ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

КРУГИ АЛМАЗНЫЕ ОТРЕЗНЫЕ ФОРМЫ 1А1R

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 10110—87
(СТ СЭВ 5906—87)

Издание официальное

Е

БЗ 8—97

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.922.34:006.354 Группа Г25

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

КРУГИ АЛМАЗНЫЕ ОТРЕЗНЫЕ ФОРМЫ 1А1R

Технические условия

Diamond saws 1A1R.
Specifications

ГОСТ 10110—87

(СТ СЭВ 5906—87)

ОКП 39 7126, 39 7226

Дата введения 01.07.89

Настоящий стандарт распространяется на алмазные отрезные круги для резки неметаллических материалов, изготовляемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

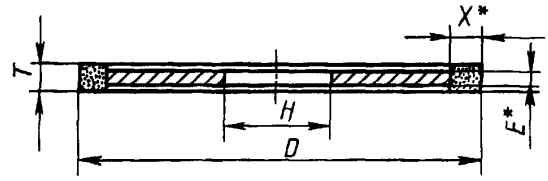
Требования стандарта в части разд. 1, 2 (кроме п. 2.4), п. 3.1, разд. 4 и 5 являются обязательными, другие требования стандарта являются рекомендуемыми.

Требования по безопасности изложены в п. 2.12.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. РАЗМЕРЫ

1.1. Размеры кругов должны соответствовать указанным на чертеже и в табл. 1.



* Размеры для справок.

Примечание. По заказу потребителя круги должны изготовляться с прорезями на корпусе.

Таблица 1

мм

Обозначение круга	*D*		*H* H7	*T*		*E*	*X*
	Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.		
2726-0121	50	±0,25	12	0,15	±0,02	0,12	2,5
2726-0671				0,25	±0,03	0,15	5,0
2726-0125				0,50	±0,05	0,40	
2726-0127				1,00	±0,10	0,80	

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Е

© Издательство станд артов, 1987
© ИПК Издательство стандартов, 1998
Переиздание с Изменениями

Продолжение табл. 1

мм

Обозначение круга	*D*		*H* H7	*T*		*E*	*X*
	Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.		
2726-0672	50	±0,25	12	1,50	±0,10	1,20	5,0
2726-0136	75			0,25	±0,03	0,15	
2726-0138				0,60	±0,05	0,40	
2726-0141				0,80		0,60	
2726-0143	90	±0,30	20	0,30	±0,03	0,20	
2726-0145				0,45	±0,05	0,35	
2726-0158	100			0,30	±0,03	0,20	
2726-0161				0,45	±0,05	0,35	
2726-0163				0,60		0,40	
2726-0165				0,80		0,60	
2726-0167				1,00	±0,10	0,80	
2726-0181	125	±0,35	32	0,45	±0,05	0,35	
2726-0183				0,60		0,40	
2726-0185				0,80		0,60	
2726-0187				1,00	±0,10	0,80	
2726-0189				1,20		0,90	
2726-0205	150			0,45	±0,05	0,35	
2726-0207				0,60		0,40	
2726-0209				0,80		0,60	
2726-0212				1,00	±0,10	0,80	
2726-0214				1,20		0,90	
2726-0216				1,50		1,20	
2726-0673				0,80	±0,05	0,60	10,0
2726-0674				1,00	±0,10	0,80	
2726-0675				1,50		1,20	
2726-0218	175			0,60	±0,05	0,40	5,0
2726-0221				0,80		0,60	
2726-0223				1,00	±0,10	0,80	
2726-0225				1,50		1,20	
2726-0676				0,80	±0,05	0,60	10,0
2726-0677				1,00	±0,10	0,80	
2726-0678				1,50		1,20	
2726-0227	200	±0,40		0,80	±0,05	0,60	5,0
2726-0229				1,00	±0,10	0,80	
2726-0232				1,20		0,90	
2726-0234				1,50		1,20	
2726-0236				2,00		1,60	
2726-0238				2,20		1,80	
2726-0679				0,80	±0,05	0,60	10,0
2726-0681				1,00	±0,10	0,80	

Продолжение табл. 1

мм

Обозначение круга	*D*		*H* H7	*T*		*E*	*X*
	Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.		
2726-0682	200	±0,40	32	1,20	±0,10	0,90	10,0
2726-0683				1,50		1,20	
2726-0684				2,20		1,80	
2726-0241	250			1,50		1,20	5,0
2726-0243				2,00		1,60	
2726-0245				2,20		1,80	
2726-0685				1,50		1,20	(10,0)
2726-0686				2,00		1,60	
2726-0687				2,20		1,80	
2726-0688	300	±0,50	(32)	1,50		1,20	5,0
2726-0689				1,90		1,50	
2726-0691				2,20		1,80	
2726-0692				1,50		1,20	(10,0)
2726-0693				1,90		1,50	
2726-0694				2,20		1,80	
2726-0695			76	1,50		1,20	0,5
2726-0696				1,90		1,50	
2726-0697				2,20		1,80	
2726-0698				1,50		1,20	(10,0)
2726-0699				1,90		1,50	
2726-0701				2,20		1,80	
2726-0702	350		(32)	1,50		1,20	5,0
2726-0703				2,20		1,80	
2726-0704				1,50		1,20	(10,0)
2726-0705				2,20		1,80	
2726-0706			76	1,50		1,20	5,0
2726-0707				2,20		1,80	
2726-0708				1,50		1,20	(10,0)
2726-0709				2,20		1,80	
2726-0711	400		(32)	1,90		1,50	5,0
2726-0712				2,20		1,80	
2726-0713				1,90		1,50	(10,0)
2726-0714				2,20		1,80	
2726-0265			76	1,90		1,50	5,0
2726-0267				2,20		1,80	
2726-0715				1,90		1,50	(10,0)
2726-0716				2,20		1,80	
2726-0717	450		(32)	2,40		2,0	5,0
2726-0718							(10,0)
2726-0272			76				5,0
2726-0719							(10,0)

Продолжение табл. 1

мм

Обозначение круга	*D*		*H* H7	*T*		*E*	*X*
	Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.		
2726-0721	500	±0,50	(32)	2,40	±0,10	2,0	5,0
2726-0722							(10,0)
2726-0276			76				5,0
2726-0723							(10,0)

Примечания:

1. По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовлять круги с другими значениями размеров *T* и *H*.
2. Размеры, указанные в скобках, применять не рекомендуется.

Пример условного обозначения алмазного отрезного круга диаметром *D* = = 100 мм, диаметром посадочного отверстия *H* = 20 мм, высотой *T* = 0,6 мм, толщиной алмазоносного слоя *X* = 5 мм из алмазных порошков марки А3 зернистостью 80/63, относительной концентрацией алмазов 50, на металлической связке марки М2—01:

2726-0163 А3 80/63 50 М2—01 ГОСТ 10110—87

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Круги должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. **(Исключен, Изм. № 1).**

2.3. Для изготовления алмазоносного слоя должны применяться алмазные порошки по ГОСТ 9206 или другой НТД.

Примечания:

1. Допустимый диапазон зернистостей алмазного порошка в зависимости от высоты круга указан в приложении 1.
2. Масса алмазов в кругах указана в приложении 2.

2.4. Относительная концентрация алмазов в алмазоносном слое должна быть 25, 50, 75 и 100.

2.3, 2.4. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.5. Корпус круга должен изготовляться из холоднокатаной стали марок 08кп по ГОСТ 1050, У10А по ГОСТ 1435 или 65Г по ГОСТ 14959.

Сортамент проката из стали марки 08кп для кругов диаметром до 350 мм включ. должен соответствовать ГОСТ 503 (состояние материала — ОМ, точность изготовления — ТШ, вид и качество поверхности — 1-я группа, кромки обрезанные), для кругов диаметром более 350 мм — ГОСТ 19904 (точность проката — А, плоскостность — ПУ, характер кромки — О). Сортамент проката из стали марок У10А и 65Г для кругов диаметром до 450 мм включ. должен соответствовать ГОСТ 2283 (точность изготовления — ТШ, вид поверхности — С, кромки обрезанные, вид обработки — отожженная).

Допускается декоративное покрытие поверхности корпусов.

Допускается применение стали других марок, по механическим свойствам не уступающих вышеуказанным.

2.6. Алмазные зерна на рабочей поверхности должны быть вскрыты.

2.7. Зазоры и отслаивания в месте соединения алмазоносного слоя с корпусом круга, а также трещины и сколы на поверхности алмазоносного слоя круга не допускаются.

На поверхности корпусов допускаются следы рихтовки.

2.8. Допуск симметричности расположения алмазоносного слоя относительно корпуса круга высотой 0,6 мм и более — по 12-й степени точности по ГОСТ 24643.

2.9. Допуски радиального и торцевого биения круга относительно оси отверстия не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

мм

D	Допуск биения	
	торцевого	радиального
50	0,03	0,05
75	0,04	0,05
100	0,05	0,05
125	0,06	0,05
150	0,07	0,05
175	0,09	0,05
200	0,1	0,05
250	0,13	0,05
300	0,15	0,05
350	0,18	0,05
400	0,2	0,05
450	0,23	0,1
500	0,25	0,1

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.10. Разновысотность круга не должна превышать 0,02 мм для $T = 0,15$ мм; 0,03 мм — для $T \leq 0,8$ мм; 0,06 мм — для $T > 0,8$ мм.

2.11. Удельный расход алмазов, режущая способность кругов из алмазного порошка марок А, АС50, АС65 должны соответствовать указанным в табл. 3 и 3а.

Резание листового стекла микротвердостью 5400—6200 МПа

Таблица 3

D, мм	T, мм	Зернистость	Удельный расход алмазов, мг/см^3, не более	Режущая способность, см^2/мин, не менее, при относительной концентрации			
				25	50	75	100
50—100	0,15—0,30	50/40—80/63	2,5	0,3	0,4	0,3	0,2
	0,45—0,60	80/63—160/125	1,9	1,8	2,0	1,5	1,3
	0,80—1,50	100/80—250/200	1,8	3,0	4,0	2,5	2,0
125—175	0,45—0,60	80/63—160/125	1,2	7,5	8,0	7,0	6,0
125—350	0,80—1,50	100/80—250/200	1,0	10,0	12,0	9,0	8,0
200—500	1,90—2,40	250/200—400/315	0,7	16,0	20,0	14,0	12,0

Резание технического ситалла микротвердостью 8000—12000 МПа

Таблица 3а

D, мм	T, мм	Зернистость	Удельный расход алмазов, мг/см^3, не более	Режущая способность, см^2/мин, не менее, при относительной концентрации			
				25	50	75	100
50—100	0,15—0,30	50/40—80/63	0,22	1,5	2,5	2,0	2,5
	0,45—0,60	80/63—160/125	0,20	6,0	8,0	7,0	8,0
125—175	0,80—1,00	100/80—250/200	0,18	9,0	12,0	10,0	12,0
	0,45—1,00	80/63—160/125	0,19	15,0	18,0	16,0	18,0
200—350	0,80—1,50	100/80—250/200	0,17	25,0	30,0	28,0	30,0
400—500	1,90—2,40	250/200—400/315	0,15	30,0	36,0	32,0	36,0

2.12. Механическая прочность соединения корпуса круга с алмазоносным слоем должна обеспечивать его работу с рабочей скоростью 25 м/с для кругов диаметром до 200 мм и 35 м/с — более 200 мм.

Требования безопасности работы с кругами — по ГОСТ 12.3.023.

2.11, 2.12. **(Измененная редакция, Изм. № 1)**.

2.13. На корпусе кругов диаметром 125 мм и более, высотой 0,8 мм и более должна быть нанесена следующая маркировка:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение круга;
- номер круга по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления (две последние цифры).

2.14. На корпусе кругов диаметром менее 125 мм, высотой менее 0,8 мм наносят следующую маркировку:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- марку и зернистость алмазного порошка;
- год изготовления (две последние цифры).

Маркировку по п. 2.13 наносят на этикетку или ярлык.

2.15. **(Исключен, Изм. № 1).**

2.16. Знаки маркировки на кругах должны быть выполнены шрифтом Пр3 высотой не менее 2,5 мм по ГОСТ 26.020.

2.17. Каждый круг или партия кругов должны сопровождаться документом, содержащим:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение круга;
- массу алмазов в граммах (каратах);
- номер круга по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- штамп ОТК.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.18. **(Исключен, Изм. № 1)**.

2.19. Вариант защиты — ВЗ-1, вариант упаковки — ВУ-1 по ГОСТ 9.014.

2.20. Круги должны быть упакованы в ящики по ГОСТ 5959.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.21. Масса брутто — не более 8 кг.

2.22. Остальные требования к маркировке и упаковке — по ГОСТ 18088.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Для проверки соответствия кругов требованиям настоящего стандарта проводят приемочный контроль и периодические испытания.

3.2. Приемочному контролю на соответствие требованиям п. 2.7 подвергают каждый круг, на соответствие требованиям пп. 1.1, 2.6, 2.8, 2.9 и 2.10 — 5 % кругов от партии, но не менее 5 шт.

3.3. Партия должна состоять из кругов, изготовленных при одном технологическом режиме и одновременно предъявленных к приемке по одному документу.

3.4. Если при приемочном контроле установлено несоответствие требованиям стандарта более чем по одному контролируемому показателю, то партию не принимают.

Если установлено несоответствие требованиям стандарта по одному из контролируемых показателей, то проводят повторный контроль на удвоенном количестве кругов по всем показателям.

При наличии дефектов в повторной выборке партию не принимают.

3.5. Периодическим испытаниям на соответствие требованиям п. 2.11 подвергают не менее трех кругов одной характеристики не реже одного раза в 6 мес.

Допускается проведение испытаний у потребителя в производственных условиях.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

4.1. Размеры кругов, допуски форм и расположения поверхностей контролируют средствами измерения, обеспечивающими точность измерения по ГОСТ 8.051.

4.2. Вскрытие алмазов, наличие дефектов на круге и внешний вид кругов контролируют сравнением с контрольным образцом, утвержденным в установленном порядке.

4.3. Радиальное биение кругов контролируют по алмазоносному слою.

Торцевое биение контролируют по корпусу круга на расстоянии 5 мм от алмазоносного слоя по методике, утвержденной в установленном порядке.

Круг должен быть закреплен во фланцах на оправке. Биение оправки не должно превышать 0,01 мм. Диаметр прижимных фланцев должен быть 0,5 наружного диаметра.

4.4. Разновысотность кругов контролируют в четырех диаметрально противоположных точках.

4.5. Контроль показателей кругов по п. 2.11 должен производиться по методике, утвержденной в установленном порядке.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение кругов — по ГОСТ 18088.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Круги диаметром 150 мм и более с фланцами должны быть статически отбалансированы потребителем. Для дальнейшей работы круги должны использоваться с фланцами, на которых производилась балансировка.

Для кругов диаметром до 100 мм с размером h до 0,2 мм диаметр прижимных фланцев должен быть равен 0,8 наружного диаметра круга, для остальных кругов — 0,5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН ЗЕРНИСТОСТЕЙ АЛМАЗНОГО ПОРОШКА (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ КРУГА)

Таблица 4

Высота круга T, мм	Зернистость алмазного порошка
0,15	50/40—63/50
0,25; 0,30	63/50—80/63
0,45; 0,50	80/63—125/100
0,60; 0,80	100/80—160/125
1,00; 1,20	125/100—250/200
1,50; 1,90; 2,00	250/200—315/250
2,20; 2,40	250/200—400/315

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

МАССА АЛМАЗОВ В КРУГАХ

Таблица 5

Обозначение круга	Масса алмазов в каратах при относительной концентрации			
	25	50	75	100
2726-0121	0,06	0,12	0,18	0,24
2726-0671	0,20	0,40	0,60	0,80
2726-0125	0,40	0,80	1,20	1,60
2726-0127	0,80	1,50	2,30	3,00
2726-0672	1,20	2,30	3,50	4,60
2726-0136	0,30	0,60	0,90	1,20
2726-0138	0,73	1,45	2,20	2,90
2726-0141	0,95	1,90	2,90	3,80
2726-0143	0,44	0,88	1,30	1,75
2726-0145	0,65	1,30	1,95	2,60
2726-0158	0,50	1,00	1,50	2,00
2726-0161	0,73	1,45	2,20	2,90
2726-0163	0,98	1,95	2,95	3,90
2726-0165	1,30	2,60	3,90	5,20
2726-0167	1,60	3,20	4,80	6,50
2726-0181	0,92	1,85	2,80	3,70
2726-0183	1,25	2,50	3,70	5,00
2726-0185	1,65	3,30	5,00	6,60
2726-0187	2,10	4,20	6,30	8,40
2726-0189	2,50	5,00	7,50	10,00
2726-0205	1,12	2,25	3,40	4,50
2726-0207	1,50	3,00	4,50	6,00
2726-0209	2,00	4,00	6,00	8,00
2726-0212	2,50	5,00	7,50	10,00
2726-0214	3,00	6,00	9,00	12,00
2726-0216	3,70	7,50	11,30	15,00
2726-0673	3,90	7,70	11,60	15,50
2726-0674	4,80	9,70	14,60	19,40
2726-0675	7,30	14,50	21,80	29,00
2726-0218	1,75	3,50	5,30	7,00
2726-0221	2,35	4,70	7,10	9,40
2726-0223	2,95	5,90	8,80	11,70
2726-0225	4,40	8,80	13,20	17,60
2726-0676	4,60	9,10	13,70	18,30
2726-0677	5,70	11,40	17,10	22,80
2726-0678	8,60	17,10	25,60	34,00
2726-0227	2,70	5,40	8,10	10,80

