ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 2.430-21.94

УСИЛЕНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СТЕН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 2

Стены охлаждаемых зданий

Узлы. Рабочие чертежи

Ц 00174-02

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 2.430-21.94

УСИЛЕНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СТЕН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВЫПУСК 2

Стены охлаждаемых зданий
Узлы. Рабочие чертежи

Разработаны
ЦНИИпромзданий

Зам. директора института С.М. Гликин
Начальник отдела А.Г. Гиндоян
Главный инженер проекта Б.В. Лифанов

Утверждены Главпроектом
Госстроя России, письмо от 18.11.93.
№ 9-3-2/243

Введены в действие АП ЦНИИпромзданий
с 01.05.94., приказ от 10.02.94 № 9

ЦООНИ-02 2

Обозначение документа	Наименование	Стр.
2.430-21.94.2-ТТ	Технические требования	3
2.430-21.94.2-1	Схемы 1,2. Раскладка элементов	
	обрешетки и облицовки	8
2.430-21.94.2-2	Крепление ригелей обрешеткй	
	Узел 1...5	17
2.430-21.94.2-3	Сопряжения дополнительной тепло-	
	изоляции Узел 6...10	19
2.430-21.94.2-4	Изделия комплектующие	22
2.430-21.94.2-5	Спецификация изделий и мате-	
	риалов	24

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Вх. 33564 л. 3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
					15.2.94
Нач.отд.		Гинзбург			
ГИП		Лифанов			
Н.контр.		Гузеева			

2.430-21.94.2

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Ц 00174-02 3

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий выпуск содержит технические решения повышения общего сопротивления теплопередаче наружных стен эксплуатируемых охлаждаемых зданий (холодильников) до оптимального уровня путем выполнения дополнительной эффективной теплоизоляции с защитно-декоративным покрытием с наружной стороны при сохранении теплоизоляции с внутренней ("холодной") стороны стен.

Решения разработаны на примере характерных многоэтажных зданий с кирпичными и панельными железобетонными стенами при температуре внутреннего воздуха t_B =-10...-30°С, эксплуатируемых в различных климатических районах России.

Строительно-изоляционные работы могут осуществляться без вывода из эксплуатации охлаждаемых помещений. Одновременно ремонтируются фасады зданий.

После выполнения наружной теплоизоляции создаются условия для улучшения температурно-влажностных условий эксплуатации стен и, как следствие, восстановления теплоизоляционных свойств внутренней увлажненной теплоизоляции.

Целесообразность устройства дополнительной наружной теплоизоляции стен при ремонте и реконструкции охлаждаемых зданий проверена на ряде предприятий.

I. Расчет дополнительной теплоизоляции и пароизоляции

Теплоизоляция

Термическое сопротивление дополнительного слоя теплоизоляции $R_{из}^{доп}$ определяется из выражения

$$R_{из}^{доп} = R_o^{тр} - R_o^{ф}, \ м^2 \cdot °C/Вт, \qquad (I)$$

где $R_o^{ф}$ – фактическое (остаточное) сопротивление теплопередаче стен ;

$R_o^{тр}$ – требуемое (оптимальное) сопротивление теплопередаче стен.

Исследованиями ЦНИИпромзданий установлено, что для наружных стен низкотемпературных камер, изолированных торфяными плитами, минераловатными плитами и плитами пенополистирола ПСБ-С, значение $R_o^{ф}$ должно быть соответственно:

$$R_o^{ф} \geq 0{,}45 R_o^{тр}; \ R_o^{ф} \geq 0{,}49 R_o^{тр}; \ R_o^{ф} \geq 0{,}55 R_o^{тр} \qquad (2)$$

При применении теплоизоляционных материалов с расчетным коэффициентом теплопроводности $\lambda_{расч} \leq$ 0,055 Вт/(м.°С) в районах со среднегодовой температурой наружного воздуха 0°С < $t_н$ < 10°С значение $R_o^{тр}$ принимается по СНиП 2.II.02-87 "Холодильники".

Расчетные значения $R_{из}^{доп}$ для различных стен и условий эксплуатации даны в табл. I.

Таблица I

$t_н$ среднегодовая, °С	$t_в$, °С	$R_o^{тр}$, $м^2 \cdot °C/Вт$	$R_{из}^{доп}$ при теплоизоляции стен типа, м2.°С/Вт		
			I	2	3
Минус 2 и ниже	- 10	3,1	1,7	1,6	1,4
	- 20	3,9	2,2	2,0	1,7
	- 30	4,8	2,6	2,5	2,2
Выше минус 2 и ниже 7	- 10	3,6	2,0	1,8	1,6
	- 20	4,3	2,4	2,2	1,9

Вх. 33564 п. 4

ИЗМ	КОЛУЧ	ЛИСТ	№ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА
					15.2.94
НАЧ. ОТД.	ИНДОЯН				
ГИП	ЛИФАНОВ				
Н КОНТР.	ГУЗЕЕВА				

2.430-21.94.2-ТТ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	1	5

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

ИВ № ПОДЛ | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ ИНВ. №

Ц00174-02 4

Продолжение табл. I

$t_н$, среднегодовая, °С	$t_в$, °С	$R_o^{тр}$, м².°С/Вт	$R_{из}^{доп}$ при теплоизоляции стен типа, м².°С/Вт		
			I	2	3
	- 30	5,I	2,8	2,6	2,3
7 и выше	- I0	4,3	2,4	2,2	I,9
	- 20	4,8	2,6	2,5	2,2
	- 30	5,4	3,0	2,7	2,4

Примечание. Тип материала существующей (внутренней) теплоизоляции стен: I – плиты торфяные; 2 – минераловатные плиты на битумном связующем; 3 – плиты пенополистирола ПСБ-С.

Расчетные значения $\delta_{из}^{доп}$ даны в табл. 2

Таблица 2

$t_н$, среднегодовая, °С	$\lambda_{расч.}$, Вт/(м.°С)	$\delta_{из}^{доп}$, мм при $t_в$, °С		
		-30	-20	-I0
Минус 2 и ниже	0,035	75-90	60-80	50-60
	0,05	II0-I30	85-I20	70-85
Выше минус 2 и ниже 7	0,035	80-I00	65-85	55-70
	0,05	II5-I40	95-I20	80-I00
7 и выше	0,035	85-I05	75-90	65-85
	0,05	I20-I50	II0-I30	95-I20

Пароизоляция

Необходимость дополнительной пароизоляции с наружной стороны при дополнительной теплоизоляции стен рекомендуется определять по табл. 3, составленной на основе решения задач по условиям исключения накопления влаги в стенах, облицованных снаружи стальными листами.

Таблица 3

$t_в$, °С	$t_н$, °С	Расчетное значение $e_н$ для стен типа, гПа		
		I	2	3
-I0	-4	5,3	4,6	4,3
	-2	6,5	5,7	5,I
	0	7,8	6,8	5,9
	2	9,I	7,8	6,7
	4	I0,3	8,8	7,5
	6	II,5	9,9	8,3
	8	I2,7	I0,9	9,I
	I0	I4,0	I2,0	9,9
-20	-4	4,7	4,I	3,4
	-2	5,5	4,7	3,9
	0	6,3	5,3	4,3
	2	7,I	6,0	4,8
	4	7,8	6,6	5,2
	6	8,6	7,2	5,7
	8	9,3	7,8	6,2
	I0	I0,2	8,5	6,6

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение табл. 3

$t_в$ °С	$t_н$, °С	Расчетное значение $e_н$ для стен типа гПа		
		I	2	3
	-4	3,3	2,7	2,0
	-2	3,9	3,2	2,4
	0	4,5	3,8	2,8
-30	2	5,2	4,3	3,2
	4	5,7	4,8	3,6
	6	6,3	5,4	4,0
	8	7,0	5,9	4,4
	I0	7,6	6,5	4,8

Примечания.

I. Пароизоляция требуется при среднегодовых значениях $e_н$ на территории России по СНиП 2.0I.0I-82, превышающих табличные значения $e_н$ ниже жирной линии.

2. Типы стен: I,2 - соответственно железобетонные панельные и кирпичные с теплоизоляцией из минераловатных или торфяных плит; 3 - кирпичные с теплоизоляцией из пенополистирола.

3. Значения $e_н$ определены из условий:

- при $R_o^{тр}$ и $R_{ug}^{доп}$ в соответствии с табл. I-для соответствующих значений $t_н$ и $t_в$ при дополнительной теплоизоляции из жесткого пенополиуретана и наружной облицовки из профилированных металлических листов;

- при расчетном сопротивлении паропроницанию облицовки $R_п^{об} \geqslant$ I0,0 м2.час.Па/мг (при креплении листов внахлест с перепуском $\geqslant$ 60 мм).

4. Для промежуточных значений $t_н$ и $t_в$ значения $e_н$ следует принимать по интерполяции.

Требуемое сопротивление паропроницанию дополнительной пароизоляции $R_п^{тр}$ рекомендуется определять в соответствии с "Рекомендациями по проектированию теплоизоляции зданий холодильников" (шифр К 29.II/92, ЦНИИпромзданий).

Дополнительную пароизоляцию рекомендуется выполнять с применением мастик, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Тип пароизоляции	Наименование материала покрытия	Толщина слоя, мм	Расчетное значение $R_п$, $м^2$.час.Па/мг
П-I	Мастика битумная горячая	2,0	I0,0
П-2	Мастика битумно-полимерная холодная (эмульсионная)	2,0	6,0
П-3	Мастика "Изол" горячая	3,0	20,0

2. Конструктивные решения

Наружная теплоизоляционная конструкция стен включает обрешетку, слой теплоизоляции и облицовку.

Обрешетка состоит из опорных столиков, ригелей и стоек из прокатной угловой стали.

Разработаны два варианта крепления обрешетки к глухим стенам из кирпича и железобетонных трехслойных панелей конструкции Гипрохолсда. Опорные столики крепят к кирпичным стенам дюбелями, к железобетонным стенам - шпильками, пропускаемыми через коробчатый вертикальный стык панелей. Ригели крепят к стоякам болтами, столики к ригелям - сваркой.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лис.	№док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-ТТ

Лист 3

Ц00174-02 6

Шаг и длина ригелей обрешетки определяется из условия производства работ с самоподъемных люлек, с учетом конструктивных особенностей стен, а также из условия допустимого прогиба листа обшивки от ветровой нагрузки.

