

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
(ГОССТРОЙ СССР)

---

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ**

**СН 265-77**



МОСКВА 1978

---



*Издание официальное*

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
(ГОССТРОЙ СССР)

---

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

СН 265-77

*Утверждена  
постановлением Государственного комитета  
Совета Министров СССР по делам строительства  
от 1 сентября 1977 г. № 135*



МОСКВА СТРОИЗДАТ 1978

---

Инструкция по проектированию асбестоцементных конструкций (СН 265-77) разработана ЦНИИСК им. Кучеренко с участием ЦНИИИпромзданий Госстроя СССР, ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя, ВНИИпроектасбестцемента Минстройматериалов СССР, Гипронисельхоза Минсельхоза СССР и ЦНИИЭПсельстроя Минсельстроя СССР.

С введением настоящей Инструкции утрачивают силу Временные указания по проектированию асбестоцементных конструкций (СН 265-63).

Редакторы — инж. Г. Н. Демьянков (Госстрой СССР), кандидаты техн. наук Л. Н. Пицкель и Н. Н. Поляков, инж. Ю. Ц. Гохберг (ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР).

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ	СН 265-77
	Инструкция по проектированию асбестоцементных конструкций	Взамен СН 265-63

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Требования, предусмотренные настоящей Инструкцией, должны выполняться при проектировании асбестоцементных конструкций заводского изготовления.

1.2. Асбестоцементные конструкции проектируются в виде:

волнистых листов;

каркасных и бескаркасных плит и панелей из прессованного и непрессованного асбестоцементного листа;  
оболочек сводчатых волнистого профиля и др.

Конструкции могут быть армированными и неармированными.

1.3. Основные типы асбестоцементных конструкций, применяемых для различных частей зданий и сооружений, приведены в табл. 1.

1.4. Защиту асбестоцементных конструкций и элементов креплений (болтов, шурупов и т. д.) от коррозии следует предусматривать в соответствии с главой СНиП по защите строительных конструкций от коррозии и Техническими условиями на применение деревянных kleеных, асбестоцементных и металлических конструкций в сельском строительстве, а также средств защиты этих конструкций при эксплуатации их в условиях тяжелого температурно-влажностного режима, утвержденными Госстроем СССР.

Внесена ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР	Утверждена постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 1 сентября 1977 г.	Срок введения в действие— 1 июля 1978 г.
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Таблица 1

Части зданий и сооружений	Конструкции
Покрытия: неутепленные утепленные	Волнистые листы Плиты каркасные и бескаркасные
Стены: неутепленные утепленные	Волнистые листы Панели каркасные и бескаркасные
Перегородки Подвесные потолки	Панели каркасные Плиты каркасные, плоские листы Оболочки сводчатые волнистого профиля
Ограждающие конструкции транспортерных галерей, складских и общественных зданий и др.	

1.5. Предел огнестойкости асбестоцементных конструкций должен устанавливаться по результатам их огневых испытаний, производимых в соответствии с главой СНиП по противопожарным нормам проектирования зданий и сооружений.

1.6. Асбестоцементные листы, эксплуатируемые в условиях длительного нагрева, допускается применять только в случаях, если установившаяся температура асбестоцемента при этом не превышает 100°C.

## 2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Для асбестоцементных конструкций применяются непрессованные и прессованные асбестоцементные листы по ГОСТ и Техническим условиям на эти листы.

2.2. Каркасы асбестоцементных плит и панелей проектируются асбестоцементными или деревянными.

2.3. В бескаркасных трехслойных асбестоцементных конструкциях для среднего слоя предусматривается полистирольный пенопласт.

2.4. Соединение асбестоцементных плоских листов обшивок<sup>1</sup> с асбестоцементным каркасом следует предусматривать на эпоксидных kleях, а также на алюминиевых заклепках или на оцинкованных стальных болтах.

<sup>1</sup> Далее в целях более кратких формулировок термин «плоские листы обшивок» опущен и заменен термином «обшивки».

Таблица 2

Вид напряженного состояния асбестоцемента	Обозначения	Расчетные сопротивления асбестоцемента при временном сопротивлении (пределе прочности) изгибу, кгс/см <sup>2</sup>								
		160	170	180	190	200	230	250	280	310
Изгиб при направлении волокон вдоль пролета	$R_i$	140	150	165	175	190	220	240	265	285
Изгиб при направлении волокон поперек пролета	$R_{i.90}$	115	120	130	135	145	165	180	200	220
Растяжение по направлению волокон	$R_p$	62	68	73	80	85	95	100	115	125
Растяжение поперек направления волокон	$R_{p.90}$	51	55	59	61	62	73	79	86	92
Сжатие и смятие вдоль и поперек направления волокон	$R_{сж}, R_{см}$	225	245	265	290	305	360	390	435	470
Срез по плоскостям наслоения листа	$R_{ср}$	22	24	26	29	31	36	39	43	46
Срез поперек плоскости листа	$R_{ср.90}$	115	120	130	135	145	165	180	200	220

Примечание. Величины временных сопротивлений (пределов прочности) асбестоцемента изгибу принимаются в соответствии с ГОСТ и Техническими условиями на асбестоцементные изделия.

2.5. Соединение асбестоцементных обшивок с деревянным каркасом предусматривается на оцинкованных шурупах или на металлических накладках.

2.6. Данные о материалах kleев, заклепок, шурупов и болтов для соединения элементов асбестоцементных конструкций приведены в прил. 1.

### 3. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕПРЕССОВАННЫХ И ПРЕССОВАННЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ЛИСТОВ

3.1. Расчетные сопротивления асбестоцемента даны в табл. 2. Нормативные сопротивления асбестоцемента даны в табл. 8 прил. 2.

Расчетные сопротивления, приведенные в табл. 2, умножаются:

а) для асбестоцементных конструкций, проверяемых на воздействие только постоянных и временных длительных нагрузок (без учета кратковременных нагрузок), на коэффициент, равный 0,65;

б) для асбестоцементных конструкций, находящихся в условиях атмосферного увлажнения и в помещениях с мокрым влажностным режимом, на коэффициент  $m_v$ , принимаемый в соответствии с табл. 3 настоящей Инструкции;

Таблица 3

Вид напряженного состояния асбестоцемента	$m_v$
Растяжение, изгиб, а также срез поперек плоскости листа . . . . .	0,85
Сжатие, смятие . . . . .	0,75
Срез по плоскости наслойения листа . . . . .	0,8

3.2. Модули упругости и сдвига асбестоцемента принимаются по табл. 4.

3.3. Модули упругости и сдвига асбестоцемента для конструкций, проверяемых на воздействие только постоянных и временных длительных нагрузок (без учета кратковременных нагрузок), определяются путем умножения указанных в табл. 4 настоящей Инструкции величин  $E$  и  $G$  на коэффициент, равный 0,65.

Таблица 4

Характеристика	Обозначение и размерность	Модули упругости и сдвига при временном сопротивлении (предел прочности) изгибу, кгс/см <sup>2</sup>								
		160	170	180	190	200	230	250	280	310
Модуль упругости	$E \cdot 10^{-5}$ , кгс/см <sup>2</sup>	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9
Модуль сдвига	$G \cdot 10^{-4}$ , кгс/см <sup>2</sup>	4,1	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,7	7,5	8,0

3.4. Коэффициент поперечной деформации  $\mu$  в плоскости асбестоцементного листа принимается равным 0,2.

3.5. Расчетные и нормативные сопротивления kleевых соединений асбестоцементных конструкций приведены в табл. 9 и 10 прил. 3.

#### 4. РАСЧЕТ ИЗГИБАЕМЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

4.1. Расчет асбестоцементных конструкций производится по первой и второй группам предельных состояний.

Расчет асбестоцементных конструкций производится в предположении упругой работы материала.

4.2. Расчет асбестоцементных конструкций следует производить на нагрузки, а также на температурные и влажностные воздействия. Сочетание нагрузок и воздействий следует принимать в соответствии с главой СНиП по нагрузкам и воздействиям.

4.3. Расчет каркасных и бескаркасных плит и панелей, а также волнистых листов на нагрузку производится в соответствии с пп. 4.4—4.15 настоящей Инструкции. Расчет каркасных и бескаркасных асбестоцементных плит и панелей на температурные и влажностные воздействия производится в соответствии с прил. 5.

П р и м е ч а н и е. Расчет на температурные и влажностные воздействия допускается не производить для каркасных плит под асбестоцементную волнистую кровлю, а также для плит и панелей с деревянным каркасом.

4.4. Каркасные асбестоцементные плиты и панели в зависимости от материала каркаса следует проектировать:

- а) с деревянным каркасом — без учета в расчетных сечениях асбестоцементных обшивок;
- б) с асбестоцементным каркасом — с учетом в расчетных сечениях асбестоцементных обшивок; при этом в рабочую площадь включается часть плоских асбестоцементных обшивок в каждую сторону от вертикальной оси ребра каркаса:
- для сжатой зоны плит и панелей —  $25 \delta$ ;
- для растянутой зоны —  $35 \delta$  ( $\delta$  — толщина асбестоцементных обшивок).

4.5. Деревянные каркасы асбестоцементных плит и панелей следует проектировать в соответствии со СНиП по проектированию деревянных конструкций.

4.6. Проверка прочности элементов асбестоцементных плит и панелей производится исходя из условий:

- а) для асбестоцементных обшивок:

$$\sigma < R_p; \quad (1)$$

$$\sigma < R_{сж}; \quad (2)$$

- б) каркаса:

$$\sigma_{kp} < R_{ii}; \quad (3)$$

$$\tau_{kp} \leq R_{cp} \text{ (или } R_{cp.90}); \quad (4)$$

$$\tau_{kp} < R_{cp.k}; \quad (5)$$

$$\sigma_{gl} \leq R_{p.90}; \quad (6)$$

$$\sigma_{gl} \leq R_{сж}; \quad (7)$$

- в) среднего слоя бескаркасных панелей:

$$\tau_{pl} \leq R_{cp.pl}; \quad (8)$$

$$\sigma_{pl} \leq R_{p.pl}; \quad (9)$$

$$\sigma_{pl} \leq R_{сж.pl}; \quad (10)$$

где  $R_p$  и  $R_{сж}$  — расчетные сопротивления асбестоцементных обшивок растяжению и сжатию, принимаемые в соответствии с п. 3.1 настоящей Инструкции;

$R_{ii}$ ,  $R_{cp}$  и  $R_{cp.90}$  — расчетные сопротивления материала каркаса изгибу и срезу;

$R_{cp.k}$  — расчетное сопротивление kleевого соединения срезу при соединении асбестоцементных обшивок с каркасом на kleю, принимаемое в соответствии с табл. 9 прил. 3;

$R_{p.90}$  и  $R_{сж}$  — расчетные сопротивления асбестоцементного каркаса растяжению и сжатию, принимаемые в соответствии с п. 3.1 настоящей Инструкции;

$R_{p.pl}$  и  $R_{сж.pl}$  — расчетные сопротивления полистирольного пенопласта растяжению и сжатию, принимаемые в соответствии с табл. 12 прил. 4;

$R_{ср.п}$  — расчетное сопротивление пенопласта срезу, принимаемое в соответствии с табл. 12 прил. 4;  
 $\sigma$  — нормальные напряжения в асбестоцементных обшивках каркасных и бескаркасных плит и панелей;  
 $\sigma_{kp}$  — нормальные напряжения в каркасе плит и панелей;  
 $\sigma_{п}$  — нормальные напряжения в среднем слое бескаркасных плит и панелей;  
 $\tau_{kp}$  — касательные напряжения в каркасе плит и панелей;  
 $\tau_{п}$  — касательные напряжения в среднем слое бескаркасных плит и панелей;  
 $\sigma_{gl}$  — главные нормальные напряжения в каркасе плит и панелей.

4.7. При расчете асбестоцементных конструкций на усилия, возникающие при транспортировании и монтаже, нагрузку от собственного веса следует умножать на коэффициент перегрузки, равный 2,5.

4.8. При расчете каркасных асбестоцементных плит и панелей (при учете в расчетных сечениях асбестоцементных обшивок) напряжения от действия нагрузок определяются по формулам:

а) в асбестоцементных наружных (1) и внутренних (2) обшивках

$$\sigma_{1,2} = m_{п} \frac{E_{1,2}}{E_{kp}} \frac{My}{I_{pr}}, \quad (11)$$

где  $M$  — расчетный изгибающий момент;

$E_{1,2}$  — модули упругости асбестоцементных обшивок (1 и 2), принимаемые в соответствии с пп. 3.2 и 3.3 настоящей Инструкции;

$E_{kp}$  — модуль упругости материала каркаса;

$y$  — расстояние от нейтральной оси до рассматриваемой точки в расчетном сечении плиты или панели;

$m_{п}$  — коэффициент податливости соединений асбестоцементных обшивок с каркасом, принимаемый в соответствии с п. 4.11 настоящей Инструкции;

$I_{pr}$  — момент инерции поперечного сечения плиты или панели, приведенного к материалу каркаса, определяемый по формуле

$$I_{pr} = I_{kp} + \frac{m_{п}}{E_{kp}} (E_1 I_1 + E_2 I_2), \quad (12)$$

где  $I_{kp}$  — момент инерции каркаса относительно нейтральной оси сечения плиты или панели;

$I_{1,2}$  — моменты инерции асбестоцементных обшивок (1 и 2) относительно нейтральной оси сечения плиты или панели.

Положение нейтральной оси приведенного сечения плиты или панели определяется по формуле

$$y_0 = \frac{E_{kp} S_{kp} + m_n (E_1 S_1 + E_2 S_2)}{E_{kp} F_{kp} + m_n (E_1 F_1 + E_2 F_2)}, \quad (13)$$

где  $y_0$  — расстояние от произвольно выбранной оси до нейтральной оси сечения плиты или панели;

$S_{kp}$  — статический момент сечения каркаса относительно произвольно выбранной оси;

$S_{1,2}$  — статические моменты сечений асбестоцементных обшивок (1 и 2) относительно произвольно выбранной оси;

$F_{kp}$  — площадь поперечного сечения каркаса плиты или панели;

$F_{1,2}$  — площади поперечного сечения асбестоцементных обшивок (1 и 2) плиты или панели;

б) в каркасе:

$$\sigma_{kp} = \frac{My}{I_{np}}; \quad (14)$$

$$\tau_{kp} = \frac{QS_{np}}{I_{np} b}; \quad (15)$$

$$\sigma_{gl} = \frac{1}{2} \sigma_{kp} \left( 1 \pm \sqrt{1 + 4 \left( \frac{\tau_{kp}}{\sigma_{kp}} \right)^2} \right), \quad (16)$$

где  $Q$  — расчетная поперечная сила;

$S_{np}$  — статический момент части поперечного сечения, отсекаемой рассматриваемым швом, относительно нейтральной оси приведенного сечения и определяемый с учетом коэффициента податливости  $m_n$  по п. 4.11 настоящей Инструкции;

$b$  — расчетная ширина сечения каркаса или kleевого шва; при расчете на срез по kleевому шву расчетная ширина сечения принимается равной 0,5 полной ширины kleевого шва.

**4.9.** Проверка прочности асбестоцементных обшивок каркасных плит и панелей от нагрузки, приложенной к ним (между ребрами каркаса), производится по формуле

$$\frac{M}{W} \leq R_u, \quad (17)$$

где  $M$  — расчетный изгибающий момент;

$W$  — момент сопротивления асбестоцементной обшивки в проверяемом направлении;

$R_u$  — расчетное сопротивление асбестоцементного листа изгибу, принимаемое в соответствии с п. 3.1 настоящей Инструкции.

**4.10.** Расстояние между болтами или заклепками ( $l_c$ ), соединяющими асбестоцементные обшивки с асбестоцементным каркасом, определяется по формуле

$$l_c = \frac{m_n \sigma_{1,2} E_{1,2} F_{1,2} l}{T E_{kp}}, \quad (18)$$

где  $\sigma_{1,2}$  — нормальные напряжения в асбестоцементных обшивках;

$l$  — расчетный пролет плиты или панели;  
 $T$  — расчетное усилие, воспринимаемое одним болтом или за-  
клепкой, определяемое по формуле

$$T = 0,65 \delta d R_{\text{см}}, \quad (19)$$

где  $\delta$  — толщина асбестоцементной обшивки;

$d$  — диаметр болта или заклепки;

$R_{\text{см}}$  — расчетное сопротивление асбестоцемента смятию, принимае-  
мое в соответствии с п. 3.1 настоящей Инструкции.

**4.11.** Коэффициенты податливости соединений асбес-  
тоцементных обшивок с асбестоцементным каркасом  
 $m_{\text{п}}$  приведены в табл. 5.

Таблица 5

Вид соединения асбестоцементной обшивки с асбестоцементным каркасом	Коэффициент податли- вости соединения $m_{\text{п}}$
На заклепках и болтах . . . . .	0,65
На kleю . . . . .	0,9

**4.12.** Проверка прочности волнистых асбестоцемент-  
ных листов производится:

а) на равномерно распределенную нагрузку по фор-  
муле

$$\frac{M}{W_{\text{вл}}} < k_1 R_{\text{и}}; \quad (20)$$

б) на сосредоточенную нагрузку, приложенную к  
гребню одной из средних волн, по формуле

$$\frac{P}{m} \frac{1}{W_{\text{вл}}} < k_1 R_{\text{и}}, \quad (21)$$

где  $M$  — расчетный изгибающий момент;

$P$  — расчетная сосредоточенная нагрузка;

$R_{\text{и}}$  — расчетное сопротивление волнистого асбестоцементного лис-  
та изгибу, принимаемое в соответствии с п. 3.1 настоящей  
Инструкции;

$W_{\text{вл}}$  — момент сопротивления сечения волнистого асбестоцементно-  
го листа относительно нейтральной оси, определяемый в со-  
ответствии с п. 4.13 настоящей Инструкции;

$k_1$  — коэффициент, определяемый по графику на рис. 1 в зави-  
симости от  $\frac{h}{\delta}$ , где  $\delta$  и  $h$  — толщина и высота волны листа;

$c$  — коэффициент, определяемый по графику на рис. 2 в зависи-  
мости от  $\frac{\lambda}{l}$  и  $\frac{I_{\text{вл}}}{I_{\text{пл}}}$ , где  $\lambda$  и  $l$  — шаг волны и пролет вол-

нистого листа;  $I_{\text{вл}}$  и  $I_{\text{пл}}$  — моменты инерции волнистого и  
плоского листа на единицу ширины;

$m$  — коэффициент условий работы, принимаемый равным 0,75 при отсутствии под листом настила (чердачного перекрытия) и равным 1 в остальных случаях.

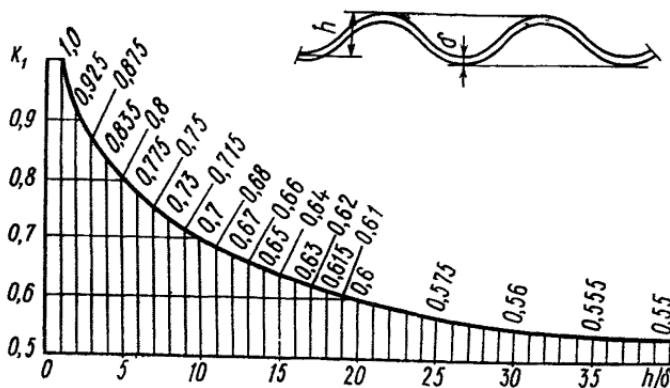


Рис. 1. График для определения коэффициента  $k_1$

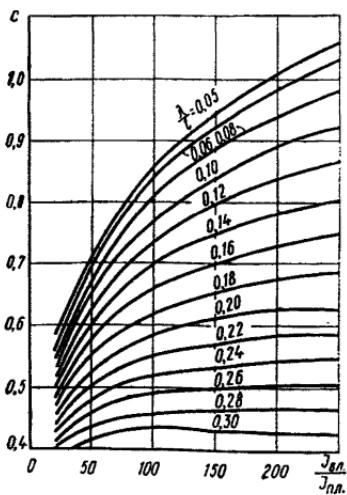


Рис. 2. График для определения коэффициента  $c$

**4.13. Момент сопротивления волнистых асбестоцементных листов относительно нейтральной оси определяется:**

а) симметричных неармированных волнистых листов по формуле

$$W_{вл} = \frac{0,0381 [(\lambda + 2,6\delta)(h + \delta)^3 - (\lambda - 2,6\delta)(h - \delta)^3] n}{(h + \delta)}, \quad (22)$$

где  $h$  и  $\lambda$  — высота и шаг волны листа;  
 $\delta$  — толщина листа;  
 $n$  — число волн листа, учитываемых при расчете на равномерно распределенную нагрузку или число волн листа, принимаемое равным  $\frac{1}{c\lambda}$  — при расчете на сосредоточенную нагрузку, где  $c$  определяется по графику на рис. 2;

б) симметричных волнистых листов с полосовой стальной арматурой, прикрепленной к нижнему растянутому гребню листа, по формуле

$$W_{\text{вл}}^a = W_{\text{вл}} + 14 F_a z, \quad (23)$$

где  $F_a$  — площадь сечения арматуры, принимаемая при соединении арматуры с асбестоцементом на kleю по фактическому сечению, а при соединении арматуры с асбестоцементом на заклепках — с коэффициентом 0,5 к фактическому сечению арматуры;

$z$  — расстояние от центра тяжести сечения арматуры до верха волны в сжатой зоне.

**4.14.** При расчете бескаркасных трехслойных асбестоцементных плит и панелей с обшивками равной толщины напряжения от действия нагрузки определяются по формулам:

а) в асбестоцементных наружных (1) и внутренних (2) обшивках

$$\sigma_{1,2} = \frac{M}{W_{1,2}}; \quad (24)$$

б) в среднем слое со стороны наружных (1) и внутренних (2) обшивок

$$\tau_{\text{п}} = \frac{Q}{h + \delta}; \quad (25)$$

$$\sigma_{\text{п}1,2} = \frac{M}{W_{1,2}} \frac{E_{\text{п}}}{E_{1,2}} \frac{(h_0 + \delta) E_{2,1} - 0,5 \delta (E_1 + E_2)}{(h_0 + \delta) E_{2,1} + 0,5 \delta (E_1 + E_2)}, \quad (26)$$

где  $M$  — расчетный изгибающий момент на единицу ширины плиты или панели;

$Q$  — расчетная поперечная сила на единицу ширины плиты или панели;

$h_0$  — высота среднего слоя;

$\delta$  — толщина асбестоцементной обшивки;

$E_{1,2}$  — модули упругости материала обшивок (1 и 2);

$W_{1,2}$  — момент сопротивления сечения плиты или панели на единицу ширины относительно нейтральной оси при различных по модулю упругости материалах обшивок (1 и 2), определяемый по формуле

$$W_{1,2} = \frac{\delta (h_0 + \delta)^2}{(h_0 + \delta) + 0,5 \delta \left( 1 + \frac{E_{1,2}}{E_{2,1}} \right)}. \quad (27)$$

**4.15.** При расчете изгибающихся асбестоцементных конструкций на прогиб (при учете в расчетных сечениях асбестоцементных обшивок) жесткость сечений следует принимать:

для каркасных конструкций —  $E_{kp} I_{pr}$ ,

где  $I_{pr}$  — определяется по формуле (12);

для бескаркасных трехслойных конструкций —  $E_1 I / k_2$ ,

где  $I$  — момент инерции сечения на единицу ширины плиты или панели относительно нейтральной оси, определяемый по формуле

$$I = \frac{\delta (h_0 + \delta)^2}{1 + \frac{E_1}{E_2}}; \quad (28)$$

$k_2$  — коэффициент, учитывающий влияние деформативности среднего слоя на прогиб плиты или панели, определяемый по формуле

$$k_2 = 1 + 9,6 \frac{E_1 I}{l^2 (h + \delta) G_n}, \quad (29)$$

где  $G_n$  — модуль сдвига среднего слоя, определяемый в соответствии с табл. 12 прил. 4;

$l$  — расчетный пролет плиты или панели.

**4.16.** Прогиб изгибающихся асбестоцементных конструкций не должен превышать величин, приведенных в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Элементы конструкций	Предельные прогибы в долях пролета, не более
Волнистые асбестоцементные листы покрытий, асбестоцементные обшивки каркасных плит и панелей . . . . .	1/150
Каркасные плиты и панели . . . . .	1/250
Бескаркасные трехслойные плиты и панели	1/200

## 5. ОБЩИЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

**5.1.** Для конструкций плит и панелей следует предусматривать асбестоцементные листы влажностью не более 8%.

**5.2.** При проектировании асбестоцементных плит и панелей для зданий с мокрым режимом помещений, а также для зданий, возводимых в районах с температурой наружного воздуха наиболее теплых и холодных суток соответственно выше плюс 30°C и ниже минус 40°C, обшивки плит и панелей следует предусматривать из прессованного асбестоцемента.

**5.3.** Асбестоцементные листы для конструкций следует принимать толщиной не менее 6 мм.

**5.4.** Для уменьшения деформаций усадки и коробления следует предусматривать гидрофобизацию наружной поверхности асбестоцементных конструкций кремнийорганической жидкостью ГКЖ-94 по ГОСТ 10834—76 или ГКЖ-11 по МРТУ 6-02-271-63, либо окраску краской БТ-177 по ГОСТ 5631—70\*.

**5.5.** В каркасных асбестоцементных плитах и панелях, в которых каркас соединяется с асбестоцементными листами на kleю, на концевых участках каркасов следует предусматривать по одному болту или заклепке.

**5.6.** При проектировании асбестоцементных каркасных плит и панелей расстояния между осями шурупов, болтов или заклепок должны быть не менее  $7d$  (где  $d$  — диаметр шурупа, болта или заклепки), но не менее 30 мм и не более 30 δ для плит покрытий и 40 δ для панелей стен (где δ — толщина асбестоцементной обшивки); расстояние от оси шурупа, болта или заклепки до края асбестоцементной обшивки должно быть не менее  $4d$  и не более  $10d$ .

**П р и м е ч а н и е.** При проектировании асбестоцементных плит и панелей с деревянным каркасом минимальные расстояния между шурупами следует определять также с учетом главы СНиП по проектированию деревянных конструкций.

**5.7.** При проектировании асбестоцементных плит и панелей с деревянным каркасом следует предусматривать соединения, обеспечивающие свободное перемещение обшивки относительно каркаса.

**5.8.** При проектировании стен из асбестоцементных листов или панелей следует предусматривать цоколь из легкобетонных панелей или кирпича высотой не менее 0,3 м от отметки отмостки.

**5.9.** При проектировании асбестоцементных плит длину опорной части плиты следует предусматривать не менее 4 см.

**5.10.** При проектировании асбестоцементных конст-

рукций не допускается предусматривать приложение нагрузок от подвесок оборудования, трубопроводов и др.

5.11. В стыках асбестоцементных плит и панелей следует предусматривать уплотняющие прокладки из упругих материалов (гернита, пороизола, пенополиуретана и др.).

5.12. Асбестоцементные плиты и панели не могут служить элементами жесткости или связями для рам, балок, ферм и прогонов.

5.13. При проектировании асбестоцементных конструкций следует предусматривать приспособления для их захвата при транспортировании и монтаже.

5.14. Соединение асбестоцементного листа с арматурой на эпоксидных kleях допускается для конструкций, предназначенных для эксплуатации в отапливаемых помещениях зданий.

**ДАННЫЕ О МАТЕРИАЛАХ КЛЕЕВ, ШУРУПОВ, ЗАКЛЕПОК  
И БОЛТОВ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ  
АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Составы эпоксидных клеев ЭПЦ-1, К-153 и К-139, применяемых для соединений асбестоцементных обшивок с асбестоцементными каркасами, приведены в табл. 7.

**Таблица 7**  
**Составы эпоксидных клеев**

Компоненты клеев	ГОСТ или ТУ	Весовые части для клеев		
		ЭПЦ-1	К-153	К-139
Эпоксидная смола ЭД-20 . . . . .	ГОСТ 10587-76	100	100	100
Полиэфир МГФ-9 . . . . .	ТУ 6-01-450-70	20	10	20
Низковязкий тиокол НВБ-2 . . . . .	ГОСТ 12812-72*	—	20	—
Жидкий каучук СКН-26-1 . . . . .	ТУ 38-3Г-364-69	—	—	20
Сложные амины . . . . .	ТУ 6-01-92-66	15	20	—
или полиэтиленполиамин . . . . .	ТУ 6-02-594-70	15	15	15
Цемент М400 . . . . .	ГОСТ 10178-62*	200	200	200

Для склеивания полистирольного пенопласта с асбестоцементными обшивками должны предусматриваться каучуковые клеи 88-Н (ТУ 38-105-1061-76), 88-НП (ТУ 38-105-268-71) или 78 БЦС (ТУ 38-105-470-72).

Для соединения асбестоцементных обшивок с деревянным каркасом следует применять шурупы по ГОСТ 1144-70\* и 1145-70\*, с асбестоцементным каркасом—заклепки, изготавляемые из алюминиевой проволоки марки АТ, по ГОСТ 6132-71\*, а также болты по ГОСТ 1759-70\*; шурупы и болты должны быть оцинкованы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

НОРМАТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТА

Таблица 8

Нормативные сопротивления асбестоцементного листа при различных напряженных состояниях

Вид напряженного состояния асбестоцемента	Обозначения	Нормативные сопротивления асбестоцемента при временном сопротивлении (пределе прочности) изгибу, кгс/см <sup>2</sup>								
		160	170	180	190	200	230	250	280	310
Изгиб при направлении волокон вдоль пролета . . . . .	$R_i^H$	185	210	230	250	265	310	335	370	400
Изгиб при направлении волокон поперек пролета . . . . .	$R_{i.90}^H$	160	170	180	190	200	230	250	280	310
Растяжение по направлению волокон . . . . .	$R_p^H$	105	115	125	135	145	170	180	200	215
Растяжение поперек направления волокон	$R_{p.90}^H$	85	95	100	105	110	125	135	150	160
Сжатие и смятие вдоль и поперек направлений волокон . . . . .	$R_{сж}^H R_{см}^H$	330	360	390	420	450	530	570	635	685
Срез по плоскостям наслоения листа . . . . .	$R_{cp}^H$	39	42	46	50	53	62	68	75	80
Срез поперек плоскости листа . . . . .	$R_{cp.90}^H$	160	170	180	190	200	230	250	280	310

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**РАСЧЕТНЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ КЛЕЕВЫХ  
СОЕДИНЕНИЙ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Таблица 9

**Расчетные и нормативные сопротивления клеевого соединения  
асбестоцемента с асбестоцементом на эпоксидных kleях**

Вид асбестоцемента	Расчетное сопротивление, кгс/см <sup>2</sup>		Нормативное сопротивление, кгс/см <sup>2</sup>	
	срезу $R_{ср.к}$	равномер- ному отрыву $R_{отр.к}$	срезу $R_{ср.к}^H$	равномер- ному отрыву $R_{отр.к}^H$
Непрессованный . . . . .	25	1,5	50	3
Прессованный . . . . .	30	2,5	65	5

Таблица 10

**Расчетные и нормативные сопротивления срезу клеевого  
соединения асбестоцемента с полистирольным пенопластом**

Марка клея	Расчетное сопротивление срезу, $R_{ср.к}$ , кгс/см <sup>2</sup>	Нормативное сопротив- ление срезу, $R_{ср.к}^H$ , кгс/см <sup>2</sup>
88-Н 88-НП 78-БЦС	2	7

Приложение. Расчетные сопротивления клеевых соединений асбестоцементных конструкций по табл. 9 и 10 умножаются на коэффициент условий работы  $m_t$ , учитывающий влияние температуры и принимаемый по табл. 11.

Таблица 11  
Коэффициент условий работы  $m_t$

Вид клеевого соединения	Температура асбестоцемента, °C			
	+ 20	+ 40	+ 60	+ 80
Соединение асбестоцемента с асбестоцементом на эпоксидных kleях . . . . .	1	0,8	0,6	0,3
Соединение асбестоцемента с полистирольным пенопластом . . . . . . .	1	0,3	0,23	—

Приложение. Для промежуточных значений температуры коэффициент условий работы  $m_t$  определяется по линейной интерполяции.

**РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИСТИРОЛЬНЫХ  
ПЕНОПЛАСТОВ БЕСКАРКАСНЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ**

**Таблица 12**  
**Расчетные характеристики полистирольных пенопластов**

Марка пенопласта	Объемный вес, кг/м <sup>3</sup>	Расчетные сопротив- ления, кгс/см <sup>2</sup>			Модуль упругости и сдвига, кгс/см <sup>2</sup>	
		сжатию $R_{сж.п}$	растяже- нию $R_{раст.п}$	резу $R_{рез.п}$	модуль упругости $E_{п}$	модуль сдвига $G_{п}$
Плиты из пенопласта полистирольного по ГОСТ 15588—70*	20	0,15	0,15	0,15	20	10
	40	0,3	0,2	0,2	40	15

**П р и м е ч а н и е.** Расчетные сопротивления и модули упругости полистирольного пенопласта умножаются на коэффициент условия работы  $m_t$ , равный 1 при постоянной температуре внутреннего воздуха помещения +20°C и ниже, и 0,6 при постоянной температуре внутреннего воздуха помещения +60°C.

Для промежуточных значений постоянной температуры внутреннего воздуха помещения в интервале от +20 до +60°C коэффициент условия работы  $m_t$  определяется по линейной интерполяции.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

**РАСЧЕТ ИЗГИБАЕМЫХ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТ  
И ПАНЕЛЕЙ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ И ВЛАЖНОСТНЫЕ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ**

При расчете каркасных асбестоцементных плит и панелей с двумя обшивками напряжения от температурных и влажностных воздействий определяются по формулам:

а) в асбестоцементных наружных (1) и внутренних (2) обшивках:

$$\sigma_1 = E_1 \left( \frac{N_B}{E_{kp} F_{pr}} + \frac{M_B y}{E_{kp} I_{pr}} - \varepsilon_1 \right); \quad (30)$$

$$\sigma_2 = E_2 \left( \frac{N_B}{E_{kp} F_{pr}} - \frac{M_B y}{E_{kp} I_{pr}} - \varepsilon_2 \right); \quad (31)$$

б) в каркасе со стороны наружных (1) и внутренних (2) обшивок:

$$\sigma_{kp\ 1} = E_{kp} \left( \frac{N_B}{E_{kp} F_{np}} + \frac{M_B (y - \delta_1)}{E_{kp} I_{np}} - \varepsilon_{kp\ 1} \right); \quad (32)$$

$$\sigma_{kp\ 2} = E_{kp} \left( \frac{N_B}{E_{kp} F_{np}} - \frac{M_B (y - \delta_2)}{E_{kp} I_{np}} - \varepsilon_{kp\ 2} \right), \quad (33)$$

где

$$N_B = \varepsilon_1 E_1 F_1 + \varepsilon_2 E_2 F_2 + 0,5 (\varepsilon_{kp\ 1} + \varepsilon_{kp\ 2}) E_{kp} F_{kp}; \quad (34)$$

$$M_B = \varepsilon_1 E_1 S_1 - \varepsilon_2 E_2 S_2 + 0,5 (\varepsilon_{kp\ 1} \gamma_1 + \varepsilon_{kp\ 2} \gamma_2) E_{kp} F_{kp} h_{kp}; \quad (35)$$

$$F_{np} = F_{kp} + \frac{E_1 F_1 + E_2 F_2}{E_{kp}}, \quad (36)$$

$$I_{np} = I_{kp} + \frac{E_1 I_1 + E_2 I_2}{E_{kp}}, \quad (37)$$

$E_{1,2}, F_{1,2}, S_{1,2}, I_{1,2}$  — модули упругости, площади поперечного сечения обшивок (1 и 2), статические моменты и моменты инерции обшивок (1 и 2) относительно нейтральной оси поперечного сечения плиты или панели;

$E_{kp}, F_{kp}, I_{kp}$  — модуль упругости материала каркаса, площадь поперечного сечения каркаса, момент инерции поперечного сечения каркаса относительно нейтральной оси поперечного сечения плиты или панели;

$h_{kp}$  — высота ребра каркаса;

$\gamma_{1,2}$  — коэффициенты, определяемые по графику на рис. 3 в зависимости от значения  $\frac{2H_2 + \delta_2}{2H_1 + \delta_1}$ , где

$H_{1,2}$  — расстояние от нейтральной оси до середины обшивок (1 и 2);

$y$  — расстояние от нейтральной оси поперечного сечения плиты или панели до наиболее удаленной точки обшивок;

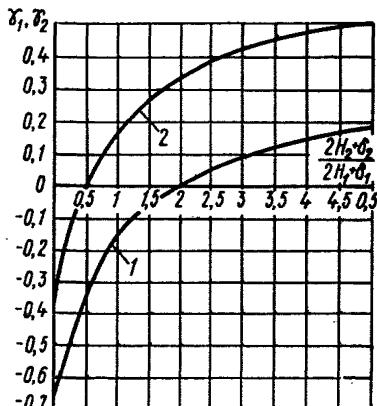


Рис. 3. График для определения коэффициентов  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$

1 — кривая для определения коэффициента  $\gamma_1$ ; 2 — кривая для определения коэффициента  $\gamma_2$

- $\delta_{1,2}$  — толщины обшивок (1 и 2) плиты или панели;  
 $\varepsilon_{1,2}$  — относительные линейные деформации материала обшивок (1 и 2) от расчетных значений температурных или влажностных воздействий;  
 $\varepsilon_{kp1,2}$  — относительные линейные деформации материала каркаса от расчетных значений температурных воздействий со стороны наружных (1) и внутренних (2) обшивок.

Положение нейтральной оси определяется по формуле (13); для плит и панелей с асбестоцементным каркасом  $m_n = 1$ .

При температурных воздействиях на асбестоцементные конструкции  $\varepsilon_{1,2}^t$  и  $\varepsilon_{kp1,2}$  определяются по формулам:

$$\varepsilon_{1,2}^t = \alpha_{1,2} \Delta t_{1,2}; \quad (38)$$

$$\varepsilon_{kp1,2} = \alpha_{kp} \Delta t_{1,2}, \quad (39)$$

где

$$\Delta t_1 = t^{r,x} - t_0; \quad (40)$$

$$\Delta t_2 = t^{bt,vx} - t_0; \quad (41)$$

$t^{r,x}$  — расчетное значение температуры наружного воздуха в теплое  $t^r$  и холодное  $t^x$  время года, принимаемое в соответствии с главой СНиП по нагрузкам и воздействиям; величина  $t^r$  при учете солнечной радиации увеличивается на  $20^{\circ}\text{C}$ ;

$t^{bt,vx}$  — расчетное значение температуры внутреннего воздуха помещения в теплое  $t^{bt}$  и холодное  $t^{vx}$  время года, принимаемое в соответствии с главой СНиП по нагрузкам и воздействиям;

$t_0$  — температура внутреннего воздуха помещения, где производится изготовление конструкций, принимаемая равной  $16^{\circ}\text{C}$ ;

$\alpha_{1,2}$  и  $\alpha_{kp}$  — коэффициенты линейного расширения материала обшивок и каркаса, принимаемые для асбестоцемента по табл. 13.

П р и м е ч а н и е. При расчете плит покрытий на сочетание нагрузок, включающее снеговую нагрузку и температурные воздействия, величина  $\Delta t_1$  принимается равной минус  $16^{\circ}\text{C}$ .

Т а б л и ц а 13  
Коэффициент линейного расширения асбестоцемента  $\alpha$ ,  $1^{\circ}\text{C}$

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Значение $\alpha \times 10^{+5}$ при влажности асбестоцемента $\omega$	
	$\omega < 12\%$	$\omega > 12\%$
Минус 30 и ниже . . .		2,15
0 . . . . .	1,1	2
Выше 0 . . . . .		1,1

П р и м е ч а н и е. Промежуточные значения  $\alpha$  определяются по линейной интерполяции.

При влажностных воздействиях на асбестоцементные конструкции значения  $\varepsilon_{1,2}^{\omega}$  определяются по графику на рис. 4 в зависимости от значений  $\omega_0$  и  $\omega_k$ , где  $\omega_0$  — влажность асбестоцемента при изготовлении конструкций, принимаемая равной 8%;  $\omega_k$  — влажность асбестоцемента при эксплуатации конструкций, принимаемая по табл. 14.

Таблица 14  
Значение влажности асбестоцемента  $\omega_k$

Вид влажностного воздействия	Асбестоцементная обшивка плиты или панели	Значение влажности асбестоцемента $\omega_k$
Воздушное увлажнение	Наружная обшивка Внутренняя обшивка	Влажность асбестоцемента $\omega_k$ , соответствующая значению $\Phi_{\max}$
Воздушное высушивание	Наружная обшивка Внутренняя обшивка	Влажность асбестоцемента $\omega_k$ , соответствующая значению $\Phi_{\min}$
Увлажнение капельной влагой	Наружная обшивка Внутренняя обшивка	Влажность асбестоцемента $\omega_k$ , соответствующая значению $\Phi_{\min}$

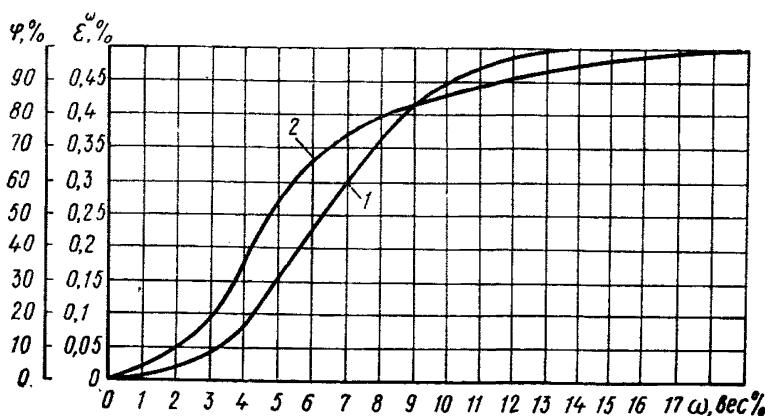


Рис. 4. График для определения влажности асбестоцемента  $\omega$  в зависимости от относительной влажности воздуха  $\Phi$  и для определения относительных линейных влажностных деформаций асбестоцемента  $\varepsilon^{\omega}$  в зависимости от влажности асбестоцемента  $\omega$   
1 — кривая для определения  $\omega$ ; 2 — кривая для определения  $\varepsilon^{\omega}$

В табл. 14 принятые следующие обозначения:

- $\Phi_{\max}$  и  $\Phi_{\min}$  — максимальная и минимальная среднемесечные относительные влажности наружного воздуха, принимаемые по данным главы СНиП по строительной климатологии и геофизике;
- $\Phi_{\text{вн}}$  — относительная влажность воздуха в помещении здания;
- $\omega_k$  — влажность асбестоцемента, соответствующая данному значению влажности воздуха  $\Phi$ , определяемая по графику на рис. 4;
- $\omega_{\max}$  — максимальное водопоглощение асбестоцемента, принимаемое равным 19%.

Касательные напряжения в каркасе или по kleевому шву между обшивками и каркасом на участке  $1/8 l$  от концов конструкции определяются по формуле

$$\tau_{kp} = \frac{4 (\sigma_1 F_1 - \sigma_2 F_2)}{bl}, \quad (42)$$

где  $b$  — расчетная ширина сечения каркаса или kleевого шва; при расчете на срез по kleевому шву расчетная ширина сечения принимается равной 0,5 полной ширины kleевого шва;  
 $l$  — расчетный пролет плиты или панели.

При расчете бескаркасных трехслойных плит и панелей с обшивками равной толщины при свободном опирании напряжения от температурных и влажностных воздействий определяются по формулам:

а) в асбестоцементных наружных (1) и внутренних (2) обшивках

$$\sigma_{1,2} = \frac{(\varepsilon_{1,2} - \varepsilon_{2,1}) E_{1,2} \delta}{2 (h_0 + \delta)}, \quad (43)$$

где  $\delta$  — толщина асбестоцементной обшивки;

$h_0$  — толщина среднего слоя;

б) в среднем слое

$$\tau_n = \frac{0,3 (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \delta}{(h_0 + \delta)} \sqrt{\frac{G_n \delta (E_1 + E_2)}{h_0}}, \quad (44)$$

где  $G_n$  — модуль сдвига среднего слоя.

Максимальный прогиб каркасных асбестоцементных плит и панелей от температурных и влажностных воздействий определяется по формуле

$$f_{\max} = - \frac{M_n^2 l^3}{8 E_{kp} I_{np}}, \quad (45)$$

где  $M_{\text{в}}^{\text{н}}$  — момент от нормативных значений температурных или влажностных воздействий, определяемый по формуле (35); при этом значения влажности асбестоцемента принимаются по табл. 14.

Максимальный прогиб бескаркасных трехслойных асбестоцементных плит и панелей от температурных и влажностных воздействий определяется по формуле

$$f_{\text{макс}} = -\frac{(\varepsilon_1^{\text{н}} - \varepsilon_2^{\text{н}}) l^2}{8(h_0 + \delta)}, \quad (46)$$

где  $\varepsilon_{1,2}^{\text{н}}$  — относительные линейные деформации обшивок от нормативных значений температурных или влажностных воздействий; при этом значения влажности асбестоцемента принимаются по табл. 14.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения . . . . .	5
2. Материалы для асбестоцементных конструкций . . . . .	6
3. Расчетные характеристики непрессованных и прессованных асбестоцементных листов . . . . .	8
4. Расчет изгибаемых асбестоцементных конструкций . . . . .	9
5. Общие конструктивные требования . . . . .	16
<i>Приложение 1. Данные о материалах kleев, шурупов, заклепок и болтов для соединения элементов асбестоцементных конструкций . . . . .</i>	19
<i>Приложение 2. Нормативные сопротивления асбестоцемента . . . . .</i>	20
<i>Приложение 3. Расчетные и нормативные сопротивления kleевых соединений асбестоцементных конструкций . . . . .</i>	21
<i>Приложение 4. Расчетные характеристики полистирольных пенопластов бескаркасных асбестоцементных конструкций . . . . .</i>	22
<i>Приложение 5. Расчет изгибаемых асбестоцементных плит и панелей на температурные и влажностные воздействия . . . . .</i>	22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
(ГОССТРОЙ СССР)

Инструкция  
по проектированию асбестоцементных  
конструкций  
СН 265-77

Редакция инструктивно-нормативной литературы  
Зав. редакцией Г. А. Жигачева

Редактор О. Г. Дриньяк

Мл. редактор С. А. Зудилина

Технический редактор В. М. Родионова

Корректоры Г. Г. Морозовская, В. И. Галюзова

---

Сдано в набор 2.02.78. Подписано к печати 3.07.78. Формат 84×108<sup>1/32</sup> д. л.  
Бумага типографская № 2. Гарнитура «литературная». Печать высокая  
усл. печ. л. 1,68 уч.-изд. л. 1,29 Тираж 40 000 экз. Зак. № 227 Цена 5 коп.

---

Стройиздат  
103006, Москва, Каланчевская ул., д. 23а

Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при Государственном  
комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии  
и книжной торговли.  
Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

**ИМЕЮТСЯ В НАЛИЧИИ И ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ  
ПЛАТЕЖОМ (БЕЗ ЗАКАЗА)**

**Научно-популярная литература**

Воропаев В., Рейтман М. В мире строительной кибернетики. 1975, 124 с., 70 к.

Рабинович Г. М. Дважды рожденный (о капитальном ремонте старых жилых домов). 1971, 112 с., 19 к.

**Учебники и учебные пособия для вузов**

Чураков А. И. Производство специальных работ в гидротехническом строительстве. 1976, 256 с., 70 к.

**Учебники и учебные пособия для техникумов**

Бельский В. И., Сергеев Б. В. Промышленные печи и трубы. 1974, 304 с., 77 к.

**Справочники**

Справочник по буровзрывным работам на строительстве. 1962. 392 с., 66 к.

**Инструктивно-нормативная литература**

ВНиР. Сб. 13. Монтаж оборудования целлюлозно-бумажной промышленности. 1969, 13 к.

Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации. 1977, 304 с., 1 р. 10 к.

Предметно-алфавитный указатель к ЕНиР. 1974, 124 с., 50 к.

Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений. 1974, 64 с., 19 к.

Рекомендации по капитальному ремонту машин, занятых в строительстве. Вып. XXIV. Экскаваторы Э-1252. 1973, 208 с., 1 р. 22 к.

Сборник № 7 единых районных единичных расценок на строительные работы. Свайные работы. 1972, 48 с., 19 к.