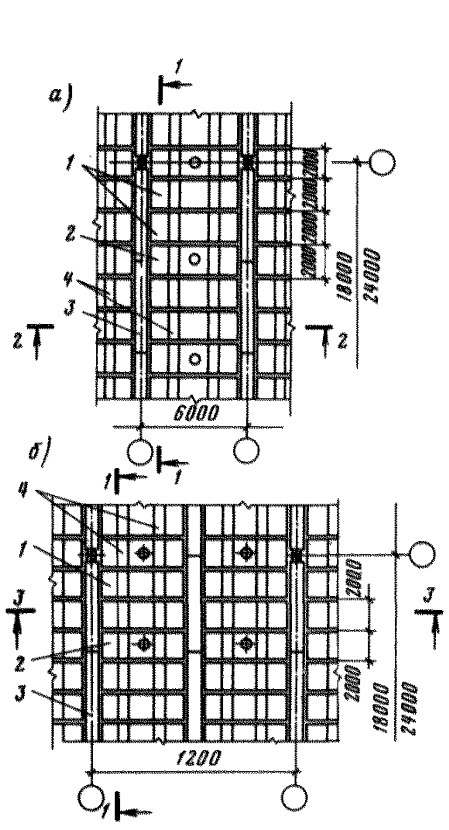

а)
б)
1
2
3
4
6000
18000
24000
1200
2000

Рис.18

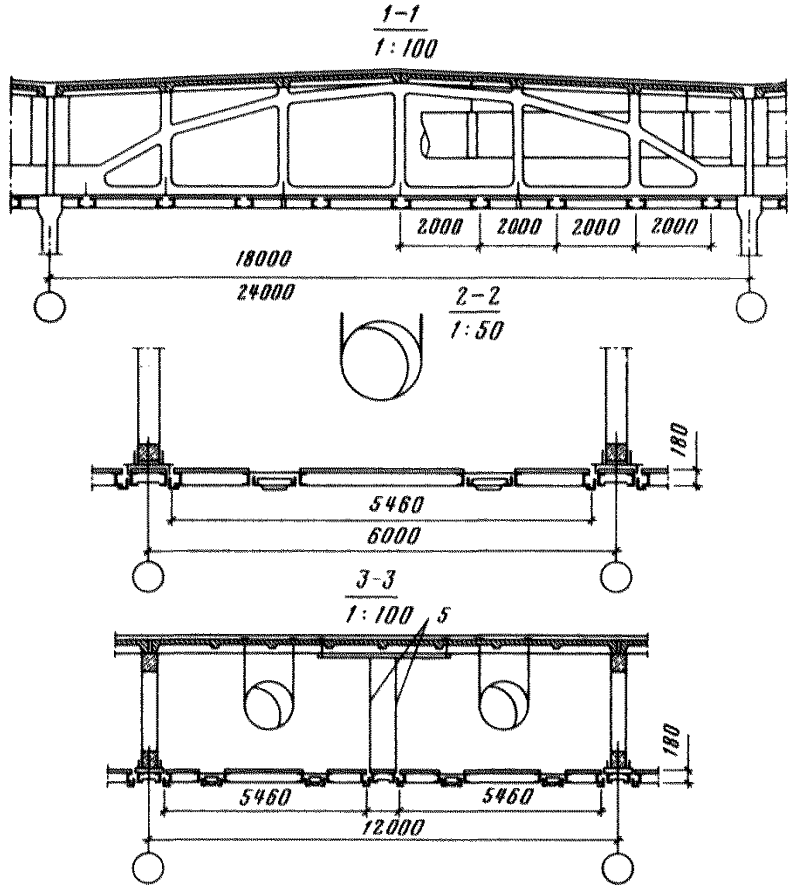
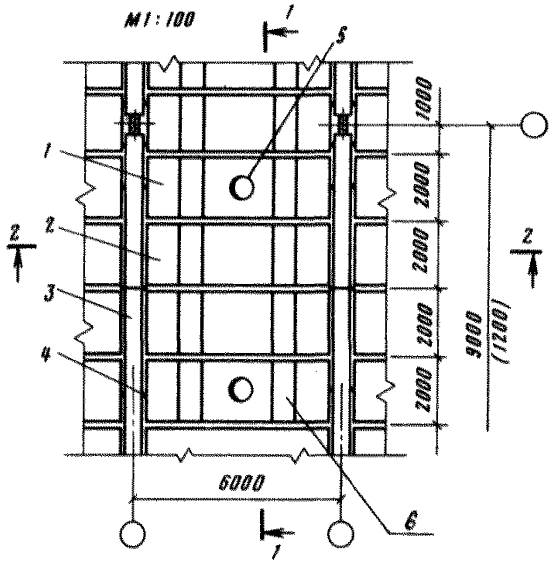
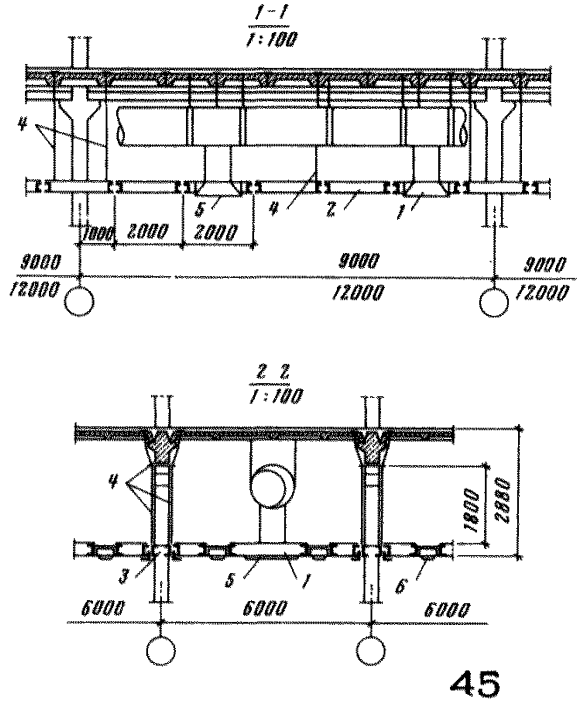

1-1
1:100
2000
18000
24000
2-2
1:50
5460
6000
180
3-3
1:100
5
12000

Рис.19


М1:100
1
2
3
4
5
6
6000
9000
(12000)
2000


1-1
1:100
2-2
1:100
9000
12000
6000
1800
2880

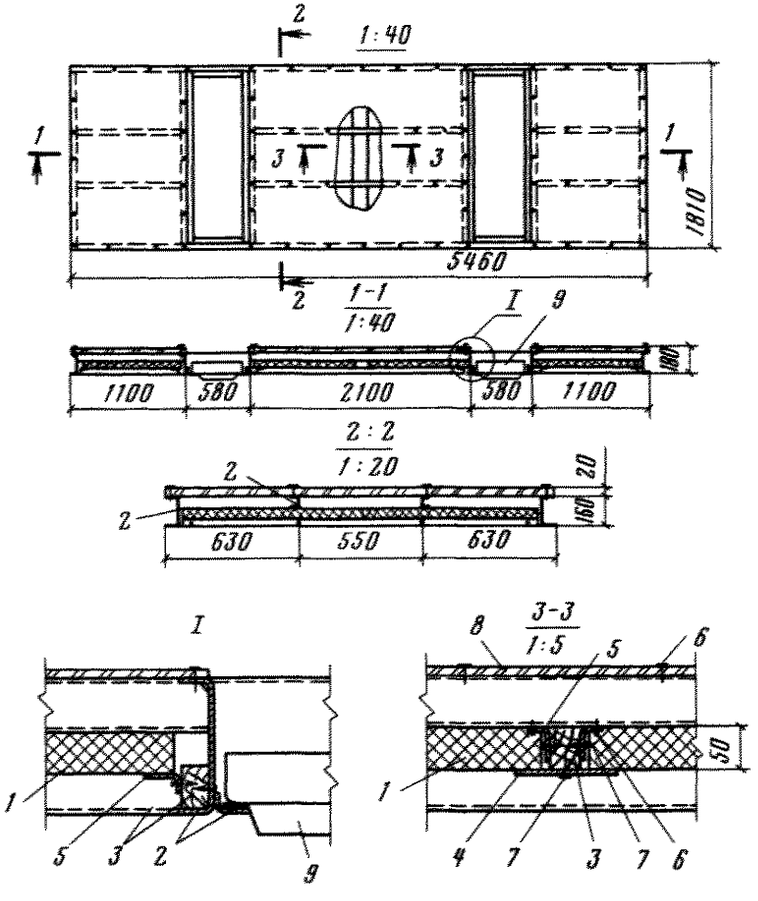

2
1:40
1
3
3
1
1810
5460
2
1-1
1:40
I
9
180
1100
580
2100
580
1100
2:2
1:20
2
2
20
160
630
550
630
I
3-3
1:5
8
5
6
50
1
5
3
2
9
1
4
7
3
7
6

Рис.20

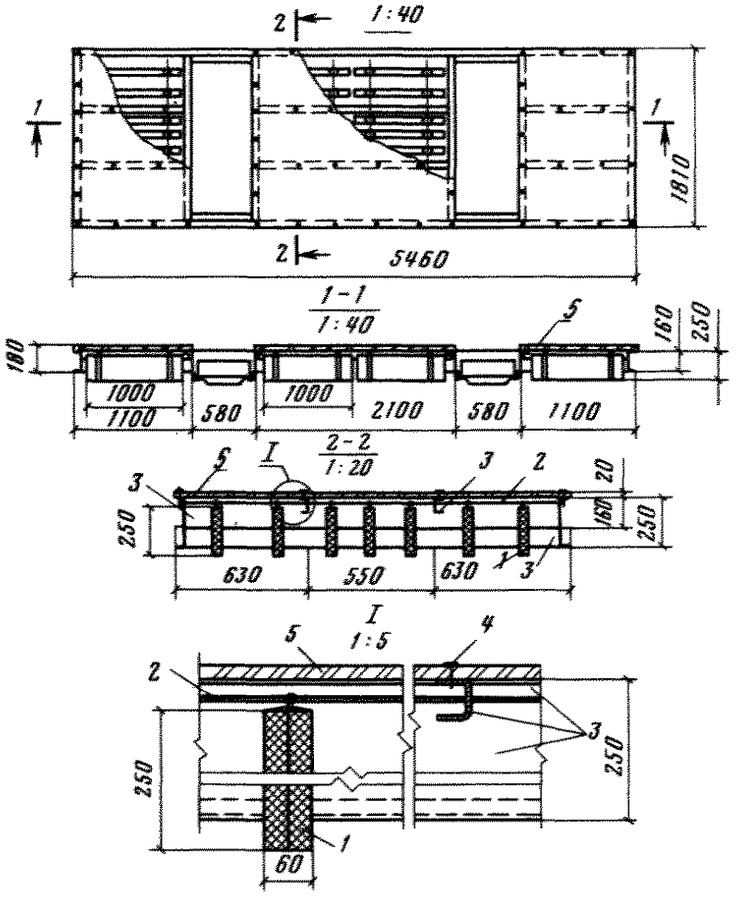

2
1:40
1
1
1810
2
5460
1-1
1:40
5
160
250
180
1000
1100
580
1000
2100
580
1100
2-2
1:20
I
5
3
2
3
20
160
250
250
630
550
630
3
I
1:5
5
4
2
3
250
250
1
60

Рис.21

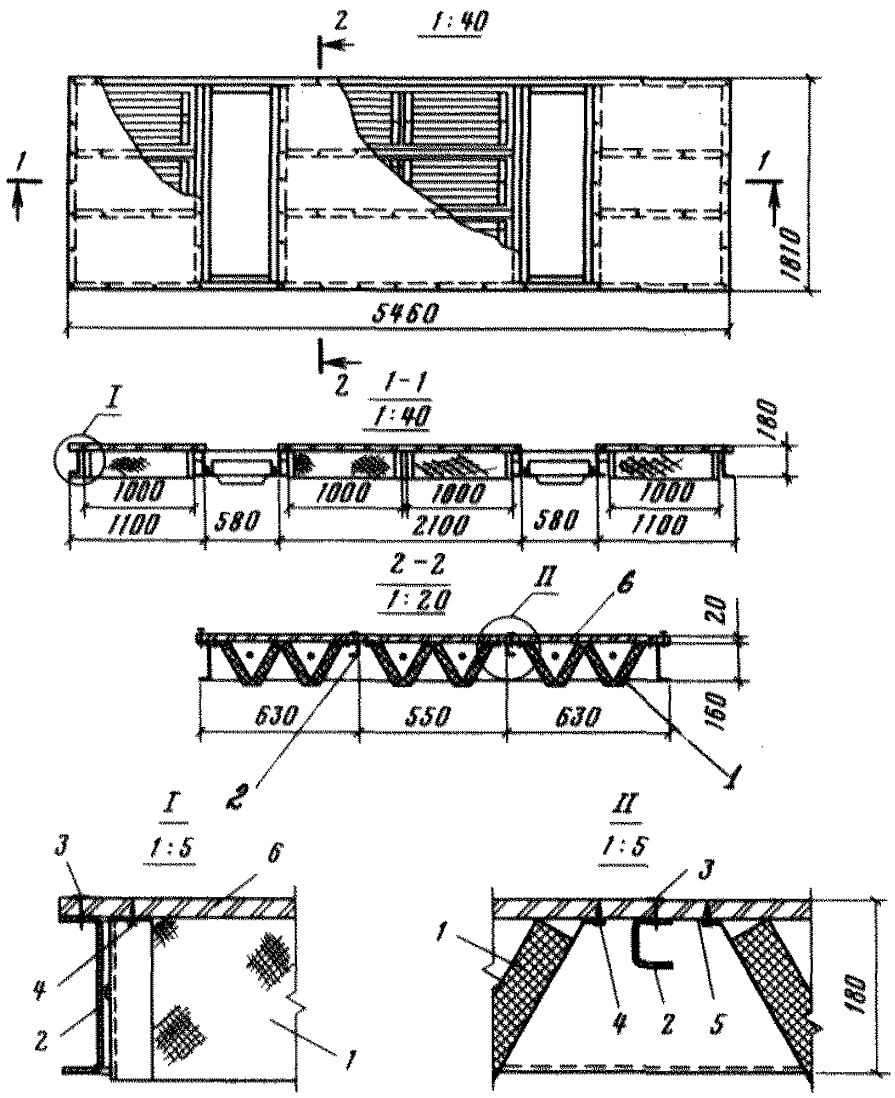
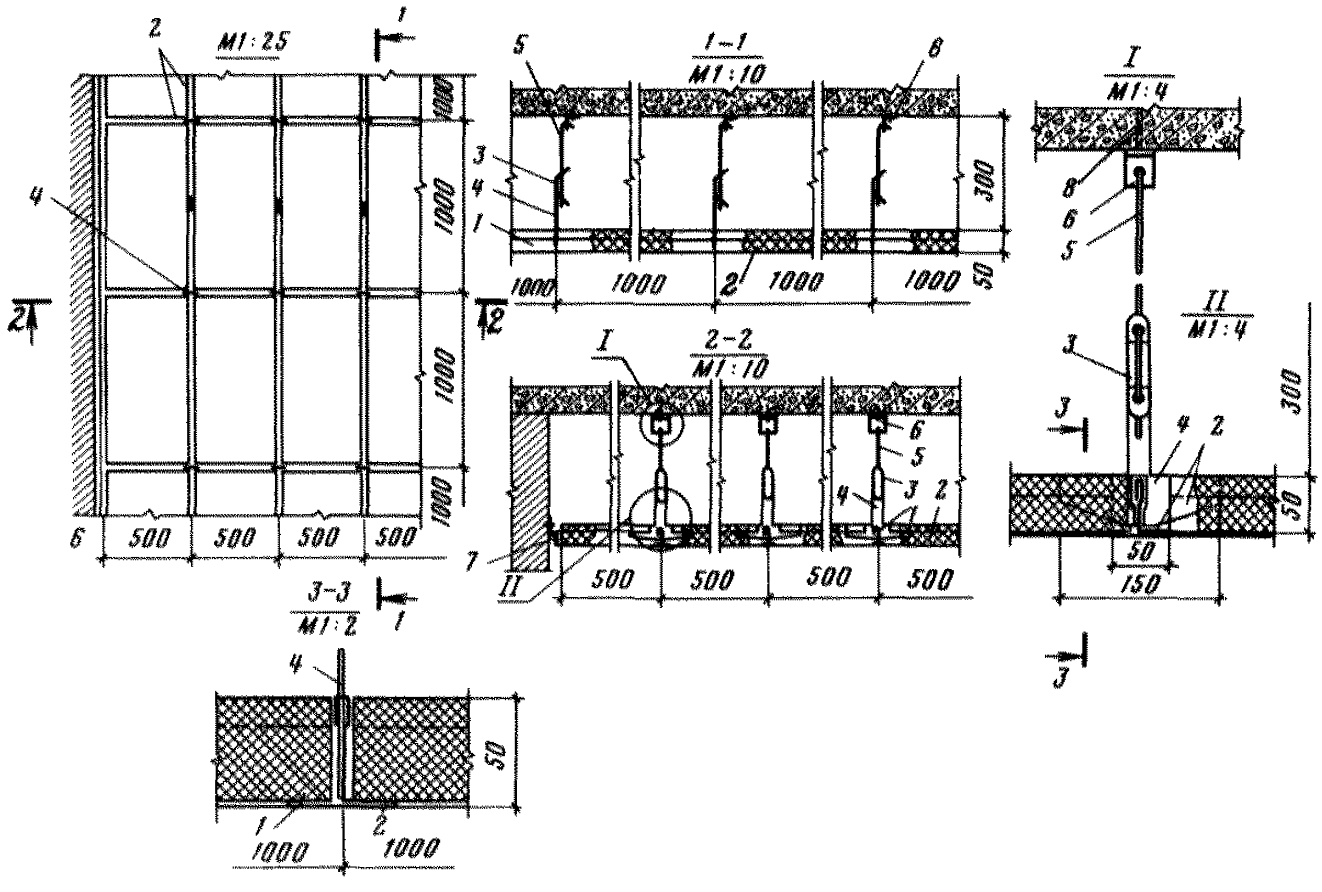

2
1:40
1
1
1810
5460
2
1-1
1:40
I
180
1000
1000
1000
1000
1100
580
2100
580
1100
2-2
1:20
II
6
20
630
550
630
160
2
1
I
1:5
3
6
4
2
1
II
1:5
3
1
4
2
5
180

Рис.22

Рис.23


2
М1:25
1
6
500
500
500
500
2
1-1
М1:10
5
6
3
4
1
300
50
1000
1000
2
1000
1000
I
2-2
М1:10
6
5
4
3
2
7
II
500
500
500
500
3-3
М1:2
1
4
50
1
1000
2
1000
I
М1:4
8
6
5
II
М1:4
3
3
4
2
300
50
50
150
3

9. МОНТАЖ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1. Монтаж звукопоглощающих устройств в действующих предприятиях может производиться либо собственными силами предприятий, осуществляющих мероприятия по борьбе с шумом, либо привлекаемой для этой цели строительно-монтажной организацией.

Монтаж звукопоглощающих устройств во вновь строящихся зданиях обеспечивается строителями.

9.2. Выполнение монтажных работ должно производиться с соблюдением требований следующих нормативных документов: СНиП Ш-I-76 "Организация строительного производства"; СНиП Ш-I8-75 "Металлические конструкции"; СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве"; Инструкции по монтажу стальных конструкций промышленных зданий и сооружений МСН 246-70/ММС СССР; Инструкции по технике безопасности при монтаже стальных и сборных железобетонных конструкций МСН 6I-64/ГМСС СССР;

В действующих цехах участки монтажных работ должны выгораживаться таким образом, чтобы обеспечивалась защитная зона до мест работ не менее I0 м; а также приниматься меры по обеспечению безопасности находящегося в помещении персонала и защите оборудования от повреждений.

9.3. Монтажные работы следует выполнять по следующим этапам: а) организация рабочих мест; б) подготовка изделий и комплектация конструкций к монтажу; в) подготовка мест установки конструкций; г) разбивка расположения конструкций и разметка размещения их элементов; д) установка и закрепление несущих конструкций; е) установка и закрепление звукопоглощающих элементов конструкций; к) завершающие работы и подготовка смонтирован-

ных конструкций к сдаче в эксплуатацию.

9.4. Монтаж звукопоглощающих устройств необходимо осуществлять индустриальными методами с соблюдением следующих принципиальных требований:

монтируемые конструкции и изделия должны иметь максимальную заводскую готовность;

должна быть сделана предварительная укрупнительная сборка монтируемых элементов;

работы по подготовке конструкций к монтажу следует выполнять по возможности в ремонтно-механических цехах или существующих мастерских;

для работ, выполняемых на месте монтажа, необходимо создавать производственные посты, оборудованные соответствующими столами или верстаками с электроподводками и механизированным инструментом;

подъемно-транспортные операции следует осуществлять приспособлениями, наиболее отвечающими характеру монтируемых конструкций.

9.5. Поступающие для комплектации и монтажа звукопоглощающих конструкций изделия и материалы должны подвергаться контрольной проверке. Необходимо проверять: соответствие поставленных изделий и материалов ТУ, ГОСТам, паспортам, сертификатам и договорам, а также требованиям проекта; комплектность поставки; отсутствие дефектов и повреждений.

Изделия, не отвечающие изложенным требованиям, для применения не допускаются и оформляются как брак комиссией с участием представителей заводов-изготовителей.

9.6. Принятые для монтажа изделия и материалы необходимо хранить в рассортированном виде по маркам и типам в сухих поме-

щениях при температуре не ниже 5^{0}С. Выдача и доставка их к месту монтажа должна производиться по мере потребления. Паспорта и сертификаты на поступившую продукцию хранятся до окончания монтажа и приемки комиссией законченных конструкций.

9.7. К монтажу звукопоглощающих конструкций следует приступать после выполнения следующих мероприятий: завершения строительно-монтажных и ремонтных работ; окончания монтажа вентиляции, коммуникаций и их проверки; работ по снижению шума в источниках и снятия характеристик звукового давления (в эксплуатируемых зданиях).

9.8. Монтировать звукопоглощающие конструкции необходимо при нормальных температурно-влажностных условиях в помещениях или при температурно-влажностном режиме, соответствующем условиям эксплуатации монтируемых конструкций.

9.9. Монтажные работы рекомендуется выполнять бригадой численностью не менее 4 человек. Все члены бригады должны быть ознакомлены с проектом конструкции и основными требованиями к ее выполнению, а также правилами безопасности ведения монтажных работ.

9.10. Для успешного выполнения монтажных операций следует пользоваться инструментами и оснащением, наиболее отвечающими виду и характеру выполняемой работы. Перечень основных инструментов, необходимых для выполнения работ по монтажу звукопоглощающих конструкций, приведен в прил.8.

9.11. Монтажные и разбивочные работы на высоте от 2,5 до 4 м необходимо производить с инвертарных подмостей. Работы на высоте более 4 м должны выполняться с инвентарных вышек или лесов. Рабочая площадка указанных приспособлений должна иметь

размер не менее 2 $м^2$, сплошной настил, рассчитанный на нагрузку не менее 20 кПа (200 $кгс/м^2$), должна быть ограждена перилами и оборудована средствами для подъема грузов.

9.12. Работы по разбивке и разметке расположения звукопоглощающих устройств и их элементов необходимо производить с соблюдением следующих рекомендаций:

все измерения производить металлическими рулетками и линейками;

проверять взаимоперпендикулярность линий угольниками; разбивки по вертикали делать с применением отвесов, горизонтальные - с помощью уровней;

осевые линии фиксировать "струнами" или "отбивкой" их положения на поверхностях помещений с помощью разметочного приспособления с красящими упругими нитями;

уровни (отметки по высоте)фиксировать реперами или краской на стенах, колоннах и других стационарных конструкциях помещений;

места установки дюбелей и пробивки дыр отмечать керне - нием или краской.

В помещениях с размерами в одном направлении более 30 м рекомендуется пользоваться оптическими приборами (прил. 9).

Контроль качества монтажных работ следует производить поэтапно и по завершению монтажа звукопоглощающих конструкций. В соответствии с последовательностью выполнения работ, указанной в п. 9.3, необходимо проверять: пригодность поверхностей ограждающих конструкций помещений для установки на них элементов звукопоглощающих устройств; правильность расположения дюбелей и надежность их закрепления; соответствие положения каркаса проектным требованиям; соблюдение прямолинейности стыков и

соединений, ровность и однотонность поверхностей звукопоглощающих элементов.

Примечание. Результаты поэтапной проверки должны записываться в журналах монтажных работ.

9.13. По окончании монтажа акустических конструкций должны быть сняты звукопоглощающие характеристики помещения при работающем оборудовании в соответствии с указаниями, изложенными в п. 2.4 настоящих рекомендаций.

9.14. Смонтированные звукопоглощающие устройства должны сдаваться приемочным комиссиям с участием в них представителей охраны труда , монтажников, выполнявших работы, заказчика, принимающего конструкцию в эксплуатацию, и автора проекта. Приемка оформляется актом, который вместе с технической, производственной и другой документацией поступает на хранение в подразделение,ведающее эксплуатацией производственных помещений предприятий.

МОНТАЖ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ ОБЛИЦОВОК

9.15. Монтаж звукопоглощающих облицовок следует производить по этапам, рекомендованным в п. 9.3, а организацию рабочих мест и монтажных операций - в соответствии с указаниями пп. 9.4; 9.7; 9.9 и 9.11.

9.16. Подготовка к монтажу элементов конструкций звукопоглощающих облицовок включает: очистку изделий от пыли и загрязнений; проверку размеров; проверку надежности вклейки армирующих стержней в самонесущих плитах и повторное приклеивание легко вынимающихся; сборку объемных элементов; подклеивание отставших концов фактурного слоя; сверление дыр и пригонку

частей каркаса; укрупнение монтажных элементов конструкций.

9.17. Проверку размеров изделий целесообразно выполнять с помощью шаблонов.

Надежность вклейки армирующих стержней в самонесущих плитах проверяется выдергиванием выступающих из плит стержней. Стержень считается надежно вклеенным, если он вынимается из прорези плиты с усилием с отрывом волокон. Если стержень свободно вынимается, его необходимо повторно вклеить нанесением слоя клея на боковые грани. Отслоившиеся концы фактурной ткани подклеиваются нанесением на нее клея отдельными полосами или пятнами с последующим прижимом ткани к плитам.

Примечание. Вклеивание армирующих стержней и подклейка фактурного слоя должны производиться клеем, поступающим с завода в комплекте с изделиями. Поставку клея необходимо предусматривать при оформлении договоров на поставку продукции.

9.18. Подготовка поверхностей помещений под облицовку заключается: в удалении выступов, наплывов раствора, ранее заделанных в поверхность предметов (болтов, труб, гвоздей и т.п.); заделке дыр, отверстий, впадин; очистке поверхностей от грязи и пыли.

Ровность подготовленной поверхности проверяется с помощью линейки и отвеса. Отклонение поверхностей от горизонтальной плоскости не должно превышать 20 мм на 3 м длины, а от вертикальной плоскости - не более 30 мм. Местные отклонения не должны превышать 5 мм при облицовках из самонесущих плит и 10 мм при облицовках из объемных минераловатных элементов. Для выравнивания бетонных и кирпичных поверхностей необходимо применять электроперфораторы И9-4799 и ЭИ9-4-10 с установкой переходников и соответствующего ударного инструмента.

9.19. Разбивка расположения облицовки должна определять: границы облицовки; положение осей несущих элементов каркаса; места пробивки дыр и отверстий; линий стыков и осей раскладок.

Разметка указанных мест расположения элементов облицовки выполняется согласно п. 9.12.

9.20. Состав и характер работ по установке и креплению каркаса облицовки зависит от вида поверхностей, к которым крепятся облицовки, и от способа прикрепления несущих элементов облицовки. При прикреплении несущих элементов каркаса коническими дюбелями (ДРК) работы по установке дюбелей ДРК должны производиться в соответствии с рекомендациями прил.6. При креплении несущих элементов каркаса дюбелями, забиваемыми пристреливаемыми пороховыми инструментами, работы следует производить в соответствии с указаниями, изложенными в прил.5.

9.21. Смонтированные несущие элементы каркасов должны плотно примыкать к ограждаемой поверхности, занимать соответствующее разметке положение, образовывать прямые линии. Отклонение от прямолинейности допускается не более 1,5 мм на каждый метр длины и не более 20 мм между крайними концами элементов одного направления. Зазоры между стыкуемыми звеньями элементов не должны превышать 5 мм. Максимальные местные просветы между несущими элементами и поверхностью, к которой они прикреплены, возможны не более 5 мм.

9.22. Этап "е" п. 9.3 состоит из: установки и закрепления звукопоглощающих элементов; прирезки по месту изделий доборных и подгонки деталей для их крепления; заготовки фасонных изделий для участков с криволинейными гранями; заготовки изделий с отверстиями и вырезами для пропуска коммуникаций и других приспособлений; заготовки деталей и изделий для крепления доборных

и фасонных акустических элементов.

9.23. Прирезку доборных минераловатных плит, вырезку в них отдельных мест и фасонных очертаний следует производить ножовками по металлу, при этом не допускается повреждение лицевого слоя. Отслоившиеся края фактурного слоя при резке необходимо подклеивать.

9.24. В звукопоглощающих облицовках из акустических плит, выполняемых без относа, плиты устанавливаются между несущими элементами каркаса вплотную к ограждаемой поверхности, плотно друг к другу и стенкам каркаса. Прикрепление их осуществляется прижатием краев, примыкающих к каркасу, накладками. Накладки должны захватывать края плит не менее чем на 25 мм и прикрепляются самонарезающими винтами к несущим элементам каркаса.

При установке и закреплении акустических изделий необходимо обеспечивать прямолинейность и взаимоперпендикулярность линий швов и накладок. Ширина швов не должна превышать 3 мм, отклонение от прямых линий швов и наклацок - I,5 мм на I м длины, а общее отклонение концов, расположенных на одной линии, - 20 мм.

9.25. В звукопоглощающих облицовках, выполняемых с относом, минераловатные акустические плиты устанавливаются на несущие элементы каркаса таким образом, чтобы ширина опирания их на каркас составляла не менее 25 мм. Сквозные швы между плитами необходимо закрывать нащельниками.

9.26. При выполнении облицовок из объемных звукопоглотителей они устанавливаются между несущими элементами каркаса вплотную к ограждаемой поверхности в соответствии с рекомендациями п. 9.24 и закрепляются деталями, входящими в комплект поставки или предварительной заготовки. Доборные звукопоглощающие элементы прирезаются и крепятся по месту.

9.27. При установке и закреплении объемных звукопоглощающих элементов необходимо: обеспечивать строгую линейность и параллельность рядов звукопоглотителей; размещать объемные элементы таким образом, чтобы их торцы во всех рядах располагались по одной линии, перпендикулярной осям рядов; соблюдать единый уровень расположения гребней объемных элементов.

В смонтированных облицовках отклонение осевых линий гребней объемных элементов и линий расположения торцов элементов в перпендикулярном направлении не должно превышать 2 мм на каждый метр длины и составлять не более 30 мм на всей длине линии. Разница уровня гребней соседних элементов не должна превышать 5 мм.

9.28. Этап "к" п. 9.3 состоит из: заделки пустот в примыканиях звукопоглощающих облицовок к другим конструкциям; заделки щелей и установки обрамлений в местах прохода через облицовки коммуникаций и других устройств; установки окантовок на углах, защищающих минераловатные изделия от повреждений; восстановления поврежденных декоративно-защитных покрытий и устранения других дефектов монтажа.

МОНТАЖ КУЛИСНЫХ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

9.29. Состав этапов работ по монтажу кулисных звукопоглощающих конструкций зависит как от конструктивных решений кулисных устройств, так и от степени обеспечения их заводскими изделиями. В связи с тем, что каркасы кулисных устройств в комплекте с кулисами не поставляются, а изготавливаются монтирующими организациями, в составе монтажных работ необходимо предусматривать также операции по заготовке элементов каркаса.

9.30. При организации рабочих мест для монтажа кулисных устройств требуется учитывать дополнительно к рекомендациям

пп.9.4; 9.7; 9.9 и 9.II также организацию изготовления каркасов кулис.

9.3I. В процессе выполнения этапа "б" п.9.3 должны производиться: осмотр, проверка размеров и исправление мелких дефектов кулис; сортировки кулисных изделий и комплектация их подвесными приспособлениями; заготовки элементов и деталей каркасов; сверление дыр в элементах каркасов; окраска стальных изделий.

Элементы каркасов в виде гибких нитей в процессе подготовительных работ снабжаются по концам натяжными устройствами. Работы по изготовлению конструктивных элементов должны выполняться в соответствии с рабочими чертежами, а по подготовке кулис и изделий к монтажу - с учетом рекомендаций пп.9.I6 и 9.I7.

9.32. При установке кулис вплотную к поверхностям покрытий и перекрытий ограждаемые поверхности должны предварительно обрабатываться в соответствии с п. 9.I8.

9.33. Разметка расположения элементов кулисных устройств производится по п. 9.I2. Для обеспечения совпадения краев кулис, размещаемых в параллельных рядах и создания четких рядов в направлении, перпендикулярном их плоскости, линии краев кулис следует определять струнами. Уровень расположения низа кулис необходимо обозначать реперами или метками.

9.34. Монтаж каркасов кулис из жестких элементов, примыкающих к ограждающим конструкциям зданий, осуществляется по пп.9.20 и 9.2I. Каркасы, располагаемые на относе, крепятся с помощью жестких или гибких подвесок. Жесткие подвески должны прикрепляться к конструкциям зданий дюбелями с соблюдением рекомендаций прил. 6 и 5.

Гибкие подвески следует выполнять в виде скруток из мягкой проволоки, охватывающих одним концом элемент конструкции зданий

(ригель, прогон, балку), а другим - несущий элемент каркаса кулис. После отрегулирования уровня расположения каркаса скрутки необходимо закручивать на каждом конце не менее чем на 3 витка (см. рис. I7). Устойчивость подвешиваемых каркасов в горизонтальной плоскости должна обеспечиваться скреплением взаимно перпендикулярных элементов между собой в местах пересечения. Отклонения от проектного положения смонтированных элементов каркаса в горизонтальной и вертикальной плоскостях не должно превышать 3 мм на I м длины элемента и составлять не более 50 мм между концами.

9.35. Монтаж каркасов с несущими элементами из гибких нитей начинается с установки и закрепления опорных конструкций каркаса к железобетонным частям зданий распорными металлическими дюбелями марки "ДРК", а к стальным - болтами. Устанавливать и натягивать гибкие нитки (направляющие) следует после контрольной проверки надежности закрепления опорных элементов. Степень натяжения нитей должна контролироваться по стреле их провисания.

Примечания: I. Контрольная проверка надежности закрепления опорных элементов к железобетонным конструкциям производиться испытанием дюбелей на выдергивание усилием, превосходящим расчетное не менее чем в 3 раза.

2. Возможность крепления опорных элементов к конструкциям зданий должна подтверждаться расчетом с указанием допустимой силы натяжения и стрелы провисания нитей, образующих несущую часть каркаса.

9.38. Присоединение кулис к жестким направляющим, находящимся на одном уровне в системе, следует производить изделиями одного, заранее проверенного размера.

Для прикрепления кулис к гибким направляющим подвесные изделия должны предварительно сортироваться по размерам применительно к местам расположения кулис. Закрепление кулис к

направляющим должно производиться после проверки правильности их расположения (по п. 9.37) и обеспечивать устойчивое положение кулис в процессе эксплуатации.

9.39. Места примыкания кулисных устройств к светильникам, воздухораспределителям, коробам, а также стенам, колоннам, балкам и другим конструкциям помещений заполняются с соблюдением изложенных в настоящем разделе рекомендаций.

МОНТАЖ ПОДВЕСНЫХ ПОТОЛКОВ

9.40. Монтаж подвесных звукопоглощающих потолков (шифр II8-83) должен осуществляться в соответствии с требованиями, излагаемыми в типовом проекте, с учетом указаний п. 9.2 настоящих рекомендаций.

9.4I. Для облегчения и ускорения монтажных работ рекомендуется металлоконструкции подвесных потолков изготавливать на специализированных заводах по производству строительных металлоконструкций с обеспечением их полной заводской готовности.

9.42. Звукопоглощающие элементы подвесных потолков должны поставляться на объекты и устанавливаться в конструкции подвесных потолков непосредственно перед их монтажом в процессе подготовительных работ (этап "б"), выполняемых по пп.9.I6 и 9.I7. Акустические элементы, применяемые в помещениях с пыльными процессами, необходимо предварительно обрабатывать антистатиками для уменьшения прилипания к ним пыли.

Примечание. В качестве антистатиков могут использоваться растворы или дисперсии из растворов солей четвертичных аммониевых оснований.

9.43. Для выполнения подготовительных работ следует при-

менять стационарные или передвижные платформы с устройствами, позволяющими переворачивать панели для удобства покраски и прикрепления к ним звукопоглощающих элементов. Установку минераловатных акустических изделий необходимо производить с соблюдением рекомендаций п. 9.24 при установке и прикреплении плоских элементов, п. 9.27 - объемных элементов и п. 9.36 - кулисных звукопоглощающих элементов.

9.44. Разбивку расположения подвесного потолка и размещение его элементов необходимо производить по п. 9.12 с обязательной разметкой положений осей балок, панелей, встроенных светильников, воздухораспределителей, а также мест крепления балок и панелей. Уровень низа плоскости потолка должен обозначаться реперами.

9.45. Монтажные работы следует выполнять в следующей последовательности: установка и прикрепление опорных элементов балок подвесных потолков; установка и прикрепление балок; установка и прикрепление панелей; установка в панели светильников, воздухораспределителей, пропуск коммуникаций и других инженерных приспособлений; заделка и герметизация примыканий подвесного потолка к конструкциям зданий и соединений между элементами подвесного потолка.

9.46. Для транспортирования по помещению, подъема и установки балок и панелей следует применять механизмы с электродвигателями: электрокары, электроподъемники, электропогрузчики с платформой, принимающей наклонное положение, или электроманипуляторы.

В помещениях с хорошей вентиляцией, исключающей возможность скопления и концентрации выхлопных газов работающих механизмов, допустимо применение автокранов с соответствующим оборудованием.

9.47. Монтажные работы должны выполняться с соблюдением требований и допусков, указанных в рабочих проектах, и прилагаемых к ним технических условий. К каждой последующей монтажной операции из перечисленных в п. 9.45 следует приступать лишь после проверки правильности выполнения предыдущей.

9.48. При монтаже коммуникаций и инженерного оснащения, располагаемого в пространстве над подвесным потолком, в местах производства этих работ должны укладываться защитные настилы, предохраняющие элементы подвесного потолка от повреждений.

9.49. Смонтированные подвесные потолки должны иметь прямолинейное расположение несущих элементов, правильные ряды светильников, вентиляционных устройств и других встроенных инженерных приспособлений. Акустические изделия должны создавать однотонные светлые поверхности.

9.50. Допустимое отклонение осей несущих конструктивных элементов подвесных потолков и осей встроенного в них оснащения в горизонтальной плоскости не должно превышать 3 мм на каждый метр длины ряда и составляет не более 50 мм между концами рядов. Отклонение по вертикали осевых линий нижней плоскости смонтированного подвесного потолка не должно составлять более 2 мм на метр длины, а разница уровней концевых точек - не превышать 30 мм.

9.51. При устройстве непроходных звукопоглощающих подвесных потолков серии I.245.9-4 с применением самонесущих минераловатных акустических плит монтаж подвесных потолков следует производить в соответствии с рекомендациями, изложенными в пп. 9.15 - 9.28, с учетом требований к монтажу, указываемых в рабочих чертежах.

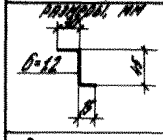
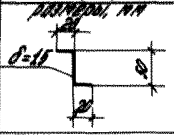
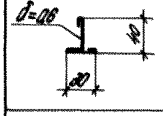
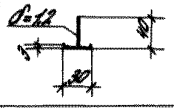
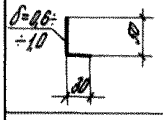
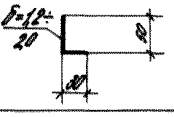
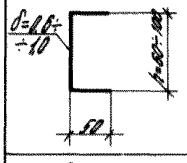
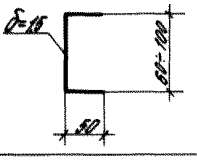
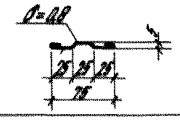
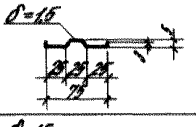
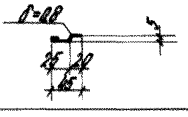
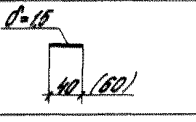
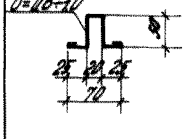
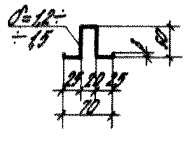
Приложение I

Определения режима производственных помещений
по главе СНиП II-3-79[X]

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °С		
	до 12	от 13 до 24	более 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	От 61 до 75	От 51 до 60	От 41 до 50
Влажный	Более 75	От 61 до 75	От 51 до 60
Мокрый	-	Более 75	Более 60

Приложение 2

Рекомендуемые тонкостенные профили для крепления акустических облицовок и изделий

Эскиз профиля из стали	Масса 1 м длины, кг	Эскиз профиля из алюминия	Масса 1 м длины, кг
	0,85		0,98
	0,44		0,83
	0,38÷0,63		0,76÷0,49
	0,5÷0,86 (при δ=0,8 и h=60) 0,94÷1,6 (при δ=1,0 и h=100)		0,46÷0,8
	0,57		0,35
	0,3		0,008÷0,22
	0,85÷1,4		0,5÷0,66

Приложение 3

Основные свойства и характеристики древесно-минеральных трудносгораемых плит (ДМП)

Физико-механические показатели согласно ТУ 66-16-28-83 Минстроя СССР

Показатель	Единица измерения	Величина	Примечание
Плотность	$кг/м^3$	650÷700	
Влажность	%	8 ± 2	
Разбухание по толщине, не более	%	25	При заказе желательно ограничивать - не более 15%
Предел прочности при статическом изгибе, не менее	МПа(кгс/$см^2$)	16,7 (170)	
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, не менее	МПа(кгс/$см^2$)	0,275 (2,8)	
Модуль упругости	МПа (кгс/$см^2$)	3000(30000)	
Твердость, не менее	МПа(кгс/$мм^2$)	19,6(1,96)	
Ударная вязкость, не менее	$\frac{Дж}{м^2}$ ($\frac{кгс \cdot см}{см^2}$)	3920 (4)	В ТУ не нормируется
Удельное сопротивление выдергиванию гвоздей из пласти	$Н/мм$ (кгс/мм)	21 (2,1)	
Удельное сопротивление выдергиванию гвоздей из кромки	-"- -"-	17 (1,7)	
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов из пласти	-"- -"-	70 (7)	
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов из кромки	-"- -"-	60 (6)	

Размеры плит, мм

Длина (номинальная)	Предел отклонения	Ширина (номинальная)	Предел отклонения	Толщина (номинальная)	Предел отклонения
2440	±5	I220	±3	I2 - 24 (через 2 мм)	±0,6
2750	-"-	I500	-"-	I2 - 36 (через 2 мм)	-"-
3500	-"-	I750	-"-	I2 - 36 (через 2 мм)	-"-

Примечания: I. Возможна прирезка плит на заводе по спецификации заказчика.

2. Покоробленность плит допускается не более I,2 мм на I м длины диагонали плиты.

Рекомендуемые расчетные характеристики плит

Наименование	Обозначение	Единица измерения	Величина
I	2	3	4
I. Расчетное сопротивление при:			
растяжении	R_p	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	2,0 (20)
изгибе	R_u	-"-	4,0 (40)
сжатии	R_c		3,0 (30)
сдвиге	$R_{ск}$		0,6 (6)
2. Нормативное сопротивление при:			
растяжении	$R_p^н$	-"-	6,0 (60)

1	2	3	4
изгибе	$R^н_и$		I2,0 (I20)
сжатии	$R^н_с$		9,0 (90)
сдвиге	$R^н_{ск}$		I,3 (I8)
3. Модуль упругости при:			
растяжении	$E_р$	МПа($\frac{кгс}{см^2}$)	I400 (I4000)
изгибе	$E_и$	>>	II00 (II000)
сжатии	$E_с$	>>	I000 (I0000)
4. Плотность	γ	кг/м^3	650-750
5. Ударная вязкость	–	$\frac{Дж}{м^2}$ ($\frac{кгс \cdot см}{см^2}$)	3920 (4)

Примечание. При применении плит ДМП в помещениях с относительной влажностью γ более 75% поверхность плит должна окрашиваться влагозащитными составами (например, лакокрасочными покрытиями ПФ-II5 по ГОСТ 6465-76) с обязательным периодическим возобновлением покрытия по мере нарушения цельности защитной пленки.

Приложение 4

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ (Ц С П)

Физико-механические показатели по ТУ 66-I64-88 Минстроя СССР и ТУ I3-647-82 Минлесбумпрома

Показатель	Единица измерения	Величина	
Плотность	$кг/м^3$	II00-I400	
Влажность, не более	%	I2	
Разбухание по толщине за 24 ч, не более	"	2,0	
Водопоглощение за 24 ч, не более	"	I6,0	
Предел прочности при изгибе (и растяжении поперек пласти) при толщине, мм:			
8 - I6	МПа($кгс/см^2$)	I2 (I20)	
I7 - 28	-"-	I0 (I00)	
св. 28	-"-	9 (90)	
Модуль упругости при изгибе	МПа ($кгс/см^2$)	3500 (35000)	
Твердость, не менее	МПа($кгс/мм^2$)	45 (4,5)	
Ударная вязкость	$\frac{Дж}{м^2}$ ($\frac{кгс \cdot см}{см^2}$)	I800 (I,80)	
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов из пласти	$Н/мм$ (кгс/мм)	70 (7)	В ТУ не нормируется

Размеры плит, мм, по техническим условиям

Длина (номинальная)	Предел отклонения	Ширина (номинальная)	Предел отклонения	Толщина (номинальная)	Предел отклонения
3000	±5,0	I250	+3.0	8; I0; I2; I4;I6; 20; 24; 32	±I,0
3200	±5,0	I250	+3,0	до 40	±I,0

Примечания: I. Огнестойкость - трудносгораемые.

2. Покоробленность плит допускается не более I,5 мм на I м длины.

Рекомендуемые расчетные характеристики плит

Характеристика	Обозначение	Единица измерения	Величин
I	2	3	4
Расчетное сопротивление при:			
растяжении	R_p	МПа($\frac{кгс}{см^2}$)	I,00 (I0,0)
изгибе	R_u	-"-	3,75 (37,5)
сжатии	R_c	-"-	3,75 (37,5)
одвиге	$R_{ск}$	-"-	0,60 (6,0)
Нормативное сопротивление при:			
растяжении	$R_p^н$	-"-	2,80 (28,0)

1	2	3	4
изгибе	$R^н_и$	-"-	II,80 (I20)
сжатии	$R^н_с$	-"-	II,80 (I20)
сдвиге	$R^н_{ск}$	-"-	2,0 (20)
Модуль упругости при:			
растяжении	$E_р$	-"-	3000 (30000)
изгибе	$E_и$	-"-	2500 (25000)
сжатии	$E_с$	-"-	2500 (25000)
сдвиге	$E_{ск}$	-"-	I200 (I2000)
Плотность	γ	кг/м^3	II00-I400
Ударная вязкость	-	$\frac{Дж}{м^2}$ ($\frac{кгс.см}{см^2}$)	I800 (I,80)

Примечание. При применении ЦСП в помещениях с относительной влажностью φ более 75% поверхность плит должна окрашиваться влагозащитным составом (например, лакокрасочным материалом и ПФ-II5 по ГОСТ 6465-76 или гидрофобными пропиточными составами) с обязательным периодическим возобновлением покрытия по мере нарушения цельности защитной пленки.

Приложение 5

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ДЮБЕЛЕЙ, ЗАБИВАЕМЫХ ПОРОХОВЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ (по Инструкции ВСН 410-80 / ММСС СССР)

I. Пороховыми инструментами забиваются дюбели двух видов: дюбель-гвозди (табл. I) и дюбель-винты (табл. 2) различных диаметров и длин.

Таблица I

Обозначение по ТУ I4-4-794-77	Диаметр стержня, мм	Длина дюбеля, мм
ДГС 4,5 х 27	4,5	27
ДГПШ 3,5 х 30	3,5 х 30	30
ДГПШ 3,7 х 40	3,7	40
ДГПШ 4,5 х 30	4,5	30
ДГПШ 4,5 х 40	4,5	40
ДГПШ 4,5 х 50	4,5	50
ДГПШ 4,5 х 60	4,5	60

2. Для забивки дюбелей применяются монтажные пистолеты, работающие по поршневой схеме марки ПЦ52-I, выпускаемые по ТУ 3-74I-74 с оправками ОДП-6 по ТУ 36-992-75.

3. Дюбели-гвозди осуществляют неразъемное крепление конструкции, пробивают закрепляемое изделие без предварительного выполнения в них отверстий, внедряются в основание (строительную конструкцию) и закрепляются в нем.

С помощью дюбелей-винтов можно осуществлять съемное крепление деталей и конструкций. В этом случае деталь (конструкция)

Таблица 2

Обозначение	Резьба	Длина дюбеля, мм	Диаметр стержня, мм	Длина резьбы, мм
ДВП М4х35	М4	35	3,7	10
ДВП М4х45	М4	45	3,7	10
ДВП М6х45	М6	45	3,7	15
ДВП М6х55	М6	55	3,7	15
ДВП М8х40	М8	40	4,5	15
ДВП М8х55	М8	55	4,5	20
ДВП М8х70	М8	70	6,8	20
ДВП М10х60	М10	60	5,5	25

должна иметь заранее выполненные соответствующие отверстия и закрепляться стандартными гайками, навинчиваемыми на резьбу дюбелей-винтов.

4. Дюбели можно забивать в поверхности несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений из тяжелого и легкого железобетона, бетона из сплошного кирпича, из сортового стального профиля с пределом прочности не выше 450 МПа.

5. Области применения поршневой забивки серийно выпускаемых дюбелей-гвоздей приведены в табл. 3.

Таблица 8

Строительное основание	Материал и толщина пристреливаемой детали	Рекомендуемый дюбель
1	2	3
Тяжелый бетон и железобетон	Сталь толщиной 0.8-2 мм, алюминий и дюралюминий толщиной до 3 мм	ДГПШ 3,7х30 или ДГПШ 4,5х30
	Сталь толщиной 1-4 мм и дюралюминий толщиной 2-6 мм	ДГПШ 3,7х40 или ДГПШ 4,5х40
	Низкопрочный материал (ДСП; фанера, ДВП, ЦСП и др.) толщиной до 10 мм	
	Низкопрочный материал (дерево, фанера, ДСП, ДВП; ЦСП и др.) толщиной до 25 мм	ДГПШ 4,5х50
	Низкопрочный материал (дерево, фанера, ДСП, ДСП и др.) толщиной до 35 мм	ДГПШ 4,5х60
Неоштукатуренная кирпичная кладка	Сталь толщиной до 2 мм, алюминий и дюралюминий толщиной до 3 мм	ДГПШ 3,7х40 или ДГПШ 4,5х40
Оштукатуренный тяжелый железобетон и бетон	Низкопрочный материал (дерево, ДСП, ЦСП и др.) толщиной до 25 мм	ДГПШ 4,5х60
	Сталь толщиной до 4 мм, алюминий, дюралюминий толщиной до 6 мм, низкопрочный материал толщиной до 10 мм	ДГПШ 4,5х50
Оштукатуренная кирпичная кладка, легкий бетон и железобетон	Сталь толщиной до 4 мм, алюминий и дюралюминий толщиной до 6 мм, низкопрочный материал толщиной до 10 мм	ДГПШ 4,5х60
Сталь сортовая толщиной 6-10 мм	То же	ДГПШ 4,5х30

Продолжение табл. 3

I	2	3
	Низкопрочный материал толщиной до 25 мм	ДГПШ 4,5х40
Сталь сортовая толщиной 6–12 мм	Сталь толщиной 0,8–4 мм, пакет стальных листов общей толщиной до 6 мм, алюминий и дюралюминий толщиной до 8 мм	ДГС 4,5х27

В строительное основание (строительную конструкцию) дюбель должен входить соосно движению поршня инструмента. Для этой цели, а также для фиксирования в инструменте перед выстрелом дюбель снабжен центрирующим элементом – металлической шайбой или полиэтиленовым наконечником.

Насадка на дюбель металлической шайбы производится на заводе-изготовителе. Полиэтиленовый наконечник должен насаживаться рабочими, применяющими пороховой инструмент.

6. Допускаемая нагрузка в осевом направлении на дюбель в зависимости от вида основания приведена в табл. 4.

Таблица 4

Вид строительного основания	Допускаемая нагрузка на дюбель в осевом направлении, Н (кгс)	Примечание
Стена и пол из тяжелого бетона или железобетона, не более	500 (50)	
Потолок из тяжелого бетона или железобетона, не более	I50 (I5)	
Стена из сплошного красного и белого кирпича, не более	200 (20)	
Строительное основание из легкого бетона, не более	I50 (I5)	Для дюбелей марок ДГС
Строительное основание из сортовой стали, не более	I500 (I50) 800 (80)	То же

7. Расстояние от оси дюбеля до ближайшего края строительного основания из бетона, железобетона и кирпича должно быть не менее 100 мм, а между соседними дюбелями - не менее 50 мм. Соответственно расстояние до края основания из сортовой стали и расстояние между дюбелями должно быть не менее 20 мм.

8. Наименьшая ширина элемента, пристреливаемого дюбелем, - должна быть 20 мм для стальных изделий и 40 мм - для деревянных деталей.

9. Наименьшая толщина строительного основания из бетона и железобетона в месте забивки дюбеля должна составлять 80 мм, но не менее длины дюбеля плюс 30 мм.

Наименьшая толщина основания из сортовой стали должна быть не менее 6 мм.

Приложение 6

РЕКОМЕНДАЦИИ
по установке распорных конических дюбелей

1. Дюбели распорные конические предназначены для закрепления приспособлений и конструкций к строительным элементам зданий, выполненным из железобетона, бетона и полнотелого кирпича.

2. Конструкция распорного конического дюбеля в сборе показана на рис.1. В конструкторской документации он имеет сокращенное наименование с указанием типоразмеров резьбы.

Дюбели с резьбой М8 обозначаются ДРК-М8, дюбели с резьбой М10 - ДРК - М10. Дюбель состоит из резьбовой втулки, оснащенной с одного конца наружным конусом, и распорного элемента - пробки.

Со стороны конического конца резьбовая втулка разделена продольными прорезями на четыре равные сегмента, которые подогнуты в радиальном направлении до соприкосновения друг с другом у торца.

3. В процессе эксплуатации дюбели могут воспринимать осевые и сдвигающие статические нагрузки, а также нагрузки вибрационного характера, передаваемые на строительные элементы зданий при работе технологического оборудования и машин.

4. Дюбели обеспечивают возможность использования крепежных изделий - винтов, болтов, шпилек и других, оснащенных резьбой стандартного метрического профиля с крупным шагом - М8 или М10.

5. Дюбели следует устанавливать в бетоне или железобетоне марки не ниже М200, а в кирпиче полнотелом марки не ниже М75. Максимальные величины осевой (выдергивающей) или поперечной (сдвигающей) нагрузок, действующих на дюбель в процессе эксплуатации, а также осевой силы забивки и крутящего момента, воспринимаемых дюбелем в процессе его установки и затяжки, не должны превышать значений, указанных в табл. I.

6. Число дюбелей, требующихся для прикрепления конкретных конструктивных элементов, определяется расчетом по приведенным данным с учетом коэффициентов фактических условий эксплуатации конструкций.

7. Разметку мест расположения отверстий под дюбелем следует производить через отверстия в прикрепляемых элементах либо с помощью шаблонов. Размеры отверстий должны соответствовать указанным в табл. I, а оси их - быть перпендикулярными плоскости

Таблица I

Тип дюбеля	Размеры отверстия, мм		Нагрузки, кН / кгс				Сила забивки, кН / кгс		Крутящий момент, Н·м / кгс·см	
			выдергивающая		сдвигающая					
	диаметр	глубина	бетон марки М200	кирпич марки 75	бетон марки М200	кирпич марки 75	бетон марки М200	кирпич марки 75	бетон марки М200	кирпич марки 75
ДРК-М8	I2	50	5,0 / 500	3,0 / 300	I,2 / I20	0,7 / 70	I,0 / I00	0,5 / 50	I0,0 / I00	5,0 / 50
ДРК-МI0	I4	60	7,5 / 750	4,5 / 450	I,8 / I80	I,I / II0	I,5 / I50	0,8 / 80	I5,0 / I50	8,0 / 80

Примечания: I. При наличии вибрационных воздействий указанные в таблице значения эксплуатационных нагрузок уменьшаются в 2 раза.

2. При совместном воздействии выдергивающих и сдвигающих нагрузок эксплуатационные нагрузки уменьшаются в I,5 раза.

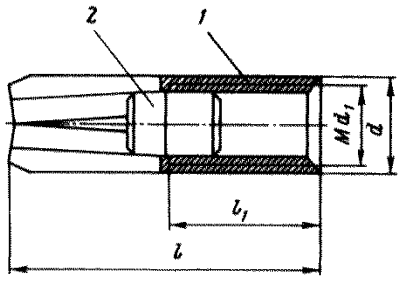


Рис.1

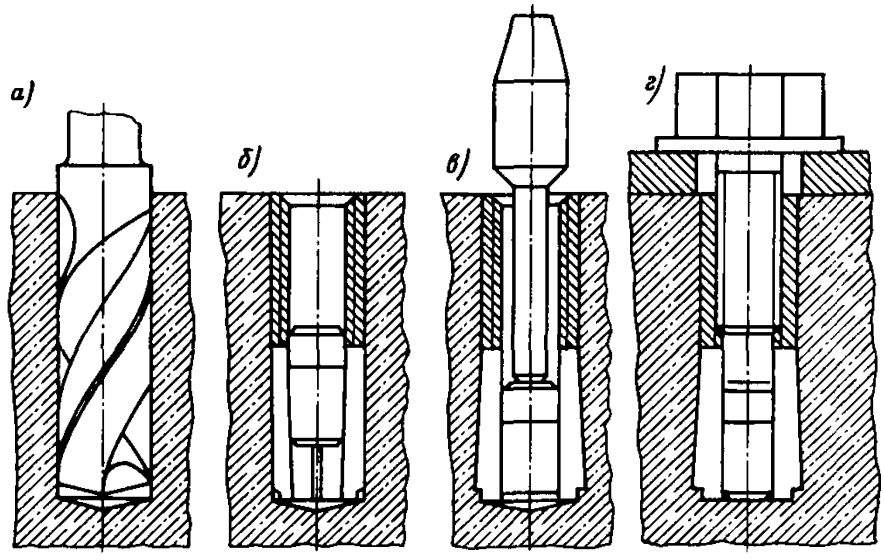


Рис.2

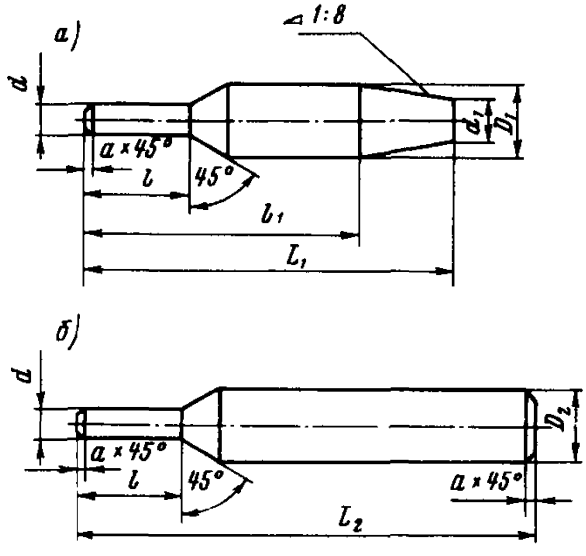


Рис.3

прикрепляемого элемента.

Примечание. Не допускается сверление отверстий в швах бетонной или железобетонной конструкции.

8. Расстояние от стенки отверстия до края строительной конструкции или до отверстия соседнего дюбеля должно быть не менее длины дюбеля.

9. Для сверления дыр следует применять электроперфораторы ИЭ-4709, ИЭ-4710 и ИЭ-4712 и спиральные сверла с коническим хвостовиком, оснащенные пластинами твердого сплава (ГОСТ 22736-77), а также бурики, входящие в комплект электроперфораторов.

10. Перед установкой дюбелей отверстия необходимо очистить от продуктов бурения и проверить исправность нарезки резьбовых втулок ввинчиванием крепежного изделия.

11. Дюбели вставляются в отверстия коническим концом, затем легкими ударами молотка забиваются так, чтобы наружный торец был в одной плоскости с поверхностью конструкции, в которую закрепляется дюбель. Затем с помощью пробойника осаживается распорный элемент, находящийся внутри резьбовой втулки (пробка). В процессе забивки распорного элемента происходит расклинивание конической части резьбовой втулки. К закрепившемуся таким образом корпусу дюбеля (анкеру) присоединяется устанавливаемая деталь ввинчиванием соответствующего крепежного изделия со стандартной резьбой. Последовательность установки дюбелей показана на рис.2.

12. Для расклинивания дюбелей следует применять пробойники, конструкция которых показана на рис. 3, а размеры - даны в табл. 2. Пробойник (рис. 3,а) применяется для расклинивания дюбелей с помощью электроперфораторов ИЭ-4709, ИЭ-4710, ИЭ-4712, а также электромолотков ИЭ-4207 и ИЭ-4210.

Для расклинивания вручную следует применять пробойник, показанный на рис. 3,б.

Таблица 2

Тип дюбеля	Размеры пробойников, мм									Материал	Твердость по шкале Роквела
	D	D_2	d_1	d	l	l_1	L_1	L_2	a		
ДРК-М8	20	24	I5	6,4	38	60	I00	I75	I,0	Сталь марки 45	42-48
ДРК-МI0	20	24	I5	8,0	46	70	II0	I85	I,0	То же	42-48

I3. Расстояние от торца распорного элемента (пробки) до наружного торца резьбовой втулки дюбеля после его расклинивания в отверстии должно составлять 38±5 мм для дюбелей ДРК-М8 и 46 ± 0,5 для ДРК-МI0.

Проверять это расстояние следует штангенциркулем типа ШЦ-I, оснащенным глубиномером.

I4. При затяжке в корпусах дюбелей крепежных изделий (болтов, винтов, шпилек) следует использовать стандартные ключи гаечные с открытыми зёвами двусторонние, односторонние и комбинированные, без удлинителей, а также ключи предельные или динамометрические.

Величины крутящих моментов при затяжке болтов должны соответствовать размерам, указанным в табл. 3.

Контролировать величину крутящего момента следует динамометрическим ключем типа КД-25.

I5. Крепежный стержень болта, винта или шпильки в затянутом состоянии должен быть ввинчен в резьбовую часть дюбеля на глубину не менее диаметра резьбы, т.е. для дюбеля ДРК-М8 на 8 мм, а для ДРК-М10 на 10 мм.

Таблица 8

Обозначение дюбеля	Номинальные величины крутящих моментов, $\frac{Н \cdot м}{кгс \cdot см}$, при установке	
	в кирпиче	в бетоне
ДРК - М8	4,0 400	8,0 800
ДРК - М10	6,0 600	12,0 1200

I6. В случае затруднения в получении распорных дюбелей серийного изготовления их можно сделать в любой механической мастерской по чертежам ВНИИмонтажспецконструкции Минмонтажспецстроя СССР.

Приложение 7

ВИНТЫ САМОСВЕРЛЯЩИЕ САМОНАРЕЗАЮЩИЕ

Типы винтов, выпускаемых объединением "Мосметаллоконструкция"

Головка	Тип	Наконечник	Тип	Резьба	тип
	I		А		I
	2		Б		2
			В		

Длина винтов от I5 до 75 мм, диаметр 4 - 6 мм.
Завод может выпускать винты с любыми сочетаниями характеристик (головка, резьба, наконечник, длина).

Особенности винтов: наличие сверлящего наконечника позволяет вворачивать винт без предварительного просверливания отверстия: за один проход происходит образование отверстия и нарезка резьбы; наличие антикоррозийного покрытия.

В зависимости от назначения применяются те или иные виды винтов.

Винты прокалывающие (конец в виде гвоздя, тип наконечника А) и с одной режущей кромкой (тип резьбы 2) применяются для крепления, например, гипсокартонных плит к металлическим профилям толщиной до 0,7 мм.

Винты с двумя режущими кромками (тип резьбы I) применяются для крепления, например, гипсокартонных плит к профилям металлического каркаса с толщиной стенки от 0,7 до I,0 мм.

Крепление двух металлических профилей общей толщиной до I,0 мм производят винтами с полукруглой головкой (тип головки I) с двумя режущими кромками (тип резьбы I) и резьбой по всей длине винта.

Винты с резьбой типа I на 30% сокращают потери времени при монтаже и обладают большей силой сцепления с материалом, чем винты с резьбой типа 2.

Закручивание винтов производится с помощью электрошуруповерта типа ИЭ-3603 А с магнитным наконечником.

Приложение 8

ОСНОВНАЯ НОМЕНКЛАТУРА ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

№ п/п	Наименование	Назначение	Разработчик	Изготовитель
I	Электроперфораторы: ИЭ-4709 ИЭ-47I0 ИЭ-47I2 (ГОСТ 22736-77)	Сверление дыр в бетоне и кирпиче	ВНИИмонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	Канаковский завод механизированных инструментов Минстройдормаша
2	Машина ручная сверлильная электрическая с комплектом насадок ИЭ-60I5	Сверление дыр в стальных элементах	То же	То же
3	Машина электросверлильная ИЭ-I202 (ГОСТ 8524-80)	То же	-"-	-"-
4	Электрошуруповерт с магнитной головкой		-"-	-"-
5	Пистолет монтажный ПЦ.52-0I	Пристрелка дюбелей	-"-	Тульский оружейный завод
6	Электромолотки ИЭ-4207 и ИЭ-42I0	Для выполнения больших объемов работ по забивке	ВНИИмонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	Канаковский завод механизированных инструментов Минстройдормаша
7	Ножницы настольные гильотинные	Для резки металлических профилей и других изделий при подготовительных работах	ПТО Моспецпромпроект Мосгорисполкома	Главмосмонтажспецстрой Главмосстроя

№ п/п	Наименование	Назначение	Разработчик	Изготовитель
8	Ножницы электрические ручные И9-5808 (ГОСТ 20524-80)	Резка металлических профилей и изделий на месте монтажа	То же	То же
9	Ножницы ручные для резки металла (ГОСТ 7210-75)	То же	-"-	-"-
10	Просекатель ОР-36	Для соединения тонкостенных стальных профилей между собой	-"-	-"-
11	Ножовка Н-3	Для обрезки минераловатных изделий	-"-	Горьковский завод металлических изделий
12	Ножовка (нож-пила) ТУ 14-1-302-72	Для вырезки отверстий в изделиях из мягких материалов	-"-	То же

Приложение 9

ОСНОВНАЯ НОМЕНКЛАТУРА
инструмента и приборов для разбивочных работ

№ п/п	Наименование	Назначение	Разработчик	Изготовитель
1	Рулетка металлическая в закрытом корпусе	Для измерения расстояний и размеров	-	Местная промышленность
2	Отвес с магнитным держателем	Для определения вертикальности	ЦНИИОМТП, НПО ВНИИСМИ	Минский опытный завод "ВНИИСМИ"

3	Уровень	Для проверки горизонтальности положения элементов	То же	Товарная продукция
4	Шнур разметочный в корпусе ТУ 3527-76	Для разметки осей конструкций и элементов	НПО ВНИИСМИ	Минский опытный завод "ВНИИСМИ", Одесский завод СОМ
5	Рейка раздвижная	Для разметки положения элементов, располагаемых на одном уровне	Мосспецпроект	Главмосмонтажспецстрой
6	Нивелир НВ.I (ГОСТ I0528-76)	Для установки реперов	-	-
7	Теодолит Т5К	Для разбивки осей и проверки углов между ними	-	-

ПОДРИСУНОЧНЫЕ ПОДПИСИ

Рис.I. Плиты минераловатные акустические

а - самонесущая; б - неармированная; I - облицовка звукопрозрачная эластичная (стеклоткань, пленка); 2 - пластина продольного армирования 20х3 (алюминий)

Рис.2. Самонесущая минераловатная акустическая плита с дополнительным армированием

I - верхняя стальная пластина 30х2 (дополнительное армирование); 2 - нижняя стальная пластина 30х3 (дополнительное армирование); 3 - болт М 4х70 с гайкой и шайбой; 4 - пластины продольного армирования 20х3 из алюминия; 5 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка)

Рис.3. Кулисный звукопоглотитель (составной)

а - заготовка из минераловатной плиты; б - общий вид кулисы; I - хомут (алюминиевая лента 30х0,3); 2 - крюк-подвеска; 3 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка)

Рис.4. Кулисный звукопоглотитель с обрамлением

I - металлическая обрамляющая рамка, сталь δ = 0,5 мм; 2 - крюк-подвеска; 3 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка); 4 - выступы рамки, которые соединяются кернованием и отгибаются на 90^0

Рис.5. Кулисный звукопоглотитель с обрамлением и консолями для крепления

I - металлическая обрамляющая рамка, сталь δ = 0,5 мм; 2 - крышка рамки, сталь δ = 0,5 мм; 3 - консоль крышки рамки; 4 - винт М 3х60 с гайкой; 5 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка)

Рис.6. Объемный звукопоглотитель с жесткими диафрагмами

а - заготовка минераловатной плиты для образования объемного (одиночного) или кулисного звукопоглотителя;

б - объемный звукопоглотитель с кронштейнами для крепления;

в - объемный звукопоглотитель с консолями для крепления;

I - жесткие диафрагмы (металл, трудносгораемая пластмасса);

2 - кронштейн для крепления звукопоглотителя; 3 - консоль для крепления звукопоглотителя; 4 - стяжной стержень для крепления диафрагм на торцах звукопоглотителя; 5 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка);

6 - продольный паз; 7 - выпуск облицовки

Рис.7. Объемный звукопоглотитель с мягкими диафрагмами

а - сборка; б - в собраном виде; I - диафрагма из минераловатной плиты; 2 - хомут-подвеска для нескольких звукопоглотителей; 3 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка); 4 - места крепления хомутов-подвесок

Рис.8. Объемный звукопоглотитель с жесткими диафрагмами (двойной)

а - заготовка минераловатной плиты; б - поперечный разрез заготовки перед установкой диафрагм; в - в собранном виде;

I - жесткая диафрагма двойная (металл, трудносгораемая пластмасса); 2 - кронштейн для крепления звукопоглотителя;

3 - звукопрозрачная эластичная облицовка (стеклоткань, пленка); 4,6 - продольный паз; 5 - прорезь; 7 - выпуск облицовки

Рис.9. Конструктивные решения звукопоглощающих облицовок из минераловатных самонесущих плит

а - фрагмент плана звукопоглощающих облицовок (вид снизу;

раскладки 3 условно не показаны, ℓ – длина плиты, в – ширина плиты, h – толщина плиты, c – шаг каркаса, a – шаг анкеров); б – каркас из стальных гнутых зетовых профилей (вариант I); в – каркас составной из стальных гнутых уголковых профилей; поз.2 – коротыши (вариант 2); г – каркас из деревянных брусков (вариант 3); д – каркас из стального "шляпного"профиля (вариант 4); е – стык плит со стальным (алюминиевым) нащельником таврового сечения (вариант I); ж – стык плит мягкий (вариант 2); I – минераловатная самонесущая плита; 2 – каркас; 3 – накладка стальная; 4 – нащельник; 5 – анкер; 6 – самонарезающий винт; 7 – шуруп

Рис.IO. Конструктивные решения звукопоглощающих облицовок из неармированных минераловатных плит

а – фрагмент плана звукопоглощающих облицовок (вид снизу; накладки поз. 8 условно не показаны, ℓ – длина плиты; b – ширина плиты; h – толщина плиты; c – шаг каркаса; a – шаг анкеров); б – несущие элементы каркаса из деревянных брусков; в – то же из стальных профилей; г – крепление плит стальными наклацками; д – то же алюминиевыми;

I – минераловатная неармированная плита; 2 – каркас; 3 – накладка стальная тавровая; 4 – накладка алюминиевая; 5 – анкер; 6 – винт самонарезающий; 7 – шуруп; 8 – накладка стальная

Рис.II. Конструктивные решения звукопоглощающих облицовок из объемных звукопоглощающих минераловатных элементов с жесткими диафрагмами

а – фрагмент плана (железобетонное перекрытие условно не

показано, ℓ -длина, $в$ -ширина, h -высота элемента, c - шаг каркаса, a - шаг анкеров); б - каркас из стальных гнутых профилей; $б$ - каркас из деревянных брусков; г - каркас из стального "шляпного" профиля; I - объемный звукопоглощающий элемент с торцовыми жесткими диафрагмами; 2 - каркас; 3 - накладка стальная; 4 - анкер; 5 - шуруп; 6 - самонарезающий винт

Рис.I2. Кулисные звукопоглощающие устройства (кулисы примыкают к потолку)

а - фрагмент плана (железобетонное перекрытие условно не показано ℓ - длина элемента, h - высота элемента, $б$ - шаг каркаса, a - шаг анкеров); б - вид по А; I - кулисный звукопоглощающий элемент из минераловатной плиты; 2 - каркас из деревянного бруска; 3 - опора консольная стальная; 4 - шуруп; 5 - анкер; 6 - хомут

Рис.I3. Кулисные звукопоглощающие устройства (кулисы расположены на относе)

а и б - фрагменты плана (железобетонное перекрытие условно не показано, ℓ - длина, h - высота, c - шаг кулис, $в$ - шаг каркаса, c - шаг направляющих, a - шаг анкеров); в - вариант размещения кулис параллельно каркасу из стальных гнутых уголков; г - то же из деревянных брусков; д - то же перпендикулярно каркасу из стальных гнутых уголков; е - то же из деревянных брусков; I - кулисный звукопоглощающий элемент из минераловатных плит; 2 - каркас; 3 - направляющая; 4 - анкер; 5 - хомут

Рис.I4. Система кулисных звукопоглощающих элементов в цехах с перекрытиями в виде монолитных бетонных сводов
I - кулисный элемент; 2 - опора; 3 - направляющая;
4 - воздуховод; 5 - стальная балка свода

Рис.I5. Кулисное звукопоглощающее устройство в здании с шедовым покрытием (каркас из многопролетных гибких нитей)
I - кулисный звукопоглощающий элемент; 2 - ригель; 3 - трос;
4 - хомут

Рис.I6. Кулисное звукопоглощающее устройство в зданиях с шедовым покрытием (каркас из однопролетных гибких нитей)
а - поперечный разрез здания; б - продольный; в - узлы;
I - кулисный звукопоглощающий элемент; 2 - трос для подвески кулис; 3 - ригель; 4 - подвеска ригеля;
5 - устройство для крепления троса

Рис.I7. Кулисное звукопоглощающее устройство в здании с шедовым покрытием (жесткий каркас на подвесках)
I - кулисный звукопоглощающий элемент; 2 - главный несущий элемент каркаса; 3 - второстепенный элемент каркаса; 4 - подвеска каркаса; 5 - светильник

Рис.I8. Подвесной проходной акустический потолок в одноэтажном здании с железобетонным каркасом
а - фермы с шагом 6 м; б - то же, I2 м;
I - панели потолка со встроенными светильниками ; 2 - панели потолка с воздухораспределителем и светильниками;
3 - балки потолка стальные составные; 4 - светильники встроенные; 5 - подвески балок

Рис.I9. Подвесной проходной акустический потолок в многоэтажном здании с железобетонным каркасом и сеткой колонн 9х6 и I2х6 м

I - панели потолка с воздухораспределителем и встроенными светильниками; 2 - панель потолка со встроенными светильниками; 3 - балки потолка стальные составные; 4 - подвески балок; 5 - воздухораспределитель; 6 - светильник

Рис.20. Панель подвесного потолка с применением самонесущих акустических минераловатных плит по ТУ 67-325-80

I - самонесущая минераловатная акустическая плита I000х900х50; 2 - каркас панели - гнутые стальные профили; 3 - деревянный брусок; 4 - опора - стальная пластина δ = I,5 мм; 5 - опора - $\llcorner$ 40х25х2,5; 6 -самонарезающий винт М 4х25; 7 - шуруп М 4х30; 8 - древесно-стружечная плита; 9 - светильник

Рис.2I. Панель подвесного потолка с применением кулисных звукопоглотителей

I - кулисный звукопоглотитель I000х250х60 мм из минераловатной плиты; 2 - стержень ϕ 6; 3 - каркас панели - гнутые стальные профили; 4 - самонарезающий винт М 4х25; 5 - древесно-стружечная плита

Рис.22. Панель подвесного потолка с применением объемных звукопоглотителей (двойных) с жесткими диафрагмами

I - объемный звукопоглотитель (двойной) из минераловатной плиты; 2 - каркас панели - гнутые стальные профили; 3 - самонарезающие винты М 4х25; 4 - шуруп М 4х30; 5 - консоль для крепления звукопоглотителя (отгиб борта диафрагмы); 6 - древесно-стружечная плита

Рис.28. Акустический подвесной непроходной потолок

I - плита минераловатная самонесущая "ПД-50"; 2 - профиль каркаса; 3 - скоба; 4 - пластина-подвеска; 5 - подвеска; 6 - уголок подвески; 7 - профиль пристенный; 8 - дюбель-гвоздь

Подрисуночные подписи к приложению 6.

Рис.I. Дюбель типа ДРК

I - резьбовая втулка; 2 - распорный элемент (пробка)

Рис.2. Схема установки дюбеля

а - сверление отверстия; б - установка; в - расклинивание; г - затяжка присоединяемого элемента болтом

Рис.3. Инструмент для расклинивания дюбелей

а - с использованием механизированного инструмента; б - вручную

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Предисловие 3

I. Общие положения 4

2. Определение уровня шума в цехах и требуемого его снижения.5

3. Мероприятия по обеспечению требуемого снижения уровня шума 7

4. Минераловатные изделия для строительно-акустических конструкций 9

5. Приемка, перевозка и хранение акустических минераловатных изделий I8

6. Виды звукопоглощающих устройств с применением минераловатных изделий I9

7. Определение вида и параметров звукопоглощающих устройств из минераловатных акустических изделий 2I

8. Конструктивные решения звукопоглощающих устройств. . . . 27

Общие положения 27

Звукопоглощающие облицовки 29

Кулисные звукопоглощающие устройства 35

Звукопоглощающие подвесные потолки 43

9. Монтаж звукопоглощающих устройств 48

Общие положения 48

Монтаж звукопоглощающих облицовок 52

Монтаж кулисных звукопоглощающих устройств 56

Монтаж подвесных потолков 59

Приложение I. Определение режима производственных помещений по главе СНиП II-3-79*. 62

Приложение 2. Рекомендуемые тонкостенные профили для крепления акустических облицовок и изделий 63

Стр.

Приложение 3. Основные свойства и характеристики древесно-минеральных трудносгораемых плит (ДМП) 64
Приложение 4. Основные свойства и характеристики цементно-стружечных плит (ЦСП) 67
Приложение 5. Основные положения по применению дюбелей, забиваемых пороховыми инструментами 70
Приложение 6. Рекомендации по установке распорных конических дюбелей 74
Приложение 7. Винты самосверлящие самонарезающие 80
Приложение 8. Основная номенклатура инструмента для монтажных работ 82
Приложение 9. Основная номенклатура инструмента и приборов для разбивочных работ 84
Подрисуночные подписи 85

ЦНИИпромзданий, НИИСФ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛОВАТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Редактор	Л.Н.Кузьмина
Технический редактор	П.И.Орехов
Корректор	И.Н.Грачева

Л-53196. Сдано в набор 20.05.86. Подписано в печать 2.07.86.
Формат 60х90 1/16. Печ. л. 5,9 Уч.-изд. л. 4
Усл. кр. -отт. 6,02 Тираж 500 экз. Цена 35 коп. Заказ 1089

ЦНИИпромзданий, 127288, Москва, Дмитровское ш., 46.
ПЭМ ВНИИИСа Госстроя СССР, 121471, Москва,
Можайское ш., 25.

gost.e-ecolog.ru