В качестве теплоизоляционного материала принят жесткий пенопласт из напыляемого пенополиуретана типа "Рипор" (γ_o =50кг/м3, $\lambda_{расч.}$ = 0,035 Вт/(м.°С). Сырьевую смесь напыляют на стены между ригелями заподлицо с их вертикальными полками. После вспенивания и твердения теплоизоляционный слой из пенопласта прочно сцепляется со стеной и защищает в дальнейшем стальные крепежные детали от коррозии. Слой теплоизоляции прерывается вертикальными противопожарными поясами из несгораемых теплоизоляционных изделий в виде плит или блоков (вермикулито-асбобитумные, пеностекольные, перлитоцементные), наклеиваемых на стены полимерцементной мастикой ПЦ вразпор между вертикальными стойками и ригелями обрешетки.

В качестве облицовки теплоизоляции принят стальной или алюминиевый лист соответственно по ГОСТ 24045-86Е и ГОСТ 24767-81. Рекомендуемые марки листа и их характеристики даны в выпуске I (табл. I). Алюминиевый лист предусматривается при строительстве во влажной климатической зоне (в соответствии с требованием главы СНиП 2.03.II-85). В остальных зонах рекомендуется применять стальной лист, который должен иметь с обеих сторон одно из следующих покрытий:

эмаль МЛ I202 по ТУ 6-I0-800-6-78;

эмаль АС II7I по ТУ 6-I0-I693-79;

грунтовка ЭП-0I40 по ТУ 6-I0-I563-84.

Листы облицовки крепят к обрешетке внахлест самонарезающими винтами по ТУ 36.25.I2-I3-88 или по ТУ I02-5I0-89 с постановкой винтов в каждой волне в торцах листа или через волну на промежуточных опорах. Между собой соседние листы по продольным кромкам соединяют комбинированными заклепками по ТУ 36-2088-85 с шагом 300 мм. Противопожарные пояса и места сопряжений облицовывают деталями из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ I9904-90.

3. Производство работ

Работы по дополнительной теплоизоляции стен выполняются в следующей последовательности: подготовительные работы, крепление обрешетки, крепление противопожарных поясов, напыление теплоизоляции, крепление облицовки и водостоков.

К подготовительным работам относятся: демонтаж водостоков, очистка и ремонт фасадов, заготовка изделий и деталей. В процессе крепления обрешетки на железобетонных стенах частично выбирается теплоизоляция в вертикальных стыках панелей со стороны охлаждаемых помещений. Поверхность теплоизоляции при необходимости покрывается битумной мастикой.

Демонтированные водостоки устанавливают на место и крепят к ригелям обрешетки через облицовку.

4. Указания по применению

В конкретном проекте на основе материалов данного выпуска определяются:

- толщина теплоизоляции и тип пароизоляции;
- вид и марка листов облицовки;
- шаг ригелей обрешетки.

В проекте приводятся:

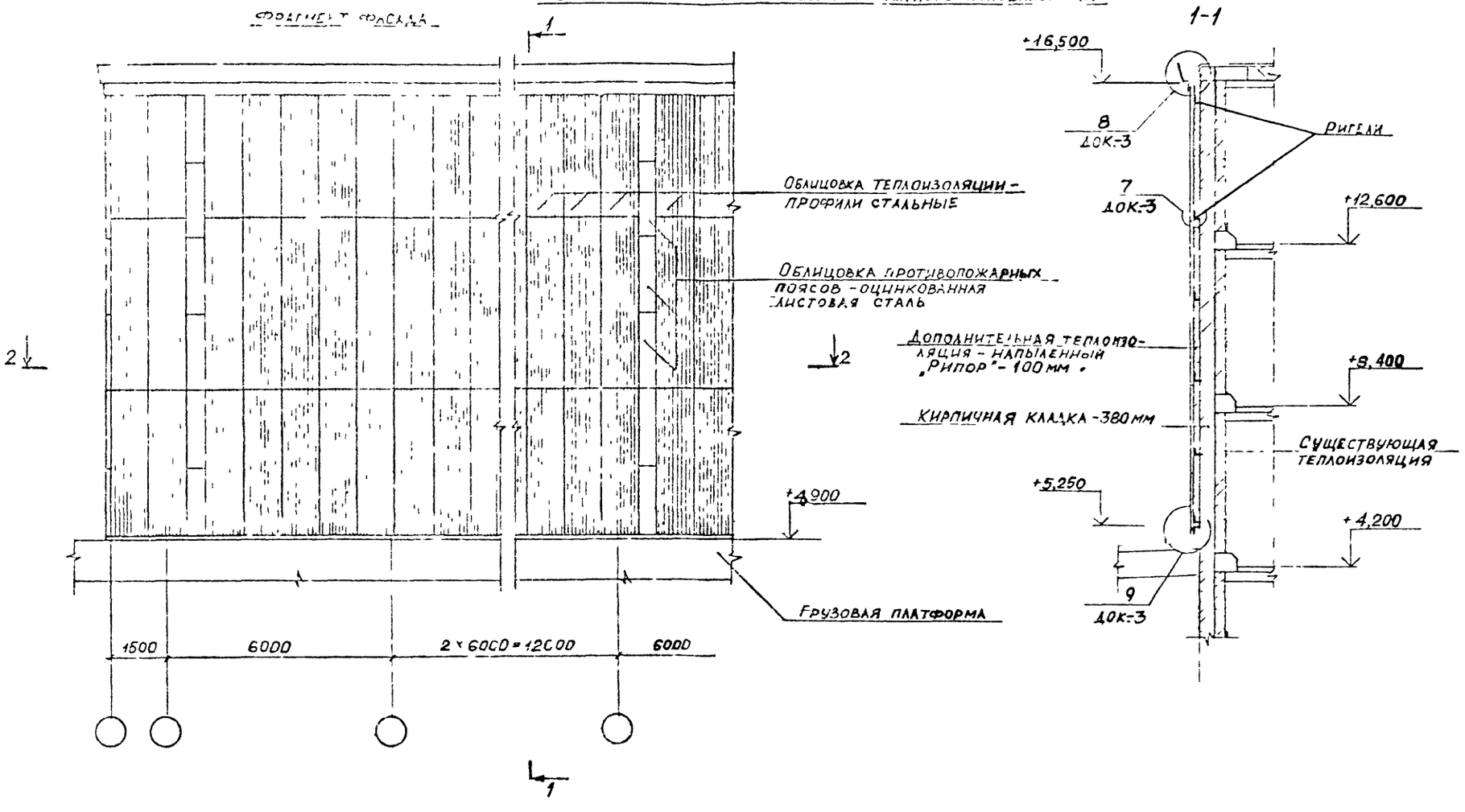
- чертежи реконструированных фасадов здания;

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-ТТ	Лист 4

- монтажные схемы обрешетки;
- схемы раскладки листов облицовки;
- маркировка узлов со ссылкой на данный выпуск или необходимых дополнительных, разрабатываемых в проекте;
- спецификации.

Схема 1. Кирпичные стены 4 этажного холодильника



1. Разрез 2-2 см. лист 2
2. Схему монтажа листов облицовки см. лист 3

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
					15.23

Нач. отд.	Гиндоян	
ГИП	Лифанов	
Н. контр.	Гузеева	

2.430-21.94.2-1

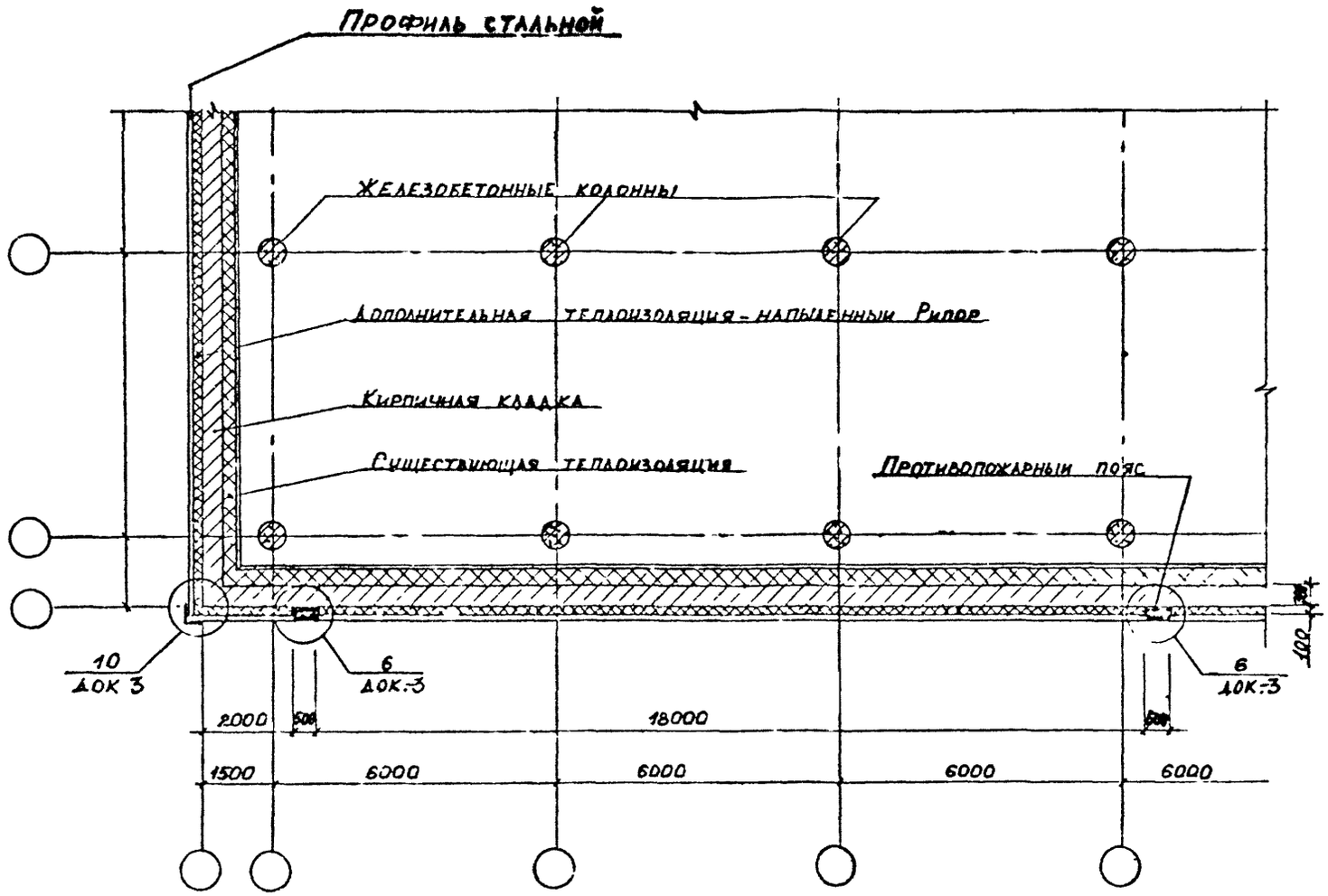
Схемы 1,2. Раскладка элементов обрешетки и облицовки

