ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58829— 2020

Дороги автомобильные общего пользования

БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ ДОРОЖНЫЕ ВЯЗКИЕ

Правила выбора марок в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации на основе дополнительных показателей

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса» (АНО «НИИ ТСК»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2020 г. № 135-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Технические требования с учетом дополнительных показателей 2
5 Правила выбора марок битума в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации 3
Приложение А (обязательное) Метод определения коэффициента изменения динамической вязкости 4
Приложение Б (рекомендуемое) Методика определения допустимой максимальной расчетной температуры эксплуатации битума по ГОСТ 33133 в зависимости от фактических значений динамической вязкости 5
Приложение В (справочное) Примеры выбора марок битума 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ ДОРОЖНЫЕ ВЯЗКИЕ

Правила выбора марок в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации на основе дополнительных показателей

Automobile roads of general use. Oil road viscous bitumen.
Rules for the selection of brands depending on the projected traffic loads and climatic conditions of operation based on additional indicators

Дата введения — 2020—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вязкие дорожные нефтяные битумы (далее — битумы), предназначенные для использования в качестве вяжущего материала при строительстве, реконструкции, ремонте покрытий и оснований автомобильных дорог, и устанавливает правила выбора марок в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации на основе дополнительных показателей.

Настоящий стандарт применяют совместно с ГОСТ 33133.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 32960 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения

ГОСТ 33133 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования

ГОСТ 33137—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром

ГОСТ 33138 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения растяжимости

ГОСТ 33140 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)

ГОСТ Р 58400.3—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Порядок определения марки

ГОСТ Р 58406.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Специализированная система проектирования «ЕВРОАСФАЛЬТ». Технические условия

ГОСТ Р 58407.6 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Методы отбора проб

ГОСТ Р 58911 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение проб

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения национального стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33133, ГОСТ Р 58406.2, ГОСТ Р 58407.6, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **легкие условия движения (Л):** Условия движения до 0,5 млн приложений расчетной нагрузки АК-11,5 за весь срок службы дорожной одежды.

Примечание — АК-11,5 — расчетная нормативная нагрузка по ГОСТ 32960.

3.2 **нормальные условия движения (Н):** Условия движения от 0,5 до 1,8 млн приложений расчетной нагрузки АК-11,5 за весь срок службы дорожной одежды.

3.3 **тяжелые условия движения (Т):** Условия движения более 1,8 млн приложений расчетной нагрузки АК-11,5 за весь срок службы дорожной одежды.

4 Технические требования с учетом дополнительных показателей

Битумы должны соответствовать требованиям ГОСТ 33133 по основным физико-химическим показателям, а по дополнительным показателям — требованиям, указанным в таблице 1. Дополнительные показатели таблицы 1 производитель определяет при запросе покупателя (заказчика).

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 58407.6.

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение данных проб осуществляются в соответствии с ГОСТ Р 58911.

Таблица 1 — Требования к дополнительным показателям

Наименование показателя	Значения показателей для марок						Метод испытаний
	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70	БНД 35/50	БНД 20/35	
Исходный битум							
Динамическая вязкость при температуре 60 °С при скорости сдвига 1,5 $с^{-1}$, Па·с, не менее	50	70	100	190	Не нормируется		По ГОСТ 33137 — 2014 (по условию 1)
Растяжимость при температуре 0 °С и скорости растяжения 1 см/мин, см, не менее	Не нормируется, определение обязательно				Не нормируется		По ГОСТ 33138
Максимальное усилие при растяжении при температуре 0 °С и скорости растяжения 1 см/мин, Н, не более	Не нормируется, определение обязательно				Не нормируется		По ГОСТ 33138

Окончание таблицы 1

Наименование показателя	Значения показателей для марок						Метод испытаний
	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70	БНД 35/50	БНД 20/35	
Состаренный битум по ГОСТ 33140 (метод RTFOT)							
Динамическая вязкость при температуре 60 °С и скорости сдвига 1,5 $с^{-1}$ после старения, Па·с, не менее	110	150	220	430	Не нормируется		По ГОСТ 33140, ГОСТ 33137 — 2014 (по условию 1)
Коэффициент изменения динамической вязкости после старения ($К_{\eta}$), не более	3,5				Не нормируется		Приложение А

5 Правила выбора марок битума в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации

Выбор рекомендуемых к применению марок битумов осуществляется с учетом прогнозируемых климатических условий эксплуатации и прогнозируемых транспортных нагрузок (условий движения).

Климатические условия эксплуатации определяются максимальной и минимальной расчетными температурами конструктивных слоев дорожных одежд по приложению А ГОСТ Р 58400.3—2019. Условия движения определяются по ГОСТ Р 58406.2.

Для применения в конструктивном слое дорожной одежды выбирается битум, максимальная расчетная температура эксплуатации которого не ниже максимальной расчетной температуры данного слоя, а минимальная расчетная температура эксплуатации не выше минимальной расчетной температуры данного слоя.

С учетом минимальных требований по дополнительным показателям в соответствии с таблицей 1 рекомендуемая к применению марка битума в зависимости от допустимой максимальной расчетной температуры конструктивного слоя дорожной одежды, а также условий движения, установлена в таблице 2.

Таблица 2

Марка битума	БНД 130/200			БНД 100/130			БНД 70/100			БНД 50/70		
Условия движения	Л	Н	Т	Л	Н	Т	Л	Н	Т	Л	Н	Т
Максимальная расчетная температура слоя, °С, не выше	52	44	39	54	47	42	58	52	47	64	58	54

Фактическая максимальная допустимая расчетная температура эксплуатации битума определяется с учетом фактических значений динамической вязкости. Методика определения максимальной расчетной температуры эксплуатации битума в зависимости от фактических значений его динамической вязкости представлена в приложении Б.

Примечание — Заказчик вправе изменить область применения битумов с учетом имеющегося опыта их применения в конкретном регионе при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Примеры выбора марки битума представлены в приложении В.

Приложение А
(обязательное)

Метод определения коэффициента изменения динамической вязкости

Определение коэффициента изменения динамической вязкости после старения K_η вычисляют по формуле

$$K_\eta = \frac{\eta_{RT}}{\eta_{исх}}, \quad (A.1)$$

где η_{RT} — значение динамической вязкости по условию 1 при температуре 60 °С и скорости сдвига 1,5 $с^{-1}$ после старения, Па·с;

$\eta_{исх}$ — значение динамической вязкости по условию 1 при температуре 60 °С и скорости сдвига 1,5 $с^{-1}$, Па•с.

Результатом определения является значение коэффициента изменения динамической вязкости после старения K_η, округленное до 0,1.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методика определения допустимой максимальной расчетной температуры эксплуатации битума по ГОСТ 33133 в зависимости от фактических значений динамической вязкости

Б.1 Общие положения

Допустимая максимальная расчетная температура эксплуатации битума определяется наименьшим из значений следующих температур:

- температура, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует значению по таблице Б.1;
- температура, при которой динамическая вязкость состаренного по ГОСТ 33140 (метод RTFOT) битума соответствует значению по таблице Б.1.

Таблица Б.1

Марка битума	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70
Исходный битум				
Динамическая вязкость η, Па·с, при максимальной расчетной температуре эксплуатации битума	160	140	120	120
$\log_{10}\eta$	2,204	2,146	2,079	2,079
Состаренный битум				
Динамическая вязкость η_{rt}, Па·с, при максимальной расчетной температуре эксплуатации битума	352	308	286	286
$\log_{10}\eta_{rt}$	2,547	2,489	2,456	2,456

Функцию зависимости логарифма динамической вязкости от температуры для битумов вычисляют по следующей формуле

$$Y = k \cdot X + b, \qquad (Б.1)$$

где Y — десятичный логарифм динамической вязкости, Па·с;

k — параметр (угловой коэффициент) наклона прямой;

X — температура испытаний, °С;

b — параметр (определяющий точку пересечения прямой с осью ординат).

При заданном значении k и значении динамической вязкости при 60 °С определяется значение параметра b.

Таким образом, при известных значениях коэффициентов k и b возможен расчет динамической вязкости исходя из значения температуры испытания и наоборот.

Значения параметра (углового коэффициента) наклона прямой k приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Марка битума	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70
Параметр (угловой коэффициент) наклона прямой, k	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05

Б.2 Порядок выполнения расчетов

Определяют по ГОСТ 33137 фактические значения динамической вязкости при 60 °С исходного и состаренного по ГОСТ 33140 (метод RTFOT) битума.

Параметр b вычисляют по следующей формуле

$$b = Y - k \cdot X, \quad (Б.2)$$

где b — параметр (определяющий точку пересечения прямой с осью ординат);

Y — десятичный логарифм динамической вязкости, Па·с;

k — параметр (угловой коэффициент) наклона прямой;

X — температура, °С.

Учитывая, что значение k принимают равным минус 0,05 для марок битумов БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130 и равным минус 0,06 для марки битума БНД 130/200, а значение температуры известно и равно 60 °С, получают упрощенные выражения для марок битумов БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130 по формуле (Б.3), а для марки БНД 130/200 по формуле (Б.4).

$$b = Y_{60} + 3; \quad (Б.3)$$

$$b = Y_{60} + 3{,}6; \quad (Б.4)$$

где Y_{60} — десятичный логарифм динамической вязкости при 60 °С, Па·с.

Фактическую максимальную температуру, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует значению по таблице Б.1 для марок битумов БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130, вычисляют по следующей формуле

$$X = \frac{Y - b}{-0{,}05}, \quad (Б.5)$$

где X — фактическая максимальная температура, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует значениям по таблице Б.1 для марок битумов БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130;

Y — значение десятичного логарифма динамической вязкости для исходного битума по таблице Б.1;

b — параметр, рассчитанный по формуле (Б.3).

Фактическую максимальную температуру, при которой динамическая вязкость состаренного битума соответствует значению по таблице Б.1 для марок битумов БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130, вычисляют по формуле (Б.5).

Для марки битума БНД 130/200 определение фактической максимальной температуры, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует значению по таблице Б.1, вычисляют по следующей формуле

$$X = \frac{Y - b}{-0{,}06}, \quad (Б.6)$$

где X — фактическая максимальная температура, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует значению по таблице Б.1 для марки битума БНД 130/200;

Y — значение десятичного логарифма динамической вязкости для исходного битума по таблице Б.1;

b — параметр, рассчитанный по формуле (Б.4).

Для марки битума БНД 130/200 определение фактической максимальной температуры, при которой динамическая вязкость состаренного битума соответствует значениям по таблице Б.1, вычисляют по формуле (Б.6).

Максимальной расчетной температурой эксплуатации битума марок БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130 является наименьшая из температур, рассчитанных по формуле (Б.5).

Максимальной расчетной температурой эксплуатации битума марки БНД 130/200 является наименьшая из температур, рассчитанных по формуле (Б.6).

Проводят корректировку максимальной расчетной температуры эксплуатации битума с учетом транспортных нагрузок. Для этого полученную максимальную расчетную температуру эксплуатации битума уменьшают на количество градусов в соответствии с таблицей Б.3.

Таблица Б.3

Марка битума	Корректирующие значения, °С		
	Условия движения		
	Л	Н	Т
БНД 130/200	0,0	7,8	13,2
БНД 100/130	0,0	7,1	12,3
БНД 70/100	0,0	6,5	11,3
БНД 50/70	0,0	5,8	10,4

Битум рекомендуется применять в слоях дорожной одежды, максимальные расчетные температуры которых не выше его скорректированного значения максимальной расчетной температуры эксплуатации с учетом условий движения.

Б.3 Пример определения допустимой максимальной расчетной температуры эксплуатации битума с учетом условий движения в зависимости от значения динамической вязкости

Б.3.1 Исходные данные

Марка битума — БНД 50/70. Динамическая вязкость исходного битума при 60 °С — 468 Па·с. Динамическая вязкость состаренного битума при 60 °С — 1192 Па·с.

Б.3.2 Задача

Определить максимальную расчетную температуру эксплуатации битума для нормальных условий движения.

Б.3.3 Определение температуры, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует значению таблицы Б.1

Выбирают значение динамической вязкости при максимальной расчетной температуре в соответствии с таблицей Б.1, для марки исходного битума БНД 50/70 оно равно 120 Па·с.

Определяют коэффициент *b*. Для марки БНД 50/70 для этого используют формулу (Б.3).

Определяют на калькуляторе десятичный логарифм 468, он равен 2,670. Следовательно, Y_{60} = 2,67. Далее выполняют вычисление:

$$b = 2{,}670 + 3 = 5{,}670.$$

Определяют фактическую температуру, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует 120 Па·с. Для марки битума БНД 50/70 используют формулу (Б.5).

Десятичный логарифм динамической вязкости 120 Па·с, определенный по таблице Б.1, равен 2,079.

Далее выполняют вычисление

$$X = \frac{2{,}079 - 5{,}670}{-0{,}05} = 71{,}8.$$

Таким образом, температура, при которой динамическая вязкость исходного битума соответствует 120 Па·с, равна 71,8 °С.

Б.3.4 Определение температуры, при которой динамическая вязкость состаренного битума соответствует значению таблицы Б.1

Выбирают значение динамической вязкости при максимальной расчетной температуре в соответствии с таблицей Б.1, для марки состаренного битума БНД 50/70 оно равно 286 Па·с.

Определяют коэффициент *b*. Для марки БНД 50/70 для этого используют формулу (3).

Определяют на калькуляторе десятичный логарифм 1192, он равен 3,076. Следовательно, Y_{60} = 3,076. Далее выполняют вычисление

$$b = 3{,}076 + 3 = 6{,}076.$$

Определяют фактическую температуру, при которой динамическая вязкость состаренного битума соответствует 286 Па·с. Для марки битума БНД 50/70 используют формулу (Б.5).

Десятичный логарифм динамической вязкости 286 Па·с, определенной в соответствии с таблицей Б.1, равен 2,456.

Следовательно, выполняют вычисление

$$X = \frac{2{,}456 - 6{,}076}{-0{,}05} = 72{,}4.$$

Таким образом, температура, при которой динамическая вязкость состаренного битума соответствует 286 Па·с, равна 72,4 °С.

Б.3.5 Определение допустимой максимальной расчетной температуры эксплуатации

Допустимой максимальной расчетной температурой эксплуатации данного битума является наименьшая из полученных температур — 71,8 °С.

Проводят корректировку с учетом прогнозируемых нормальных условий движения. Для этого в соответствии с таблицей Б.3 уменьшают значение 71,8 °С на 5,8 °С. Получают скорректированное значение максимальной расчетной температуры эксплуатации битума — 66,0 °С.

Б.3.6 Вывод о применении

Битум марки БНД 50/70 со значениями «Динамическая вязкость при 60 °С» для исходного битума 468 Па·с, а для состаренного — 1192 Па·с может применяться в конструктивных слоях дорожной одежды при нормальных условиях движения, максимальные расчетные температуры которых не выше 66,0 °С.

Приложение В
(справочное)

Примеры выбора марок битума

В.1 Выбор марок битума

Пример выбора марок битума, применимых для конструктивных слоев дорожной одежды на участке дороги в Саратовской области.

В.1.1 Исходные данные

Конструктивные слои:

- верхний слой покрытия — толщина 5 см;
- нижний слой покрытия — толщина 9 см (глубина поверхности слоя от поверхности дороги составляет 5 см);
- верхний слой основания — толщина 10 см (глубина поверхности слоя от поверхности дороги составляет 14 см).

Определяют расчетные температуры с 98%-ной надежностью с учетом глубин залегания слоев от поверхности дороги по ГОСТ Р 58400.3.

Максимальная расчетная температура верхнего слоя покрытия равна 56,5 °С.

Максимальная расчетная температура нижнего слоя покрытия равна 51,5 °С.

Максимальная расчетная температура слоя основания равна 47,2 °С.

Условия движения — нормальные.

В.1.2 Задача

Определить марки битума, которые соответствуют требованиям одновременно по высоким расчетным температурам и условиям движения.

В.1.3 Выбор марки для верхнего слоя покрытия

По таблице 2 определяют допустимые марки с учетом расчетной температуры 56,5 °С и условий движения.

Для нормальных условий движения это все марки из графы условий движения «нормальные (Н)» с максимальной расчетной температурой слоя не ниже 56,5 °С (то есть 58 °С), таким образом выбирают марку БНД 50/70 (см. таблицу В.1).

Таблица В.1

Марка битума	БНД 130/200			БНД 100/130			БНД 70/100			БНД 50/70		
Условия движения	Л	Н	Т	Л	Н	Т	Л	Н	Т	Л	Н	Т
Максимальная расчетная температура слоя, °С, не выше	52	44	39	54	47	42	58	52	47	64	58	54

Примечание — Для легких условий движения в данном случае подходят марки битумов БНД 50/70 и БНД 70/100, а для тяжелых условий движения не подходит ни один из данных битумов.

В.1.4 Выбор марки для нижнего слоя покрытия

По таблице 2 определяют допустимые марки с учетом расчетной температуры 51,5 °С и условий движения.

Для нормальных условий движения это все марки из графы условий движения «нормальные (Н)» с максимальной расчетной температурой слоя не ниже 51,5 °С (то есть 52 °С и 58 °С), таким образом, для нижнего слоя покрытия возможно применение марок БНД 50/70, БНД 70/100.

Примечание — Для легких условий движения в данном случае подходят все марки битумов, а для тяжелых условий — только марка БНД 50/70.

В.1.5 Выбор марки для слоя основания

По таблице 2 определяют допустимые марки с учетом максимальной расчетной температуры 47,2 °С и условий движения.

Для нормальных условий движения это все марки из графы условий движения «нормальные (Н)» с максимальной расчетной температурой слоя не ниже 47,2 °С (то есть 52 °С и 58 °С), таким образом, для слоя основания возможно применение марок БНД 50/70 и БНД 70/100.

Примечание — Для легких условий движения в данном случае подходят все марки битумов, а для тяжелых условий — только марка БНД 50/70.

УДК 625.7/.8:006.3/.8 ОКС 93.080.20

Ключевые слова: битум нефтяной дорожный вязкий, дополнительные показатели, правила выбора марок в зависимости от прогнозируемых транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации, расчетная температура, условия движения

БЗ 10—2019/25

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 19.03.2020. Подписано в печать 14.07.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru