28006-88

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЛЕНТА УГЛЕРОДНАЯ КОНСТРУКЦИОННАЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 28006—88

Издание официальное

5 коп. БЗ 1—89/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 677.529.074.33:006.354 Группа М91

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ЛЕНТА УГЛЕРОДНАЯ КОНСТРУКЦИОННАЯ

Технические условия

Structural carbonic strip.
Specifications

ГОСТ
28006—88

ОКП 19 1632

Срок действия с 01.01.90
до 01.01.95

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на углеродную конструкционную ленту, предназначенную для наполнения пластмасс при изготовлении углепластиков конструкционного назначения, прессовочных материалов различного назначения и других технических целей.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Углеродная лента должна изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2. Основные параметры и размеры

1.2.1. Углеродную ленту изготовляют из нитроновой технической разреженной ленты по нормативно-технической документации.

1.2.2. Углеродная лента должна быть ровно и плотно намотана в рулон на двухфланцевую катушку с посадочным отверстием 95 мм. Между слоями ленты прокладывают конденсаторную бумагу по ГОСТ 1908 шириной, равной ширине катушки.

1.2.3. Рулон должен состоять из одного или двух кусков ленты длиной не менее 50 м каждый. В местах соединения кусков должны быть проложены сигнальные метки.

1.2.4. Масса ленты на катушке должна быть не более 15 кг.

1.3. Коды ОКП указаны в приложении 1.

1.4. Характеристики

1.4.1. Углеродная лента нетоксична, невзрывоопасна, непожароопасна, температура самовоспламенения более 1500°С.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

© Издательство стандартов, 1989

Таблица 1

Тип ленты	Ширина ленты, мм	Линейная плотность, м/г	Плотность нити, г/см³	Количество нитей на 10 см	Разрушающее напряжение при растяжении в углепластике, ГПа (кгс/мм²), не менее	Разрушающее напряжение при сжатии в углепластике, ГПа (кгс/мм²), не менее	Модуль упругости при изгибе, ГПа (кгс/мм²)	Объемная доля наполнителя в углепластике, %	Плотность углепластика, г/см³	Пористость, %, не более
ЛУ	255±25	35±3	1,69±0,05	Не менее 460	—	—	165±20 (16500±2000)	63±4	1,53±0,03	3,0
ЛУ-П/0,1-А	255±20	30±5	1,69±0,05	400±25	0,7(70)	0,7(70)	157±25 (15700±2500)	62±4	1,49±0,05	3,5
ЛУ-П/0,1-Б	255±20	30±5	1,69±0,05	400±25	0,6(60)	0,7(70)	157±25 (15700±2500)	62±4	1,49±0,05	3,5
ЛУ-П/0,2-А	255±20	35±5	1,69±0,05	485±30	0,7(70)	0,7(70)	157±25 (15700±2500)	62±4	1,49±0,05	3,5
ЛУ-П/0,2-Б	255±20	35±5	1,69±0,05	485±30	0,6(60)	0,7(70)	157±25 (15700±2500)	62±4	1,49±0,05	3,5
ЭЛУР-П-А	245±30	30±5	1,71±0,04	420±25	0,9(90)	0,9(90)	145^{+20}_{-25} (14500^{+2000}_{-2500})	63±4	1,50±0,05	3,5
ЭЛУР-П-Б	245±30	30±5	1,71±0,04	420±25	0,8(80)	0,8(80)	145^{+20}_{-25} (14500^{+2000}_{-2500})	63±4	1,50±0,05	3,5
ЭЛУР-0,08ПА	220±20	15±5	1,71±0,04	570±25	0,9(90)	0,9(90)	145^{+20}_{-25} (14500^{+2000}_{-2500})	63±4	1,50±0,05	3,5
ЛТУ	245±30	16±5	1,71±0,04	570±25	0,6(60)	0,6(60)	145±20 (14500±2000)	63±4	1,50±0,05	3,5

Примечания:

1. В обозначении типа ленты буква П — поверхностная модификация для улучшения адгезии к связующему; буквы А и Б — марка ленты.
2. Толщина монослоя углепластика указана в приложении 2.

1.4.2. Лента должна вырабатываться полотняным переплетением. По физико-механическим показателям углеродная лента должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

1.4.3. На ленте не допускаются следующие пороки:

отсутствие уточной нити на участке ленты длиной свыше 5 см;

смоляные пятна диаметром более 5 см;

прогары диаметром более 2 см;

отсутствие более трех основных нитей длиной более 1,5 см.

1.5. Упаковка

1.5.1. Каждую катушку обертывают бумагой по ГОСТ 8273, перевязывают шпагатом по ГОСТ 17308, упаковывают в полиэтиленовый мешок по ГОСТ 10354 или ГОСТ 17811, а затем укладывают по 1—2 катушке в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 22852, ГОСТ 13516 или ГОСТ 9481.

1.6. Маркировка

1.6.1. На верхний фланец катушки приклеивают ярлык с указанием:

марки ленты;

номера партии и катушки;

массы ленты (нетто), кг;

количество кусков.

1.6.2. На каждый ящик приклеивают ярлык с указанием:

наименования предприятия-изготовителя или его товарного знака;

наименования и марки ленты;

номера партии, ящика и катушки;

количество кусков ленты в рулоне;

даты изготовления;

номера катушки, с которой проводились контрольные испытания;

обозначения настоящего стандарта.

На ярлыке ящика, в который вложен сопроводительный документ о качестве, дополнительно указывают: «Паспорт здесь».

1.6.3. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Осторожно, хрупкое» и «Боится сырости».

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При производстве и применении углеродной конструкционной ленты в воздушную среду производственных помещений выделяется пыль.

Пыль углеродных материалов обладает раздражающим действием на слизистую оболочку дыхательных путей и кожные покровы работающих.

Содержание углеродистой пыли в воздухе рабочей зоны не должно превышать 4 мг/м³ (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007).

2.2 Для защиты органов дыхания следует применять респиратор «Лепесток» и противоаэрозольный респиратор «Кама», а для защиты кожного покрова — халаты, косынки, крем и пасты.

2.3. Для обеспечения чистоты воздуха в рабочей зоне производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Углеродную ленту принимают партиями.

Партией считают количество ленты одного типа, одной марки и одного способа производства, оформленное одним документом о качестве.

Масса партии должна быть не более 100 кг.

Допускается по требованию потребителя изменять массу партии.

3.2. Проверке качества ленты по внешнему виду, массе катушек, соответствию упаковки и маркировки требованиям нормативно-технической документации подлежит 100 % продукции.

3.3. Для проверки качества ленты по физико-механическим показателям от партии отбирают одну катушку.

3.4. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю, по нему проводят повторную проверку удвоенного количества катушек, отобранных от той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

3.5. Показатели «Разрушающее напряжение при растяжении», «разрушающее напряжение при сжатии», «модуль упругости при изгибе», «Объемная доля наполнителя», «Плотность углепластика» и «Пористость» изготовитель определяет по согласованию с потребителем.

3.6. Каждая партия ленты должна сопровождаться документом, удостоверяющим качество, с указанием:

наименования предприятия-изготовителя или его товарного знака;

обозначения и марки ленты;

номера партии;

результатов испытаний;

массы (нетто) ленты в партии, кг;

количества катушек в партии;

даты изготовления;

обозначения настоящего стандарта;

штампа и подписи отдела технического контроля.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Отбор проб

Для проведения испытаний от катушки отбирают пробу в виде отрезка ленты длиной 10—25 м.

4.2. Определение ширины ленты — по ГОСТ 3811.

4.3. Определение линейной плотности ленты — по ГОСТ 3811.

4.4. Количество нитей на 10 см ленты определяют путем деления количества нитей исходной ленты на ширину углеродной ленты.

4.5. Определение плотности нити — по ГОСТ 15139 со следующими дополнениями: для проведения испытания отбирают пробу в виде отрезка нити длиной 3—5 см; погрешность измерения — не более 0,003 г/см^3.

4.6. Определение массы ленты на катушке

4.6.1. *Аппаратура*

Для проведения испытаний применяют весы технические марки РН-25Ц 13 по ТУ 25—7725—007 или другие, обеспечивающие погрешность взвешивания не более 0,01 кг.

4.6.2. *Проведение испытания*

Катушку с лентой, проложенной бумагой, взвешивают на весах.

4.6.3. *Обработка результатов*

Массу ленты на катушке (m), кг, вычисляют по формуле

$$m = m_{об} - (m_к + m_б),$$

где $m_{об}$ — общая масса ленты, кг;

$m_к$ — масса катушки, указанная на фланце, кг;

$m_б$ — масса бумаги, определяемая по разности массы рулона бумаги до и после намотки ленты.

Вычисление проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

4.7. Пороки внешнего вида определяют путем осмотра поверхности ленты.

4.8. Определение разрушающего напряжения при растяжении в углепластике — по ГОСТ 25.601 со следующим дополнением: при проведении испытания на пробу в зоне захвата зажимами наклеивают стеклотекстолитовые накладки типа КАСТ или ВФТ толщиной 1,5—2,5 мм по ГОСТ 10292 клеем типа ВК-36 или ВК-41 по ТУ 6—17—6720П или ТУ 6—17—1179.

Изготовление углепластика в соответствии с приложением 3.

4.9. Определение разрушающего напряжения при сжатии в углепластике — по ГОСТ 25.602.

4.10. Определение модуля упругости при изгибе — по ГОСТ 25.604.

4.11. Определение объемной доли наполнителя и пористости

4.11.1. *Отбор проб*

Определение проводят на трех пробах углепластика массой 0,5—1,0 г.

4.11.2. *Аппаратура*

весы аналитические — по ГОСТ 24104;

эксикатор — по ГОСТ 25336;

печь муфельная — по ТУ 16—531—098.

4.11.3. *Проведение испытания*

Пробы взвешивают с погрешностью не более 0,0001 г, помещают в доведенные до постоянной массы тигли и взвешивают вместе с ними.

Затем выжигают в муфельной печи при температуре (395±5)°С в течение 12—15 ч до постоянной массы. После чего охлаждают в эксикаторе в течение 1 ч и взвешивают вместе с тиглем с погрешностью не более 0,0001 г.

4.11.4. *Обработка результатов*

4.11.4.1. Массовую долю наполнителя ($m_н$) и связующего ($m_{св}$) в процентах вычисляют по формуле

$$m_н = \frac{m}{m_1} \cdot 100,$$

$$m_{св} = \frac{m_1 - m}{m_1} \cdot 100,$$

где m_1 — масса пробы до выжигания, г;

m — масса пробы после выжигания, г.

Вычисление проводят с точностью до первого десятичного знака с последующим округлением до целого числа.

4.11.4.2. Объемные доли наполнителя ($V_н$) и связующего ($V_{св}$) в процентах вычисляют по формуле

$$V_н = \frac{\gamma_{пл}}{\gamma} \cdot M_н;$$

$$V_{св} = \frac{\gamma_{пл}}{\gamma_{св}} \cdot M_{св};$$

где $\gamma_{пл}$ — плотность углепластика, г/см³;

γ — плотность наполнителя, г/см³;

$\gamma_{св}$ — плотность связующего, г/см³ (для ЭНФБ—1,24 г/м · см³, для 5-211-Б — 1,20 г/см³).

Вычисление проводят с точностью до первого десятичного знака с последующим округлением до целого числа.

4.11.4.3. Пористость ($П$) в процентах вычисляют по формуле

$$П = 100 - (V_н - V_{св}).$$

Вычисление проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

4.12. Определение плотности углепластика — методом гидростатического взвешивания по ГОСТ 15139 со следующими дополнениями:

для определения берут пробу углепластика массой не менее 0,5 г. Боковые поверхности пробы зачищают от шероховатости. Пробу взвешивают на аналитических весах с погрешностью не более 0,0001 г, затем погружают в спирт для удаления с поверхности пузырьков воздуха и вытирают фильтровальной бумагой.

Пробу подвешивают на тонкой проволоке к крючку над чашей весов, а под пробу на специальной подставке ставят стакан вместимостью 50 см³ с дистиллированной водой. Стакан не должен касаться чаши весов. Пробу с проволокой погружают в дистиллированную воду и взвешивают с погрешностью не более 0,0001 г.

Взвешивание проволоки без пробы проводят при том же уровне погружения.

Плотность углепластика ($\gamma_{пл}$), г/см³, вычисляют по формуле

$$\gamma_{пл}=\delta\frac{m}{m-(m_1-m_2)},$$

где δ — плотность воды при температуре определения, г/см³;

m — масса пробы на воздухе, г;

m_1 — масса пробы с проволокой, г;

m_2 — масса проволоки в воде, г.

Вычисление проводят с точностью до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака.

За результат испытания принимают среднее арифметическое всех определений. Допускаемое расхождение между параллельными определениями не должно быть более 0,02 г/см³.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение — по ГОСТ 25388 со следующим дополнением: лента должна храниться в упакованном виде при температуре не ниже 10°С и влажности не выше 85%.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие ленты требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

6.2. Гарантийный срок хранения — 3 года со дня изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

Таблица 2

Тип ленты	Код ОКП
ЛУ-П/0,1:	19 1632 6102 00
марки А	19 1632 6103 10
марки Б	19 1632 6104 09
ЛУ-П/0,2:	19 1632 6105 08
марки А	19 1632 6106 07
марки Б	19 1632 6107 06
ЭЛУР-0,08П:	19 1632 6108 05
марки А	19 1632 6109 04
ЭЛУР-П:	19 1632 6111 10
марки А	19 1632 6112 09
марки Б	19 1632 6113 08
ЛТУ	19 1632 6114 07
ЛУ	19 1632 6100 02

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Таблица 3

Тип ленты	Толщина монослоя углепластика, нм
ЛУ-П/0,1	0,10—0,12
ЛУ-П/0,2	0,11—0,15
ЭЛУР-0,08П	0,07—0,09
ЭЛУР-П	0,11—0,13
ЛТУ	0,07—0,09

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УГЛЕПЛАСТИКА И ПРОБ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

Изготовление углепластика проводится на связующем марки ЭНФБ методом прямого прессования.

Допускается использовать связующее марки Б-211-Б.

При возникновении разногласий для изготовления углепластика используют связующее ЭНФБ.

1. Приготовление связующего ЭНФБ

1.1. Связующее ЭНФБ готовят концентрацией 50% в количественном соотношении компонентов (по массе), указанной в табл. 4.

Таблица 4

Наименование компонента	Обозначение НТД	Массовая доля, %
Смола ЭН-6	ТУ 6—05—1585	100,0
Фурфурилглицидиловый эфир	ТУ 6—05—08—409	20,0
Катализатор УП 605/3	ТУ 6—09—15—287	3,6
Смола СФ-341-А	ГОСТ 18694	6,0
Спирт	ГОСТ 18300	43,2
Ацетон	ГОСТ 2603	86,4

Для ускорения процесса приготовления связующего смолу ЭН-6 разогревают при температуре 60—80°С до состояния расплава, а смолу СФ-341-А подвергают размолу на вальцах или в шаровых мельницах.

Связующее готовят в реакторе емкостью 10—100 дм³ с мешалкой, люком для загрузки и нижним спусковым краном.

Расчетное количество спирто-ацетоновой смеси заливают в реактор, при работающей мешалке загружают расчетное количество остальных компонентов в любой последовательности. Смесь перемешивают при температуре 15—25°С в течение 3—4 ч до получения гомогенного раствора.

1.2. Допускается приготовлять связующее вручную путем смешивания компонентов порциями не более 10 кг.

1.3. Допускается использовать готовое связующее ЭНФБ по ТУ 1—596—36.

1.4. Срок хранения связующего в герметично закрытой таре при температуре не выше 25°С 6 мес со дня изготовления.

2. Приготовление связующего 5-211-Б

2.1. Связующее 5-211-Б готовят концентрацией (55±5)%, плотностью (0,981±0,018) г/см³ при 20°С в количественном соотношении компонентов (по массе), указанном в табл. 5.

Таблица 5

Наименование компонента	Обозначение НТД	Массовая доля, %
Смола ЭД-20	ГОСТ 10587	100
Смола СФ-341-А	ГОСТ 18694	70
Спирто-ацетоновая смесь (1 : 1)	ГОСТ 18300 ГОСТ 2603 ГОСТ 2768	170

Для ускорения процесса приготовления связующего смолу СФ-341-А подвергают размолу на вальцах.

Связующее готовят в реакторе емкостью 10—100 дм³ с мешалкой, люком для загрузки и нижним спусковым краном.

Расчетное количество спирто-ацетоновой смеси заливают в резервуар, при работающей мешалке загружают расчетное количество измельченной смолы СФ-341-А и ЭД-20. Смесь перемешивают при температуре 15—25°С в течение 1—2 ч до получения гомогенного раствора.

2.2. Допускается готовить связующее вручную путем смешивания компонентов порциями не более 10 кг.

2.3. Срок хранения связующего в герметически закрытой таре при температуре не выше 25°С — 30 сут с момента изготовления.

3. Изготовление углепластика методом прессования

3.1. Для изготовления углепластика используют препрег, полученный на основе отрезка ленты, отобранного согласно п. 4.1 настоящего стандарта.

3.2. Однослойный препрег получают путем пропитки углеродной ленты на вертикальной пропиточной машине со снятыми отжимными валиками.

Допускается производить пропитку нескольких отрезков ленты с разных катушек, для чего отрезки ленты соединяют последовательно сваркой полиэтиленовой пленкой с последующей прошивкой хлопчатобумажной ниткой линейной плотностью 100 текс по ГОСТ 6309.

Каждый отрезок ленты маркируют с указанием номера партии и номера катушки.

3.3. Пропитку ленты связующим производят по следующему режиму:

скорость намотки 0,5—1,5 м/мин;

температура верхней зоны пропиточной машины не более 85°С;

концентрация связующего (51,5±3,5) %.

Препрег наматывается на вал или бобину. Между слоями препрега прокладывается полиэтиленовая или фторпластовая пленка по ГОСТ 10354 или ГОСТ 24222.

3.4. После пропитки однослойный препрег разрезают по местам соединения отрезков ленты, каждый отрезок с прокладкой сматывают в рулон и обертывают полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354.

3.5. Однослойный препрег разрезают по шаблону на заготовки размером 280×230 мм; шаблон устанавливают длинной стороной вдоль нитей основы.

3.6. Заготовки укладывают в матрицу пресс-формы без волнистости, складок и коробления. В качестве антиадгезива рекомендуется применять полипропиленовую или фторпластовую пленку по ГОСТ 24222 или ТУ 38—1022—70.

Число слоев препрега в пакете должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 6, и обеспечивать толщину углепластика 1,0—1,2 мм.

Таблица 6

Обозначение ленты	Число слоев препрега в пакете
ЭЛУР-0,08П	13±1
ЭЛУР-П-А, Б	9±1
ЛУ-П/0,1	9±2
ЛУ-П/0,2	8±2
ЛТУ	13±1

3.7. Прессование углепластика производят в металлических пресс-формах полузакрытого типа по режиму указанному в табл. 7.

Таблица 7

Марка связующего	Размер плиты, мм	Удельное давление, кгс/мм²	Температура, °С	Время выдержки, ч
ЭНФБ	280×230	6,5±0,5	170—175	6
5-211-Б	280×230	6,5±0,5	145—155	4

Отпрессованные плиты должны иметь гладкую поверхность без вздутий, трещин и расслоений.

3.8. Резку плит производят алмазными кругами диаметром 160, 200, 250 мм по ГОСТ 10110 при линейной скорости резания 30—40 м/с и продольной подаче 1—2 м/мин по разметке, выполненной остроотточенным карандашом.

Резку производят без охлаждающей жидкости.

4. Изготовление проб углепластика способом механической обработки — по ГОСТ 26277.

5. Испытания полученного углепластика по объемной доле наполнителя и пористости производят до начала проведения механических испытаний.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

ИСПОЛНИТЕЛИ

Г. А. Будницкий, канд. техн. наук; **Л. П. Шевляков**, канд. хим. наук; **А. Н. Арсеньев**, канд. техн. наук; **М. Т. Азарова**, д-р техн. наук; **А. К. Иевлева**, канд. техн. наук; **М. С. Баршай**; **И. А. Баршакова**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.12.88 № 4597

3. **Срок первой проверки — 1994 г.**
Периодичность проверки — 5 лет

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения, раздела
ГОСТ 12.1.007—76	2.1
ГОСТ 25.601—80	4.8
ГОСТ 25.602—80	4.9
ГОСТ 25.604—82	4.10
ГОСТ 1908—88	1.2.2
ГОСТ 2603—79	Приложение 3
ГОСТ 2768—84	Приложение 3
ГОСТ 3811—72	4.2, 4.3
ГОСТ 6309—87	Приложение 3
ГОСТ 8273—75	1.5.1
ГОСТ 9481—76	1.5.1
ГОСТ 10110—87	Приложение 3
ГОСТ 10292—74	4.8
ГОСТ 10354—82	1.5.1, Приложение 3
ГОСТ 10587—84	Приложение 3
ГОСТ 13516—86	1.5.1
ГОСТ 14192—77	1.6.3
ГОСТ 15139—69	4.5, 4.12
ГОСТ 17308—88	1.5.1
ГОСТ 17811—78	1.5.1
ГОСТ 18300—87	Приложение 3
ГОСТ 18694—80	Приложение 3
ГОСТ 22852—77	1.5.1
ГОСТ 24104—88	4.11.2
ГОСТ 24222—80	4.5.4, 4.5.7, Приложение 3
ГОСТ 25336—82	4.11.2

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения, раздела
ГОСТ 25388—82	Разд. 5
ГОСТ 26277—84	Приложение 3
ТУ 1—596—36—82	Приложение 3
ТУ 6—05—1585—72	Приложение 3
ТУ 6—05—08—409—84	Приложение 3
ТУ 6—09—15 287—79	Приложение 3
ТУ 6—17—6720П—84	4.8
ТУ 6—17—1179—82	4.8
ТУ 16—531—098—67	4.11.2
ТУ 38—1022—70—80	Приложение 3
ТУ 25—7725—007—88	4.6.1

Редактор *Т. П. Шашина*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *Е. А. Богачкова*

Сдано в наб. 17.01.89 Подп. в печ. 06.03.89 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,82 уч.-изд. л. Цена 5 к.

*gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 80