ОДМ 218.6.002-2010

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДОПУСТИМЫХ ОСЕВЫХ НАГРУЗОК АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)

Москва 2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием РосдорНИИ по заказу Федерального дорожного агентства. Методический документ разработан в соответствии с пунктом 3 статьи 4 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и является актом рекомендательного характера в дорожном хозяйстве.

2. ВНЕСЕН Управлением эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Федерального дорожного агентства

3. ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 23.12.2010 № 826-р

4. ВВЕДЕН впервые.

5. ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
Раздел 1. Область применения 3
Раздел 2.Нормативные ссылки 4
Раздел 3.Термины и определения 4
Раздел 4.Общие положения 6
Ключевые слова 8
Приложение: Оценка коэффициента прочности дорожной одежды на основе прогноза состояния дорожной конструкции по несущей способности 10

Введение

Методические рекомендации по определению допустимых осевых нагрузок автотранспортных средств в весенний период на основании результатов диагностики автомобильных дорог общего пользования федерального значения (ОДМ 218.6.002-2010) – далее «Методические рекомендации», имеют рекомендательный характер.

В настоящее время несущая способность на значительном протяжении автомобильных дорог федерального значения не отвечает нормативным требованиям по условиям движения. Остро встает проблема обеспечения сохранности автомобильных дорог, особенно в весенние неблагоприятные по условиям увлажнения периоды года, путем соответствующего ограничения движения по осевым нагрузкам транспортных средств. Сегодня, в основном, данные по допустимым осевым нагрузкам транспортных средств касаются средних условий, как по транспортному потоку, так и состоянию автомобильных дорог по прочности дорожных конструкций. В то же время для управления состоянием дорог, рационального использования денежных средств необходимы детальные сведения о допустимых осевых нагрузках транспортных средств по конкретным автомобильным дорогам федерального значения.

Решению этой задачи способствуют разработанные методические рекомендации, опирающиеся на данные, которые находятся в автоматизированном банке дорожных данных «АБДД ДОРОГА», и соответствующее программное обеспечение для автоматизированного расчета допустимых нагрузок в неблагоприятный весенний период года.

Раздел 1. Область применения

Методические рекомендации предназначены:

- для назначения характерных участков автомобильных дорог по результатам диагностики автомобильных дорог;
- для определения допустимых осевых нагрузок автотранспортных средств в весенний период года на основании результатов диагностики автомобильных дорог общего пользования федерального значения;
- для разработки вычислительной программы определения допустимых осевых нагрузок автотранспортных средств на основе данных автоматизированного банка дорожных данных (АБДД ДОРОГА) с целью автоматизации расчета.

Раздел 2. Нормативные ссылки

В настоящих методических рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы и справочник:

- приказ Минтранса России от 27.08 2009 г. № 150 «О порядке проведения оценки технического состояния автомобильных дорог» (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 декабря 2009 г., № 15477);

- ГОСТ Р 52748-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения на автомобильных дорогах общего пользования. ФА по техническому регулированию и метрологии, приказ от 24.09.2007, № 250-ст;

- ОДН 218.1.052-2002. Оценка прочности и расчет усиления нежестких дорожных одежд.(Взамен ВСН 52-89) /Росавтодор Министерства транспорта РФ, –М. : Информавтодор, 2002;

- ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог» (Взамен ВСН 6-90) / Росавтодор. М: Информавтодор, 2002;

- Межремонтные сроки проведения капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог федерального значения. Приложение 3 к приказу Минтранса России от 01.11.2007 № 157;

- приказ Минтранса России от 27 августа 2009 г. № 149 «Об утверждении порядка осуществления временных ограничений или прекращения движения транспортных средств по автомобильным дорогам»;

- приказ Минтранса России от 31 июля 2007 г. № 106 «Об утверждении Административного регламента Федерального дорожного агентства по исполнению государственной функции по введению периодов временного ограничения или прекращения движения транспортных средств по автомобильным дорогам общего пользования федерального значения с целью обеспечения безопасности дорожного движения» (зарегистрировано в Минюсте РФ 01 февраля 2008 г., № 11077);

- НИИАТ. Краткий автомобильный справочник / АО (Транс-консалтинг). М.1994-779 с.;

Раздел 3. Термины и определения

В настоящих методических рекомендациях применяют следующие термины с соответствующими определениями:

АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА – объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных

средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью, – защитные дорожные сооружения, искусственные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог.

ХАРАКТЕРНЫЙ УЧАСТОК АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ – участок автомобильной дороги между узловыми точками, в которых возможно изменение маршрута движения (республиканскими, краевыми, областными, районными центрами, городами федерального, республиканского, краевого, областного подчинения, развязками с другими автомобильными дорогами), на котором в весенний период года устанавливаются единые допустимые значения осевых нагрузок автотранспортных средств.