Стадия	Лист	Листов
Р	1	9

ЦНИИПромзданий

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

2-2



При необходимости выполнения пароизоляции (см. Пояснительную записку) предусматривается окраска поверхности дополнительной теплоизоляции битумной мастикой

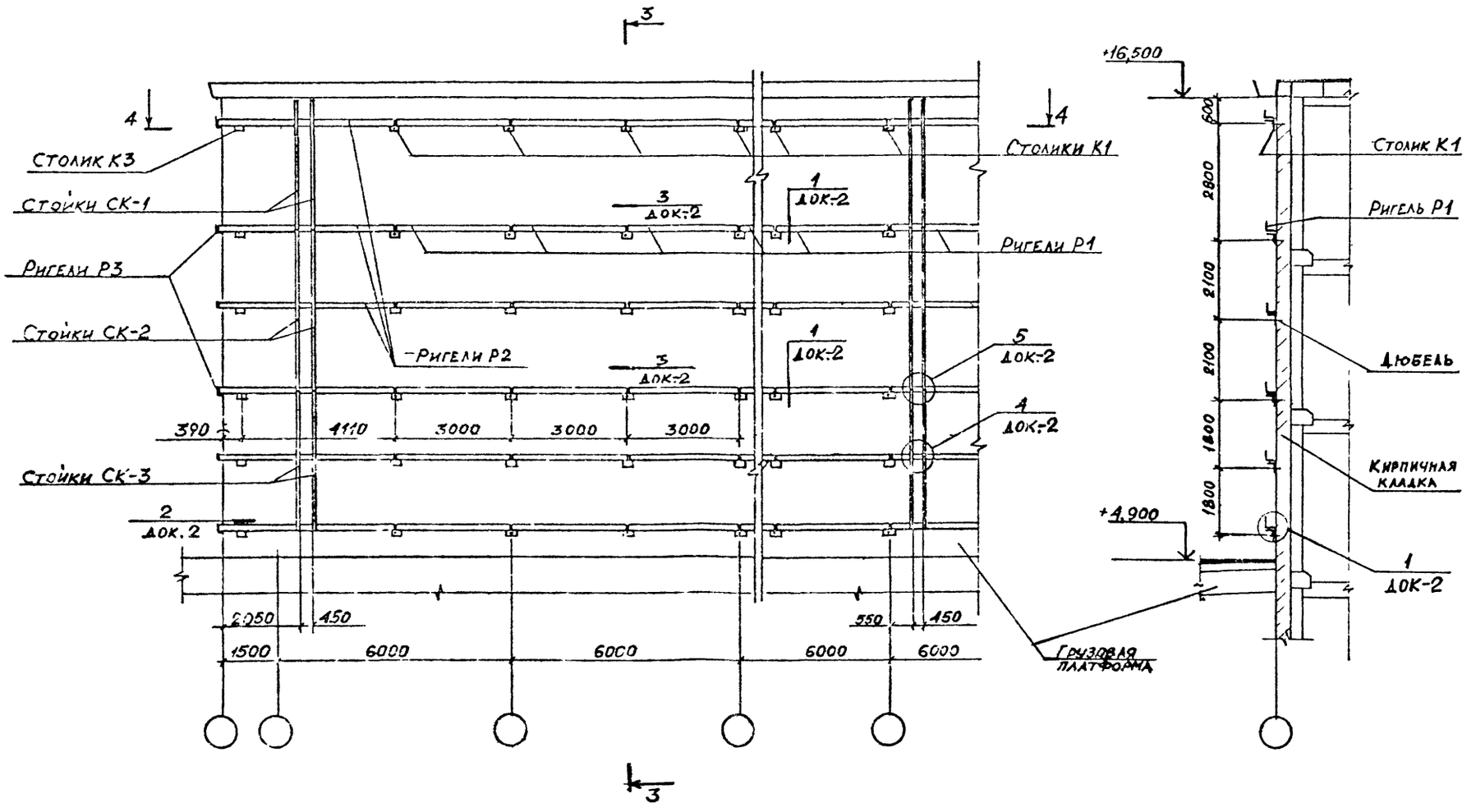
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-1	Лист 2

Схема раскладки элементов обрешетки



Разрез 4-4 см. лист 4

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

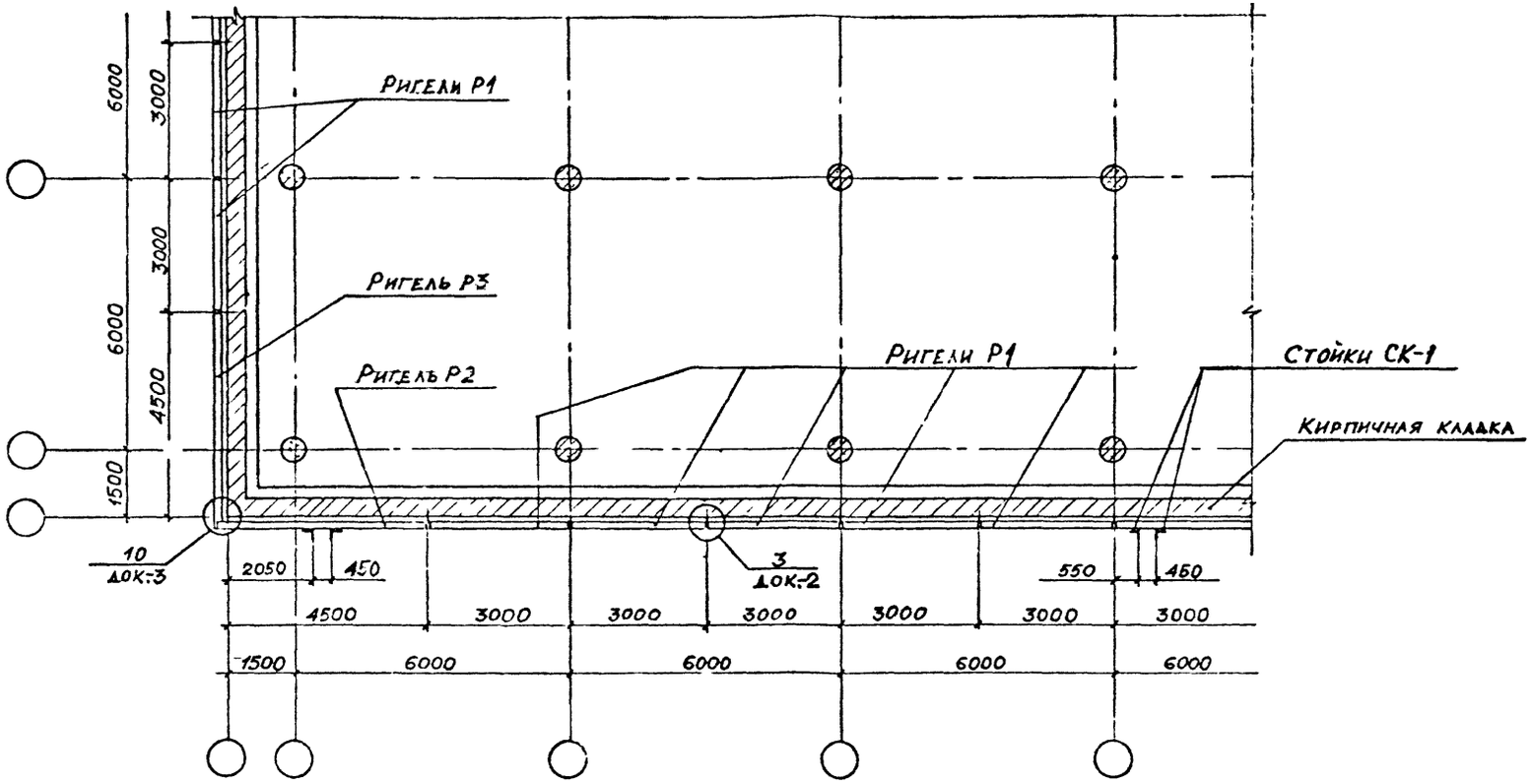
2.430-21.94.2-1

Лист 3

Ц 00174-02 11

Схема раскладки элементов обрешетки

4-4

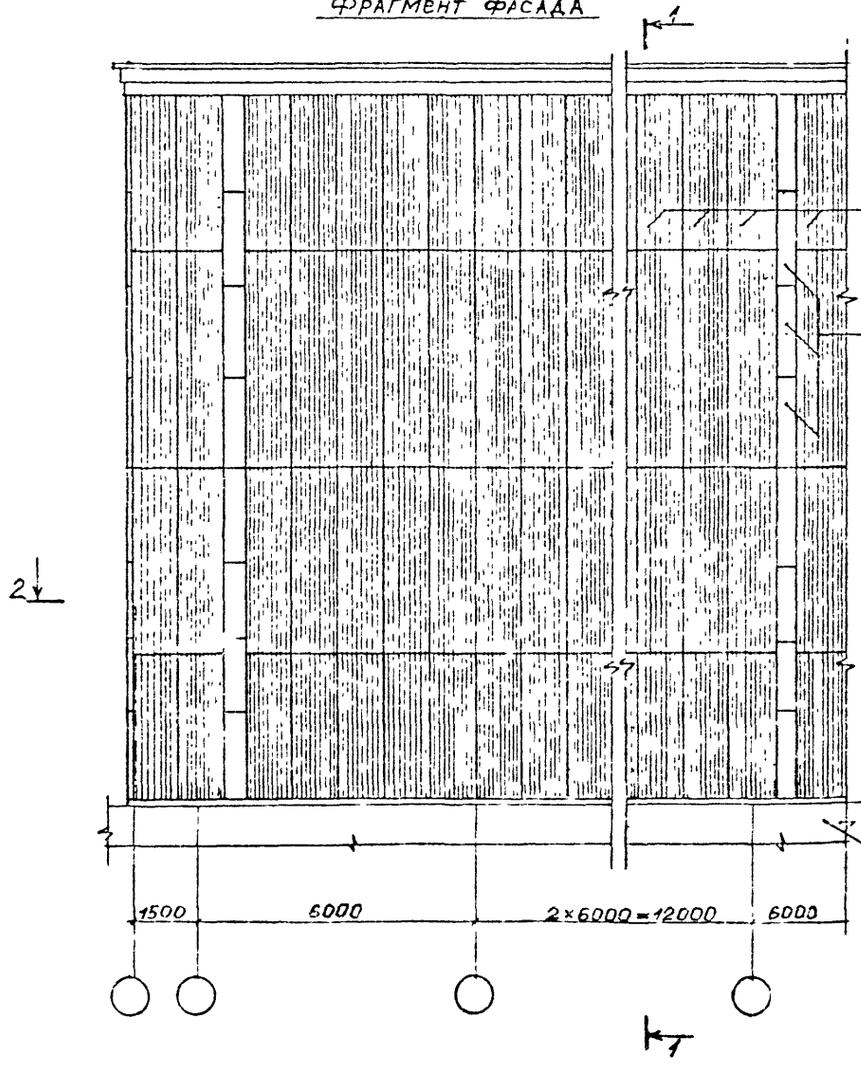


Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

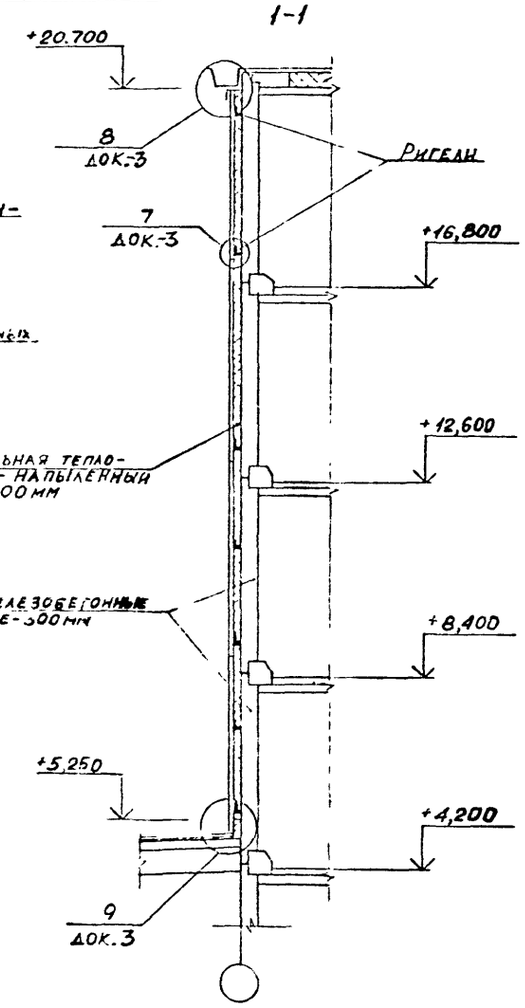
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-1	Лист 4

Схема 2. Панельные стены 5 этажного холодильника

Фрагмент фасада



1-1



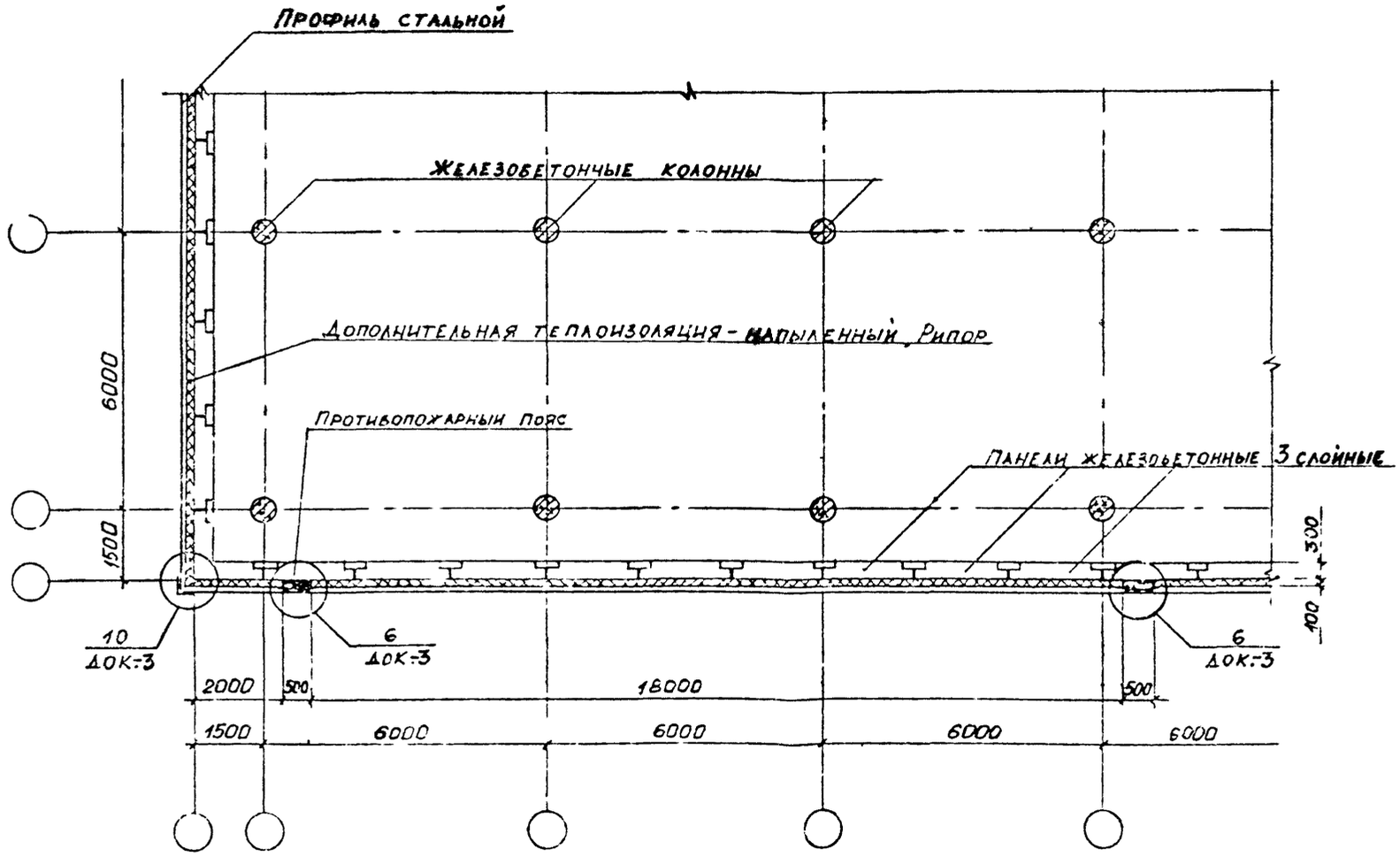
1. Разрез 2-2 см. лист 6
2. Схему монтажа листов облицовки см. лист 9

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-1	Лист 5

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Ц00174-02 13

2-2

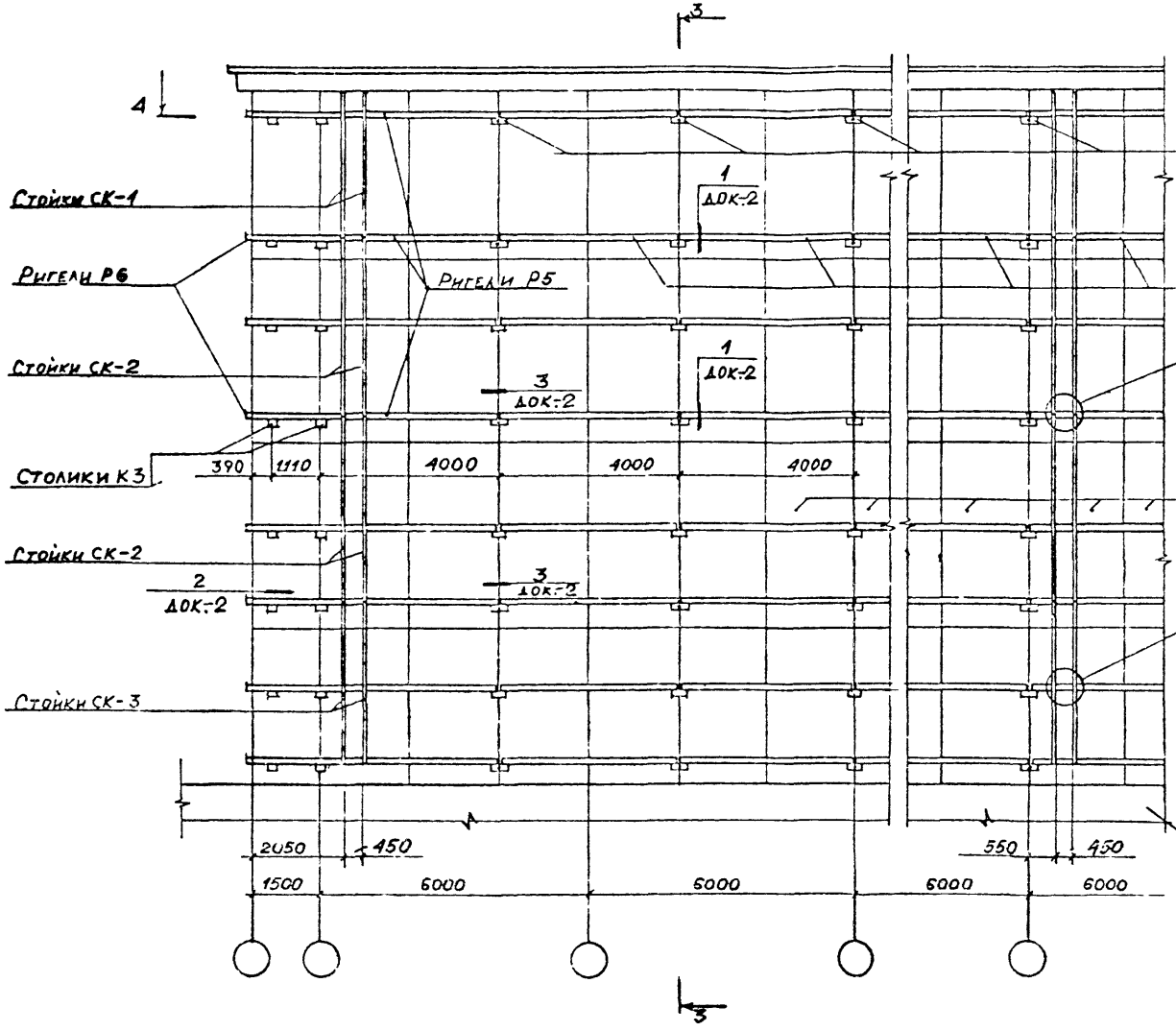


При необходимости выполнения пароизоляции (см. Пояснительную записку) предусматривается окраска поверхности дополнительной теплоизоляции битумной мастикой.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-1	Лист 6

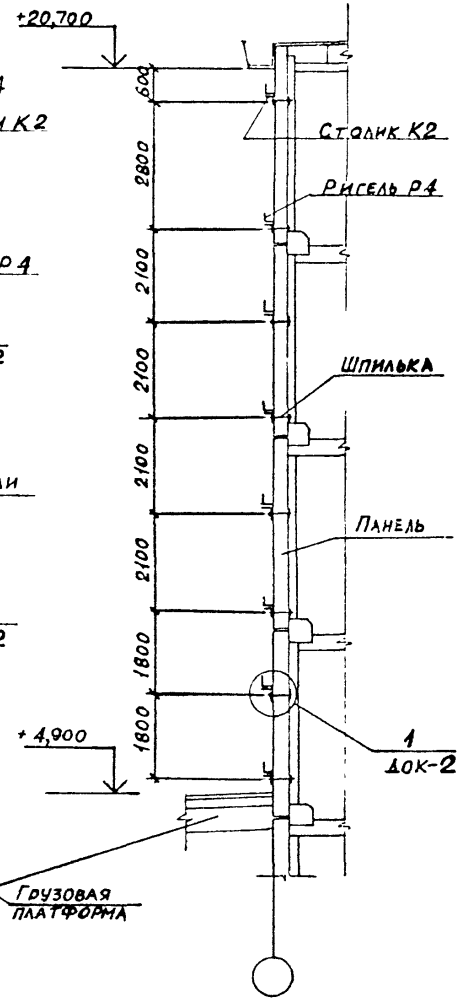
Ц 00174-02 14

Схема раскладки элементов обрешетки



Разрез 4-4 см. лист 8

3-3



Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

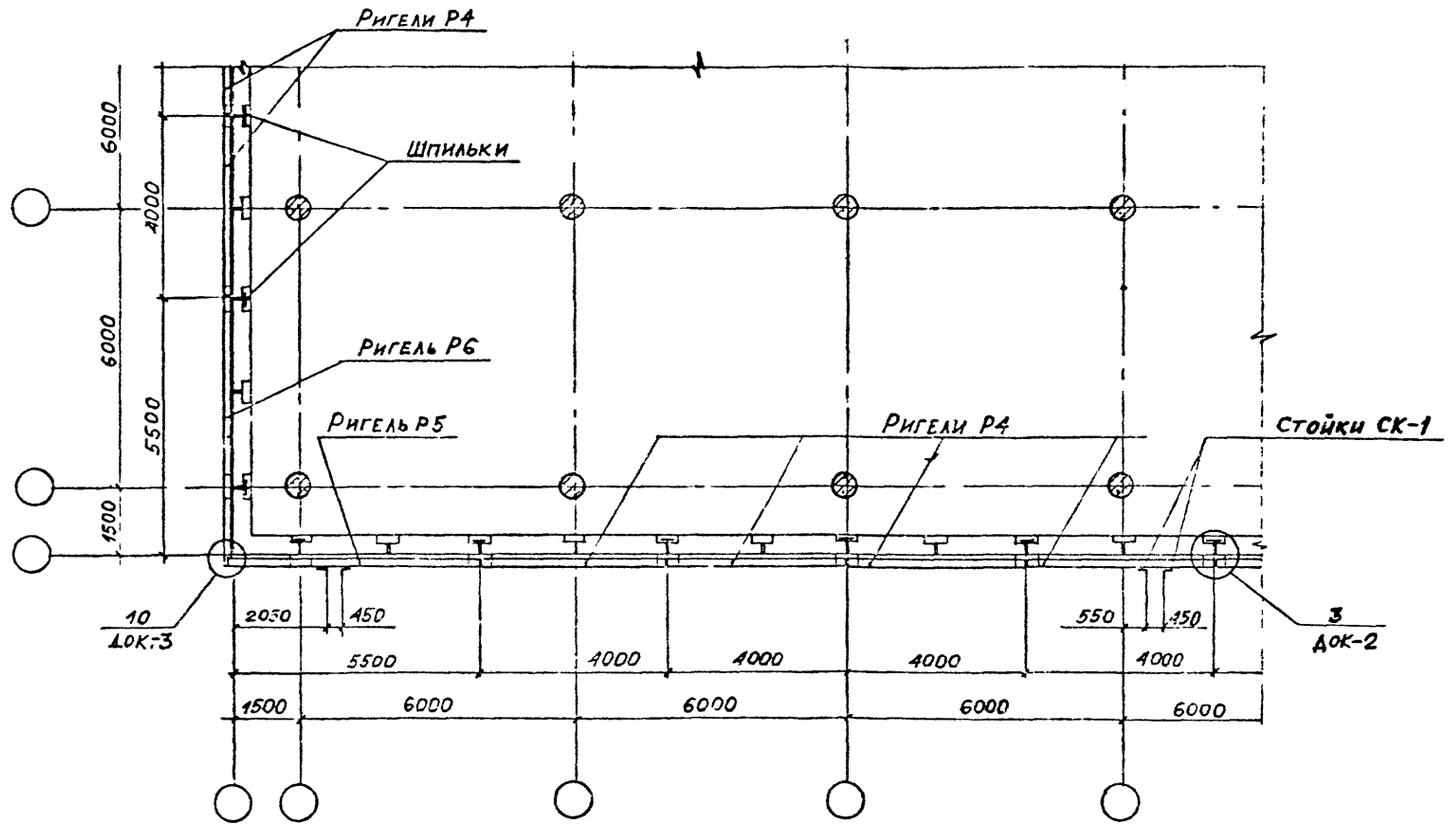
2.430-21.94.2-1

Лист 7

Ц00174-02 15

Схема раскладки элементов обрешетки

4-4



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.430-21.94.2-1

Лист 8

Ц 00174-02 16

Схема монтажа профилированных листов облицовки

Схема 1

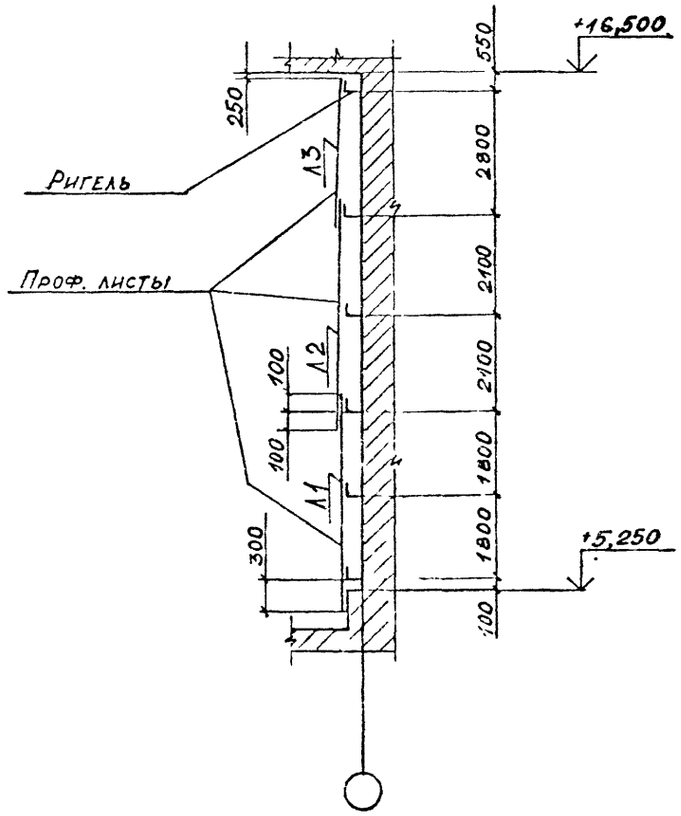
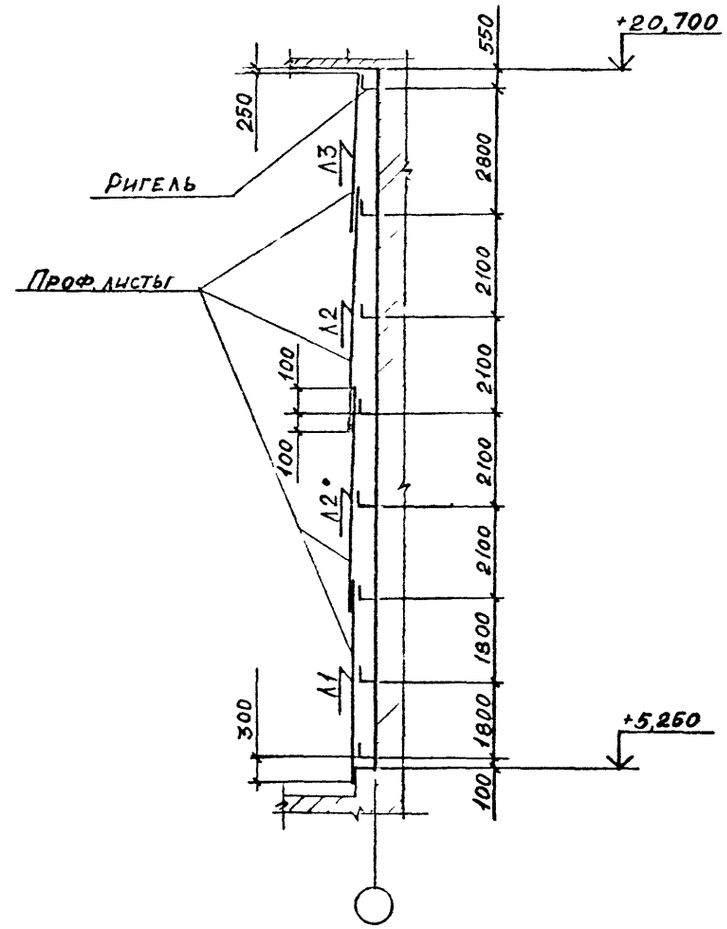