Продолжение табл. 5

Обозначение круга	Масса алмазов в каратах при относительной концентрации			
	25	50	75	100
2726-0229	3,40	6,70	10,10	13,50
2726-0232	4,00	8,10	12,10	16,20
2726-0234	5,00	10,00	15,00	20,00
2726-0236	6,70	13,50	20,20	27,00
2726-0238	7,40	14,80	22,20	29,60
2726-0679	5,30	10,50	15,80	21,00
2726-0681	6,60	13,10	19,70	26,30
2726-0682	8,00	16,00	24,00	32,00
2726-0683	9,90	19,70	28,00	39,00
2726-0684	14,50	29,00	43,00	58,00
2726-0241	6,30	12,70	19,00	25,40
2726-0243	8,50	17,00	25,50	34,00
2726-0245	9,30	18,60	27,90	37,00
2726-0685	12,40	24,90	37,00	50,00
2726-0686	16,60	33,00	50,00	66,00
2726-0687	18,30	36,00	55,00	73,00
2726-0695; 2726-0688	7,50	15,00	22,50	30,00
2726-0696; 2726-0689	10,00	20,00	30,00	40,00
2726-0697; 2726-0691	11,20	22,50	34,00	45,00
2726-0698; 2726-0692	15,10	30,00	45,00	60,00
2726-0699; 2726-0693	19,00	38,00	57,00	76,00
2726-0701; 2726-0694	22,00	44,00	66,00	88,00
2726-0706; 2726-0702	9,00	18,00	27,00	36,00
2726-0707; 2726-0703	13,00	26,00	39,00	52,00
2726-0708; 2726-0704	17,60	35,00	53,00	70,00
2726-0709; 2726-0705	25,80	52,00	78,00	103,00
2726-0265; 2726-0711	13,00	26,00	39,00	52,00
2726-0267; 2726-0712	15,00	30,00	45,00	60,00
2726-0715; 2726-0713	25,60	51,00	77,00	102,00
2726-0716; 2726-0714	29,60	59,00	89,00	118,00
2726-0272; 2726-0717	18,00	36,00	54,00	72,00
2726-0719; 2726-0718	36,00	73,00	110,00	146,00
2726-0276; 2726-0721	20,50	41,00	62,00	82,00
2726-0723; 2726-0722	41,00	81,00	122,00	162,00

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством станкостроительной инструментальной промышленности СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

В.А. Климов, канд. техн. наук, **Р.Ф. Кохан,** канд. техн. наук (руководитель темы), **А.Е. Горбунов,** канд. техн. наук, **Ю.С. Сире,** канд. техн. наук, **С.Б. Белявская, И.П. Даньковская**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.10.87 № 4047

Изменение № 1. Принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 15.04.94 (отчет Технического секретариата № 2)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Белоруссия	Белстандарт
Республика Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 5906—87

4. ВЗАМЕН ГОСТ 10110—78

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 8.051—81	4.1	ГОСТ 2283—79	2.5
ГОСТ 9.014—78	2.19	ГОСТ 5959—80	2.20
ГОСТ 12.3.023—80	2.12	ГОСТ 9206—80	2.3
ГОСТ 26.020—80	2.16	ГОСТ 14959—79	2.5
ГОСТ 503—81	2.5	ГОСТ 18088—83	2.22, 5
ГОСТ 1050—88	2.5	ГОСТ 19904—90	2.5
ГОСТ 1435—90	2.5	ГОСТ 24643—81	2.8

6. Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5-6—93)

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ (январь 1998 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1995 г. (ИУС 6—95)

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *В.П. Прусакова*
Корректор *О.В. Ковш*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 14.01.98. Подписано в печать 26.01.98. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,15. Тираж 172 экз. С/Д 3051. Зак. 641.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru