ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 5287— 2023

РЕМНИ ПРИВОДНЫЕ КЛИНОВЫЕ УЗКИХ СЕЧЕНИЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Испытание на усталость

(ISO 5287:2021, Belt drives — V-belts for the automotive industry — Fatigue test, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2023 г. № 466-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 5287:2021 «Ременные приводы. Клиновые ремни для автомобильной промышленности. Испытание на усталость» (ISO 5287:2021 «Belt drives — V-belts for the automotive industry — Fatigue test», IDT).

Стандарт разработан подкомитетом ПК 1 «Трение» Технического комитета ТК 41 «Шкивы и ремни (включая клиновые ремни)» Международной организации по стандартизации (ИСО).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 5287—2017

*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

© ISO, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕМНИ ПРИВОДНЫЕ КЛИНОВЫЕ УЗКИХ СЕЧЕНИЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Испытание на усталость

Drive V-belts of narrow cross-sections for the automobiles. Fatigue test

Дата введения — 2024—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод испытания на усталость для контроля качества клиновых ремней узких сечений (сечений AV 10, AV 10X, AV 13, AV 13X, AV 17 и AV 17X), предназначенных для приведения в действие вспомогательного оборудования двигателей внутреннего сгорания, используемых в автомобилях.

Примечание — Размеры ремней и соответствующих шкивов установлены в ИСО 2790.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 683-1, Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels — Part 1: Non-alloy steels for quenching and tempering (Стали термообработанные, легированные и автоматные стали. Часть 1. Нелегированные стали для закалки и отпуска)

ISO 2790, Belt drives — V-belts for the automotive industry and corresponding pulleys — Dimensions (Ременные передачи. Клиновые ремни для автомобильной промышленности и соответствующие шкивы. Размеры)

ISO 4287, Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile method —Terms, definitions and surface texture parameters (Геометрические характеристики изделия (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры текстуры поверхности)

ISO 6508-1, Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 1: Test method (Металлические материалы. Испытание на твердость по Роквеллу. Часть 1. Метод испытания)

3 Термины и определения

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО, доступна по адресу: gost.e-ecolog.ru
- Электропедия МЭК, доступна по адресу: gost.e-ecolog.ru

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

d_{e1} — эффективный диаметр ведущего и ведомого шкивов, мм;

d_{e2} — эффективный диаметр натяжного шкива, мм;

Издание официальное

E — середина расстояния между ведущим и ведомым шкивами, мм;
F — усилие натяжения ремня, Н;
g — дополнительное проскальзывание, %;
i_0 — отношение начальных частот вращения валов;
i_f — отношение частот вращения валов при измерении дополнительного проскальзывания;
L_e — эффективная длина ремня, мм;
K — коэффициент усилия натяжения ремня, Н/кВт;
n_0 — начальная частота вращения ведомого вала, мин$^{-1}$;
n_f — конечная частота вращения ведомого вала, мин$^{-1}$;
N_0 — начальная частота вращения ведущего вала, мин$^{-1}$;
N_f — конечная частота вращения ведущего вала, мин$^{-1}$;
p — минимальная глубина канавки, мм;
P — передаваемая мощность, кВт;
r — минимальный радиус скругления (закругления) верхней кромки канавки, мм;
R_a — шероховатость поверхности, мкм;
w_e — эффективная ширина, мм;
α — угол канавки ведущего и ведомого шкивов, °.

5 Сущность метода

Определяют рабочие характеристики ремня при определенных условиях на испытательном стенде (далее — стенд) с двумя или тремя шкивами (см. 6.1).

Длина самого короткого клинового ремня, который можно испытать на стенде с тремя шкивами, составляет приблизительно 800 мм. Более короткие ремни испытывают на стенде с двумя шкивами в соответствии с разделами 6 и 8.

Изготовитель с потребителем должны согласовать ряд условий, включая передаваемую мощность, эффективный диаметр натяжного шкива, число повторных натяжений ремня, а также минимально допустимый срок службы ремня в часах.

Как правило, при использовании стенда с двумя шкивами передаваемая мощность составляет примерно 70 % мощности, передаваемой на стенде с тремя шкивами.

Ремень разрушается при несоответствии согласованных условий.

6 Аппаратура

6.1 Стенд для динамических испытаний

Стенд для динамических испытаний прочной конструкции, все детали которого должны выдерживать практически без отклонений нагрузки, которым они подвергаются.

6.1.1 Ведущий шкив и подходящий механизм для приведения его в движение.

6.1.2 Ведомый шкив, к которому подключен подходящий блок поглощения мощности.

6.1.3 Блок поглощения мощности, точный и калибруемый, например набором грузов.

6.1.4 Устройство для натяжения ремня:

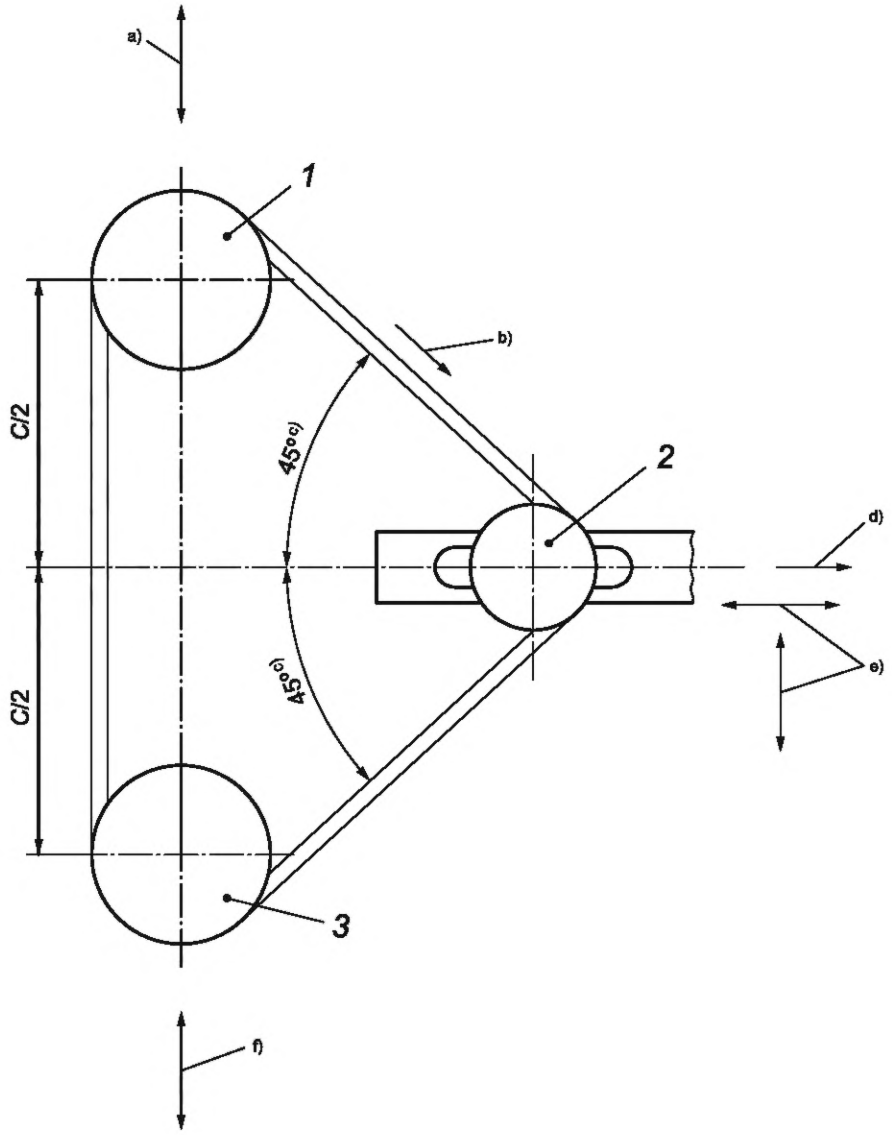
a) для стенда с тремя шкивами используют натяжной шкив (см. рисунок 1);

b) для стенда с двумя шкивами используют подвижный шкив (см. рисунок 2).

6.1.5 Устройство для определения проскальзывания ремня с точностью до ±1 %.

Расположение шкивов и направление вращения должны быть такими, как показано на рисунках 1 и 2.

Для учета разных длин ремней положение ведущего и ведомого шкивов, а также положение натяжного шкива и его кронштейна для стенда с тремя шкивами должны быть регулируемыми для настройки расположения шкивов под каждую длину ремня.



a) Направление регулирования ведомого шкива.

b) Направление вращения.

c) Угол 45° задан для начального расположения шкивов, он может немного меняться при повторном натяжении в течение испытания.

d) Усилие натяжения ремня, приложенное к натяжному шкиву.

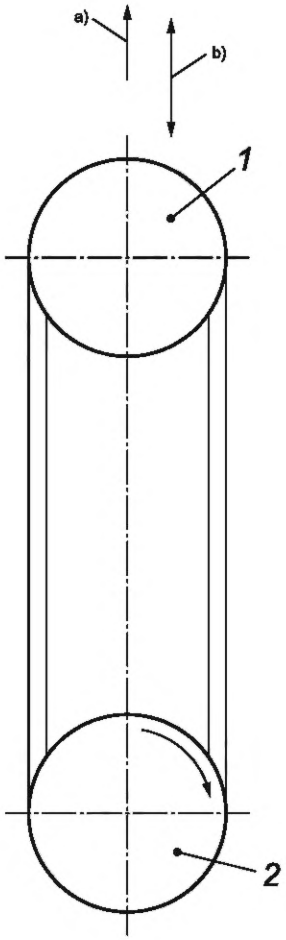
e) Направление регулирования узла натяжного шкива и его кронштейна.

f) Направление регулирования ведущего шкива.

C — расстояние между ведущим и ведомым шкивами; *1* — ведомый шкив (блок поглощения мощности); *2* — натяжной шкив, устанавливают скользящим; *3* — ведущий шкив

Примечание — Выравнивают ремень, установленный на испытательных шкивах, в пределах ±0,25° от плоскости, проходящей через центр каждой канавки шкива.

Рисунок 1 — Расположение шкивов для испытательного стенда с тремя шкивами



[a] Усилие натяжения ремня, приложенное к подвижному шкиву.
[b] Направление регулирования подвижного шкива (способ фиксирования на месте).

1 — ведомый шкив (блок поглощения мощности); *2* — ведущий шкив

Примечание — Выравнивают ремень, установленный на испытательных шкивах, в пределах ±0,25° от плоскости, проходящей через центр каждой канавки шкива.

Рисунок 2 — Расположение шкивов для испытательного стенда с двумя шкивами

Для приложения необходимого усилия и получения натяжения ремня натяжной шкив и его подшипниковый узел стенда с тремя шкивами при необходимости должны иметь возможность свободно скользить в кронштейне вдоль линии приложения усилия натяжения. В этом случае линия приложения усилия натяжения должна проходить по биссектрисе угла у натяжного шкива через его ось и лежать в плоскости, проходящей через центр канавки натяжного шкива (см. рисунок 1).

Испытательный стенд с двумя шкивами должен обеспечивать возможность перемещения одного из шкивов (ведомый или ведущий) для установки ремня длиной до 800 мм (см. рисунок 2). Должен быть предусмотрен способ фиксирования подвижного шкива в заданном положении при заданном натяжении ремня.

6.2 Испытательные шкивы

Испытательные шкивы должны быть изготовлены из стали по ИСО 683-1 с твердостью 55 единиц HRC по ИСО 6508-1 и шероховатостью поверхности канавки, определяемой как среднее арифметическое значение отклонения профиля R_a по ИСО 4287, менее 0,8 мкм.

Характеристики испытательных шкивов приведены на рисунке 3 и в таблице 1.

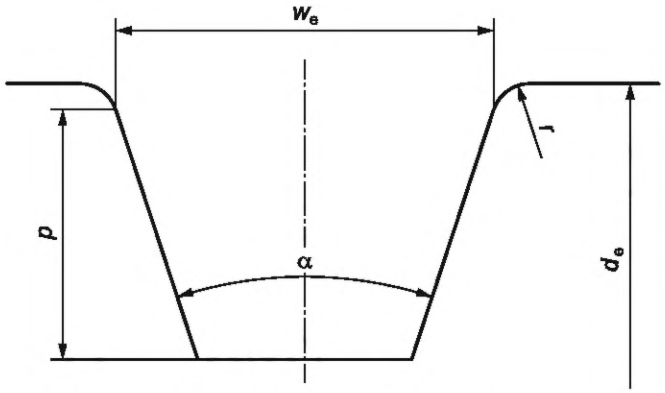


Рисунок 3 — Канавка испытательного шкива

Таблица 1 — Размеры испытательных шкивов

Размеры в миллиметрах

Наименование	Обозначение	Значение для ремня сечением		
		AV 10	AV 13	AV 17
Эффективный диаметр ведущего и ведомого шкивов (стенд с тремя шкивами)	d_{e1}	121,0 ± 0,2	127,0 ± 0,2	127,0 ± 0,2
Эффективный диаметр ведущего и ведомого шкивов (стенд с двумя шкивами)	d_{e1}	63,0 ± 0,2	76,0 ± 0,2	85,0 ± 0,2
Эффективный диаметр натяжного шкива[a] (стенд с тремя шкивами)	d_{e2}	57,0 – 63,0 – 76,0 ±0,2	70,0 – 76,0 – 89,0 ±0,2	90,0 – 100,0 ±0,2
Эффективная ширина	W_e	9,7	12,7	16,8
Угол канавки ведущего и ведомого шкивов	α	36,0° ± 0,5°	36,0° ± 0,5°	36,0° ± 0,5°
Угол канавки натяжного шкива (стенд с тремя шкивами)		36,0° ± 0,5°	36,0° ± 0,5°	34,0° ± 0,5°
Минимальная глубина канавки	p	11	13,75	16
Минимальный радиус скругления верхней кромки канавки	r	0,8	0,8	1,5

[a] При уменьшении эффективного диаметра натяжного шкива срок службы ремня также снижается.

7 Условия окружающей среды при проведении испытания

Температура окружающей среды в помещении для испытания должна быть в интервале от 18 °С до 32 °С, в протоколе испытания указывают полученный результат и среднюю температуру окружающей среды в течение всего испытания.

В непосредственной близости от испытательного стенда не должно быть сквозняков, кроме как от самого ременного привода.

8 Проведение испытания

8.1 Условия проведения испытания

Для каждого испытания общее расположение шкивов относительно друг друга должно быть таким, как показано на рисунках 1 и 2. Середина расстояния между ведущим и ведомым шкивами E, мм, испытательного стенда с тремя шкивами должна быть в пределах ±2 мм от значения, определяемого по формуле

$$2{,}414 \cdot E = L_e - 0{,}785 \cdot (3d_{e1} + d_{e2}) - (d_{e1} - d_{e2}), \quad (1)$$

где L_e — эффективная длина ремня, мм;

d_{e1} — эффективный диаметр ведущего и ведомого шкивов, мм;

d_{e2} — эффективный диаметр натяжного шкива, мм.

Частота вращения ведущего шкива должна быть в пределах ±2 % от следующего значения:

- 4900 мин$^{-1}$ для ремней сечением AV 10 и AV 10X;
- 4700 мин$^{-1}$ для ремней сечением AV 13, AV 13X, AV 17 и AV 17X.

Усилие натяжения ремня F, Н, для испытательного стенда с тремя шкивами, приложенное к натяжному шкиву, а для стенда с двумя шкивами — к ведомому шкиву, определяют по формуле

$$F = K \cdot P, \tag{2}$$

где K — коэффициент усилия натяжения ремня, равный 60 Н/кВт для испытательной машины с тремя шкивами и 110 Н/кВт — для испытательной машины с двумя шкивами;

P — передаваемая мощность, кВт.

8.2 Процедура

8.2.1 Подготовка

8.2.1.1 Испытательный стенд с тремя шкивами

После установки ремня на шкивы прикладывают заданное усилие натяжения ремня (см. 8.1) к натяжному шкиву и, оставляя кронштейн натяжного шкива свободно перемещающимся, запускают привод ведущего шкива, и доводят его частоту вращения до установленного значения (см. 8.1), и сразу же прикладывают соответствующую нагрузку на ведомый шкив. Стенд должен работать в таких условиях в течение 5 мин ± 15 с, без учета времени запуска и остановки. Выключают стенд и выдерживают не менее 10 мин.

Затем вручную проворачивают привод на несколько оборотов ремня и с помощью циферблатного индикатора, установленного в контакте с кронштейном натяжного шкива, регистрируют максимальные пределы перемещения натяжного шкива.

Сразу же фиксируют кронштейн натяжного шкива в положении по центру между двумя крайними точками перемещения.

8.2.1.2 Испытательный стенд с двумя шкивами

Применяют процедуру по 8.2.1.1 с использованием подвижного шкива вместо кронштейна натяжного шкива.

8.2.2 Испытание

Повторно включают стенд, доводят частоту вращения ведущего шкива до заданного значения, прикладывают испытательную нагрузку на ведомый шкив и измеряют проскальзывание между ведущим и ведомым шкивами.

Привод должен работать непрерывно при этих условиях до обрыва ремня или до превышения дополнительного проскальзывания g на 4 % по отношению к проскальзыванию, измеренному на начальном этапе.

Дополнительное проскальзывание g, %, определяют по формуле

$$g = \frac{i_0 - i_f}{i_0} \cdot 100, \tag{3}$$

где

$$i_0 = \frac{n_0}{N_0}, \tag{4}$$

$$i_f = \frac{n_f}{N_f}, \tag{5}$$

где n_0 — начальная частота вращения ведомого вала, мин$^{-1}$;

N_0 — начальная частота вращения ведущего вала, мин$^{-1}$;

n_f — конечная частота вращения ведомого вала, мин$^{-1}$;

N_f — конечная частота вращения ведущего вала, мин$^{-1}$.

Все частоты вращения измеряют под испытательной нагрузкой.

8.2.3 Повторное натяжение

Если дополнительное проскальзывание ремня достигает 4 % до обрыва ремня, выключают стенд и оставляют не менее чем на 20 мин. Для испытательного стенда с тремя шкивами освобождают кронштейн натяжного шкива, прикладывают к ремню испытательную нагрузку, проворачивают ведущий шкив вручную два или три раза, повторно фиксируют кронштейн натяжного шкива в среднем положении, как описано в 8.2.1, и повторяют испытание по 8.2.2.

Повторяют эту процедуру каждый раз при достижении дополнительного проскальзывания 4 % до обрыва ремня.

9 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать:

a) обозначение настоящего стандарта;
b) идентификацию испытанного ремня;
c) тип испытательного стенда;
d) количество часов работы при испытании в соответствии с согласованными условиями;
e) передаваемую мощность;
f) диаметр натяжного шкива при использовании испытательного стенда с тремя шкивами;
g) число повторных натяжений ремня и количество часов работы;
h) среднюю температуру окружающей среды во время испытания;
i) дату проведения испытания.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 683-1	—	*
ISO 2790	IDT	ГОСТ Р ИСО 2790—2017 «Ремни приводные клиновые узких сечений и шкивы для автомобилей. Размеры»
ISO 4287	IDT	ГОСТ Р ИСО 4287—2014 «Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры структуры поверхности»
ISO 6508-1	NEQ	ГОСТ 9013—59 (ИСО 6508—86) «Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу»

* Соответствующий национальный, межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- NEQ — неэквивалентный стандарт.

УДК 621.852.13:620.178.322.3:006.354

ОКС 21.220.10
43.060.10

Ключевые слова: ремни приводные клиновые узких сечений для автомобилей, испытание на усталость

Редактор *Д.А. Кожемяк*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 03.07.2023. Подписано в печать 06.07.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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