ДОРОЖНАЯ КОНСТРУКЦИЯ – инженерное сооружение, состоящее из дорожной одежды и верхней части земляного полотна в пределах рабочего слоя.

КОЭФФИЦИЕНТ ПРОЧНОСТИ НЕЖЕСТКОЙ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ – соотношение фактического и требуемого по условиям движения модулей упругости дорожной конструкции.

КОЭФФИЦИЕНТ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ЦЕМЕНТОБЕТОННЫМ ПОКРЫТИЕМ – соотношение фактической и требуемой по условиям движения толщин цементобетонного покрытия.

НОРМАТИВНАЯ (РАСЧЕТНАЯ) ОСЕВАЯ НАГРУЗКА АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА – вертикальная нагрузка от транспортного средства на дорожное покрытие, принимаемая в виде условной нагрузки для проектирования автомобильных дорог общего пользования.

ДОПУСТИМАЯ ОСЕВАЯ НАГРУЗКА АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА – наибольшая осевая нагрузка автотранспортного средства, допускаемая по условиям несущей способности дорожной конструкции для проезда по автомобильным дорогам общего пользования.

ТЯЖЕЛОВЕСНОЕ АВТОТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО – любой грузовой автомобиль или автопоезд, осевые нагрузки которого превышают установленные требования и оказывают разрушающее воздействие на дорожную одежду и покрытие, что вызывает

преждевременный износ автомобильных дорог и сокращение межремонтного срока службы дорожных одежд и покрытий.

ТЕЛЕЖКА АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА – часть автотранспортного средства со сближенными осями.

МЕЖРЕМОНТНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ – нормативный экономически эффективный период времени, равный расчетному сроку службы дорожной одежды, при котором обеспечивается минимум транспортных и вне транспортных издержек.

РАСЧЕТНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ – период времени, в пределах которого уменьшается запас прочности дорожной конструкции до уровня, при котором достигается расчетная надежность дорожной одежды и соответствующее ей предельное состояние покрытия по ровности.

ОСТАТОЧНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ – прогнозируемый период времени до момента проведения капитального ремонта автомобильной дороги.

Раздел 4. Общие положения

4.1. Методические рекомендации опираются на данные автоматизированного банка дорожных данных АБДД «Дорога» о состоянии автомобильных дорог федерального значения по прочности не более 2-х годичной давности. Допустимые осевые нагрузки автотранспортных средств определяют на период сезонного (весеннего) ограничения движения и систематизируют по отдельным управлениям автомобильных дорог.

4.2. Исходной информацией являются данные о коэффициентах прочности дорожной одежды, определенных в соответствии с действующими требованиями. Если период ΔT, прошедший после диагностики дороги, более или равен трем годам ($\Delta T \geq 3$ года), коэффициент прочности оценивают путем прогноза состояния дороги по прочности дорожной одежды (см. приложение).

4.3. Автомобильные дороги федерального значения разбиваются на характерные участки по состоянию дорожной одежды протяженностью равной расстоянию между узловыми точками, в которых возможно изменение маршрута движения:

- пункты учета интенсивности движения;
- пересечения и примыкания автомобильных дорог общего пользования;
- основные населенные пункты (республиканские, краевые, областные и районные центры, города федерального, республиканского, краевого, областного подчинения);

4.3.1. На каждом характерном участке осуществляют анализ покилометровой оценки коэффициентов прочности дорожной одежды. По полученным значениям коэффициентов прочности ($К_{пр}$) определяют **с точностью до 1 тс** (± 0,5 тс) соответствующие им допустимые осевые нагрузки автотранспортных средств, руководствуясь данными таблицы 4.1 для одиночной оси транспортного средства.

Таблица 4.1

Коэффициент прочности[1] $К_{пр}$	Допустимая нагрузка $Q_{доп}$ на каждую ось транспортного средства при:		
	одиночной оси, (тс)	двухосной тележке, (тс)	трехосной тележке, (тс)
1,09 - 1,14	12	10	9
1,05 - 1,08	11	9	8
1,00 - 1,04	10	8	7
0,94 - 0,99	9	7	6
0,88 - 0,93	8	6	6
0,81 - 0,87	7	6	5
0,71 - 0,80	6	5	4
0,60 - 0,70	5	4	3
0,50 - 0,59	4	3	3

[1] коэффициент прочности соответствует результатам испытания дорожной конструкции вертикальной нагрузкой, равной 50 кН (осевая нагрузка 10 тс)

4.3.2. За допустимую осевую нагрузку по характерному участку принимается минимальная осевая нагрузка по результатам диагностики на данном участке автомобильной дороги.

При этом не учитываются минимальные значения осевых нагрузок, если протяженность участков, имеющих такие показатели, составляет менее 10% от общей протяженности характерного участка.

4.4. При одинаковых допустимых осевых нагрузках на смежных характерных участках – участки объединяются.

4.5. Окончательно полученные результаты по допустимым осевым нагрузкам автотранспортных средств в период сезонного ограничения движения на федеральных автомобильных дорогах заносят в таблицу 4.2.

Пример определения значения допустимой осевой нагрузки:
Характерный участок - 100 км

протяженность	8 км	28 км	64 км
Осевая нагрузка по результатам диагностики	5 тн	6 тс	8 тс

8 км: 100 км = 0,8 х 100%= 8 % или менее 10 %, следовательно, минимальная осевая нагрузка 5 тс не учитывается.

За допустимую осевую нагрузку принимается минимальная осевая нагрузка – 6 тс

Ключевые слова: методические рекомендации, допустимые осевые нагрузки, автотранспортные средства, сезонное ограничение движения, коэффициент прочности, дорожная одежда, данные АБДД «Дорога», автомобильные дороги федерального значения

Таблица 4.2

Значения нагрузки на ось транспортного средства, предельно допустимые для проезда по автомобильным дорогам общего пользования федерального значения

Наименование автомобильных дорог общего пользования федерального значения		Начало участка дороги		Конец участка дороги		Допустимая нагрузка на каждую ось транспортного средства при:		
						одиночной оси	двухосной тележки	трехосной тележки
		км	м	км	м	тс (кН)	тс (кН)	тс (кН)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ФГУ Управление а/м							
М-1	«Беларусь» – от Москвы до границы с Республикой Беларусь							
	ФГУ Управление а/м							
М-27	Джубга — Сочи до границы с Республикой Грузия							

Приложение

Оценка коэффициента прочности дорожной одежды на основе прогноза состояния дорожной конструкции по несущей способности

1. Прогноз осуществляют применительно к участкам с устаревшими данными диагностики дорог, используя расчетную схему рис.1.

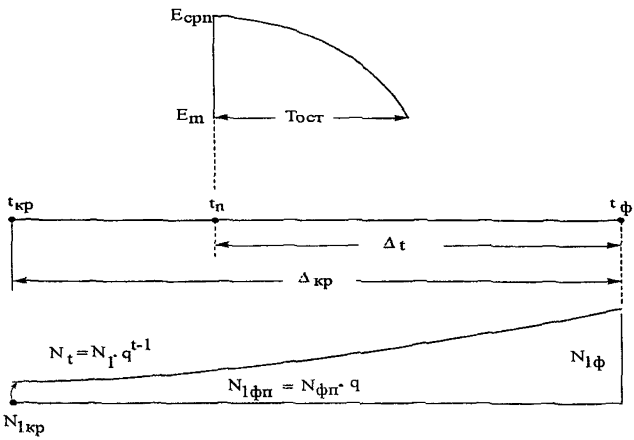


Рис.1. Расчетная схема для прогнозирования коэффициента прочности

2. Необходимую для прогноза исходную информацию, получают из АБДД «Дорога» применительно к рассматриваемой дорожно-климатической зоне (ДКЗ):

- год проведения последней диагностики дороги – $t_п$;
- год $t_ф$, на который осуществляют прогноз $K_{пр}$;
- категория автомобильной дороги;
- тип дорожной одежды (капитальный, облегченный или переходный);
- расчетная надежность дорожной одежды – $K_н$;
- фактический модуль упругости дорожной конструкции $E_{фп}$, определенный в год последней диагностики $t_п$;

- минимально допускаемый модуль упругости дорожной конструкции – E_m;

- интенсивность движения на полосу $N_{фп}$, приведенная к осевой нагрузке 100 кН в год последней диагностики $t_д$;

- показатель роста интенсивности движения на дороге – $q > 1$ (при отсутствии информации принимается средний показатель $q = 1,05$);

- год проведения последнего капитального ремонта или год ввода новой дороги в эксплуатацию – $t_{КР}$ (необходим для оценки степени выработки межремонтного срока службы дорожной одежды);

- остаточный срок службы дорожной одежды до капитального ремонта – $T_{ост}$

3. По величине фактического модуля упругости $E_{фп}$ рассчитывают остаточный срок службы дорожной одежды[2]:

$$T_{ост} = \frac{1}{\lg q} \lg\left[\frac{10^{x} \cdot (q-1)}{\gamma \cdot \omega^{*} \cdot N_{ФП} \cdot q} + 1\right] \qquad (1)$$

где

$$X = \frac{E_i - 125}{68} + 1;$$

$$E_i = \frac{E_{Фп} \cdot X_i}{K^{*}_{ПР} \cdot K_{РЕГ} \cdot K_{СИ} \cdot K_Z}$$

γ – параметр, принимаемый в зависимости от типа дорожной одежды (0,12; 0,148 и 0,171 соответственно для капитальных, облегченных и переходных дорожных одежд);

ω^{*} – коэффициент, учитывающий агрессивность воздействия расчетных нагрузок в разных погодно-климатических условиях (табл. 1).

---

[2] Величину остаточного срока службы дорожной одежды $T_{ост}$ определяли в соответствии с Правилами диагностики и оценки состояния дорог ОДН 218.0.006-2002 с уточнением используемых показателей по ОДН 218.1.052-2002

Таблица 1

Тип дорожной одежды	Осредненное значение коэффициента ω* для дорожно-климатических зон (ДКЗ)				
	I	II	III	IV	V
Капитальный	1,30	1,14	1,00	0,89	0,79
Облегченный	1,39	1,17	1,00	0,86	0,74
Переходный	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

$K^*_{ПР}$ – коэффициент относительной прочности дорожной одежды (табл. 2)

Таблица 2

Тип дорожной одежды, категория дороги	$K^*_{ПР}$
Дорожные одежды капитального типа на дорогах I- II категории	1,00
Капитальные дорожные одежды на дорогах III-IV категорий	0,94
Облегченные и переходные дорожные одежды соответственно	0,90-0,63

$K_{рег}$ – региональный коэффициент (для I-IV и V ДКЗ соответственно1и 0,85);

K_z – показатель, определяющий особенность работы дорожной одежды под воздействием движения. При приведенной интенсивности движения на полосу N:

При N < 1000 авт/сут: $$K_z = 0,98 - \frac{6,9}{N} \quad (2)$$

При $1000 \le N \le 5000$ авт/сут: $K_z = 0,0000175 \cdot N + 0,98$ (3)

$K_{СИ}$ – коэффициент, учитывающий сопротивление конструктивных слоев дорожной одежды сдвигу и растяжению при изгибе. Укрупненные значения коэффициентов[3] приведены в табл. 3.

Таблица 3

ДКЗ	Тип дорожной одежды и категория дороги		
	Капитальный (1-III категория)	Облегченный (III-IV категория)	Переходный (IV-V категория)
I - II	1,54	1,38	1,00
III	1,42	1,34	1,00
IV - V	1,35	1,28	1,00

[3] Определены на основе данных табл. 3 прил.66 ОДН 218.1.052-2002

X_i – параметр, зависящий от проектной надежности дорожной одежды:

$$X_i = \frac{0,96}{(1-K_H)^{0,128}} \quad (4)$$

4. Определяют период Δt (годы), в пределах которого необходим прогноз коэффициента прочности дорожной конструкции:

$$\Delta t = t_ф - t_п \quad (5)$$

5. Сравнивают период Δt с остаточным сроком службы дорожной одежды $T_{ост}$. В случае если $T_{ост} < \Delta t$, дорожная одежда находится в запредельном состоянии и необходимо ее немедленное усиление на перспективу, соответствующую нормам межремонтных сроках службы T_o до капитального ремонта[4], при фактическом модуле упругости $E_ф$, равном минимальному модулю E_m, (ОДН 218.1.052-2002).

$$E_ф = E_m = 108,7 \cdot K^*_{ПР} \cdot K_{РЕГ} \cdot K_Z \cdot K_{СИ} \quad (6)$$

При этом величина требуемого модуля упругости по ОДН 218.1.052-2002:

$$E_{ТР} = E_{СР} \cdot K^*_{ПР} \cdot K_{РЕГ} \cdot K_Z \cdot K_{СИ} \cdot \frac{1}{X_i} \quad (7)$$

$$E_{СР} = 125 + 68 \cdot \left[\lg\left(\gamma \cdot \omega^* \cdot N_1 \cdot \frac{q^{T_o} - 1}{q - 1} \right) - 1 \right]$$

где

$$N_1 = N_{ФП} \cdot q^{\Delta t} \quad (8)$$

И окончательно искомая величина коэффициента прочности:

$$K_{ПР} = \frac{E_m}{E_{ТР}} \quad (9)$$

[4] Действующие нормы утверждены приказом Минтранса России от 1.11.2007 № 157

6. В случае если остаточный срок службы $T_{ост} \geq \Delta t$, рассчитывают фактический модуль упругости $E_Ф$ с учетом его снижения по ОДН 218.0.006-2002 до рассматриваемого года определения допустимых осевых нагрузок автотранспортных средств $t_Ф$:

$$E_Ф = E_i \cdot K^*_{ПР} \cdot K_{рег} \cdot K_{си} \cdot K_z \frac{1}{X_i}; \qquad (10)$$

$$E_i = 125 + 68 \cdot \left[\lg\left(\gamma \cdot \omega^* \cdot N_1 \frac{q^{T_{ост}} - q^{\Delta t}}{q-1} \right) - 1 \right]$$

где $N_1 = q \cdot N_{фп}$

6.1. Для назначения требуемого модуля упругости возможны два варианта. **Первый случай** – расчетный период $\Delta_{КР} = t_Ф - t_{КР}$ (от года последнего капитального ремонта) больше нормы межремонтного срока T_o (табл.1), т е при $\Delta > T_o$ ресурс дорожной одежды по прочности выработан полностью и требуемый модуль необходимо назначать на новый межремонтный срок T_o, используя формулы (7) и (8). В этом случае искомый коэффициент прочности (с учетом формулы 10):

$$K_{ПР} = \frac{E_Ф}{E_{ТР}} \qquad (11)$$

6.2. **Второй случай** – при $\Delta_{КР} = (t_Ф - t_{КР}) \leq T_o$ межремонтный срок службы дорожной одежды не исчерпан и для определения требуемого модуля упругости надо учитывать возможное его снижение от года $t_{КР}$. При этом используют или имеющиеся данные о величине приведенной интенсивности движения на полосу $N_{1КР}$ или рассчитывают ее, ориентируясь на данные последней диагностики:

$$N_{1кк} = \frac{q \cdot N_{ФП}}{q^{t-1}} \qquad (12)$$

где $t = t_п - t_{КР}$

Расчет требуемого модуля на момент $t_Ф$ осуществляют по зависимости аналогичной (10), но с заменой временных показателей и обозначения модуля:

$$E_{ТР} = E_i \cdot K^*_{ПР} \cdot K_{рег} \cdot K_{си} \cdot K_z \frac{1}{X_i} \quad ; \qquad (13)$$

$$E_i = 125 + 68 \cdot \left[\lg\left(\gamma \cdot \omega^* \cdot N_{1кк} \cdot \frac{q^{T_O} - q^{\Delta_{КР}}}{q-1} \right) - 1 \right]$$

Расчет искомого коэффициента прочности осуществляют по формуле (11), используя значения из (10) и (13).

7. В отношении цементобетонных покрытий коэффициент прочности ($K_{пр}$) определяют по соотношению фактических ($h_ф$) и требуемых по условию движения ($h_{тр}$) толщин покрытия[5]:

$$K_{пр} = \frac{h_Ф}{h_{ТР}} \qquad (14)$$

Требуемые толщины покрытия назначают по рекомендуемой ОДМД[6] таблице 4 в зависимости от фактической приведенной интенсивности движения на полосу $N_{1Ф}$ в год определения допустимых осевых нагрузок.

Таблица 4

Основание	Минимальная толщина (см) покрытия при интенсивности движения расчетной нагрузки на полосу (ед/сут)				
	более 2000	1001-2000	501-1000	100-500	менее 100
Бетонное (мелкозернистый бетон, шлакобетон)	22	20	18	16	15
Из материалов, укрепленных вяжущими	22	20	18	16	15
Из щебня, гравия, шлака	-	22	20	18	16
Из песка, песчано-гравийной смеси	-	-	20	18	16
Примечание: Минимальные толщины покрытия получены при расчетной нагрузке 50 кН на колесо (10 тс на ось).					

[5] ОДМД. Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования (взамен ВСН 24-88). Минтранс России, Росавтодор, М.: 2004 (введены в действие письмом Росавтодора от 17.03.2004 № С-28_ 1270-ИС)

[6] Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91)/ Росавтодор, М.: ФГУП Информавтодор, 2004. – 135 с.

Определив требуемую толщину покрытия, рассчитывают коэффициент прочности жесткой дорожной одежды и по табл.4.1 – допустимую осевую нагрузку автотранспортного средства в весенний период года.

Подписано в печать 28.01.2011 г. Формат бумаги 60х84 1/16.
Уч.-изд.л.1. Печ.л. 1,15. Тираж 100. Изд. № 1066. Ризография № 547

Адрес ФГУП "ИНФОРМАВТОДОР":
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1
Тел.: (495) 747-9100, 747-9105, тел./факс: 747-9113
E-mail: gost.e-ecolog.ru
Сайт: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru