



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 4194-88

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

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

Технические условия

**ГОСТ
4194-88**

Electroinsulating board for transformers and apparatus charged with oil.
Specifications

**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 изготавливаться 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 %.

Картон марки Г должен изготавливаться 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 изготавливаться 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 см² 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](#) со следующими дополнениями.

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

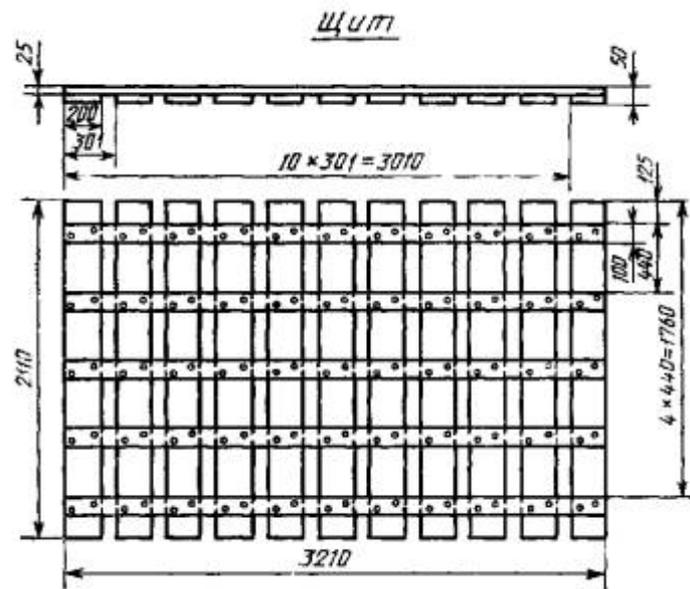
(Новая редакция, Изм. 1, 2).

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](#).

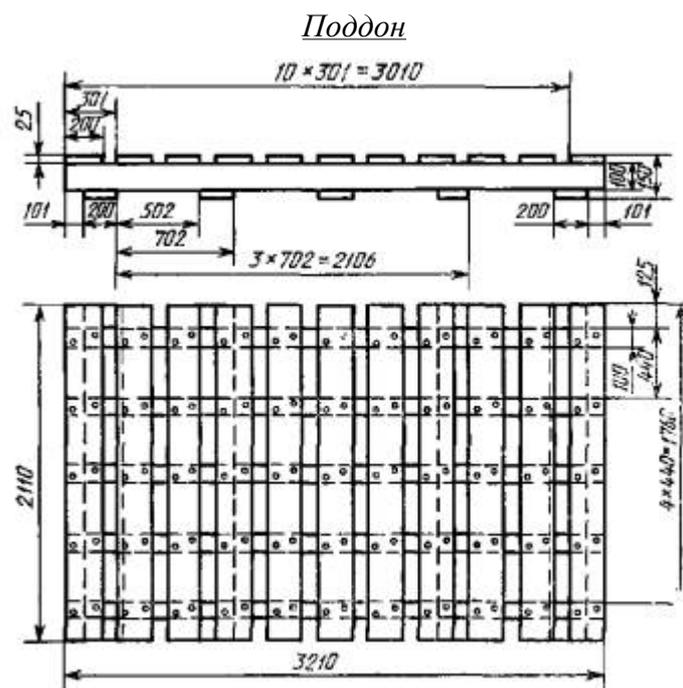
Кипа должна быть уложена между находящимися сверху щитом (черт. 1) и снизу - поддоном (черт. 2) и затянута нагартованной стальной упаковочной лентой по [ГОСТ 3560-73](#) размером 0,7×30 мм в направлении размера 3200 мм в три пояса. Масса нетто упакованной кипы должна быть не более 3000 кг.

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 размерам

0,7×30 мм по [ГОСТ 3560-73](#) в направлении размера 2100 мм в пять поясов, как показано на черт. 3. Масса нетто упакованной кипы должна быть не более 3000 кг
1.5.1.1, 1.5.1.2. (Введены дополнительно, Изм. № 2).

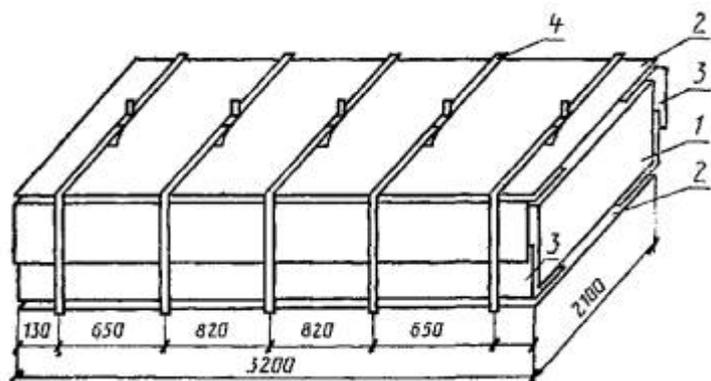


Черт. 1



Черт. 2

Черт. 1, 2. (Введены дополнительно, Изм. № 1).



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

Черт. 3

Черт. 3. (Введен дополнительно, Изм. № 2).

Наименование показателя	Норма для картона марки					Метод испытания
	АМ	А	Б	В	Г	
1. Состав по волокну, % целлюлозы сульфатной небеленой по ГОСТ 12765-88 целлюлозы хлопковой по ГОСТ 595-79 или линта хлопкового типа 3 по ГОСТ 3818.0-72	70 - 75	100	100	100	100	По ГОСТ 7500-85
2. Толщина, мм	25 - 30	-	-	-	-	По ГОСТ 27015-86
	-	-	-	-	0,50 ± 0,05	
	-	-	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/см ³ , 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 - 1,25	-	
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	-	
4. Предел прочности при растяжении, МПа (кгс/мм 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.	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

6. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки, мкСм/см, не более:						стандарта По ГОСТ 8552-88
при модуле 1:50	45	45	45	50	45	
при модуле 1:20	90	90	90	100	90	
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	-	-	
1,20; 1,60	-	-	-	8,0	-	
2,00	-	-	-	5,5	-	
от 2,50 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	-	-	-	33	-	
1,50	-	-	43	-	-	
1,60	-	-	-	42	-	
2,00	40	40	53	53	-	
2,50	45	45	61	65	-	
3,00	50	50	66	70	-	
4,00	-	-	76	-	-	
5,00	-	-	84	-	-	
6,00	-	-	90	-	-	
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	-	

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

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 $(50 \pm 2) \%$ 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 $^\circ\text{C}$. 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 $(800 \pm 25) ^\circ\text{C}$.

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 уравнивающей 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 I

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Технические требования
 2. Приемка
 3. Методы испытаний
 4. Транспортирование и хранение
 5. Гарантии изготовителя
- Приложение. Назначение марок картона