Схема 2

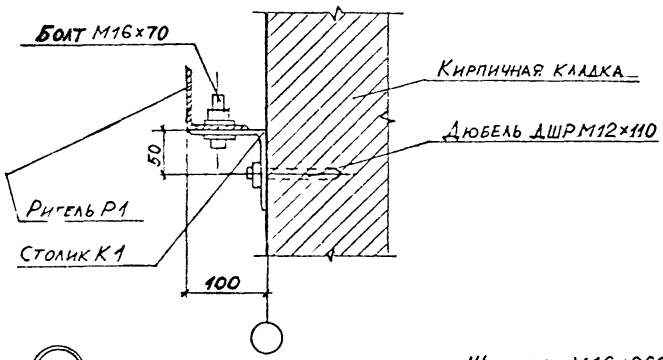


Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

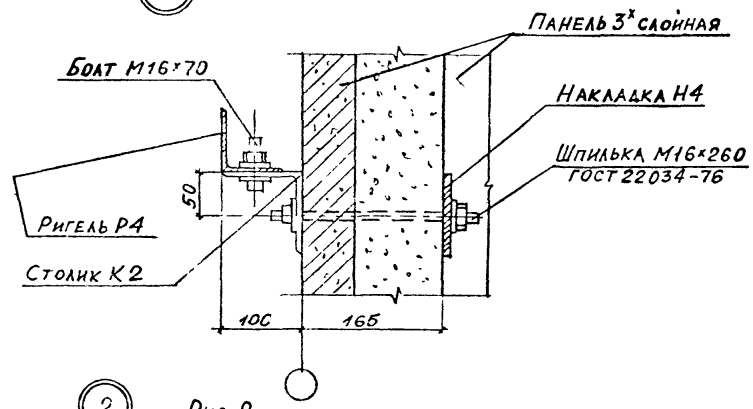
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-1	Лист 9

Ц 00114-02 17

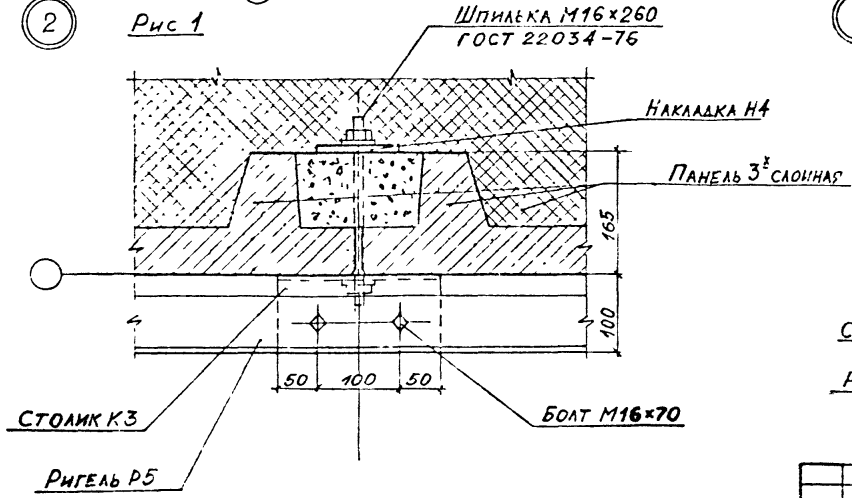
(1) Рис. 1



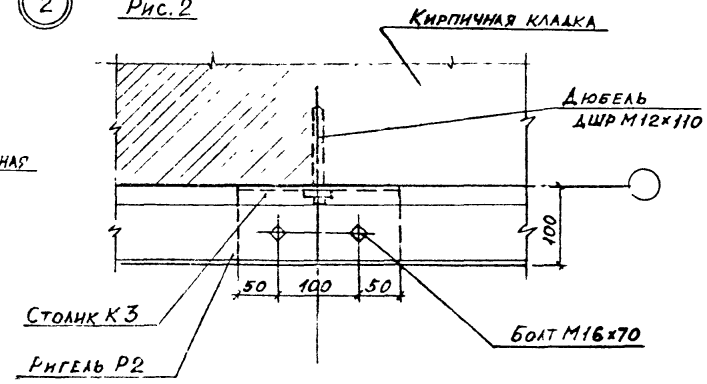
(1) Рис. 2



(2) Рис 1



(2) Рис. 2



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Нач. отд.		Гиндоян			15.2.94
ГИП		Мифанов			
Н. контр.		Гузьева			

2.430-21.94.2-2

Крепление ригелей обрешетки. Узел 1...5

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПромзданий

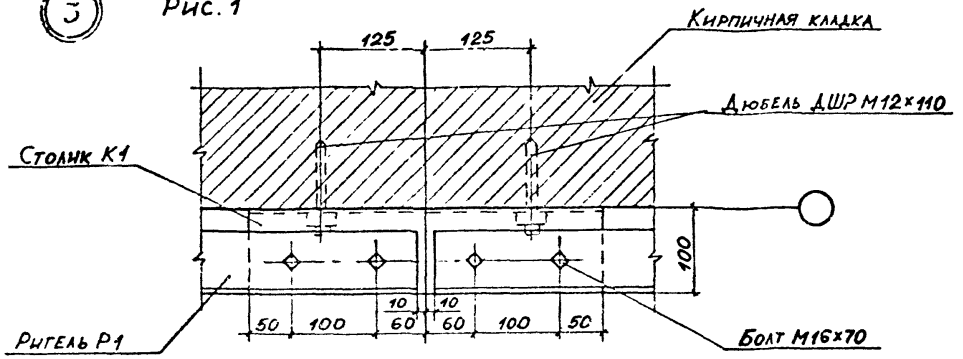
Ц 00174-02 18

Взам. инв. №

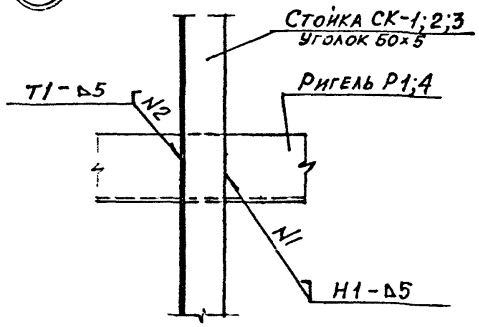
Подпись и дата

Инв. № подл.

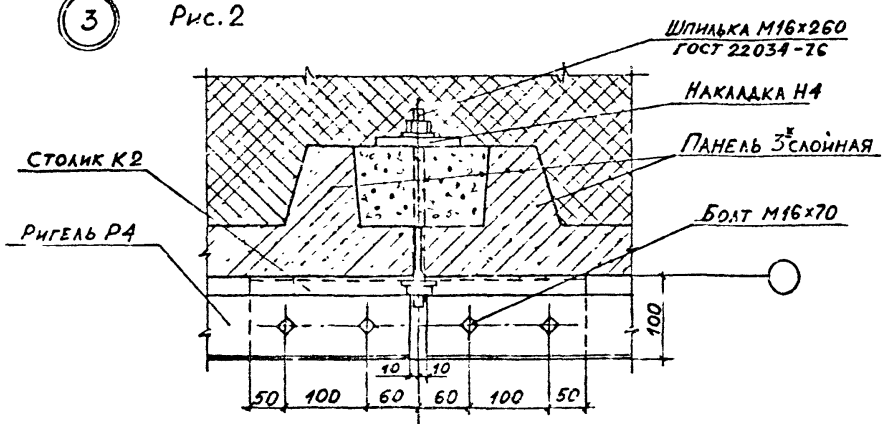
3 Рис. 1



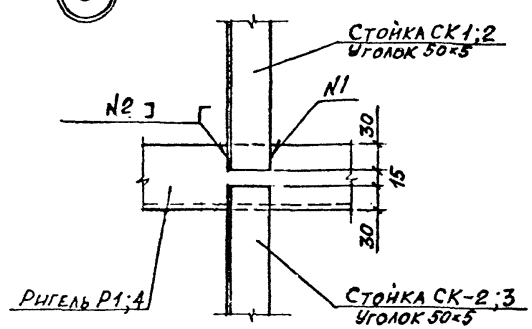
4



3 Рис. 2



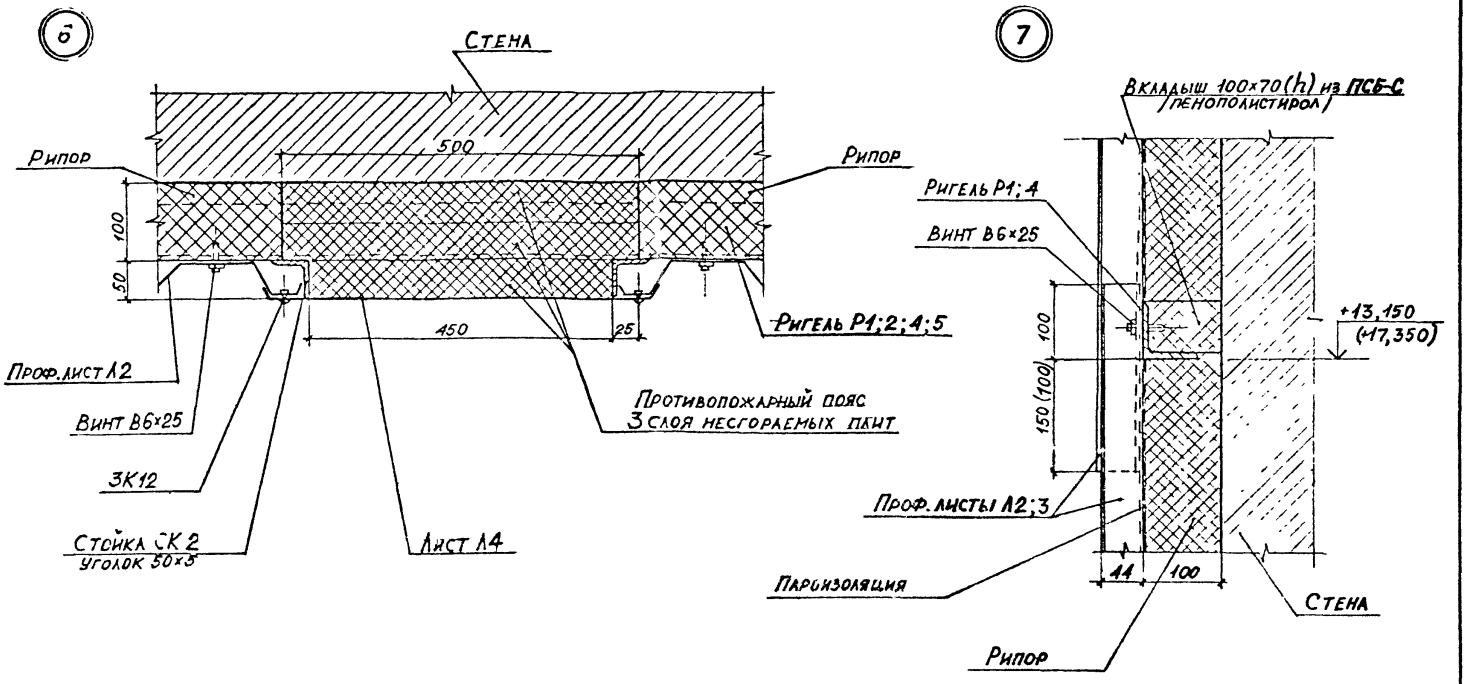
5



1. Место установки дюбеля в кирпичной кладке располагать по возможности по центру грани кирпича. Отверстие в кладке под дюбель ДШР М12×110 принимать ⌀12,3 мм.
2. Сварные швы N1, N2 по ГОСТ 5264-80

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-2	Лист 2

Ц 00174-02 19



						2.430-21.94.2-3			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
					15.29.7	Сопряжения дополнительной теплоизоляции. Узел 6...10	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд		Гиндоян					Р	1	3
ГИП		Лифанов					ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		
Н. контр.		Гузеева							

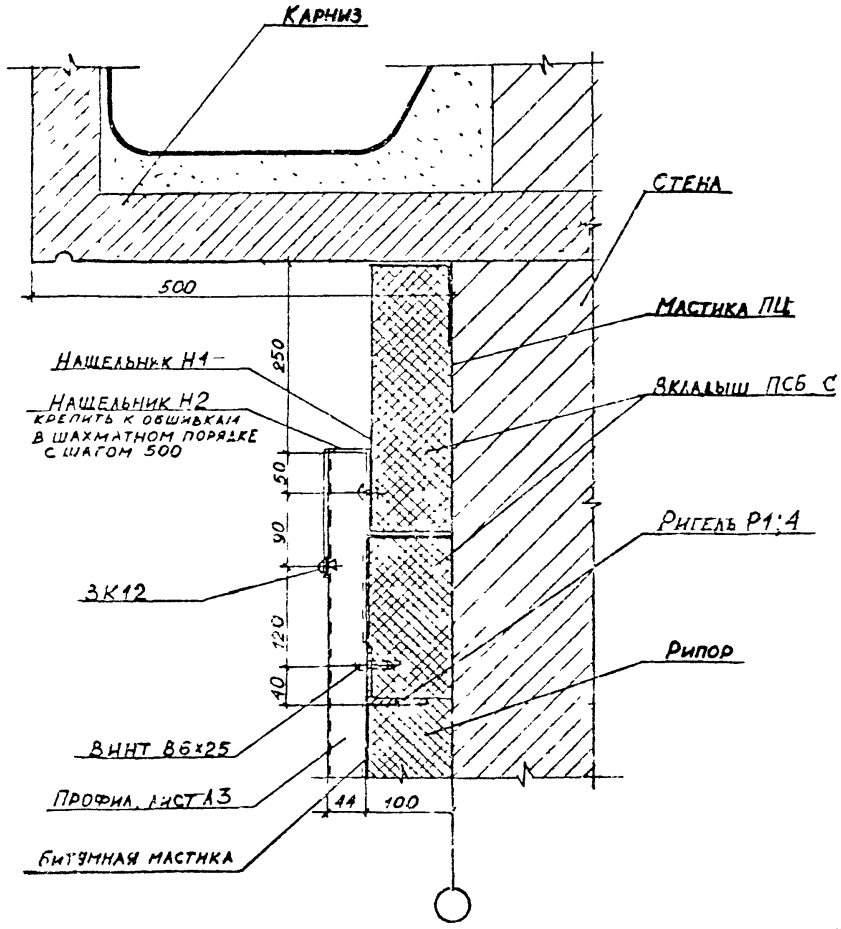
Ц 00174-02 20

Взам. инв. №

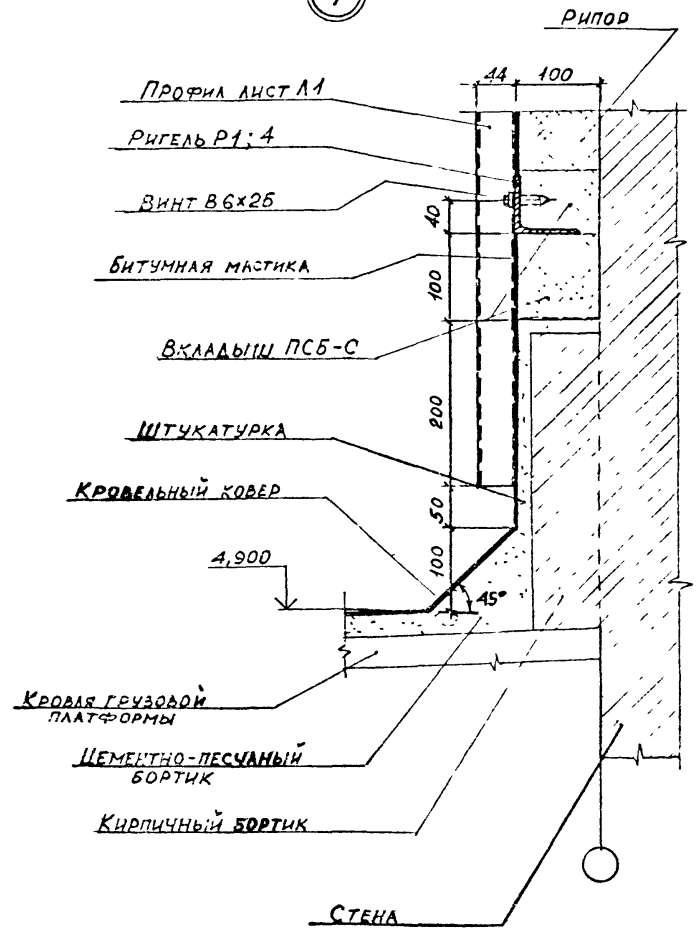
Подпись и дата

Инв. № подл.

8



9

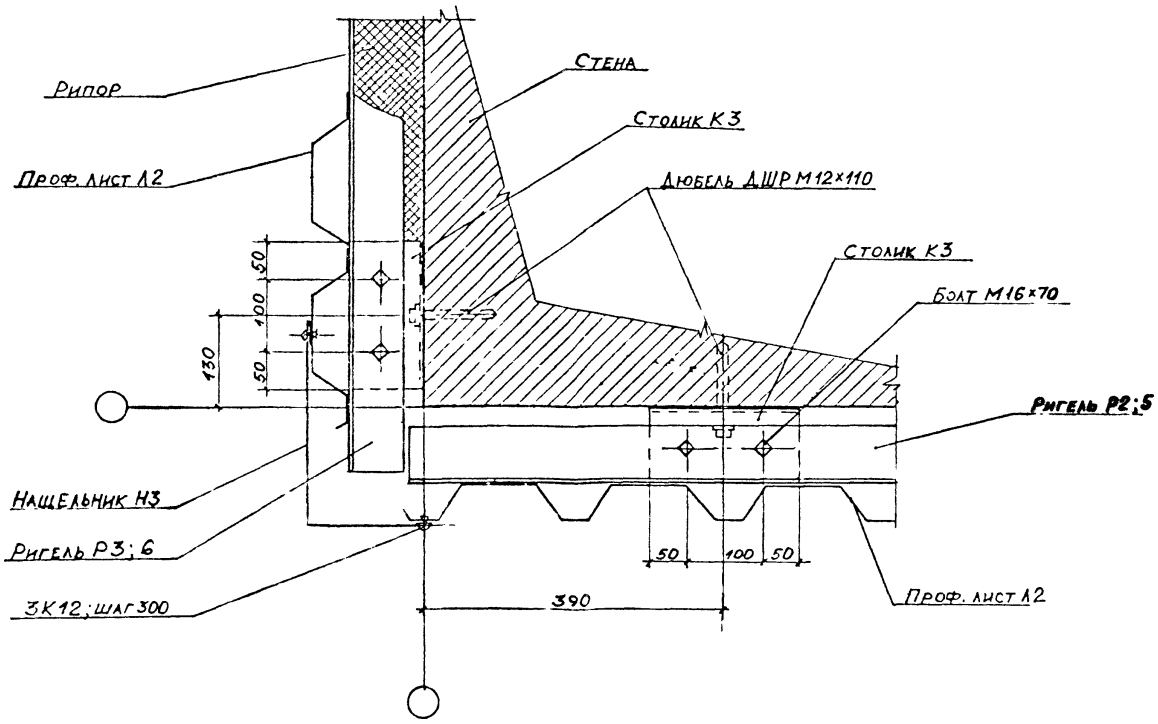


Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-3	Лист 2

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Ц00124-02 21

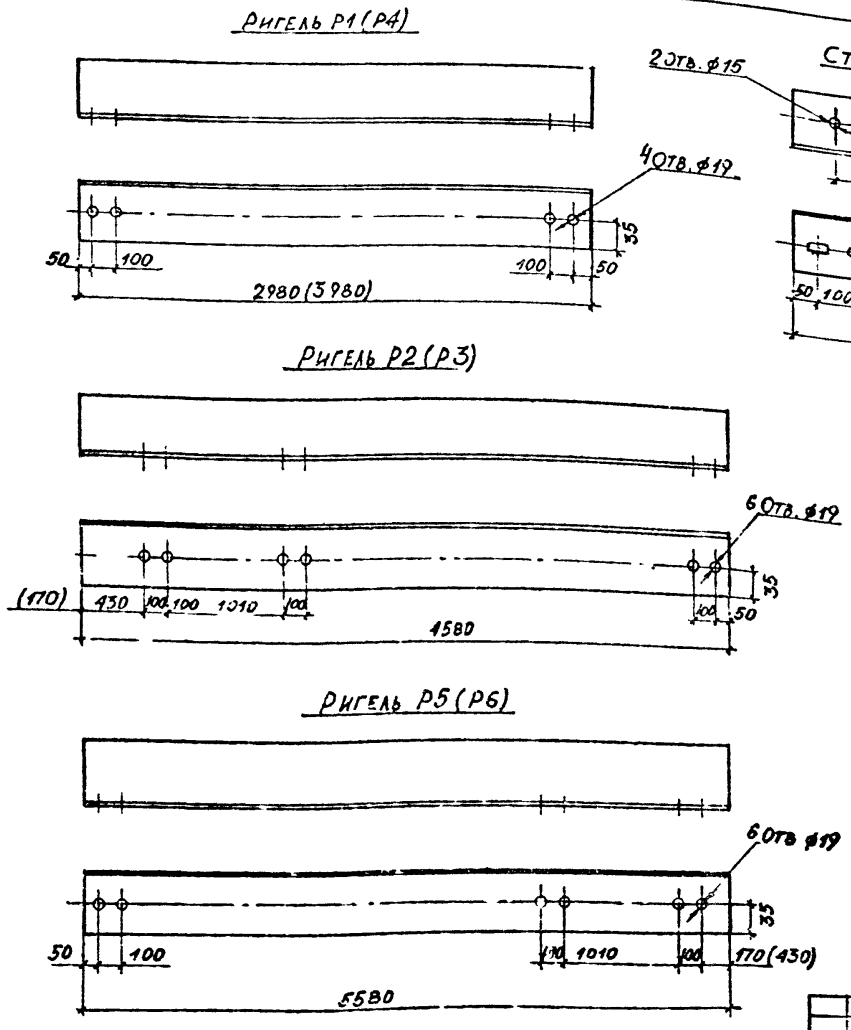
(10)

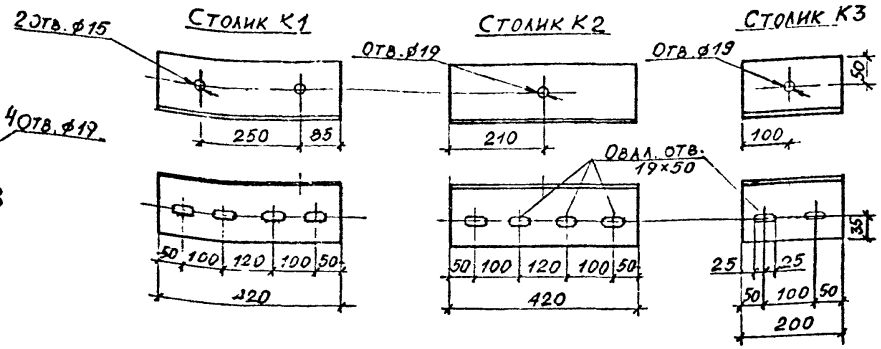


Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	2.430-21.94.2-3	Лист 3

Ц 00174-02 22





Марка	Наименование	Масса, кг	Примеч.
Ригель Р1	Уголок 75×6 ГОСТ 8509-86 / С235 ГОСТ 27772-88	20,53	ℓ=2980
Ригель Р2		31,55	ℓ=4580
Ригель Р3		31,55	ℓ=4580
Ригель Р4		27,42	ℓ=3980
Ригель Р5		38,45	ℓ=5580
Ригель Р6		38,45	ℓ=5580
Столик К1	Уголок 100×7 ГОСТ 8509-86 / С235 ГОСТ 27772-88	4,53	ℓ=420
Столик К2		4,53	ℓ=420
Столик К3		2,16	ℓ=200

Элементы обрешетки окрасить за два раза составом I, II групп по Приложению 15 главы СНиП 2.03.11-85

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
					15.2.94
Нач.отд.		Гиндоян			
ГИП		Лифанов			
Н.контр		Гузеева			

2.430-21.94.2-4

Изделия комплектующие

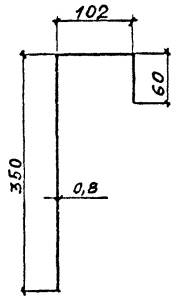
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

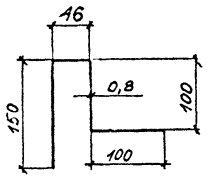
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Ц00174-02 23

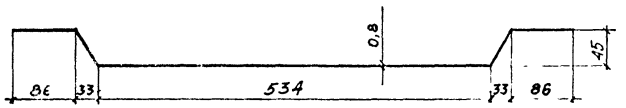
Нащельник Н1



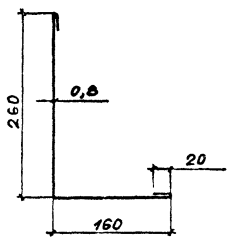
Нащельник Н2



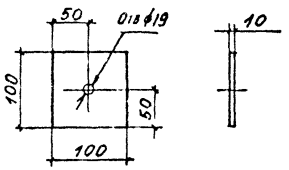
Лист Л4



Нащельник Н3



Накладка Н4



Марка	Наименование	Масса, кг	Примеч.
Нащельник Н1	ОЦ $\frac{Б-О-08\ ГОСТ\ 19904-90}{Ст3кп-ПК\ ГОСТ\ 14918-80}$	3,43	Масса 1м.п.
Нащельник Н2		2,65	"
Нащельник Н3		3,08	"
Лист Л4		11,85	ℓ=2000
Накладка Н4	Лист $\frac{Б-ПН-10,0\ ГОСТ\ 19903-74}{Ст3сп2-св\ ГОСТ\ 14637-89}$ ℓ=100	0,75	

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.430-21.94.2-4

Лист 2

Ц 00174-02 24

Марка	Наименование	Кол	Обозначение документа	Масса ед., кг	Примеч.
	Детали				
Р1	Ригель Р1	12	2.430-21.94.2-4	20,53	
К1	Стойка К1	12		4,53	
СК1	Стойка СК1	2	ГОСТ 8509-86	11,52	ℓ=3055
СК2	Стойка СК2	2		15,18	ℓ=4185
СК3	Стойка СК3	2		13,68	ℓ=3630
Л1	Профилированный лист С-44-1000-07	6	ГОСТ 24045-86	29,60	ℓ=4000
Л2		6		32,56	ℓ=4400
Л3		6		23,68	ℓ=3200
Л4	Лист оцинкованный	6	2.430-21.94.2-4	11,85	
	Л4				
Н1	Нащельник Н1	6	2.430-21.94.2-4	3,43	Масса 1 м.п.
Н2	Нащельник Н2	6		2,65	"
	Стандартные изделия				
М16	Болт М1 х70	36	ГОСТ 7798-70		
	Шайба М16	72	ГОСТ 11371-78		
	Гайка М16	36	ГОСТ 5915-70		
В6х25	Винт самонарезающий	126	ТУ 36.25.12-13-88		
ЗК12	Заклепка комбинированная ЗК12	230	ТУ 36-2088-86		
ДШР	Дюбель ДШР М12х110	24	ТУ 14-198-111-89		
	Материалы				
	Сырье для напыления.				
	Рипора γ_0 = 50 кг/м³	5,9		50,0	м³

Марка	Наименование	Кол.	Обозначение документа	Масса ед., кг	Примеч.
	Мастика полимерцементная ПЦ	17,5	ВСН 270-71	0,5	м²
	Мастика битумная кровельная горячая	64	ГОСТ 2889-80	0,5	м²
	Плиты пенополистирольные ПСБ-С	0,85	ГОСТ 15588-86	30,0	м³
	Перлитоцементные теплоизоляционные плиты	0,87	ТУ 34-26-10479-90 Е	250	м³

Спецификация составлена на участок кирпичных стен (схема 1) 6х11.6 (h) включающий противопожарный пояс

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Нач.отд	Гиндоян				15.2.94
ГИП	Ифанов				
Н.контр	Гузеева				

2.430-21.94.2-5

Спецификация изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПромзданий

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

МГП «Информреклама издат» Зак. 171 Тир. 100

gost.e-ecolog.ru