



1931-80  
ч. 1, 2  
+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

**БУМАГА ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННАЯ  
НАМОТОЧНАЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 1931—80

Издание официальное

**Е**

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва



**БУМАГА ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННАЯ  
НАМОТОЧНАЯ**

**Технические условия**

Electrical insulating paper for winding.  
Specifications

**ГОСТ  
1931—80\***

Взамен  
ГОСТ 1931—75

ОКП 543341

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11 апреля 1980 г. № 1656 срок введения установлен

с 01.01.82

Проверен в 1986 г. Постановлением Госстандарта от 27.06.86 № 1915 срок действия продлен

до 01.01.92

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на электроизоляционную намоточную бумагу, предназначенную для производства электроизоляционных изделий, применяемых в трансформаторах и электроаппаратах всех классов напряжений при рабочей температуре до 105°C и устанавливает требования к бумаге, изготавливаемой для нужд народного хозяйства и поставки на экспорт.

Стандарт не распространяется на бумагу, предназначенную для изготовления остовов с твердой изоляцией высоковольтных вводов напряжением 110 кВ.

Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, предусмотрены для высшей и первой категорий качества.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**1. МАРКИ И РАЗМЕРЫ**

1.1. Бумага должна изготавливаться следующих марок:

ЭН-50	—	толщиной	50 мкм,
ЭН-70	»		70 мкм,
ЭН-85	»		85 мкм,
ЭН-100	»		100 мкм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★  
Е

\* Переиздание (сентябрь 1987 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июне 1986 г. (ИУС 10—86).

© Издательство стандартов, 1988

Стандарт дополнить приложением:

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
Справочное

**Значение показателей воздухопроницаемости и удельной электрической проводимости водной вытяжки электроизоляционной намоточной бумаги**

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /мин (мкм/Па·с)	3—30 (0,05—0,50)	По ГОСТ 13525.14—77
Удельная электрическая проводимость водной вытяжки, мСм/м (мкСм/см), не менее при модуле 1:20	40 (4)	По ГОСТ 8562—88
	(ИУС № 4 1992 г.)	

Редактор *Н. В. Бобкова*  
Технический редактор *Э. В. Митяй*  
Корректор *М. М. Герасименко*

Сдано в наб. 04.12.57 Подп. в печ. 27.01.58 0,5 усл. и. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,25 уч.-изд. л.  
Тираж 8000 Цена 3 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопроспектский пер., д. 3.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 4695.

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское

## ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

## ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражено через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$s^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$s \cdot A$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	ом	$\Omega$	Ом	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд · ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$m^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$s^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грей	Gy	Гр	$m^2 \cdot s^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$m^2 \cdot s^{-2}$

1.2. Бумага должна изготавливаться в рулонах шириной 1700, 2000, 2200 и 2500 мм. Предельные отклонения по ширине рулона не должны превышать  $\pm 5$  мм. По согласованию изготовителя с потребителем допускается выпуск бумаги в рулонах другой ширины.

1.3. Диаметр рулона должен быть 350—500 мм.

1.4. Пример условного обозначения электроизоляционной намоточной бумаги толщиной 70 мкм:

*ЭН-70 ГОСТ 1931—80.*

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Бумага должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическим режимам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Показатели качества бумаги должны соответствовать нормам, указанным в таблице.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.3. Просвет бумаги должен быть равномерным.

2.4. В бумаге не допускаются складки, морщины, пятна, сквозные отверстия, разрывы кромок, металлические и минеральные включения, видимые невооруженным глазом.

Малозаметные пятна, складки, морщины, сквозные отверстия, которые не могут быть обнаружены в бумаге в процессе перемотки, допускаются, если значение показателя этих внутрирулонных дефектов, определяемого по ГОСТ 13525.5—68, не превышает 2%.

2.5. Волнистость бумаги не допускается.

2.6. Намотка рулонов должна быть плотной и равномерной.

2.7. Обрез кромок должен быть ровным.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.8. Число обрывов или вырывов в рулоне не должно превышать трех, концы полотна в местах обрывов должны быть прочно склеены.

Места склеек и вырывов должны быть отмечены видимыми с торца рулона бумажными сигналами.

## 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Определение партии и объем выборок—по ГОСТ 8047—78.

3.2. 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.

#### 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Отбор проб и подготовка образцов для испытаний — по ГОСТ 8047—78.

4.2. Кондиционирование образцов бумаги перед испытаниями и испытания — по ГОСТ 13523—78 при относительной влажности воздуха  $(65 \pm 2)\%$  и температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Продолжительность кондиционирования — не менее 4 ч.

4.3. При определении толщины каждый из образцов, взятых для испытания, должен соответствовать нормам, указанным в п. 2.2. Толщину измеряют толщиномером с ценой деления 0,001 мм. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4.4. Для определения прочности на излом при многократных перегибах в машинном направлении образцы предварительно выдерживают в сушильном шкафу в течение 10 ч при температуре  $(120 \pm 2)^\circ\text{C}$  с последующим кондиционированием по п. 4.2.

4.5. При приготовлении водной вытяжки для определения рН должно применяться горячее экстрагирование.

4.6. Для определения электрической прочности применяют электроды диаметром  $(50,0 \pm 0,1)$  мм. Испытания проводят на переменном напряжении со скоростью подъема напряжения не менее 40 В/с.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.7. Определение ширины рулонов — по ГОСТ 21102—80.

4.8. При определении массовой доли золы температуру прокаливания устанавливают  $(800 \pm 25)^\circ\text{C}$ .

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

#### 5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение бумаги — по ГОСТ 1641—75 со следующими дополнениями: рулоны перед упаковыванием должны заворачиваться в два слоя двухслойной упаковочной бумаги по ГОСТ 8828-75 или в два слоя бумаги с полиэтиленовым покрытием по нормативно-технической документации.

На торцы рулона под оберточную бумагу накладывают по два круга двухслойной упаковочной бумаги или бумаги с полиэтиленовым покрытием.

Масса двухслойной упаковочной бумаги или бумаги с полиэтиленовым покрытием на упаковку рулонов должна составлять не менее 0,6% от массы рулона.

5.2—5.4. (Исключены, Изм. № 1).

Наименование показателя	Норма для бумаги марки				Метод испытания
	ЭН-69 Первая категория качества	ЭН-85		ЭН-100	
		ЭН-70	Высшая категория качества		
Состав по волокну, %: целлюлоза сульфатная небеленая по нормативно-технической документации Толщина, мкм	100 50±3	100 70±3	100 85±5	100 100±6	По ГОСТ 7500—85
	0,78	0,78	0,76	0,75	По ГОСТ 13199—67 и п. 4.3 настоящего стан- дарта По ГОСТ 13199—67 По ГОСТ 13525.1—79
Плотность, г/см <sup>2</sup> , не менее Разрушающее усилие, Н (кгс), не менее: в машинном направлении в поперечном направлении Прочность на излом при многократ- ных перегибах после термообработки, число двойных перегибов, не менее: в машинном направлении рН водной вытяжки	44(4,5) 20(2,0)	76(7,7) 32(3,3)	88(9,0) 36(3,7)	98(10,0) 39(4,0)	По ГОСТ 13525.2—80 и п. 4.4 настоящего стан- дарта
	550 7,0—9,0	850 7,0—9,0	900 7,0—9,0	1000 7,0—9,0	По ГОСТ 12523—77 и п. 4.5 настоящего стан- дарта По ГОСТ 26130—84 и п. 4.6 настоящего стан- дарта По ГОСТ 12602—67
Электрическая прочность, кВ/мм, не менее	9,0	9,0	8,5	7,5	
Капиллярная впитываемость воды в среднем по двум направлениям, мм	4—10	4—10	5—12	6—14	
Массовая доля золь, %, не более	0,60	0,60	0,60	0,60	По ГОСТ 7629—77 и п. 4.8 настоящего стан- дарта
Влажность, %, не более	7,0	7,0	7,0	7,0	По ГОСТ 13525.19—71



Изменение № 2 ГОСТ 1931—80 Бумага электроизоляционная намоточная. Технические условия

Утверждено и введено в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 27.12.91 № 2212

Дата введения 01.08.92

Вводная часть. Заменить значение: 105 °С на 120 °С;

второй, третий абзацы исключить.

Пункт 1.1 после обозначения ЭН-70 дополнить обозначением: ЭНВ-70,

Пункт 1.2 дополнить шириной рулона: 1800, 2100, 2400 мм.

*(Продолжение см. с. 134)*

Пункт 2.1 изложить в новой редакции: «2.1. Бумага должна изготавливаться из электроизоляционной небеленой сульфатной целлюлозы в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке».

Пункт 2.2. Таблицу изложить в новой редакции (см. с. 135):

Пункт 2.4. Заменить слова: «сквозные отверстия» на «дырчатость» (2 раза), «разрывы кромок» на «механические повреждения кромок».

Пункт 2.8 после слова «бумажными» дополнить словом: «цветными».

*(Продолжение см. с. 135)*

Наименование показателя	Нормы для бумаги марки					Метод испытания
	ЭН-50	ЭН-70	ЭНВ-70	ЭН-85	ЭН-100	
1. Толщина, мкм*	50±5	70±6	70±6	85±6	100±6	По ГОСТ 27015—86 и п. 4.3, 4.3а настоящего стандарта
2. Плотность, г/см <sup>2</sup> , не менее	0,78	0,78	0,78	0,76	0,75	По ГОСТ 13199—88
3. Разрушающее усилие, Н(кгс), не менее	44(4,5) 20(2,0)	76(7,7) 32(3,3)	76(7,7) 32(3,3)	88(9,0) 36(3,7)	98(10,0) 39(4,0)	По ГОСТ 13525.1—79
4. Прочность на излом при многократных перегибах после термообработки в машинном направлении, число двойных перегибов, не менее	450	700	600	800	900	По ГОСТ 13525.2—80 и п. 4.4 настоящего стандарта
5. Впитываемость по Клемму, мм	3—9	3—9	—	4—11	5—13	По ГОСТ 12602—67
6. pH водной вытяжки	7,0—9,0	7,0—9,0	—	7,0—9,0	7,0—9,0	По ГОСТ 12523—77 и п. 4.5 настоящего стандарта
7. Электрическая прочность, кВ/мм, не менее	9,0	9,0	—	8,5	7,5	По ГОСТ 26130—84 и п. 4.6 настоящего стандарта
8. Массовая доля золь, %, не более	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	По ГОСТ 7629—77 и п. 4.8 настоящего стандарта
9. Воздухопроницаемость, см <sup>2</sup> /мин	—	—	6—30	—	—	По ГОСТ 13525.14—77
10. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки, мСм/м, не более	—	—	4,0 8,0	—	—	По ГОСТ 8552—88
при модуле 1:50 → → → → 1:20						

Наименование показателя	Норма для бумажной марки					Метод испытания
	ЭИ-60	ЭИ-76	ЭИВ-70	ЭИ-85	ЭИ-100	
11. Массовая доля хлоридов-ионов, %**, не более	—	—	0,003	—	—	По ГОСТ 20422—89 По ГОСТ 26127—84 и п. 4.9 настоящего стандарта По ГОСТ 13525.19—71
12. Тангенс угла диэлектрических потерь при 100 °С, не более	7,0	7,0	0,0040 7,0	7,0	7,0	
13. Влажность, %, не более	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	

\* Колесики толщиной бумаги по ширине рулона не должны превышать ± 8 мм.

\*\* Показатель массовой доли хлорид-ионов вводится с 01.01.94.

(Продолжение с.м. 139)

Раздел 3 дополнить пунктом 3.2а (перед п. 3.2): «3.2а. Определение прочности на излом при многократных перегибах проводят только по требованию заказчика».

Пункт 4.2 изложить в новой редакции: «4.2. Кондиционирование образцов бумаги перед испытанием и испытания проводят по ГОСТ 13523—78 при относительной влажности воздуха  $(50 \pm 2)\%$  и температуре  $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Продолжительность кондиционирования — не менее 2 ч».

Пункт 4.3. Исключить слова: «Толщину измеряют толщиномером с ценой деления 0,001 мм».

Раздел 4 дополнить пунктом — 4.3а: «4.3а. Для определения колебания толщины бумаги по ширине рулона от каждого отобранного в выборку рулона отрезают сплошную полосу бумаги и из нее вырезают 5 образцов размером  $200 \times 250$  мм на равном расстоянии друг от друга. На каждом из них проводят измерение толщины по ГОСТ 27015—86. За результат испытания колебания толщины по ширине рулона принимают разницу между минимальным и максимальным значениями полученных определений».

Пункт 4.6 изложить в новой редакции: «4.6. Определение электрической прочности бумаги проводят в один слой при комнатной температуре на образцах, высушенных в течение 2 ч при температуре  $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ . При этом недолуэтично повторное увлажнение бумаги. Определение проводят при переменном напряжении электродами диаметром 50 мм со скоростью подъема напряжения не менее 20 В/с».

Пункт 4.8. Заменить значение:  $(800 \pm 25)^\circ\text{C}$  на  $(900 \pm 25)^\circ\text{C}$ .

Раздел 4 дополнить пунктом — 4.9: «4.9. Определение тангенса угла диэлектрических потерь проводят на трех образцах бумаги, сложенных в 5 слоев».

(Продолжение см. с. 138)