МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 3324-2— 2017

ШИНЫ И ОБОДЬЯ АВИАЦИОННЫЕ

Часть 2

Методы испытаний шин

(ISO 3324-2:2013, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 февраля 2017 г. № 96-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 августа 2017 г. № 798-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 3324-2—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 3324-2:2013 «Авиационные шины и ободья. Часть 2. Методы испытаний шин» («Aircraft tyres and rims — Part 2: Test methods for tyres», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 8 «Авиационные шины и ободья» технического комитета по стандартизации ISO/TC 31 «Шины, ободья и вентили» Международной организации по стандартизации ISO.

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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, 2017

В Российской Федерации 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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ШИНЫ И ОБОДЬЯ АВИАЦИОННЫЕ

Часть 2

Методы испытаний шин

Aircraft tyres and rims. Part 2. Test methods for tyres

Дата введения — 2019—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний новых и восстановленных авиационных шин следующих категорий:

a) низкоскоростных шин, эксплуатируемых при наземных скоростях до 104 узлов (120 миль/ч);

b) высокоскоростных шин, эксплуатируемых при наземных скоростях свыше 104 узлов (120 миль/ч).

Примечание — 1 узел = 1,852 км/ч = 1,1508 миль/ч.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий международный стандарт:

ISO 4223-1, Definitions of some terms used in the tyre industry — Part 1: Pneumatic tyres (Определения некоторых терминов, применяемых в шинной промышленности. Часть 1. Пневматические шины)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ISO 4223-1.

4 Обозначения

L_0 — нагрузка на шину в начале взлета (не менее номинальной нагрузки), фунты;

L'_0 — нагрузка на шину в начале взлета на кривой рабочих нагрузок, фунты;

L_1 — испытательная нагрузка на шину при качении, фунты;

L'_1 — рабочая нагрузка на шину при качении, фунты;

L_2 — нагрузка на шину при взлете (при отрыве шины от барабана), фунты;

S_0 — скорость в начале взлета, мили/ч;

S_1 — скорость при качении, мили/ч;

S_2 — скорость шины при взлете (при отрыве шины от барабана) (не менее номинальной скорости), мили/ч;

T_0 — время в начале взлета, с;

T_1 — время при постоянной испытательной нагрузке, с;

T_2 — время качения, с;

T_3 — время в момент взлета, с.

Издание официальное

5 Подготовка шины к испытаниям (обкатка)

5.1 Кондиционирование шины

Перед обкаткой шину кондиционируют, монтируя шину на соответствующий обод и накачивая до номинального давления. Выдерживают шину в таком состоянии 12 ч при температуре окружающей среды от 16 °С до 37,8 °С.

5.2 Внутреннее давление в шине и температура окружающей среды

После выдержки шины в течение 12 ч на соответствующем ободе, как указано в 5.1, доводят давление в шине до номинального и проверяют манометром, откалиброванным с точностью до 1 %. Все испытания проводят при температуре окружающей среды от 16 °С до 37,8 °С.

5.3 Процедура обкатки — статический метод

Процедура предварительной подготовки шины заключается в обжатии шины с номинальным внутренним давлением вертикальной нагрузкой на плоскую жесткую поверхность до достижения прогиба шины на 50 % высоты профиля. После этого нагрузку снимают. Данную процедуру проводят на двух равномерно распределенных по шине участках, при этом осевые линии пятен контакта должны располагаться через 180° по окружности шины.

5.4 Процедура обкатки — динамическое или переменное статическое испытание

Процедура обкатки шины заключается в подготовке шины, при которой шину накачивают до ее номинального давления с поправкой на кривизну барабана и выполняют пять циклов «взлета» с номинальной нагрузкой, с применением кривой нагрузка — скорость — время, соответствующей используемому самолету.

6 Статические испытания

6.1 Разрывное давление (испытание на прочность внутренним гидравлическим давлением)

Монтируют шину на испытательное колесо достаточной прочности и с медленной скоростью накачивают ее водой до минимального установленного разрывного давления.

Выдерживают шину при этом давлении 3 с без разрушений.

Продолжают накачивать шину с низкой скоростью до разрыва.

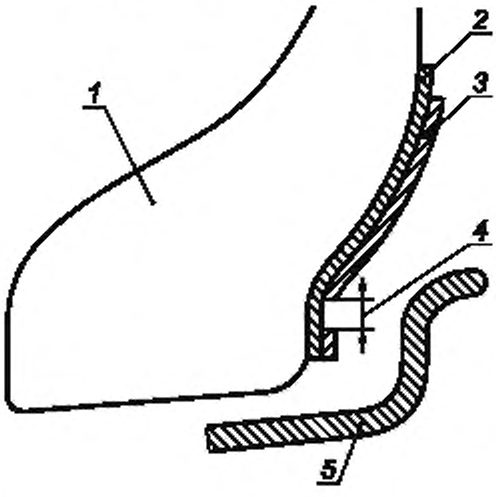
Испытание на разрывное давление бескамерных шин можно проводить с установленной внутри шины камерой.

6.2 Давление посадки шины на обод

Давление посадки шины на обод определяют следующим способом.

Зачищают площадь контакта колеса до появления металлической поверхности.

К борту шины с помощью тонкой диэлектрической изоляционной клейкой ленты (см. рисунок 1) прикрепляют три медные или стальные прокладки под углом 120° друг к другу. Лента должна изолировать прокладки от верхней части обода.



1 — борт шины; *2* — медные или стальные прокладки толщиной 0,05 мм (0,002 дюйма); *3* — тонкая диэлектрическая изоляционная клейкая лента; *4* — зазор в ленте; *5* — колесо

Рисунок 1 — Определение давления посадки шины на обод — электрический метод

Используют источник тока с двумя проводниками, к одному из которых (зафиксированному) подсоединяют лампочку или омметр; второй провод используют в качестве щупа для контакта с тремя прокладками поочередно.

Накачивают шину, повышая пошагово (ступенчато) давление. После каждого шага поочередно касаются щупом каждой прокладки. Загорание лампочки или показание омметра, равное нулю, на всех трех прокладках означает, что шина полностью прилегает к ободу при установленном давлении. Регистрируют это давление как давление посадки шины на обод.

Допускается использовать другие методики, если они признаны и одобрены органом по сертификации или организацией, осуществляющей допуск воздушного судна к полету.

Во всех методиках не следует использовать смазку борта шины или обода.

6.3 Герметичность бескамерных шин

После предварительной выдержки не менее 12 ч при номинальном внутреннем давлении (для стабилизации габаритных размеров) шина должна удерживать давление с уровнем потерь не более 5 % за 24 ч. Чтобы установить, что изменение давления не вызвано изменением температуры окружающей среды, измеряют температуру в начале и в конце испытания.

6.4 Размеры шин

Монтируют шину на соответствующий обод, накачивают до максимального номинального давления и выдерживают не менее 12 ч при температуре окружающей среды. После выдерживания доводят внутреннее давление до первоначального значения. Затем измеряют и регистрируют наружный диаметр, ширину профиля, диаметр по плечевой зоне, ширину плечевой зоны.

Если плечевую зону идентифицировать затруднительно, измеряют ширину плечевой зоны по максимальному диаметру плечевой зоны.

6.5 График зависимости нагрузка — деформация

6.5.1 Монтаж шины

Монтируют и накачивают шину по 6.4.

Устанавливают смонтированную шину на испытательный стенд, обеспечивая отсутствие зазоров (люфта) между колесом, осью, втулками и др. для точного определения точки нулевой нагрузки.

6.5.2 График зависимости вертикальная нагрузка — деформация

6.5.2.1 Для определения нулевой точки нагрузки и нулевой деформации перемещают шину до касания плоской плиты. При этом не используют предварительное нагружение.

Получают график зависимости вертикальная нагрузка — деформация на накачанной шине, прикладывая вертикальную нагрузку и измеряя соответствующую деформацию (прогиб) между бортовой закраиной обода и жесткой плоской поверхностью, на которую опирается шина. Нагружают шину от точки контакта с плоской поверхностью до полного прогиба шины при непрерывной регистрации нагрузки и соответствующего прогиба. Затем снижают нагрузку до нулевого значения вертикальной нагрузки, продолжая непрерывно регистрировать нагрузку и соответствующую деформацию. Полный цикл или полученный график характеризует зависимость прогиба шины от вертикальной нагрузки. Регистрируют давление в шине в течение всего испытания.

Испытание проводят на двух участках по окружности шины через 180°. Каждое испытание проводят на участке, противоположном участку последнего приложения нагрузки, для сведения к минимуму влияния плоского участка.

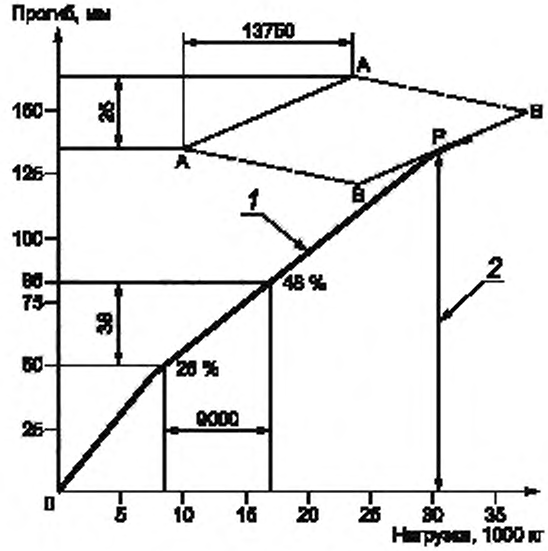
Скорость изменения прогиба шины должна быть не более 50,8 мм/мин.

6.5.2.2 Метод определения точки полного прогиба (обжатия) шины

6.5.2.2.1 Точка полного прогиба (обжатия) достигается, когда боковина шины полностью прогнулась и начинается сжатие нижней части боковины. Эту точку определяют по заметному изменению наклона кривой прогиба шины, происходящему при высокой нагрузке. Точка полного прогиба — это нагрузка и прогиб в этой точке.

6.5.2.2.2 Нагрузку, соответствующую точке полного прогиба шины с заданным давлением, определяют как нагрузку, при которой скорость нагружения (кг/25 мм) в 2,2 раза выше средней скорости нагружения при изменении радиального прогиба от 28 % до 48 %.

6.5.2.2.3 Нагрузку, соответствующую точке полного прогиба, определяют следующим образом (см. рисунок 2):



1 — прогиб, %; 2 — нагрузка полного прогиба

Примечание — Значения приведены для иллюстрации примера (см. 6.5.2.2.3).

Рисунок 2 — Определение нагрузки полного прогиба

a) проводят испытание на нагрузку — прогиб в обычном порядке, получая достаточное количество данных для построения кривой для соответствующего давления в шине (продолжают испытание некоторое время после достижения изменения наклона кривой, описанного в 6.5.2.2.2);

b) строят график зависимости прогиба от нагрузки;

c) вычисляют среднюю скорость нагружения (кг/25 мм) при прогибе от 28 % до 48 %.

Пример — 9000 кг/36 мм = 6250 кг/25 мм;

d) строят прямую линию A—A с углом наклона (кг/25 мм) в 2,2 раза больше вычисленного в перечислении c).

Пример — 2,2 × 6250 = 13750 кг/25 мм;

e) проводят линию B—B, параллельную A—A и касательную к кривой нагрузка — прогиб в области полного прогиба (обжатия) шины;

f) нагрузкой полного прогиба считают нагрузку в точке касания P (в приведенном выше примере она равна примерно 30500 кг).

6.5.3 График зависимости прогиба шины от воздействия боковой нагрузки

6.5.3.1 Боковой прогиб шины определяют как относительное боковое отклонение между бортовой закраиной обода в точке непосредственно над осевой линией пятна контакта и нагрузочной пластиной параллельно поверхности нагрузочной пластины.

6.5.3.2 Поверхность пластины, контактирующей с шиной, должна быть покрыта материалом, предотвращающим проскальзывание шины. Получают кривые при первичном нагружении шины с номинальным внутренним давлением вертикальной нагрузкой с последующим смещением оси, на которой находится колесо с шиной и/или плоской нагрузочной поверхности, на которую опирается шина, в направлении, перпендикулярном к плоскости колеса.

6.5.3.3 Зависимость прогиба шины от боковой нагрузки получают при увеличении боковой нагрузки от 0 % до 30 % номинальной вертикальной нагрузки, затем проводят обратное смещение, уменьшая боковую нагрузку до 0 %, и продолжают смещение в противоположном направлении до увеличения боковой нагрузки до 30 % номинальной вертикальной нагрузки с последующим возвращением в первоначальное положение.

Постоянно регистрируют нагрузку, давление и боковой прогиб. Петлю гистерезиса получают при скорости изменения бокового прогиба не более 50,8 мм/мин.

6.5.3.4 При определении бокового прогиба вертикальная нагрузка на шину будет изменяться на некоторое значение, поэтому ее следует контролировать и для корректировки использовать соответствующую поправку, чтобы вертикальная нагрузка была постоянной при нагружении шины.

6.5.3.5 Измеряют и регистрируют вертикальный прогиб шины, сопровождающий данную регулировку вертикальной нагрузки, используя методику измерения вертикального прогиба по 6.5.2. Результаты оформляют в виде графика зависимости прогиба шины от боковой нагрузки, с указанием установленной вертикальной нагрузки и внутреннего давления в шине.

6.5.3.6 Получают графики зависимости вертикального прогиба шины от боковой нагрузки в двух зонах через 180° по окружности шины, представляющих собой осевые линии пятен контакта в нагруженном состоянии. Кривые должны описывать характеристики зависимости прогиба шины от боковой нагрузки.

6.5.4 График зависимости прогиба шины от воздействия продольной нагрузки

6.5.4.1 Продольный прогиб определяют как отклонение между бортовой закраиной обода в точке непосредственно над центром пятна контакта и перемещением плоской нагрузочной поверхности.

6.5.4.2 Поверхность пластины, контактирующей с шиной, должна быть покрыта материалом, предотвращающим проскальзывание шины. Шину накачивают до номинального давления при вертикальной нагрузке, равной номинальной нагрузке. Для предотвращения вращения колесо должно быть заблокировано и соответствующим образом промаркировано для определения любого проскальзывания. Продольное отклонение можно получить смещением оси и/или плоской нагрузочной поверхности.

Во время нагружения колесо должно быть надежно закреплено для предотвращения вращения, чтобы на кривой нагрузка — прогиб не было плоских участков. Регистрируют любое проскальзывание колеса.

6.5.4.3 График зависимости прогиба шины от действия продольной нагрузки получают, прилагая нагрузку в продольном направлении от нулевого значения, повышая до 15 % номинальной вертикальной нагрузки, затем в обратном направлении, снижая продольную нагрузку до нулевого значения, с последующим увеличением продольной нагрузки в противоположном направлении до 15 % номинальной вертикальной нагрузки и возвратом цикла в нулевое положение. Постоянно регистрируют нагрузку, давление и продольный прогиб. Общая кривая гистерезиса при нагружении шины в прямом и обратном направлениях должна описывать характеристики зависимости прогиба шины от продольной нагрузки. Получают две кривые зависимости прогиба шины от боковой нагрузки для двух зон через 180° по окружности шины. Скорость нагружения должна быть не более 50,8 мм/мин.

6.5.4.4 При определении бокового прогиба вертикальная нагрузка на шину будет изменяться. Поэтому во время проведения испытания необходимо ее контролировать и корректировать до постоянного значения, равного номинальной нагрузке.

6.5.4.5 Измеряют и регистрируют вертикальный прогиб шины, сопровождающий данную регулировку вертикальной нагрузки, используя методику измерения вертикального прогиба по 6.5.2. Результаты оформляют в виде графика зависимости вертикального прогиба от продольной нагрузки, с указанием установленной вертикальной нагрузки и давления в шине.

7 Динамические испытания

7.1 Общие положения

7.1.1 Методы испытаний

Испытывают шины по одному из методов:

- низкоскоростные шины — по 7.3 или 7.4;
- высокоскоростные шины — по 7.4 или 7.6.

7.1.2 Температура испытания и интервал между циклами

Температура газа в шине или каркаса шины в самой горячей точке шины в начале 90 % циклов должна быть не ниже 41 °С. Для остальных циклов температура газа в шине или каркаса шины в начале каждого цикла должна быть не ниже 27 °С. Качение шины по испытательному барабану является приемлемым способом достижения минимальной начальной температуры шины.

7.2 Корректировка давления

При проведении испытания для учета влияния кривизны испытательного барабана внутреннее давление в шине корректируют до значения, которое можно получить на плоской поверхности при номинальной нагрузке и номинальном давлении в шине.

7.3 Динамические испытания низкоскоростных шин, для которых не установлены данные нагрузка/скорость/время/расстояние

7.3.1 Характеристики испытательного стенда

Шины испытывают на стенде, имеющем кинетическую энергию E_k, Дж, при окружной скорости испытательного барабана 104 узла (120 миль/ч), вычисляемую по формуле

$$E_k = 485LR, \quad (1)$$

где LR — номинальная нагрузка на шину для нормы слойности, кг.

7.3.2 Нагрузка на шину

Во всех циклах испытания шина должна быть прижата к испытательному барабану нагрузкой, равной или большей номинальной нагрузки на шину LR.

7.3.3 Испытательные скорости

Шина должна выдерживать 200 циклов прижатий («посадка») к испытательному барабану переменной массы без каких-либо обнаруживаемых признаков износа, отличных от нормального износа протектора/поверхности шины. Если для получения вычисленного значения кинетической энергии невозможно установить точное количество дисков барабана, используют большее количество дисков и регулируют скорость барабана для получения требуемой кинетической энергии. Общее количество циклов стендовых испытаний делят на две равные части со следующими диапазонами скоростей:

a) в первой серии из 100 циклов шину прижимают к барабану при скорости 78 узлов (90 миль/ч), снимают нагрузку (отжимают — «взлет») при нулевой скорости. Для обеспечения поглощения шиной 56 % вычисленной кинетической энергии во время каждого цикла при необходимости скорость прижатия следует снижать (см. 7.3.4);

b) во второй серии из 100 циклов нагружают (прижимают к барабану — «посадка») шину при скорости 104 узлов (120 миль/ч), снимают нагрузку (отжимают) при скорости 78 узлов (90 миль/ч). Для обеспечения поглощения шиной 44 % вычисленной кинетической энергии во время каждого цикла при необходимости скорость разгрузки повышают (см. 7.3.4).

Значения скорости указывают в узлах.

7.3.4 Кинетическая энергия барабана

Если для получения вычисленного значения кинетической энергии невозможно подобрать точное количество дисков барабана (7.3.1), используют большее количество дисков и регулируют скорость барабана для получения требуемой кинетической энергии для каждой серии циклов испытания. Если при этом получают скорость прижатия к барабану менее 70 узлов (80 мили/ч), выполняют следующее:

- скорость прижатия к барабану определяют добавлением 28 % вычисленной кинетической энергии E_k к E_k барабана при скорости 55,6 узлов (64 мили/ч);
- скорость отжатия определяют вычитанием 28 % вычисленной кинетической энергии E_k из E_k барабана при скорости 55,6 узлов (64 мили/ч).

7.4 Динамические испытания низкоскоростных и высокоскоростных шин

7.4.1 Образцы для проведения испытаний

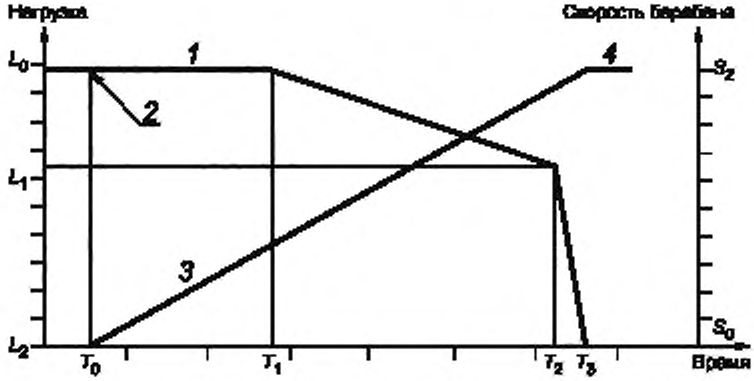
Для квалификационных испытаний используют один образец. Шина должна выдерживать следующие циклы без каких-либо обнаруживаемых признаков износа, отличных от нормального износа поверхности протектора шины, кроме случаев, когда в последнем цикле используют условия «взлета» с превышением нагрузки (см. 7.4.9).

7.4.2 Требования к циклу динамических испытаний

Все авиационные шины должны удовлетворительно выдерживать 61 цикл испытаний на испытательном стенде. Испытание на стенде должно состоять из 50 циклов «взлета», восьми циклов «рулежки», двух циклов «рулежки» с нагрузкой в 1,2 раза больше номинальной и одного цикла «взлет с перегрузкой», начиная с нагрузки в 1,5 раза больше номинальной. Последовательность циклов на стенде произвольная. Если цикл «взлет с перегрузкой» выполняют не последним, то после его выполнения шина не должна иметь видимых признаков повреждения, кроме обычного износа протектора/поверхности после испытания.

7.4.3 Циклы «взлета»

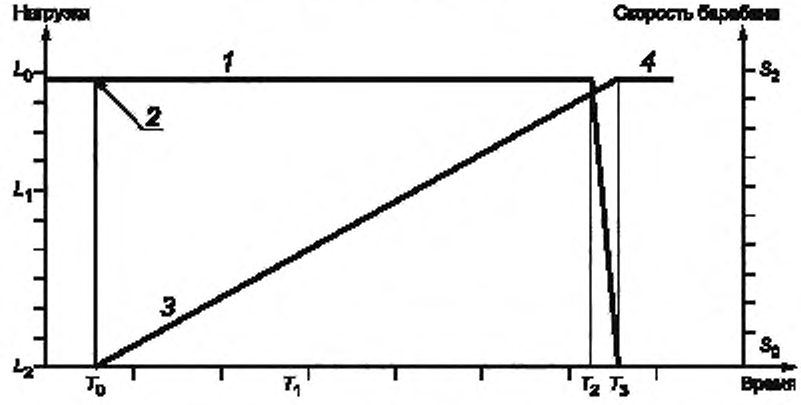
50 циклов «взлета» должны имитировать рабочие характеристики шины во время разбега самолета по взлетно-посадочной полосе для наиболее критической комбинации взлетной массы и скорости и положения центра тяжести. Особое внимание следует уделять повышенным скоростям при работе в аэропортах, расположенных на большой высоте над уровнем моря, и при высоких температурах окружающего воздуха. Изготовитель самолета должен подготовить данные по нагрузке — скорости — времени (LST) для шины в соответствии с требованиями организации, осуществляющей допуск воздушного судна к полету. На рисунках 3—5 приведены графики зависимости изменения нагрузки и скорости шины от времени.



1 — испытательная нагрузка; *2* — номинальная нагрузка; *3* — испытательная скорость (линейная); *4* — номинальная скорость; L_1 — $0{,}65L_0$, L_2 — нулевая нагрузка; T_0 — время запуска цикла; T_1 — 20 с; S_0 — нулевая скорость; длина пробега — 1981 м, разность T_3 и T_2 — не более 3

Примечание — Испытательная нагрузка в точке L_0 должна быть не менее номинальной нагрузки шины. Испытательная скорость в точке S_2 должна быть не менее номинальной скорости шины.

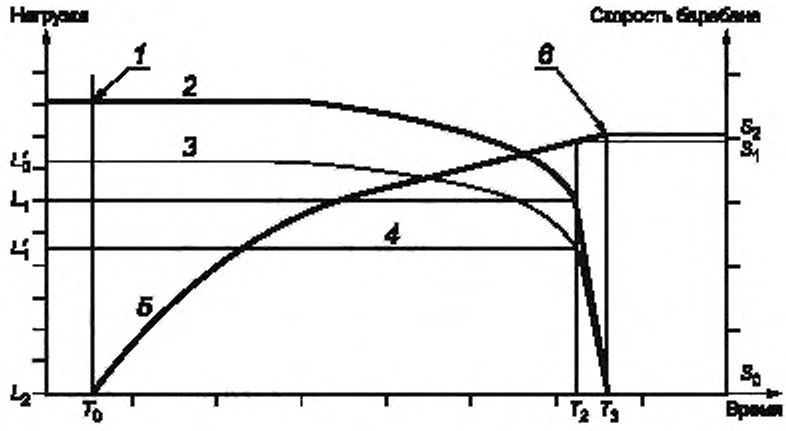
Рисунок 3 — График универсального испытательного цикла нагрузка — скорость — время для скоростей от 104 до 139 узлов (от 120 до 160 миль/ч)



1 — испытательная нагрузка; *2* — номинальная нагрузка; *3* — испытательная скорость (линейная), *4* — номинальная скорость; T_0 — время запуска цикла; L_2 — нулевая нагрузка; S_0 — нулевая скорость, длина пробега — 3505 м; разность T_3 и T_2 — не более 3

Примечание — Испытательная нагрузка в точке L_0 должна быть не менее номинальной нагрузки шины. Испытательная скорость в точке S_2 должна быть не менее номинальной скорости шины.

Рисунок 4 — График универсального испытательного цикла нагрузка — скорость — время для скорости более 139 узлов (160 миль/ч)



1 — номинальная нагрузка; 2 — испытательная нагрузка; 3 — рабочая нагрузка; 4 — рабочая нагрузка для наиболее критических условий взлета; 5 — испытательная скорость; 6 — номинальная скорость; T_0 — время запуска цикла; L_1 — нагрузка на шину при отрыве носового колеса; L_2 — нулевая нагрузка; T_2 — время при отрыве носового колеса; T_3 — время в конце цикла; S_0 — нулевая скорость; S_1 — скорость при отрыве носового колеса; L_1' — нагрузка на шину; L_0' — нагрузка на шину в начале взлета для кривой рабочих нагрузок

Примечание 1 — Испытательная нагрузка в точке L_0 должна быть не менее номинальной нагрузки шины. Испытательная скорость в точке S_2 должна быть не менее номинальной скорости шины.

Примечание 2 — Испытательная нагрузка на любой скорости должна быть не менее рабочей нагрузки. Испытательная нагрузка должна быть не менее $L_0'(L_0/L_0')$. Длину пробега определяют при каждом применении.

Рисунок 5 — График рационального испытательного цикла нагрузка — скорость — время

Испытания начинают с нулевой скорости, прикладывают нагрузку к шине на барабане стенда. Циклы испытаний должны имитировать одну из кривых на рисунках 3—5:

- на рисунке 3 представлен цикл испытания, пригодный для любой авиационной шины, предназначенной для скоростей от 104 узлов (120 миль/ч) до 139 узлов (160 миль/ч);
- на рисунке 4 представлен цикл испытания, пригодный для любой авиационной шины, предназначенной для скоростей свыше 139 узлов (160 миль/ч);
- на рисунке 5 представлен цикл испытания, который пригоден для любой скорости.

7.4.4 Испытательная нагрузка

Нагрузка на шину в начале испытаний должна быть не менее номинальной нагрузки. Испытательные нагрузки должны соответствовать рисункам 3, 4 или 5. На рисунках 3 и 4 приведены циклы испытаний, пригодные, как правило, для любого воздушного судна. Если для определения цикла испытаний используют рисунок 5, выбирают нагрузки на основе наиболее критических условий взлета, установленных потребителем на основе данных, полученных от изготовителя самолета. При любой скорости в течение всего цикла испытания испытательная нагрузка должна соответствовать графику испытаний LST, представленному изготовителем самолета, или превышать его.

7.4.5 Внутреннее давление в шине при испытании

Внутреннее давление в шине при испытании должно обеспечивать тот же радиус под нагрузкой на барабане, который можно получить на плоской поверхности при номинальной нагрузке и номинальном давлении в шине. Оба определения прогибов шины проводят при одной и той же температуре окружающей среды. Не допускается регулировать испытательное давление в шине для компенсации изменений, вызванных колебаниями температуры во время испытания.

7.4.6 Температура испытания и интервал между прижатиями шины к испытательному барабану

Температура газа в шине или температура каркаса шины, измеряемая в самой горячей точке шины, должна быть не ниже 41 °С в начале цикла «взлета с перегрузкой», а также в начале не менее 45 из 50 циклов «взлета» и не ниже 49 °С в начале не менее девяти из десяти циклов «рулежки». Для остальных циклов температура газа в шине или каркаса шины должна быть не ниже 27 °С в начале каждого цикла.

Допускается разогревать шину до минимальной начальной температуры качением по испытательному барабану.

7.4.7 Скорости испытания в процессе цикла «взлета»

Скорости испытания на стенде для соответствующих максимальных скоростей взлета самолетов приведены в таблице 2.

7.4.8 Циклы «рулежки»

Шина должна выдерживать десять циклов «рулежки» на стенде при условиях испытания, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 — Условия испытания цикла «рулежки»

Число циклов «рулежки»	Минимальная нагрузка на шину, кг	Минимальная скорость, узлы	Минимальная длина пробега, м, при скорости	
			От 104 до 139 узлов (от 120 до 160 миль/ч)	Св. 139 узлов (160 миль/ч)
8	Номинальная	35	7620	10668
2	Номинальная × 1,2	35	7620	10668

7.4.9 Цикл «взлет с превышением нагрузки»

Цикл «взлет с превышением нагрузки» дублирует цикл, описанный в 7.4.3, за исключением увеличения испытательной нагрузки в 1,5 раза. Если испытание является последним, то допускаются повреждения протектора шины после завершения данного цикла. Если цикл «взлет с превышением нагрузки» выполняют не последним, шина должна выдерживать цикл без обнаруживаемых признаков износа, кроме нормального истирания протектора/поверхности шины.

7.4.10 Определение герметичности шины

После завершения 61 цикла динамических испытаний шина должна сохранять внутреннее давление с потерей давления не более 10 % первоначального испытательного давления в течение 24 ч. Измеряют температуру окружающей среды в начале и в конце данного испытания, чтобы определить, что изменение давления не было вызвано изменением температуры окружающей среды.

7.4.11 Проскальзывание шины на ободе

Не допускается проскальзывание шины на ободе в течение первых пяти циклов. Проскальзывание шины на ободе в течение последующих циклов не должно повреждать вентиль камеры у шины камерного типа или нарушать герметизацию бескамерной шины.

7.5 Испытательные скорости на стенде

Испытательные скорости на стенде для соответствующих максимальных рабочих наземных скоростей приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Испытательные скорости

Максимальная рабочая наземная скорость самолета, узлы (мили/ч)		Испытательная скорость на стенде, узлы (мили/ч)
от	до	
0	104 (120)	104 (120)
104 (120)	139 (160)	139 (160)
139 (160)	165 (190)	165 (190)
165 (190)	182 (210)	182 (210)
182 (210)	195 (225)	195 (225)
195 (225)	204 (235)	204 (235)
204 (235)	213 (245)	213 (245)
213 (245)	—	Следует обратиться к изготовителю самолета

7.6 Динамические испытания высокоскоростных шин с данными по нагрузке/скорости/времени/расстоянию вылетов

Примечание — Процедуру применяют, если данные указаны изготовителем самолета в виде полных испытательных циклов.

7.6.1 Характеристики шин

Испытание должно имитировать реальные рабочие характеристики шин для наиболее критической комбинации массы и положения центра тяжести самолета для всего цикла полета самолета от «рулежки» перед взлетом до «рулежки» после посадки.

При определении последовательности испытания необходимо учитывать следующее:

a) увеличение скорости и расстояния при работе в аэропортах, расположенных на большой высоте над уровнем моря;

b) увеличение скорости и расстояния при работе при высокой температуре окружающей среды;

c) нагревание или охлаждение в полете;

d) увеличение расстояния в результате уменьшения ускорения или замедления, необходимого для работы самолета.

7.6.2 Характерные данные нагрузки/скорости/времени/расстояния

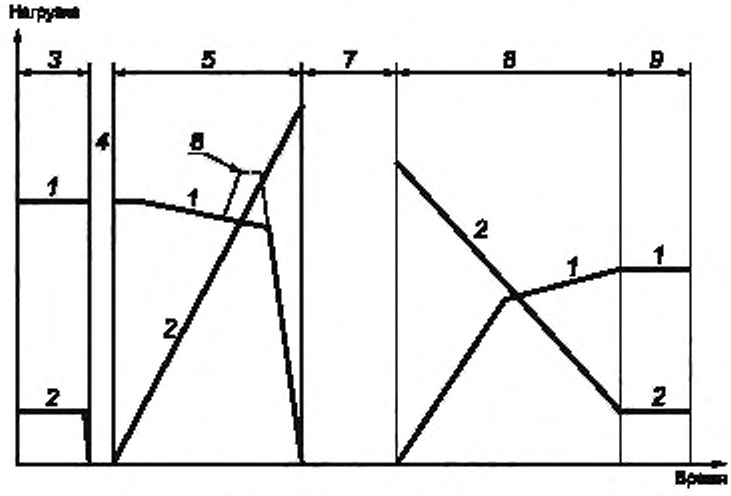
Характерные данные нагрузки/скорости/времени/расстояния, представленные изготовителем самолета, должны быть основой для установления соответствующих условий испытания на стенде, в том числе:

a) вероятная частота возникновения особых ситуаций, указанных в 7.6.1, для определения количества циклов в процентах, включающих эти условия;

b) циклы нагревания и охлаждения шины по времени [см. 7.6.1, перечисление c].

7.6.3 Типовой полный цикл испытания

Последовательность выполнения типового полного цикла испытания приведена на рисунке 6. Кривые и последовательность действий должны быть скорректированы с целью установления полного и точного цикла испытания в соответствии с данными, представленными изготовителем самолета.



1 — нагрузка, *2* — время; *3* — «рулежка» перед взлетом; *4* — пауза *7* с в соответствующих случаях; *5* — взлет; *6* — пиковая нагрузка при отрыве носового колеса (в соответствующих случаях); *7* — период нагревания или охлаждения в полете, *8* — посадка; *9* — «рулежка» после посадки

Рисунок 6 — Последовательность испытательного цикла — полный цикл испытания

Для эффективного использования испытательного оборудования допускается снимать колесо с испытательного стенда для выполнения фазы нагревания или охлаждения шины в полете при условии соблюдения условий нагревания или охлаждения и отсутствия разрыва в последовательности цикла испытания.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 4223-1	NEQ	ГОСТ 22374—77 (ИСО 3877-1—78, ИСО 3877-3—78, ИСО 4223-1—78) «Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] SAE ARP 4955A, Recommended practice for measurement of static and dynamic properties of aircraft tires

[2] SAE AS 4833, Aircraft new tire standard — Bias and radial

УДК 629.7.027.23:006.354 МКС 83.160.20 IDT

Ключевые слова: авиационные шины, авиационные ободья, методы испытаний шин

БЗ 3—2017/77

Редактор *А.А. Бражников*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 07.08.2017. Подписано в печать 21.08.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 23 экз. Зак. 1490.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru