



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

КАРТОН ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ  
ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ И АППАРАТОВ  
С МАСЛЯНЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 4194—88

Издание официальное

Е

Б3 8—88/605

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ССРП ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

Редактор *Т. П. Шашина*

Технический редактор *И. Н. Дубина*

Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 03.10.88 Подп. в печ. 11.11.88 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,50 уч.-изд. л.  
Тираж 14 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2964

**КАРТОН ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ДЛЯ  
ТРАНСФОРМАТОРОВ И АППАРАТОВ  
С МАСЛЯНЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ**

**Технические условия**

Electroinsulating board for transformers and  
apparatus charged with oil. Specifications

**ГОСТ**

**4194—88**

ОКП 54 4312

**Срок действия** с 01.01.90  
до 01.01.95

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на электроизоляционный картон, предназначенный для использования в трансформаторах, в аппаратах и в другом электрооборудовании с масляным заполнением при рабочей температуре до 105°C включительно, изготавляемый для нужд народного хозяйства и для экспорта.

### **1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1 Картон должен изготавляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

#### **1.2. Основные параметры и размеры**

1.2.1. Картон должен изготавляться марок АМ, А, Б, В и Г. Характеристика и назначение марок картона приведены в приложении.

1.2.2. Картон марок АМ, А и Б должен изготавляться в листах размером 1000×1020, 1500×1020, 3000×2000, 3000×4000 мм, картон марки В — в листах размерами 3200×2100, 3200×4200, 3200×6300 мм.

Размеры листа 1020, 2000, 2100, 4000, 4200 и 6300 мм должны совпадать с машинным направлением картона. Предельные отклонения размеров листа не должны превышать ±1,0%.

## С. 2 ГОСТ 4194—88

Картон марки Г должен изготавляться в рулонах шириной 1000 мм. Предельные отклонения по ширине рулона не должны превышать  $\pm 5$  мм.

По требованию потребителя картон в листах может быть изготовлен других размеров, в рулонах — другой ширины.

1.2.3. Условное обозначение электроизоляционного картона должно содержать: марку, толщину, размеры листа (ширину рулона) и обозначение настоящего стандарта.

Пример условного обозначения электроизоляционного картона марки Б толщиной 3,00 мм и размерами листа 3000×4000 мм:

*Картон Б-3, 0—3000×4000 ГОСТ 4194—88*

### 1.3. Характеристики

1.3.1. Показатели качества картона должны соответствовать нормам, приведенным в таблице.

1.3.2. Картон марок АМ, А и Б должен изготавляться каландрированным, марок В и Г — машинной гладкости; с ровными обрезными кромками.

1.3.3. Поверхность картона должна быть без пятен, сквозных отверстий, металлических и минеральных включений, видимых невооруженным глазом.

1.3.4. На поверхности листового картона не допускаются следующие дефекты: вмятины и утолщения, если толщина картона на месте указанных дефектов превышает  $\pm 20\%$  от значений, указанных в стандарте, а площадь их превышает 0,1% от площади листа; задиры, полосы, складки, отпечатки от дефектов одежды картоноделательной машины, если толщина картона в местах дефектов имеет отклонение более чем  $\pm 7\%$  от значений, указанных в стандарте, и общая площадь повреждений превышает 5% от площади листа.

На поверхности картона марок АМ и А допускается не более трех задиров площадью более 10 см<sup>2</sup> каждый на листе размером 3000×4000 мм. Масса таких листов не должна превышать 15% от партии.

1.3.5. В рулонном картоне допускаются перечисленные в п. 1.3.4 малозаметные дефекты, если показатель этих дефектов, определенный по ГОСТ 13525.5—68, не превышает 5%.

### 1.4. Маркировка

1.4.1. Маркировка картона — по ГОСТ 7691—81 с дополнением: по требованию потребителя картон различных марок маркируется красками различных цветов.

### 1.5. Упаковка

1.5.1. Упаковка картона — по ГОСТ 7691—81 с дополнением: упаковка кипы картона марки В должна содержать слой полиэтиленовой пленки.

Назначение показателя	Нормы для картона марки					Метод испытания
	АМ	А	Б	В	Г	
1. Состав по волокнам, %						По ГОСТ 7500—85
целлюлозы сульфатной небеленой по ГОСТ 12765—88	70—75	100	100	100	100	
целлюлозы хлопковой по ГОСТ 595—79 или линта хлопкового типа 3 по ГОСТ 3818.0—72	25—30	—	—	—	—	По ГОСТ 27015—86
2. Толщина, мм	—	—	—	—	—	
	—	—	1,00±0,10	—	1,20±0,09	
	—	—	—	—	—	
	—	—	1,50±0,10	—	1,60±0,11	
	—	—	—	—	—	
	—	—	2,00±0,15	2,00±0,15	2,00±0,10	
	2,00±0,15	2,00±0,15	2,50±0,15	2,50±0,15	2,50±0,12	
	2,50±0,15	2,50±0,15	3,00±0,20	3,00±0,20	3,00±0,15	
	3,00±0,20	3,00±0,20	—	4,00±0,30	4,00±0,20	
	—	—	—	5,00±0,35	—	
	—	—	—	6,00±0,40	6,00±0,30	
	—	—	—	—	8,00±0,40	
3. Плотность, г/см <sup>3</sup> , для картона толщиной, мм:	—	—	—	—	—	0,90—1,15
0,50	—	—	0,95—1,15	—	—	
1,00; 1,50	—	—	—	—	—	
1,20; 1,60	—	—	—	—	—	
2,00; 2,50; 3,00	—	—	—	—	—	
4,00; 5,00; 6,00;	0,90—1,00	1,00—1,15	1,00—1,15	1,10—1,20	1,20—1,35	
8,00	—	—	—	—	—	
			1,00—1,20	1,20—1,35	—	

*Продолжение*

Наименование показателя	Норма для картона марки					Метод испытания
	АМ	А	Б	В	Г	
4. Предел прочности при растяжении, МПа ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ), не менее:						По ГОСТ 13525.1—79 и п. 3.4 настоящего стандарта
В машинном направлении для картона толщиной, мм: от 0,50 до 6,00 включ., 1,20; 1,60 от 2,00 до 8,00 включ., в поперечном направлении, для картона толщиной, мм: от 0,50 до 6,00 включ., 1,20; 1,60 от 2,00 до 8,00 включ.,	60 (6,0) —	60 (6,0) —	80 (8,0) —	110 (11,0) —	70 (7,0) —	По ГОСТ 13648.5—78 и п. 3.5 настоящего стандарта
5. Впитываемость масла, %, не менее	40 (4,0) —	40 (4,0) —	50 (5,0) —	80 (8,0) —	35 (3,5) —	По ГОСТ 8552—88
6. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки, мкСм/см, не более:	30	25	15	8	—	—
при модуле 1 : 50 при модуле 1 : 20	45 90	45 90	45 90	45 90	45 90	—

*Продолжение*

Название показателя	Норма для картона марки					Метод испытания
	АМ	А	Б	В	Г	
7. Линейная деформация, %, не более: в машинном направлении в полеречном направлении по толщине	0,7	0,7	0,8	0,5	—	По ГОСТ 12057—81 и п. 3.6 настоящего стандарта
8. Массовая доля золы, %, не более	5,0	5,0	5,0	4,0	—	По ГОСТ 7629—77 и п. 3.7 настоящего стандарта
9. Сжимаемость на воздухе, %, не более, для картона толщиной, мм: от 1,00 до 6,00 включ.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	По ГОСТ 12268—79 и п. 3.8 настоящего стандарта
10. Испытательное напряжение, кВ, не менее, для картона толщиной, мм:	1,20; 1,60 от 2,00 до 8,00 включ.	—	12,0	—	—	По ГОСТ 12268—79
	1,20	—	—	—	—	19
	1,60	—	—	—	—	—
	2,00	—	—	—	—	—
	2,50	—	—	—	—	—
	3,00	—	—	—	—	—
	4,00	—	—	—	—	—
	5,00	—	—	—	—	—
	6,00	—	—	—	—	—
						90

*Продолжение*

Наименование показателя	Норма для картона марки						Метод испытания
	АМ	А	Б	В	Г		
11. Стойкость к воздействию поверхностных разрывов, мин, не менее:							По ГОСТ 12268-79
средняя	35	20	14	—	—	—	По ГОСТ 13525,19-79
минимальная	23	16	10	—	—	—	По ГОСТ 13525,19-79
12. Влажность, %, не более для картона толщиной, мм:							
от 0,50 до 1,60 включ. св. 1,60	—	8,5	10,0 8,5	7,0 7,0	10,0 —	—	

## 2. ПРИЕМКА

- 2.1. Определение партии и объем выборки — по ГОСТ 8047—78.
- 2.2. Показатель удельной электрической проводимости водной вытяжки изготавитель определяет периодически не реже одного раза в квартал, а также по требованию потребителя.
- 2.3. Показатель сжимаемости на воздухе изготавитель определяет периодически не реже одного раза в неделю.
- 2.4. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.
- 2.5. Количество и размеры внешних дефектов для листового картона определяют на каждом листе партии.

## 3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

- 3.1. Отбор проб и подготовка образцов к испытаниям — по ГОСТ 8047—78.
  - 3.2. Кондиционирование образцов картона перед испытаниями и испытания проводят по ГОСТ 13523—78 при относительной влажности воздуха  $(50 \pm 2)\%$  и температуре  $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Продолжительность кондиционирования должна быть не менее для картона толщиной:
- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 0,50 мм . . . . .                 | 16 ч; |
| От 1,00 до 2,00 мм включ. . . . . | 24 ч; |
| От 2,50 до 4,00 мм включ. . . . . | 48 ч; |
| Св. 4,00 мм . . . . .             | 72 ч. |

- 3.3. Определение размеров листа и ширины рулона — по ГОСТ 21102—80, машинного направления картона — по ГОСТ 7585—74.
- 3.4. При определении предела прочности при растяжении ширина образцов картона должна быть 15—50 мм.
- 3.5. Определение впитываемости при полном погружении проводят по разности между массой высушенного образца картона до и после погружения в масло, отнесенной к массе высушенного образца до погружения в масло.

Сушку и пропитку трансформаторным маслом проводят при остаточном давлении не выше 1,33 кПа (10 мм рт. ст.). Образцы сушат при температуре  $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ , пропитывают при температуре  $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Продолжительность сушки и пропитки образцов — по ГОСТ 12268—79.

Для пропитки применяют трансформаторное масло по ГОСТ 982—80, или ГОСТ 10121—76, или по ТУ 38.101.1025—85, или ТУ 38.101.890—80.

3.6. Линейную деформацию ( $D_0$ ) определяют после кондиционирования и высушивания образцов картона до постоянной массы

при температуре 100—105°C. Допускается определять линейную деформацию без кондиционирования образцов картона перед сушкой. Полученные результаты при этом пересчитывают на 7%-ную влажность по формуле

$$D_0 = \frac{D}{w} \cdot 7,$$

где  $D$  — показатель линейной деформации при фактической влажности, %;

7 — коэффициент пересчета линейной деформации на 7%-ную влажность картона;

$w$  — фактическая влажность картона, %.

3.7. При определении массовой доли золы в картоне температура прокаливания должна быть  $(800 \pm 25)$  °C.

3.8. Показатель сжимаемости на воздухе определяют для карточа плотностью более 1,00 г/см<sup>3</sup>. Определение проводят после сушки образцов картона под давлением 20,0 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>).

3.9. Размеры внешних дефектов определяют металлической линейкой по ГОСТ 427—75 с ценой деления 1 мм.

#### 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение — по ГОСТ 7691—81 с дополнением:

картон с размерами листа свыше 1500 мм транспортируется в открытых транспортных средствах, защищенным от атмосферных осадков (брзентом, полиэтиленовой пленкой и др.).

#### 5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие картона требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

5.2. Гарантийный срок хранения картона — 5 лет со дня изготовления.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Рекомендуемое*

**НАЗНАЧЕНИЕ МАРОК КАРТОНА**

АМ — с высокой стойкостью к воздействию поверхностных разрядов для изготовления деталей главной изоляции высоковольтных трансформаторов и аппаратов напряжением от 750 кВ и выше, для изготовления прессованных шайб трансформаторов всех классов напряжения;

А — для изготовления деталей главной изоляции трансформаторов и аппаратов напряжением до 750 кВ;

Б — высокой электрической прочности для изготовления деталей главной изоляции трансформаторов напряжением до 220 кВ, для деталей уравнительной и ярмовой изоляции и для изготовления склеенных деталей трансформаторов всех классов напряжения, а также для изоляции в другом электрооборудовании с масляным заполнением;

В — повышенной плотности, малой скимаемости под давлением и высокой электрической прочности для деталей изоляции трансформаторов, аппаратов и другого электротехнического оборудования с масляным заполнением, а также для изготовления склеенного картона и склеенных деталей;

Г — средней плотности, для изоляции электрооборудования с масляным заполнением.

Картон всех марок может быть использован для изоляции электроизделий, работающих в воздушной среде при температуре до 90°C включительно.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством лесной промышленности СССР**

### ИСПОЛНИТЕЛИ

А. Н. Разумов, канд. техн. наук (руководитель темы);  
А. В. Рябков, канд. техн. наук; Ю. А. Борисов, В. В. Хакимова

**2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.09.88 № 3152**

**3. Срок первой проверки — 1993 г.**  
**Периодичность проверки — 5 лет**

**4. ВЗАМЕН ГОСТ 4194-83**

**5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 427-75	3.9
ГОСТ 595-79	1.3.1
ГОСТ 982-80	3.5
ГОСТ 3818.0-72	1.3.1
ГОСТ 7500-85	1.3.1
ГОСТ 7585-74	3.3
ГОСТ 7629-77	1.3.1
ГОСТ 7691-81	1.4.1; 1.5.1; 4.1
ГОСТ 8047-78	2.1; 3.1
ГОСТ 8552-88	1.3.1
ГОСТ 10121-76	3.5
ГОСТ 12057-81	1.3.1
ГОСТ 12268-79	1.3.1; 3.5
ГОСТ 12765-88	1.3.1
ГОСТ 13523-78	3.2
ГОСТ 13525.1-79	1.3.1
ГОСТ 13525.5-68	1.3.5
ГОСТ 13525.19-71	1.3.1
ГОСТ 13648.5-78	1.3.1
ГОСТ 21102-80	3.3
ГОСТ 27015-86	1.3.1
ТУ 38.101.890-80	3.5
ТУ 38.101.1025-85	3.5

**Изменение № 1 ГОСТ 4194—88 Картон электроизоляционный для трансформаторов и аппаратов с масляным заполнением. Технические условия**

**Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 06.09.89 № 2699**

**Дата введения 01.03.90**

Пункт 1.3 1. Таблица. Графа «Норма для картона марки В». Пункт 3. Заменить норму: 1,10—1,20 на 1,10—1,25;  
пункт 9 изложить в новой редакции:

Наименование показателя	Норма для картона марки					Метод испытания
	АМ	А	Б	В	Г	
9 Сжимаемость на воздухе, %, не более, для картона толщиной, мм от 1,00 до 6,00 включ 1,20, 1,60 2,00 от 2,50 до 8,00 включ	—	—	12	—	—	По ГОСТ 12268—79 и п 3 8 настоящего стандарта
	—	—	—	8,0	—	
	—	—	—	5,5	—	
	—	—	—	5,0	—	

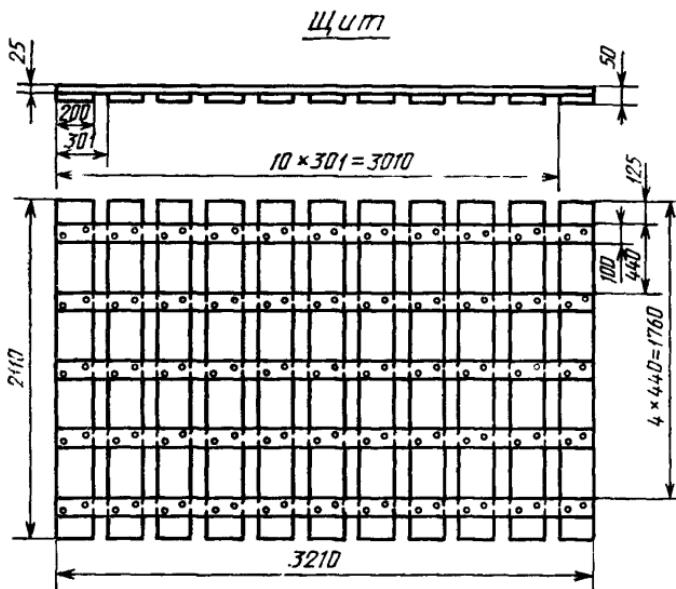
графа «Норма для картона марки В». Пункт 10. Заменить значения 40 на 33, 45 на 42; 55 на 53.

Пункт 15 1 изложить в новой редакции: «1.5.1. Упаковка картона по ГОСТ 7691—81 со следующим дополнением:

кипы картона марки В должны быть обернуты со всех сторон в один слой полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354—82 и два слоя оберточной бумаги по ГОСТ 8273—75 или в один слой некондиционного картона. Кила должна быть уложена между находящимися сверху щитом (черт. 1) и снизу—поддоном (черт. 2) и затянута нагартованной стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560—73 размером 0,7 × 30 мм в направлении размера 3200 мм в три пояса. Масса нетто упакованной кипы должна быть не более 3000 кг».

(Продолжение см с 204)

(Продолжение изменения к ГОСТ 4194-88)

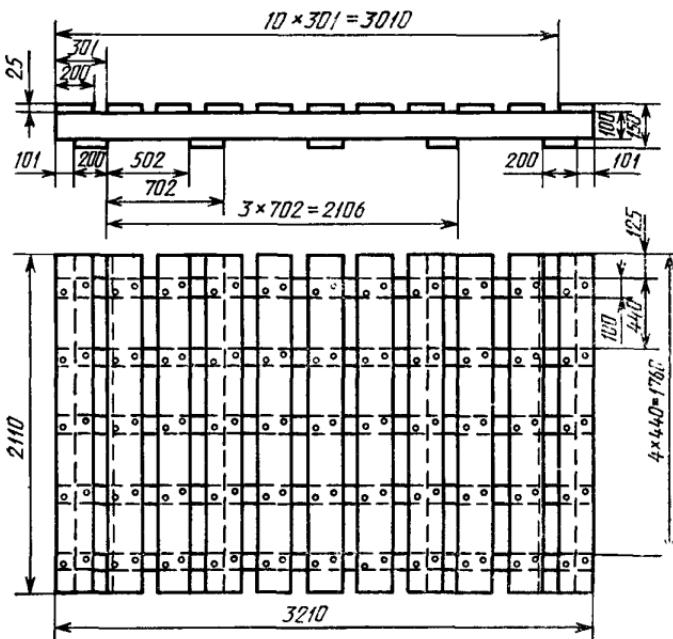


Черт. 1

(Продолжение см. с. 205)

*(Продолжение изменения к ГОСТ 4194—88)*

Поздоров



## Черт. 2

(ИУС № 12 1989 г.)

Изменение № 2 ГОСТ 4194—88 Картон электроизоляционный для трансформаторов и аппаратов с масляным заполнением. Технические условия  
Утверждено и введено в действие Постановлением Госстандарта России от 13.03.92 № 207

Дата введения 01.11.92

Пункт 1.3.1. Таблица. Пункт 6. Для картона марки В заменить значение: 45 на 50; 90 на 100

Пункт 1.5.1 изложить в новой редакции: «1.5.1. Упаковка картона по ГОСТ 7691—81 со следующими дополнениями.

Кипы картона марки В размером 3200×2100 мм упаковывают одним из следующих способов».

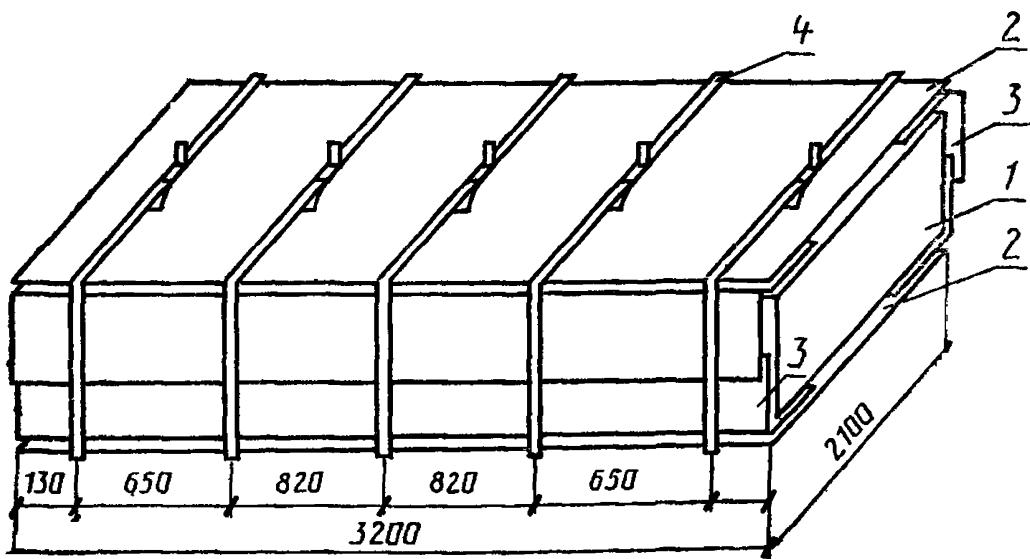
Раздел 1 дополнить пунктами — 1.5.1.1, 1.5.1.2: «1.5.1.1. Кипа должна быть обернута со всех сторон в один слой полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354—82 и два слоя оберточной бумаги по ГОСТ 8273—75.

Кипа должна быть уложена между находящимися сверху щитом (черт. 1) и снизу — поддоном (черт. 2) и затянута нагартованной<sup>1</sup> стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560—73 размером 0,7×30 мм в направлении размера 3200 мм в три пояса. Масса нетто упакованной кипы должна быть не более 3000 кг.

1.5.1.2. Кипа, обернутая со всех сторон в один слой полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354—82 и два слоя оберточной бумаги по ГОСТ 8273—75, должна быть покрыта сверху и снизу одним листом некондиционного картона с защищенной боковых граней уголками из некондиционного картона и затянута нагартованной стальной упаковочной лентой размером 0,7×30 мм по ГОСТ 3560—73

(Продолжение см. с. 98)

(Продолжение изменения к ГОСТ 4194—88)  
в направлении размера 2100 мм в пять поясов, как показано на черт. 3 Мас-  
са нетто упакованной кипы должна быть не более 3000 кг».



1 — кипа картона, 2 — лист некондиционного картона; 3 — лист некондиционного  
картона в виде уголка, 4 — упаковочная лента

Черт. 3  
(ИУС № 6 1992 г.)