

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

# КАРТОН ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ И АППАРАТОВ С МАСЛЯНЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

## ГОСТ 4194—88

Издание официальное

Е

Цена 3 коп. БЗ 8—88/605

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

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

УДК 621.315.614.65:006.354 Группа К73

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# 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°С включительно, изготовляемый для нужд народного хозяйства и для экспорта.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

1.2. Основные параметры и размеры

1.2.1. Картон должен изготовляться 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 изготовляться 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%.

**Издание официальное** **Перепечатка воспрещена**

★

Е

© Издательство стандартов, 1988

Картон марки Г должен изготовляться в рулонах шириной 1000 мм. Предельные отклонения по ширине рулона не должны превышать ±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 изготовляться 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 ±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 ±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$^2$ 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.

| Наименование показателя | Норма для картона марки | | | | | Метод испытания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | АМ | А | Б | В | Г | |
| 1. Состав по волокну, % | | | | | | 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 | — | — | — | — | |
| 2. Толщина, мм | — | — | — | — | 0,50±0,05 | По ГОСТ 27015—86 |
| | — | — | 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±0,15 | 2,00±0,10 | — | |
| | 2,50±0,15 | 2,50±0,15 | 2,50±0,15 | 2,50±0,12 | — | |
| | 3,00±0,20 | 3,00±0,20 | 3,00±0,20 | 3,00±0,15 | — | |
| | — | — | 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/см³, для картона толщиной, мм: | | | | | | По ГОСТ 27015—86 |
| 0,50 | — | — | — | — | 0,90—1,15 | |
| 1,00; 1,50 | — | — | 0,95—1,15 | — | — | |
| 1,20; 1,60 | — | — | — | 1,10—1,20 | — | |
| 2,00; 2,50; 3,00 | 0,85—1,00 | 0,90—1,00 | 1,00—1,15 | 1,20—1,35 | — | |
| 4,00; 5,00; 6,00; 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 (кгс/мм²), 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. | 60 (6,0) | 60 (6,0) | 80 (8,0) | — | 70 (7,0) | |
| 1,20; 1,60 | — | — | — | 110 (11,0) | — | |
| от 2,00 до 8,00 включ. | — | — | — | 120 (12,0) | — | |
| в поперечном направлении, для картона толщиной, мм: | | | | | | |
| от 0,50 до 6,00 включ. | 40 (4,0) | 40 (4,0) | 50 (5,0) | — | 35 (3,5) | |
| 1,20; 1,60 | — | — | — | 80 (8,0) | — | |
| от 2,00 до 8,00 включ. | — | — | — | 90 (9,0) | — | |
| 5. Впитываемость масла, %, не менее | 30 | 25 | 15 | 8 | — | По ГОСТ 13648.5—78 и п. 3.5 настоящего стандарта |
| 6. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки, мкСм/см, не более: | | | | | | По ГОСТ 8552—88 |
| при модуле 1 : 50 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | |
| при модуле 1:20 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | |

*Продолжение*

| Наименование показателя | Норма для картона марки | | | | | Метод испытания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | АМ | А | Б | В | Г | |
| 7. Линейная деформация, %, не более: | | | | | | По ГОСТ 12057—81 и п 3.6 настоящего стандарта |
| в машинном направлении | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | — | |
| в поперечном направлении | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 0,7 | — | |
| по толщине | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | — | |
| 8. Массовая доля золы, %, не более | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | По ГОСТ 7629—77 и п. 3.7 настоящего стандарта |
| 9. Сжимаемость на воздухе, %, не более, для картона толщиной, мм: | | | | | | По ГОСТ 12268—79 и п. 3.8 настоящего стандарта |
| от 1,00 до 6,00 включ. | — | — | 12,0 | — | — | |
| 1,20; 1,60 | — | — | — | 8,0 | — | |
| от 2,00 до 8,00 включ | — | — | — | 5,0 | — | |
| 10. Испытательное напряжение, кВ, не менее, для картона толщиной, мм: | | | | | | По ГОСТ 12268—79 |
| 0,50 | — | — | — | — | 19 | |
| 1,00 | — | — | 31 | — | — | |
| 1,20 | — | — | — | 40 | — | |
| 1,50 | — | — | 43 | — | — | |
| 1,60 | — | — | — | 45 | — | |
| 2,00 | 40 | 40 | 53 | 55 | — | |
| 2,50 | 45 | 45 | 61 | 65 | — | |
| 3,00 | 50 | 50 | 66 | 70 | — | |
| 4,00 | — | — | 76 | — | — | |
| 5,00 | — | — | 84 | — | — | |
| 6,00 | — | — | 90 | — | — | |

*Продолжение*

| Наименование показателя | Норма для картона марки | | | | | Метод испытания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | АМ | А | Б | В | Г | |
| 11. Стойкость к воздействию поверхностных разрядов, мин, не менее: | | | | | | По ГОСТ 12268—79 |
| средняя | 35 | 20 | 14 | — | — | |
| минимальная | 23 | 16 | 10 | — | — | |
| 12. Влажность, %, не более для картона толщиной, мм: | | | | | | По ГОСТ 13525.19—79 |
| от 0,50 до 1,60 включ | — | — | 10,0 | 7,0 | 10,0 | |
| св. 1,60 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 7,0 | — | |

## 2. ПРИЕМКА

2.1. Определение партии и объем выборки — по ГОСТ 8047—78.

2.2. Показатель удельной электрической проводимости водной вытяжки изготовитель определяет периодически не реже одного раза в квартал, а также по требованию потребителя.

2.3. Показатель сжимаемости на воздухе изготовитель 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±2) % и температуре (23±1)°С. 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±5)°С, пропитывают при температуре (90±5)°С.

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 ($Д_о$) определяют после кондиционирования и высушивания образцов картона до постоянной массы

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

$$Д_0 = \frac{Д}{w} \cdot 7,$$

где $Д$ — 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±25)°С.

3.8. Показатель сжимаемости на воздухе определяют для картона плотностью более 1,00 г/см³. Определение проводят после сушки образцов картона под давлением 20,0 МПа (200 кгс/см²).

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 (брезентом, 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 сжимаемости 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°С 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—1,2С на 1,10 —1,25;

*пункт 9 изложить в новой редакции:*

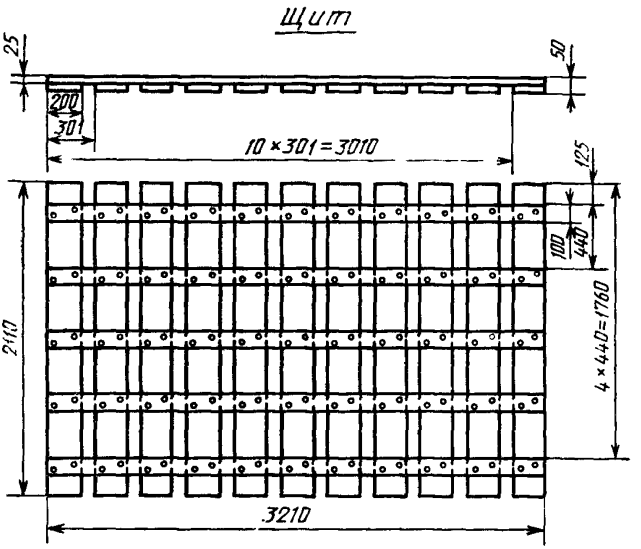
| Наименование показателя | Норма для картона марки | | | | | Метод испытания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | АМ | А | Б | В | Г | |
| 9 Сжимаемость на воздухе, %, не более, для картона толщиной, мм | | | | | | По ГОСТ 12268—79 и п 3 8 настоящего стандарта |
| от 1,00 до 6,00 включ | — | — | 12 | — | — | |
| 1 20, 1,60 | — | — | — | 8,0 | — | |
| 2,С0 | — | — | — | 5,5 | — | |
| от 2,50 до 8,С0 включ | — | — | — | 5,0 | — | |

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

Пункт 1 5 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 Кипа 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».

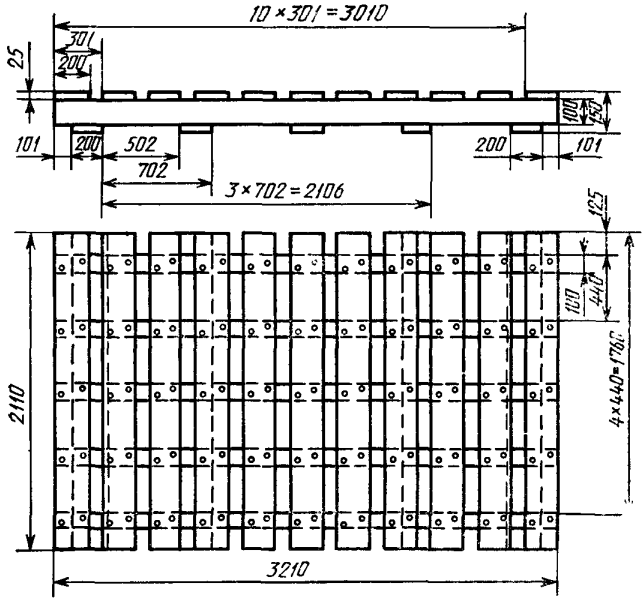
*(Продолжение см с 204)*




Черт. 1

*(Продолжение см. с. 205)*

Поддон




Черт. 2

(ИУС № 12 1989 г.)

Группа К73

**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».

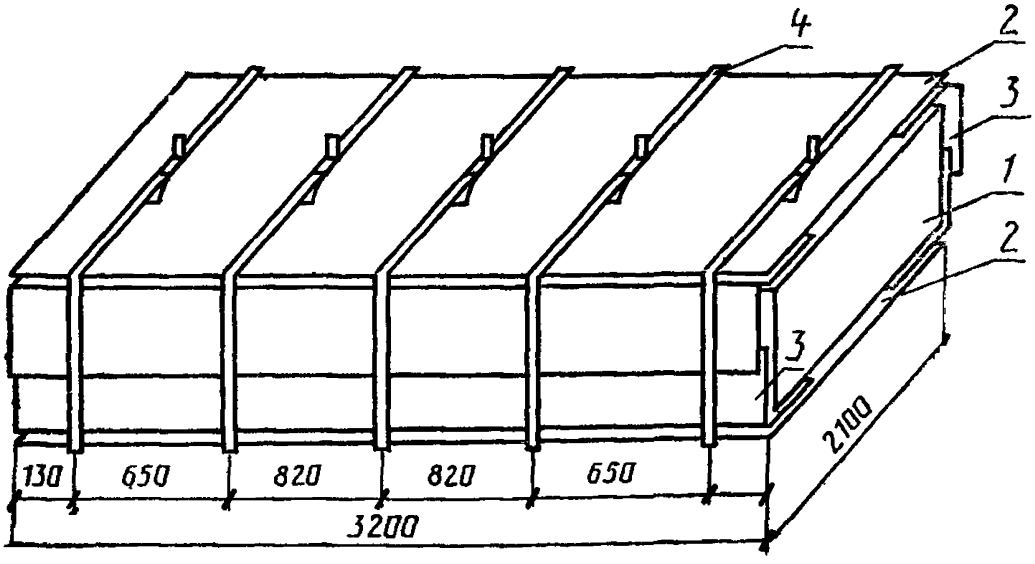
Раздел 1 дополнить пунктами — 1.5.1.1, 1.5.1.2: «1.5.1.1. Кипа должна быть обернута со всех сторон в один слой полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354—82 и два слоя оберточной бумаги по ГОСТ 8273—75.

Кипа должна быть уложена между находящимися сверху щитом (черт. 1) и снизу — поддоном (черт. 2) и затянута нагартованной 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 защитой 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)*

в направлении размера 2100 мм в пять поясов, как показано на черт. 3 Масса 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)

gost.e-ecolog.ru