ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 1274-2001

РЕССОРЫ ЛИСТОВЫЕ ДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Общие технические условия

РЫСОРЫ ЛІСТАВЫЯ ДАРОЖНЫХ ТРАНСПАРТНЫХ СРОДКАЎ

Агульныя тэхнічныя ўмовы

Издание официальное



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 629.11.012.853:006.354(476) МКС 43.040.60 (КГС Д25)

Ключевые слова: рессоры, рессоры малолистовые, рессоры многолистовые, листы рессорные, жесткость рессоры, отклонения, зазоры, нагрузка

ОКП 45 4000;
45 8000;
45 9000
ОКП РБ 28.74.14.100

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН научно-производственным республиканским унитарным предприятием "Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)"

ВНЕСЕН Министерством промышленности Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 25 июня 2001 г. № 23

3 Настоящий стандарт соответствует ГОСТ Р 51585-2000 «Рессоры листовые автомобильных транспортных средств. Общие технические условия» в части разделов «Основные параметры и размеры» и «Технические требования»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой в Республике Беларусь ГОСТ 3396-90)

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Основные параметры и размеры 2
5 Технические требования 3
6 Правила приемки 7
7 Методы контроля 8
8 Транспортирование и хранение 8
9 Указания по эксплуатации 9
10 Гарантия изготовителя 9
Приложение А Размеры центровых болтов рессор 10
Приложение Б Типы и размеры хомутов рессор 11
Приложение В Методика определительных и периодических ресурсных стендовых испытаний рессор 13

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

РЕССОРЫ ЛИСТОВЫЕ ДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
Общие технические условия

РЫСОРЫ ЛІСТАВЫЯ ДАРОЖНЫХ ТРАНСПАРТНЫХ СРОДКАЎ
Агульныя тэхнічныя ўмовы

LEAF SPRINGS OF ROAD VEHICLES
General specifications

Дата введения 2002-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стальные малолистовые и многолистовые рессоры* и их элементы для дорожных транспортных средств: грузовых и легковых автомобилей, автобусов, троллейбусов, прицепов и полуприцепов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 3333-80 Смазка графитная. Технические условия

ГОСТ 5918-73 Гайки шестигранные прорезные и корончатые класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 5927-70 Гайки шестигранные класса точности А. Конструкция и размеры

ГОСТ 7419-90 Прокат стальной горячекатаный для рессор. Сортамент

ГОСТ 7593-80 Покрытия лакокрасочные грузовых автомобилей. Технические требования

ГОСТ 7796-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 10549-80 Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски

ГОСТ 14959-79 Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 21624-81 Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтопригодности изделий

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений

* Малолистовые рессоры изготовляют из листов переменного продольного профиля, многолистовые рессоры – из листов постоянного продольного профиля.

Издание официальное

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями:

3.1 Листовая рессора – упругий элемент подвески, состоящий из стальных листов в сборе, имеющих одинаковую ширину и различную длину.

3.2 Подвеска транспортного средства – совокупность устройств, связывающих мост или колеса с рамой (кузовом) транспортного средства и предназначенных для уменьшения динамических нагрузок, передающихся транспортному средству при движении по неровностям поверхности дороги, а также обеспечивающих передачу всех сил и моментов, действующих между колесами и рамой (кузовом).

3.3 Упругий элемент подвески – элемент подвески, за счет упругой деформации которого осуществляется снижение динамических нагрузок, передаваемых подрессоренной части транспортного средства.

4 Основные параметры и размеры

4.1 Основные параметры и размеры рессор, которые указывают в конструкторской документации (КД):

– контрольная нагрузка (рекомендуется равной статической) $P_к$, даН (рисунок 1);

– нагрузка при осадке $P_{ос}$, даН, или деформация при осадке $F_{ос}$, мм;

– стрела выгиба под контрольной нагрузкой $H_к$, мм;

– жесткость рессоры при контрольной нагрузке C, даН · см$^{-1}$;

– длина рессоры L, L',мм (рисунок 1);

– длина переднего конца рессоры (для несимметричных рессор) L_A, мм;

– длина заднего конца рессоры (для несимметричных рессор) L_B, мм;

– твердость листов после термообработки, НВ.

Справочные параметры:

– ширина рессоры b, мм (рисунок 1);

– ширина концов рессоры, мм;

– высота пакета T, мм (рисунок 1);

– стрела выгиба рессоры при отсутствии нагрузки H_0, мм;

– прогиб под контрольной нагрузкой $f_к$, мм;

– прогиб под нагрузкой осадки $f_{ос}$, мм.

4.2 Ширину рессор следует выбирать из ряда 45, 55, 65, 75, 80, 90, 100 и 120 мм, предпочтительными размерами являются 65, 75 и 90 мм.

4.3 Размеры внутреннего диаметра металлических втулок ушков $d_в$ (рисунок 1), кроме втулок, предназначенных для работы совместно с резиновыми втулками, и втулок специальной конструкции приведены в таблице 1. Допуск на внутренний диаметр втулок не более IT 11 по ГОСТ 25346.

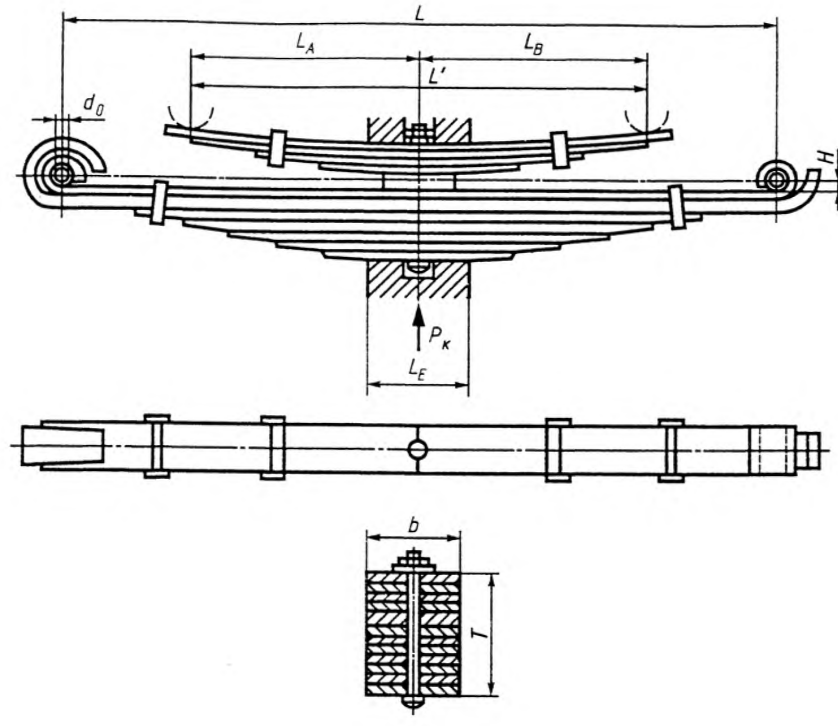


Рисунок 1

Таблица 1

Параметры	Размеры, мм				
Ширина рессоры b	65	75	90	100	120
Внутренний диаметр втулок ушков $d_в$	20; 30	30; 40	30; (32) 40; (42) 50	40; 50	50; 60
Примечание – Размеры, указанные в скобках, применять не рекомендуется.					

Параметр шероховатости внутренней поверхности обработанных металлических втулок рессор и сопряженных пальцев должен быть не более R_a = 2,5 мкм по ГОСТ 2789.

4.4 Допуск на внутренний диаметр витых ушков (рисунок 1) с обработанными отверстиями не должен быть более IT 11 по ГОСТ 25346, а для диаметров ушков с необработанной поверхностью отклонения не должны превышать 0,5 мм или ± 0,25 мм.

4.5 Размеры центровых болтов и хомутов рессор приведены в приложениях А и Б.

5 Технические требования

5.1 Рессоры и их элементы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготовляться по утвержденной КД.

5.2 Рессоры должны изготовляться из стали горячекатаной рессорно-пружинной по ГОСТ 14959 или по другим нормативным документам с требованиями не ниже установленных ГОСТ 14959. Рекомендуется применять стали, содержащие ванадий.

5.3 Листы малолистовых рессор рекомендуется изготовлять из проката с закругленными кромками по ГОСТ 7419.

5.4 Устанавливаются два класса рессор:

1-й – из полосы проката повышенной точности высококачественной рессорно-пружинной стали для рессор легковых автомобилей, автобусов, троллейбусов.

2-й – из полосы проката обычной или повышенной точности для рессор грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов.

Рессоры автобусов и троллейбусов, изготовляемые с использованием листов рессор грузовых автомобилей, допускается изготавливать по 2-му классу.

5.5 Листы должны быть термически обработаны.

Твердость листов должна быть 363…444 НВ. При этом допускаемая разность величин твердости всех листов рессоры, указанная в КД, не должна превышать 65 НВ. В случае применения специальных видов термообработки (например, ТВЧ) твердость должна соответствовать требованиям КД.

5.6 Поверхности термически обработанных листов, в том числе их ребровые стороны, кромки концов листов, кромки отверстий, пробиваемых в листах, должны быть без расслоений, трещин, раковин, холодных забоин, насечек и подрезов в местах механической обработки листов и других дефектов механического или металлургического происхождения, снижающих долговечность рессоры.

Допускаются по согласованию с разработчиком КД единичные сколы длиной до 20 мм от торца листов (кроме коренных) на ширину полки несимметричных профилей.

5.7 Поверхности листов рессор, работающие на растяжение, подвергают поверхностному упрочнению (дробеструйному наклепу и др.). Листы малолистовых рессор рекомендуется подвергать дробеструйному наклепу в напряженном состоянии.

5.8 Глубина общего обезуглероженного слоя (феррит + переходная зона) термически обработанных листов не должна превышать допустимой по ГОСТ 14959 глубины обезуглероженного слоя рессорного проката до термообработки. Допускается увеличение глубины обезуглероженного слоя в местах, подвергаемых вторичному нагреву. Для листов из сталей, содержащих ванадий, допускается снижение содержания углерода в поверхностном слое (1,5 % от толщины листа) не более чем на 20 % от содержания его в сердцевине и содержание тонкозернистого отпущенного мартенсита или тростомартенсита не менее 80 %.

5.9 Серповидность термически обработанных листов (рисунок 2) не должна превышать значений, приведенных в ГОСТ 7419.

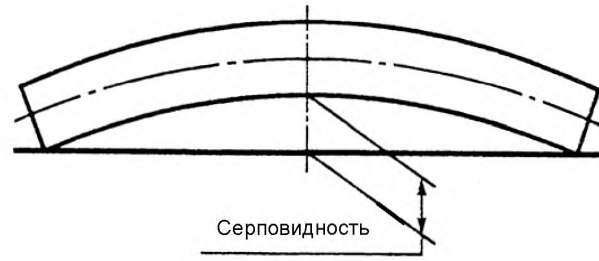


Рисунок 2

5.10 Для уменьшения серповидности допускается холодная правка термически обработанных листов длиной более 800 мм при условии обеспечения требуемой долговечности рессор, определяемой при ресурсных стендовых испытаниях.

5.11 Номинальный диаметр центрового отверстия должен превышать номинальный диаметр центрового болта не более чем на 0,5 мм. Отклонения размеров отверстия по наименьшему диаметру не должны превышать 0,5 мм, при этом операцию изготовления центрового отверстия (штамповка и т. п.) начинают со стороны поверхности растяжения листа. Со стороны поверхности растяжения листа отверстие рекомендуется выполнять с радиусом закругления 2 – 4 мм или с фаской 1 – 2 мм.

5.12 Допуск симметричности центрового отверстия и фиксирующей выдавки относительно продольной оси не должны превышать 1 мм при ширине листа до 90 мм включительно и 1,4 мм – при ширине 100 мм и более.

5.13 Отклонения длины листов рессор, кроме листов с оттянутыми концами, в выпрямленном состоянии не должны превышать ± 3 мм.

Отклонения длины листов с оттянутыми концами устанавливают в КД.

5.14 Отклонения расстояния от торца листа до поперечной оси рессоры (оси отверстия под центровой болт или промежуточной оси центрирующих выдавок), кроме коренных листов с витыми ушками и листов с оттянутыми концами, не должны превышать ± 1,5 мм. Измерение проводят на одной из сторон листа.

5.15 Отклонения расстояния от оси ушка до поперечной оси рессоры не должны превышать ± 2 мм.

5.16 Закрепление втулок в ушках рессоры должно исключать их проворот и осевое смещение относительно ушков во время работы.

5.17 Допуски перпендикулярности оси ушка рессоры с запрессованной втулкой, измеренные на расстоянии 250 мм от продольной плоскости рессоры, не должны быть более 3 мм в горизонтальной плоскости и 4 мм в вертикальной плоскости (рисунок 3).

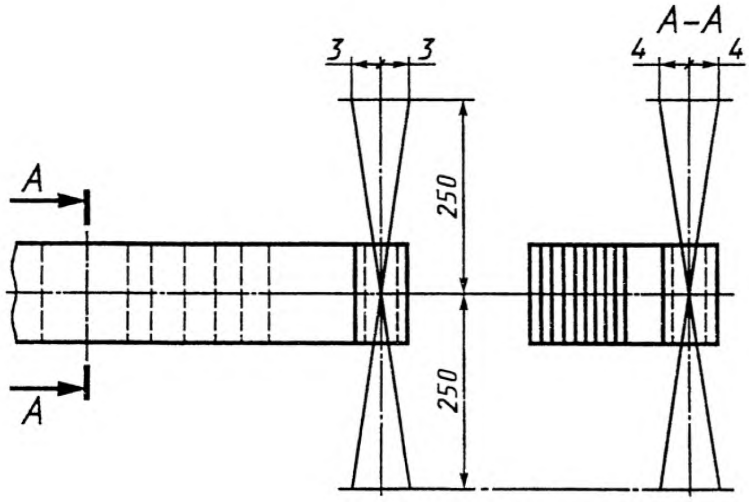


Рисунок 3

5.18 Суммарное смещение листов рессоры в поперечном направлении по отношению к коренному листу в средней части рессоры на длине заделки L_E (рисунок 1) не должно быть более 1,5 мм для рессор 1-го класса и 2 мм – для рессор 2-го класса.

Допуск на ширину ушка, подвергаемого механической обработке, не должен быть более h11 по ГОСТ 25346. Для ушков с резиновыми втулками допуск указывают в КД.

Отклонение ширины конца рессоры при отсутствии механической обработки не должно быть более 5 мм.

5.19 Хомуты рессор не должны препятствовать свободному перемещению листов в процессе работы рессоры. Гайки стяжных болтов хомутов предохраняют от самоотвинчивания (кернение и т. п.). Допуск симметричности хомута относительно поперечной оси рессоры не должен быть более 5 мм. Минимальный зазор от хомута до торца смежного рессорного листа 5 мм.

5.20 Каждую рессору после сборки подвергают двухкратной осадке (для рессор 2-го класса допускается однократная осадка) нагрузкой, соответствующей напряжению в наиболее нагруженном листе рессоры, равному 100 – 120 % предела текучести материала на растяжение в многолистовой рессоре и 110 – 130 % – в малолистовой рессоре. При повторной (контрольной) осадке в рессоре не должно возникать остаточных деформаций. Точность измерения деформации ± 1 мм.

При специальных видах термообработки нагрузку осадки устанавливают в КД.

5.21 Одну из трущихся смежных поверхностей листов перед сборкой рессор смазывают смазкой графитной по ГОСТ 3333. При применении специального антикоррозийного покрытия листов или прокладок между ними поверхности листов допускается не смазывать.

5.22 Зазоры между листами многолистовой рессоры, стянутой в средней части до соприкосновения листов (кроме листов специальных конструкций, имеющих прокладки между листами или вставки на концах листов, и рессор, имеющих листы с двойными радиусами гибки либо последовательно

включаемые листы, межлистовые зазоры для которых указывают в КД), должны быть не более 0,3 мм при длине зазора до 75 мм. При длине зазора свыше 75 мм до ¼ длины меньшего из двух смежных листов межлистовые зазоры не должны быть более, мм:

1,2 – при номинальной толщине листов до 8 мм включ.;
2,0 – » » » св. 8 до 16 мм включ.;
2,8 – » » » св.16 мм.

Для листов разной толщины номинальной считают наименьшее значение.

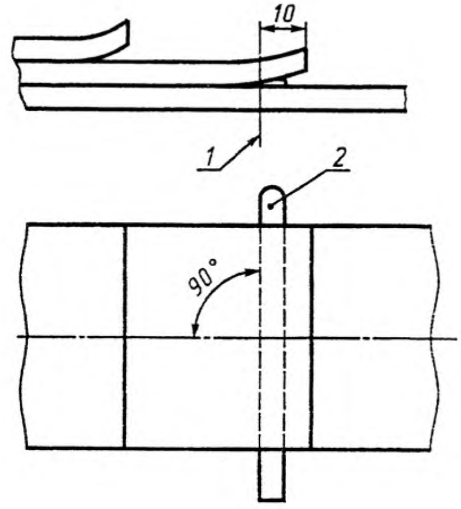
Зазор должен плавно уменьшаться по мере удаления от середины длины. При длине зазора до 75 мм его концы определяют щупом 0,05 мм или на просвет, при длине св. 75 мм – щупом 0,3 мм.

Зазор между отбойным (накладным) и коренным листами, а также на участке крепления накладного ушка устанавливают в КД.

5.23 Зазор на расстоянии до 10 мм от конца листа (кроме листов, имеющих специальную конструкцию концов, – оттянутые концы и т. п.) не должен превышать 0,4 мм. На листах длиной более 0,7 длины рессоры указанный зазор допускается на длине 40 мм от конца листа при условии устранения этих зазоров под нагрузкой, составляющей 15 % контрольной нагрузки, при этом обязательно проверяют отсутствие зазора на расстоянии 10 мм от конца листа.

Требования 5.22 и 5.23 считают выполненными, если зазор не превышает допустимое значение хотя бы в одной точке по ширине листа (рисунок 4).

5.24 Листы малолистовых рессор должны соприкасаться только в центральной части и по рабочим концам (при их наличии прокладок – через прокладки). В остальной части рессоры зазор между листами при любых деформациях должен быть не менее 1 мм.



1 – предельное положение щупа; 2 – щуп

Рисунок 4

5.25 Отклонение стрелы выгиба рессоры под контрольной нагрузкой от значения, указанного в КД, не должно превышать ± 5 мм.

Для рессор 2-го класса и рессор 1-го класса с оттянутыми концами допускается увеличение отклонений стрелы выгиба под контрольной нагрузкой до ± 10 мм при условии последующей сортировки рессор на две размерные группы. Разность значений стрел выгиба рессор под нагрузкой в каждой группе не должна превышать 10 мм. Установка рессор разных групп на одно и тоже транспортное средство не допускается.

Контрольную нагрузку рекомендуется устанавливать равной статической нагрузке на рессору, определяемой по полной массе базовой модели транспортного средства.

Рессоры, поставляемые только в качестве запасных частей, допускается не сортировать на группы.

5.26 Отклонения от номинальных значений жесткости рессоры не должны превышать: ± 6 % – для рессор 1-го класса, ± 8 % – для рессор 2-го класса.

5.27 Для защиты от коррозии рессоры должны быть окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 7593.

Для рессор легковых автомобилей рекомендуется полистовая окраска.

Малолистовые рессоры должны иметь полистовую окраску.

5.28 На каждую рессору наносят:

– товарный знак предприятия-изготовителя;

– клеймо технического контроля;

– обозначение размерной группы (при наличии);

– дату выпуска (месяц и год).

Место клеймения и способ обозначения размерных групп устанавливают в КД. Рекомендуется клеймение производить на одном из хомутов рессоры.

5.29 Ресурс рессор должен соответствовать ресурсу транспортного средства до капитального ремонта в условиях первой категории эксплуатации по ГОСТ 21624. При отсутствии капитального ремонта полнокомплектного транспортного средства ресурс должен быть не менее 50 % его полного ресурса.

Критерием предельного состояния рессоры является трехразовая замена листов у многолистовой рессоры и одноразовая – у малолистовой, а также проседание (невосстанавливаемое уменьшение контрольной стрелы выгиба рессоры) более чем на 20 % деформации рессоры при изменении нагрузки от статической до максимальной в соответствии с приложением В. Эти требования должны быть приведены в эксплуатационной документации дорожных транспортных средств.

6 Правила приемки

6.1 Для проверки соответствия рессор требованиям настоящего стандарта, конструкторской и технологической документации проводят следующие виды контроля и испытаний:

– приемочный контроль;

– определительные ресурсные стендовые испытания;

– периодические ресурсные стендовые испытания.

6.2 Приемочный контроль включает в себя сплошной и выборочный контроль.

6.2.1 Сплошным контролем проверяют комплектность, правильность сборки, качество стопорения резьбовых соединений, качество поверхности листов, отсутствие механических повреждений, качество лакокрасочного покрытия, наличие смазки и маркировки (5.1, 5.6, 5.21, 5.27, 5.28).

6.2.2 Выборочным контролем проверяют линейные размеры, твердость листов, глубину обезуглероженного слоя, качество поверхностного упрочнения (дробеструйный наклеп и др.) и деформацию при контрольной осадке, перпендикулярность оси ушка рессоры с запрессованной втулкой продольной оси рессоры в горизонтальной и вертикальной плоскостях, зазоры между листами рессор (5.1, 5.5, 5.7 – 5.9, 5.11 – 5.20, 5.22 – 5.26). Объем выборки устанавливают в КД на конкретные рессоры.

6.3 Объем и периодичность определительных и периодических ресурсных стендовых испытаний приведены в приложении В.

6.4 При необходимости потребитель может проводить входной контроль качества поступающих партий рессор по ГОСТ 24297 на соответствие требованиям настоящего стандарта. Для наружного осмотра, обмера и испытаний из партии рессор делают выборку в объеме 1 % (но не менее 5 шт). Контрольной проверке на твердость подвергают не менее 10 % листов из отобранных рессор, а для проверки толщины обезуглероженного слоя – 4 % (но не менее 3 шт).

6.5 В случае несоответствия требованиям настоящего стандарта хотя бы одной рессоры из числа отобранных для проверки рессор проводят повторную проверку удвоенного количества рессор из контролируемой партии. Результаты повторной проверки являются окончательными и распространяются на всю партию.

Примечание – Партией считают:

– у изготовителя – количество рессор одного наименования, одновременно предъявляемых для контроля;

– у потребителя – количество рессор одного наименования, одновременно поступивших от изготовителя по одному отгрузочному документу.

7 Методы контроля

7.1 Правильность сборки, комплектность, качество поверхности листов, отсутствие механических повреждений, а также наличие смазки, клейм и маркировки контролируют визуально. Качество лакокрасочного покрытия проверяют визуально сравнением с контрольным образцом или в соответствии с ГОСТ 7593.

7.2 Линейные размеры и отклонения от линейных размеров контролируют средствами линейных измерений с предельно допустимыми погрешностями, установленными ГОСТ 8.051.

Для этого рессору устанавливают на ровной горизонтальной поверхности, возможна установка рессоры на штангах, имитирующих рессорные пальцы.

7.3 Суммарное смещение листов рессоры в поперечном направлении по отношению к коренному листу в средней части рессоры и отклонение ширины конца рессоры замеряют на каждой рессоре в двух местах по обе стороны от центра рессоры на длине заделки и по обоим концам рессоры. Замер производят штангенциркулем.

7.4 Зазоры (5.22, 5.23) измеряют на собранной рессоре в свободном состоянии, стянутой центровым болтом или зажатой на прессе на участке жесткого крепления рессоры на транспортном средстве до полного соприкосновения листов в месте зажима щупом, расположенным по всей ширине листа перпендикулярно продольной оси рессоры (рисунок 4). Допускается проверка зазора под нагрузкой, соответствующей массе рессоры.

7.5 Внутренний диаметр втулок ушков проверяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях с каждой стороны ушка (всего 4 замера на ушко). Измерение производят штангенциркулем.

7.6 Момент затяжки резьбовых соединений проверяют динамометрическим (тарированным) ключом.

7.7 Жесткость рессоры определяют отношением приращения нагрузки по средней линии характеристики при прогибе ± 25 мм от положения, соответствующего контрольной нагрузке, к величине этого прогиба (рисунок В.2).

7.8 Твердость коренных листов рессоры определяют по ГОСТ 9012 на расстояниях 40 – 45 мм от концов листа со стороны волокон, работающих на сжатие.

Перед измерением твердости место измерения должно быть зачищено на глубину гарантированного удаления обезуглероженного слоя. Рекомендуемая глубина зачистки 2,5 – 3,0 % от толщины листа.

Необходимость измерения твердости подкоренных листов устанавливают в технологической документации.

7.9 Стрелу выгиба рессоры под контрольной нагрузкой проверяют на специально оборудованных стендах (рисунок В.2), при этом должны соблюдаться следующие требования:

– рессора должна быть установлена так, чтобы направление действия нагрузки было перпендикулярно к коренному листу в выпрямленном состоянии;

– опоры концов рессоры должны обеспечивать их свободное перемещение в горизонтальном направлении при прогибе рессоры;

– ушки рессоры должны свободно проворачиваться на своих опорах;

– рессору устанавливают в свободном состоянии, без заделки стремянками, но стянутой центровым болтом или специальной струбциной;

– нагрузка на рессору должна быть приложена по центру жесткого крепления рессоры.

7.10 Глубину обезуглероженного слоя, качество поверхностного упрочнения и деформацию при контрольной осадке определяют по методикам предприятия-изготовителя.

7.11 Методы определительных и периодических ресурсных стендовых испытаний приведены в приложении В.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Партия рессор и листов рессор при отправке потребителю должна сопровождаться документом, в котором указывают:

– наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение (город);

– обозначение рессоры по каталогу (чертежу);

– количество рессор в партии;

– дату выпуска;

– штамп и подпись ОТК о приемке продукции;

– обозначение настоящего стандарта (без даты его утверждения).

8.2 Условия транспортирования и хранения должны обеспечивать сохранность рессор.

Рессоры разных наименований при совместном транспортировании должны быть разделены.

8.3 Срок и условия хранения рессор у потребителя – по ГОСТ 15150.

9 Указание по эксплуатации

Эксплуатация рессор и уход за ними должны производиться в соответствии с руководством по эксплуатации дорожного транспортного средства, на котором они установлены.

10 Гарантия изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие рессор требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации рессор не должен быть менее гарантийного срока эксплуатации дорожного транспортного средства, для которого они предназначены.

Приложение А
(рекомендуемое)

Размеры центровых болтов рессор

А.1 Центровые болты должны изготовляться с цилиндрической головкой. Диаметр центрового болта должен соответствовать рисунку А.1 и таблице А.1.

А.2 Допускается применение центровых болтов с шестигранной головкой. Размеры болта должны соответствовать ГОСТ 7796, а диаметр *d* – таблице А.1.

А.3 Допускается применение центровых болтов с лысками. Размеры указанных болтов и отверстий для них устанавливают в КД.

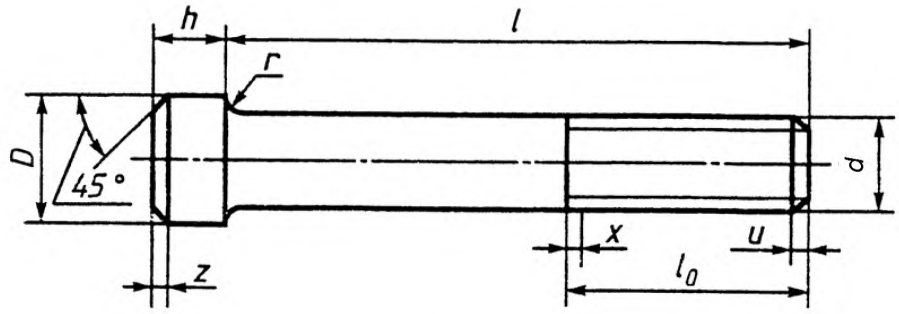


Рисунок А.1

Таблица А.1

В миллиметрах

Ширина рессоры *b*	*d*	l_0	*z*	*D**	*h*	*r*	Минимальная длина *l* при	
							гайке шестигранной по ГОСТ 5927	гайке корончатой по ГОСТ 5918
45	8	22	1	12	10	1	*T*** + 10	*T* + 14
55	8	22	1	12	10	1	*T* + 10	*T* + 14
65	10; 12	32	1	17	11	1,6	*T* + 15	*T* + 20
75	10; 12	32	1	17	11	1,6	*T* + 15	*T* + 20
90	12; 14; 16	32	1	17	11	1,6	*T* + 15	*T* + 20
100	16	38	2	22	11	1,6	*T* + 20	*T* + 26
120	16	38	2	22	11	1,6	*T* + 20	*T* + 26

* Допуск *h* 13.
** *T* – толщина пакета листов.

Примечание – По рисунку А.1 и ГОСТ 10549 определяют значения *x* и *u*.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Типы и размеры хомутов рессор

Б.1 Размеры B, b_1 и h хомутов рессор, изготовленных из проката прямоугольного профиля, должны соответствовать рисункам Б.1 – Б.3 и таблицам Б.1 и Б.2. Остальные размеры – рекомендуемые.

Б.2 Для рессор, изготовленных из проката несимметричного профиля, форму хомута рекомендуется выполнять, как показано на рисунке Б.4.

Б.3 Размеры хомутов рессор легковых автомобилей и маломестных автобусов устанавливают в КД. Допускается устанавливать резиновые (пластмассовые) прокладки хомутов.

Тип А

Таблица Б.1

В миллиметрах

Ширина рессоры b	Хомут							Втулка			Диаметр болта d
	B ± 0,5	b_1 ± 0,3	h	L ± 2	C ± 1	d ± 0,3	d_1 H13	l	d_2	t_1	
55	56,0	22	4*, 5*, 6	T** + 10	11	8,5	10,5	56,0	8,5	0,5	8
65	66,0	25	4*, 5*, 6	T + 10	11	8,5	10,5	66,0	8,5	1,0	8
75	76,5	25	5*, 6*, 8	T + 12	13	10,5	10,5	76,5	10,5	1,0	10
90	91,5	25	5*, 6*, 8	T + 12	15	10,5	10,5	91,5	11,0	1,5	10
		30									
100	102,0	30	8	T + 14	15	13,0	13,0	102,0	13,0	1,5	12
120	122,0	40	8*, 10	T + 14	15	13,0	13,0	122,0	13,0	1,5	12

* Применяют для рессор, спроектированных до 01.01.90.
** T – толщина пакета листов.

Тип В

Таблица Б.2

В миллиметрах

Ширина рессоры b	T_1 ± 2
45	T + (18 – 25)
55	T + (22 – 28)
65	T + (25 – 32)
75	T + (30 – 36)
90	T + (34 – 40)

Примечание – Остальные размеры – по таблице Б.1.

Рисунок Б.2

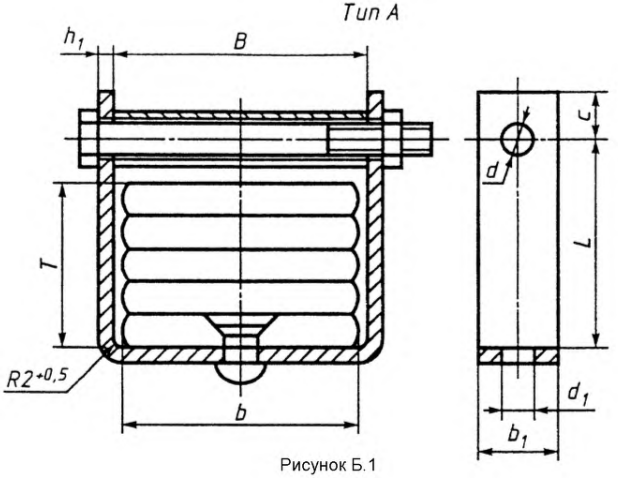


Рисунок Б.1

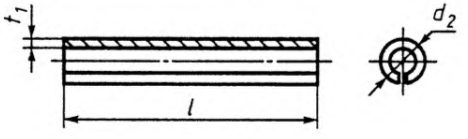


Рисунок Б.2

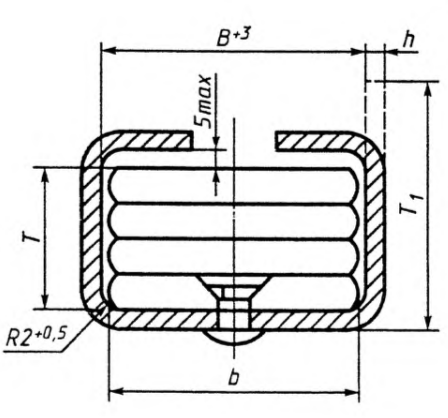


Рисунок Б.3

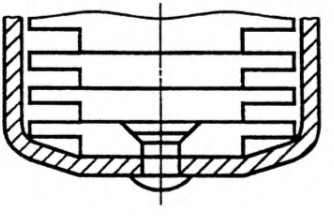


Рисунок Б.4

Приложение В
(обязательное)

Методика определительных и периодических ресурсных стендовых испытаний рессор

В.1 Виды и объемы испытаний

В.1.1 Определительные ресурсные испытания проводят с целью определения ресурса до первого отказа путем циклического прогиба рессор. По результатам определительных ресурсных испытаний назначают минимальный, 90 %-ный и 50 %-ный ресурсы (рисунок В.1).

Примечание – Отказом считают поломку листа или проседание рессоры (уменьшение стрелы выгиба) более чем на 20 % деформации рессоры при изменении нагрузки от статической до максимальной (В.3.1.4).

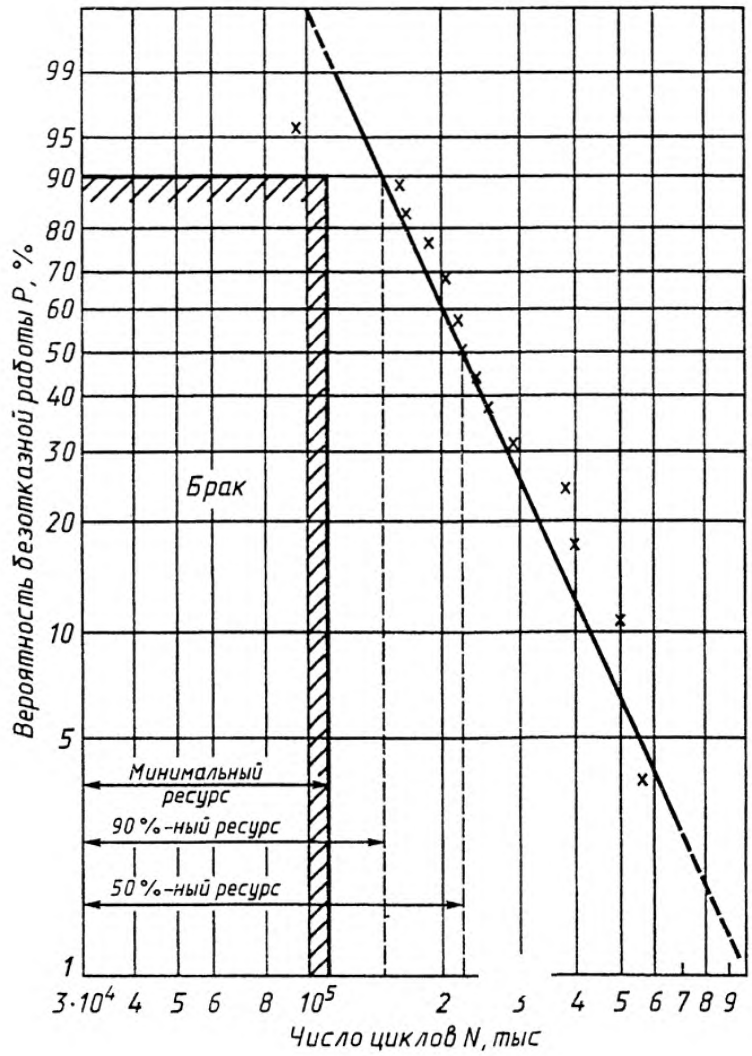


Рисунок В.1

В.1.2 Периодические ресурсные испытания рессор проводят с целью периодической проверки соответствия минимальному и 50 %-ному ресурсу, полученному при определительных ресурсных испытаниях.

В.1.3 Перед испытаниями определяют упругую характеристику рессоры – зависимость между нагрузкой, действующей на рессору, и ее деформацией.

В.1.4 Определительные ресурсные испытания проводит предприятие – изготовитель рессор массового производства в течение не более 1,5 лет после начала выпуска по основной технологии и повторяет по требованию предприятия – разработчика КД или потребителя в случае внесения изменений в конструкцию или технологию.

Ресурсы, определенные по В.1.1, согласовывают с предприятием – разработчиком транспортного средства.

В.1.5 Периодические ресурсные испытания проводит предприятие – изготовитель транспортного средства не реже одного раза в 6 мес.

Допускается проводить определительные и периодические испытания предприятию – разработчику КД.

В.1.6 Устанавливают следующее минимальное количество испытываемых рессор массового производства:

– для определительных ресурсных испытаний – 15 шт;

– для периодических ресурсных испытаний – 3 шт.

В.1.7 Для рессор, изготавливаемых в небольших количествах, объем испытаний устанавливают по согласованию сторон.

В.2 Оборудование и приборы для испытаний

В.2.1 Стенд для определительных и периодических ресурсных испытаний

В.2.1.1 Стенд для определительных и периодических ресурсных испытаний должен иметь:

– механизм, обеспечивающий циклические прогибы рессор;

– механизм для нагружения рессор с целью создания предварительной деформации;

– устройство для изменения хода;

– устройство для охлаждения рессор воздухом;

– счетчик количества циклов.

Рекомендуется применять устройство для принудительной остановки стенда при достижении заданного числа циклов или времени, а также устройство для контроля жесткости рессор без снятия их со стенда.

В.2.1.2 Применяемые устройства и приборы должны иметь следующие параметры:

– точность установки хода ± 1 мм;

– емкость счетчика циклов – не менее 1 млн. циклов.

В.2.1.3 Мощность стенда и диапазон возможных ходов и частот выбирают в зависимости от типа испытываемых рессор.

В.2.2 Установка для определения упругой характеристики рессоры

В.2.2.1 Установка состоит из пресса, обеспечивающего нагружение рессоры до величины P с соблюдением требований 7.9.

В.2.2.2 Установка должна иметь системы измерения деформации и нагрузки, обеспечивающие точность измерения ± 1 %.

В.3 Определение режима испытаний

В.3.1 Определение упругой характеристики рессоры

В.3.1.1 Перед определением упругой характеристики проводят осадку рессоры согласно требованиям КД.

В.3.1.2 Упругую характеристику рессоры определяют без заделки стремянками и с заделкой.

Рекомендуется установка рессоры на отрезке лонжерона с кронштейнами, т. е. как в подвеске транспортного средства.

Схема испытаний на подвижных тележках представлена на рисунке В.2.

При наличии скользящего конца тележки жестко связывают между собой штангой 1. Длина штанги $L_ш$ равна расстоянию между кронштейнами в реальной подвеске. Для рессор со скользящими концами (нижняя схема на рисунке В.2) рекомендуется жесткое крепление в центре.

В.3.1.3 Момент затяжки гаек стремянок, конструкция заделки и ее сборка должны соответствовать требованиям КД, которая передается изготовителю вместе с чертежом рессоры.

В.3.1.4 Упругую характеристику определяют с интервалом не более 20 % от статической нагрузки, приходящейся на рессору базовой модели транспортного средства полной массы. При отсутствии данных статическую нагрузку принимают равной контрольной.

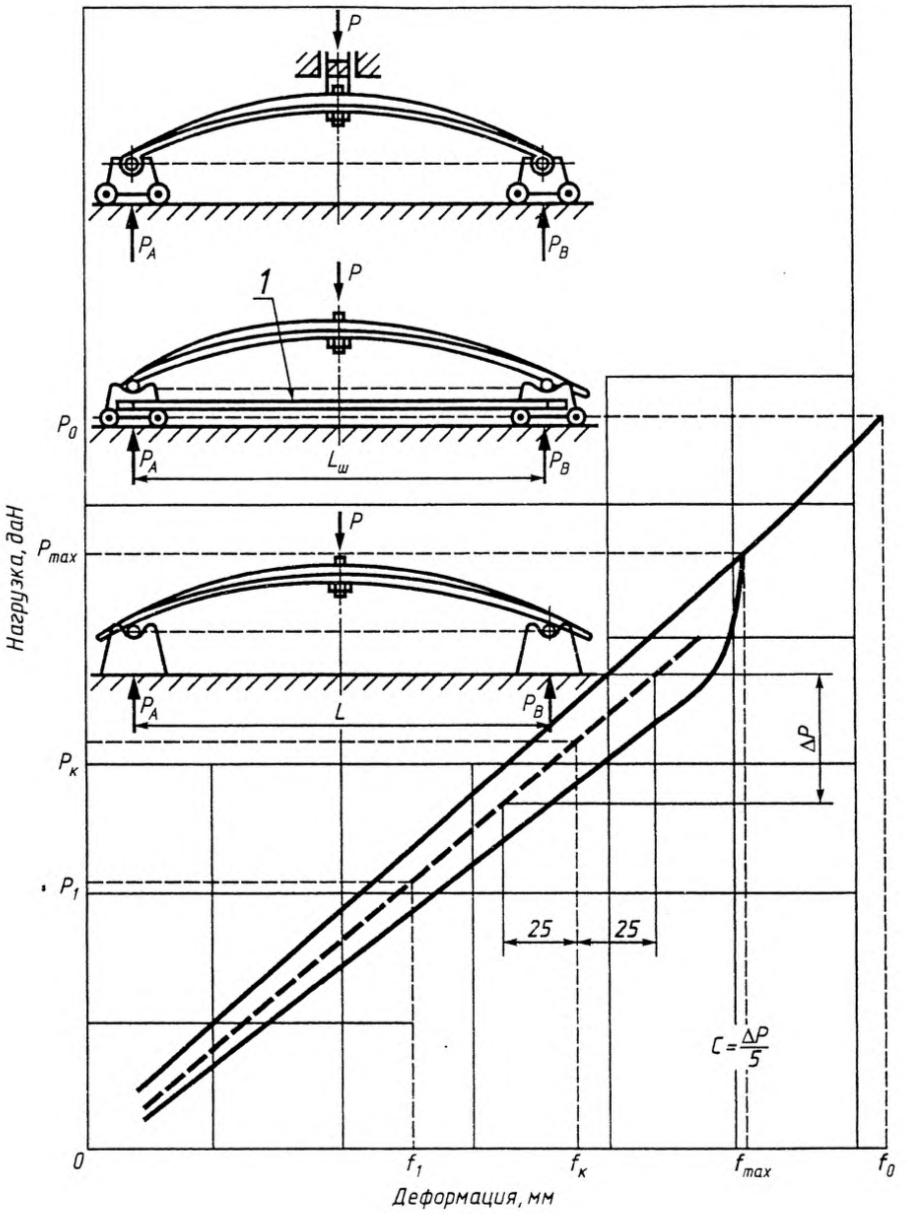
Максимальной нагрузкой при определении характеристики рессоры считают нагрузку, которая вызывает деформацию рессоры, соответствующую моменту включения ограничителей хода рессоры в подвеске базовой модели транспортного средства. Для сплошных резиновых ограничителей их включение определяют деформацией, равной 1/3, а для полых – 2/3 высоты.

При отсутствии ограничителей максимальную нагрузку определяют по значению деформации рессоры, равной 1,5 прогиба рессоры при статической нагрузке.

Указанные выше данные представляет предприятие – разработчик транспортного средства.

В.3.1.5 Деформацию рессоры измеряют как при нагрузке, так и при разгрузке.

В.3.1.6 По данным испытаний строят график упругой характеристики рессоры (рисунок В.2), на котором на участке ± 25 мм от прогиба, соответствующего статической нагрузке, между линиями нагрузки и разгрузки проводят среднюю линию, соответствующую упругой характеристике рессоры при отсутствии трения.



1 – штанга; *C* – жесткость, даН · см$^{-1}$

Рисунок В.2

В.3.1.7 Жесткость рессоры при статической нагрузке в даН · см$^{-1}$ определяют отношением приращения нагрузки по средней линии характеристики при прогибе ± 25 мм от положения, соответствующего статической нагрузке, к значению этого прогиба.

В.3.2 Определение режима определительных и периодических ресурсных испытаний

В.3.2.1 Режим ресурсных испытаний рессор задают следующими параметрами:

– ходом стенда *S*, равным удвоенной амплитуде деформации рессоры;

– минимальной деформацией рессоры $f_п$ (поджатие рессоры), равной разнице между деформацией рессоры при статической нагрузке f_c и амплитудой деформации рессоры *S*/2.

В.3.2.2 Деформацию рессоры при статической нагрузке определяют по упругой характеристике рессоры с заделкой как расстояние от оси ординат до точки пересечения средней линии упругой характеристики с горизонтальной линией, соответствующей статической нагрузке.

В.3.2.3 Ход стенда *S* определяют из условий, что амплитуда изменения напряжения σ_a при испытаниях многолистовых рессор в заделке должна быть равна ± 3000 даН · см$^{-2}$. Многолистовые рессоры, напряжения которых при статической нагрузке менее 3000 даН · см$^{-2}$, испытывают при пульсирующем цикле, т. е. при нулевом напряжении в рессоре и амплитуде 3000 даН · см$^{-2}$.

При испытаниях малолистовых рессор допускается амплитуда напряжений, равная ± 4500 даН · см$^{-2}$.

Для рессор, напряжение которых при статической нагрузке более 6000 даН · см$^{-2}$, амплитуду напряжений при испытаниях допускается уменьшать по согласованию с предприятием – разработчиком транспортного средства.

Ход стенда *S* рассчитывают по формуле

$$S = \frac{2\sigma_a}{\sigma_y}, \qquad (В.1)$$

где σ_a – амплитуда измерения напряжения, даН · см$^{-2}$;

σ_y – изменение напряжения при прогибе рессоры на 1 см, даН · см$^{-3}$;

$$\sigma_y = \frac{C_з}{K}, \qquad (В.2)$$

где $C_з$ – жесткость рессоры в заделке при статической нагрузке, даН · см$^{-1}$;

K – коэффициент, зависящий от конструкции рессоры.

Для полуэллиптической несимметричной рессоры

$$K = \frac{L}{L_{\text{Á}} L_{\text{Â}}} \Sigma \overline{W_i}, \qquad (В.3)$$

для полуэллиптической симметричной рессоры

$$K = \frac{4}{L} \Sigma \overline{W_i}, \qquad (В.4)$$

где $\Sigma \overline{W_i}$ – момент сопротивления рессоры, см^3;

$L = L_p \sqrt{\frac{C}{C_з}}$ – длина рессоры с учетом заделки, см; (В.5)

$L_A = L_{Ap} - \frac{L_p - L}{2}$ – длина переднего конца рессоры, см; (В.6)

$$L_B = L_{Bp} - \frac{L_p - L}{2}$$ – длина заднего конца рессоры, см; (В.7)

где L_p, L_{Ap}, L_{Bp} – расчетные длины без учета заделки соответственно рессоры, ее переднего и заднего концов, см;

C, C_3 – жесткость рессоры соответственно с заделкой и без нее определяют по упругой характеристике (В.3.1.7), даН · см$^{-1}$.

В.4 Подготовка и проведение испытаний

В.4.1 Установка рессоры на стенде

В.4.1.1 Установка рессоры должна быть аналогична установке ее при испытаниях по определению упругой характеристики с заделкой стремянками (В.3.1).

В.4.1.2 Условие сборки рессоры должно соответствовать В.3.1.3.

В.4.1.3 Усилия от ползуна стенда к заделке рессоры передают:

– для несимметричных рессор и рессор с различной конструкцией концов – через подшипниковое устройство (нагрузочная штанга, подшипники качения и т. п.), обеспечивающее угловое перемещение рессоры;

– для симметричных рессор с одинаковой конструкцией концов допускается жесткое крепление к ползуну.

В.4.1.4 Установленную на стенд рессору подвергают предварительной деформации – поджатию рессоры (В.3.2.1).

В.4.2 При определительных ресурсных испытаниях рессоры проседание рессоры измеряют через каждые 100 тыс. циклов.

При периодических ресурсных испытаниях проседание измеряют также у рессор, прошедших испытания до минимального и 50 %-ного ресурсов.

В.4.3 При периодических ресурсных испытаниях рессору считают выдержавшей испытания, если не наблюдалось отказов до минимального ресурса.

В.4.4 Результаты периодических испытаний рессор до 50 %-ного ресурса сообщают разработчику.

В.5 Обработка результатов испытаний

В.5.1 Результаты определительных ресурсных испытаний должны быть занесены в протокол, рекомендуемая форма которого приведена ниже.

ПРОТОКОЛ № _____
определительных ресурсных испытаний листовых рессор

Тип рессоры и номер чертежа _____

Длина _____ ширина _____ число листов _____

Толщина листов и тип профиля _____

Дата изготовления и номер партии _____

Дата и место испытаний _____

Ход стенда _____ поджатие рессоры _____ и частота колебаний стенда

_____

Момент затяжки гаек стремянок, даН · м_____

Определяемый параметр	Порядковый номер рессоры														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Число циклов до поломки, тыс.															
Номер поломанного листа и место поломки («+» передняя часть рессоры, «–» задняя)															
Расстояние от центра заделки листа до центра усталостной трещины, мм (отметить расположение поломки на стороне сжатия)															
Наличие контактного трения в месте поломки															
Проседание через:															
100 тыс. циклов															
200 – " –															
300 – " –															

Заключение (минимальный ресурс, 90 %-ный ресурс, 50 %-ный ресурс)

_____

_____

Ответственный за определение минимального ресурса _____
фамилия, имя, отчество

Ответственный за испытания_____
фамилия, имя, отчество

В протоколе указывают:
– число циклов до поломки;
– номера поломанных листов;
– расстояние от центра листа до места поломки;
– расстояние от кромки листа до центра усталостной трещины;
– расположение усталостной трещины на поверхности растяжения или сжатия;
– наличие контактного трения в месте начала поломки;
– проседание рессоры (данные всех измерений);

В.5.2 После проведения определительных ресурсных испытаний и обработки результатов составляют отчет, содержащий:
– объект испытаний;
– упругую характеристику рессоры без заделки;
– упругую характеристику рессоры с заделкой;
– режим испытаний;
– данные испытаний;
– результаты металлографических исследований (объем исследований определяет проводящий исследование);
– результаты исследований определения причин поломки;
– анализ результатов испытаний – определение минимального, 90 %-ного и 50 %-ного ресурсов;
– выводы и предложения.

В.5.3 Результаты определительных ресурсных испытаний представляют графически в вероятностной сетке распределения Вейбулла (рисунок В.1). По оси абсцисс откладывают число циклов до первого отказа рессор (поломка листа, проседание рессоры), по оси ординат – вероятность отсутствия отказов, соответствующую проценту несломанных при данном числе циклов рессор.

Для построения графика из протокола испытаний выписывают данные по ресурсу испытанных рессор в порядке возрастания (таблица В.1).

Таблица В.1

Определяемый параметр	Порядковый номер рессоры														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Число циклов N до поломки, тыс.	95	160	160	190	201	207	210	220	245	260	295	395	400	550	750
Процент несломанных при данном числе циклов $P = \frac{15{,}7 - n_i}{15{,}4} \cdot 100$	95,5	89,0	82,5	76,0	69,5	63,0	56,5	50,0	43,5	37,0	30,5	24,0	17,5	11,0	4,5

Процент несломанных рессор (вероятность безотказной работы) определяют по зависимости

$$P = \frac{n - n_i + 0{,}7}{n + 0{,}4} \cdot 100, \qquad (В.8)$$

где n – количество испытанных рессор;
n_i – количество сломанных рессор.

Например, если испытано 15 рессор (n = 15), то при поломке пятой рессоры (n_i = 5) $P = \frac{15{,}7 - 5}{15{,}4} \cdot 100 = 69{,}5$ %, т. е. вероятность безотказной работы до 201 тыс. циклов остальных 10 рессор ($n - n_i$) равна 69,5 %.

Таким образом, на графике наносят 15 точек.

Через полученные точки проводят прямую. При необходимости уточнения положения прямой применяют уравнение регрессии.

Для определения 90- и 50 %-ных ресурсов проводят горизонтальные линии, соответствующие 90 и 50 %-ной вероятности отсутствия поломок.

Расстояния в циклах от оси ординат до точек пересечения этих горизонтальных линий с проведенной по точкам прямой равны 90- и 50 %-ным ресурсам. Минимальный ресурс составляет 0,75 90 %-ного ресурса.

Например, на рисунке В.1 минимальный ресурс равен 112,5 тыс. циклов, 90 %-ный ресурс – 150 тыс. циклов, 50 %-ный ресурс – 220 тыс. циклов.

В.5.4 После проведения периодических ресурсных испытаний по их результатам составляют акт. Все рессоры, не выдержавшие испытания, подвергают металлографическим исследованиям. Данные металлографических исследований, анализ причин недостаточного ресурса и предложения по мероприятиям для его увеличения прилагают к акту. После проведения мероприятий по улучшению качества рессор периодические испытания повторяют.

gost.e-ecolog.ru