



**ОБЩЕЕ
РУКОВОДСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
УХОДУ И
ОБЛУЖИВАНИЮ
АВИАЦИОННЫХ ШИН**

GOODYEAR
#1 in Aircraft Tires

Содержание части 1

	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ 3
	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
1	Конструирование, производство и испытание 3
	Особенности диагональных и радиальных авиационных шин 3
	Конструкция авиационной диагональной шины 4-5
	Конструкция авиационной радиальной шины 6-7
	Маркировка диагональных и радиальных шин 8
2	Профилактическое обслуживание
	Внутреннее давление 9-10
	Специальные меры при энергии торможения выше номинальной 11
	Подбор сдвоенных шин 12
	Защита шин от влияния химических продуктов и атмосферы 12
	Состояние взлетно-посадочных полос аэропортов 12
3	Монтаж и демонтаж
	Инструкция изготовителей 13
	Меры предосторожности при работе с колесами 13
	Перечень проверок при монтаже и демонтаже 14-16
	Балансировка шин с колесами/вибрации посадочного шасси 17
	Балансировочный станок для авиационных шин общего назначения 17-18
4	Инспекция. Ремонт и хранение
	Инспекция смонтированных шин 19
	Потери давления у бескамерных шин 19
	Электропроводимость авиационных шин 19
	Хранение шин и камер 20
	Сроки хранения шин и камер 20
	Восстановление шины 20
	Типовой износ рисунка протектора 22
	Состояние протектора 23-25
	Состояние боковины 26
	Состояние борта 27

Содержание части 2

5	Характеристики эксплуатационных условий 28
	Введение 28
	Терминология шин 28
6	Характеристики авиационных шин
	Классификация шин по наименованию размеров 29
	Сравнение областей применения авиационных и других шин 30
7	Влияние условий эксплуатации
	Центробежные силы 31
	Волнообразование при высоких скоростях 32
	Появление волны в зависимости от скорости 33
	Появление волны в зависимости от величины давления 33
	Трещины в канавках - подрез выступов 34
	Теплообразование 35
	Увеличение температуры в зависимости от скорости руления 36
	Увеличение температуры в зависимости от прогиба 37
	Увеличение температуры в зависимости от пути руления 37
	Нейлоновый корд 38
	Влияние температуры на резину 38
	Рассеяние тепла 38
	Расслоение в протекторе и каркасе 39
	Повреждение основания борта 39
	Растягивающие, сжимающие и сдвиговые усилия 40
	Нагружающие и разгружающие усилия 40
	Усталостное разрушение каркаса из-за недостатка внутреннего давления 41
	Число циклов до разрушения в зависимости от снижения давления 42
	Число циклов до разрушения в зависимости от степени перегрузки 42
	Расслоение в плечевой зоне и разрушение сжатия 43
	Трещины по боковине, трещины по гермослою, внутренние расслоения 44
	Важные процедуры при подкачке шин 45
	Фото шины со сниженным давлением 46

ВВЕДЕНИЕ

Информация в этом руководстве разработана с целью помочь владельцам самолетов и обслуживающему персоналу получить максимальную пользу от приобретенных авиашин. Это руководство состоит из двух частей.

ЧАСТЬ 1

В этой части представлена информация касательно конструкции, применения, профилактического обслуживания, монтажа, демонтажа, контроля, ремонта и хранения шин.

ЧАСТЬ 2

В этой части рассматриваются особенности характеристик шин, связанных с выбором правильного внутреннего давления и влиянием неправильно подобранного давления на эксплуатационные характеристики.

Замечания:

Методики и стандарты, включенные в это руководство, предназначены для того, чтобы дополнить специальные инструкции, выпускаемые изготовителями самолетов и колес.

КОНСТРУИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ИСПЫТАНИЯ

С целью обеспечения по-настоящему глобального обслуживания шин для всех типов самолетов, компания Гудьир имеет в своем распоряжении один Технический Центр, два завода по производству новых шин и множество восстановительных производств по всему миру.

Различные эксплуатационные условия работы самолетов требуют применения широкого разнообразия размеров и конструкций шин. Современная авиационная шина представляет собой сложную высокотехническую структуру, разработанную для работы с огромными нагрузками и скоростями при минимально возможных размерах и весе. В большинстве случаев к шине предъявляются требования по ремонтпригодности.

В технологию производства авиационных шин компании Гудьир входит разработка с помощью ЭВМ конструкций на основе анализа метода конечных элементов с научным подходом при выборе и разработке материалов. Материалы и готовые шины подвергаются различным лабораторным, стендовым и эксплуатационным испытаниям для подтверждения характеристик и проведения сертификации.

Процесс производства шин требует точной сборки элементов в пределах жестких допусков, вулканизации при точно контролируемых времени, температуре и давлении. Тщательные процедуры контроля качества обеспечивают выполнение отдельными компонентами и целиком шиной технических условий. Все заводы компании Гудьир по производству авиашин аттестованы на соответствие стандарту ISO 9000.

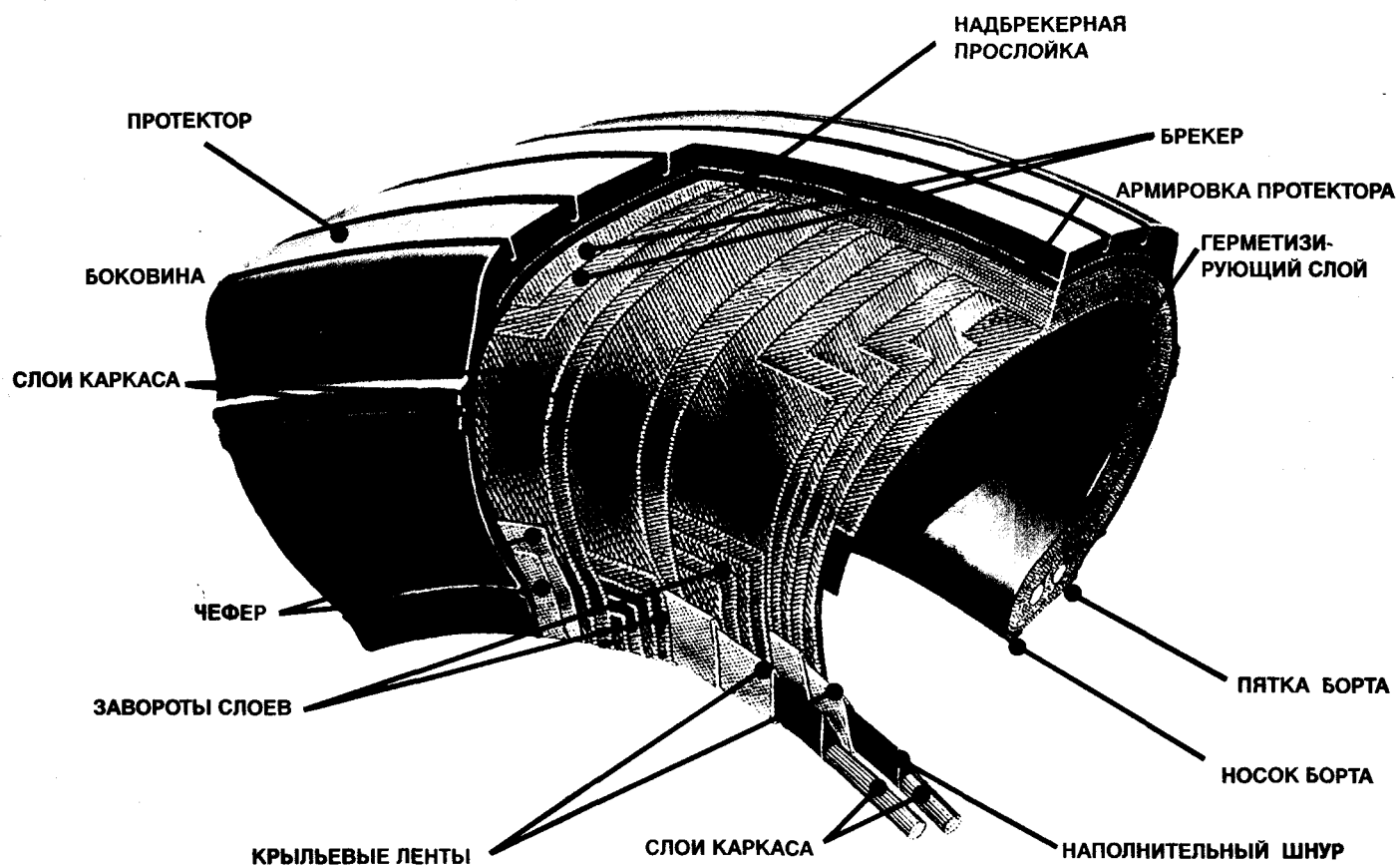
ОСОБЕННОСТИ ДИАГОНАЛЬНЫХ И РАДИАЛЬНЫХ АВИАЦИОННЫХ ШИН

Работая при одних и тех же условиях, радиальные шины могут проявлять отличные от диагональных шин характеристики. Рекомендуется иметь ввиду следующие особенности:

1. Самолет должен быть отдельно сертифицирован при использовании радиальных шин на месте диагональных и наоборот. опросы сертификации любого данного самолета должны относиться к компетенции изготовителя самолета.
2. Радиальные авиационные шины не должны монтироваться на колеса, разработанные для работы с диагональными шинами, или же диагональные шины не должны монтироваться на колеса радиальных шин без предварительного согласования с изготовителем колес.
3. На одном и том же самолете допускается монтаж радиальных шин на носовые колеса, а диагональных шин на основные колеса или же наоборот.
4. При возврате на основную базу: В случае необходимости замены шины в отдаленном месте допускается установка при возврате на основную базу на соответствующее место шины иной конструкции и только для одной работы.

1 КОНСТРУКЦИЯ АВИАЦИОННОЙ ДИАГОНАЛЬНОЙ ШИНЫ

Отличительной особенностью авиационной диагональной шины является каркас с попеременным расположением обрезиненных слоев корда, протянутых вокруг бортовых колец с углом нити корда в слоях значительно меньше 90° относительно центральной линии протектора.



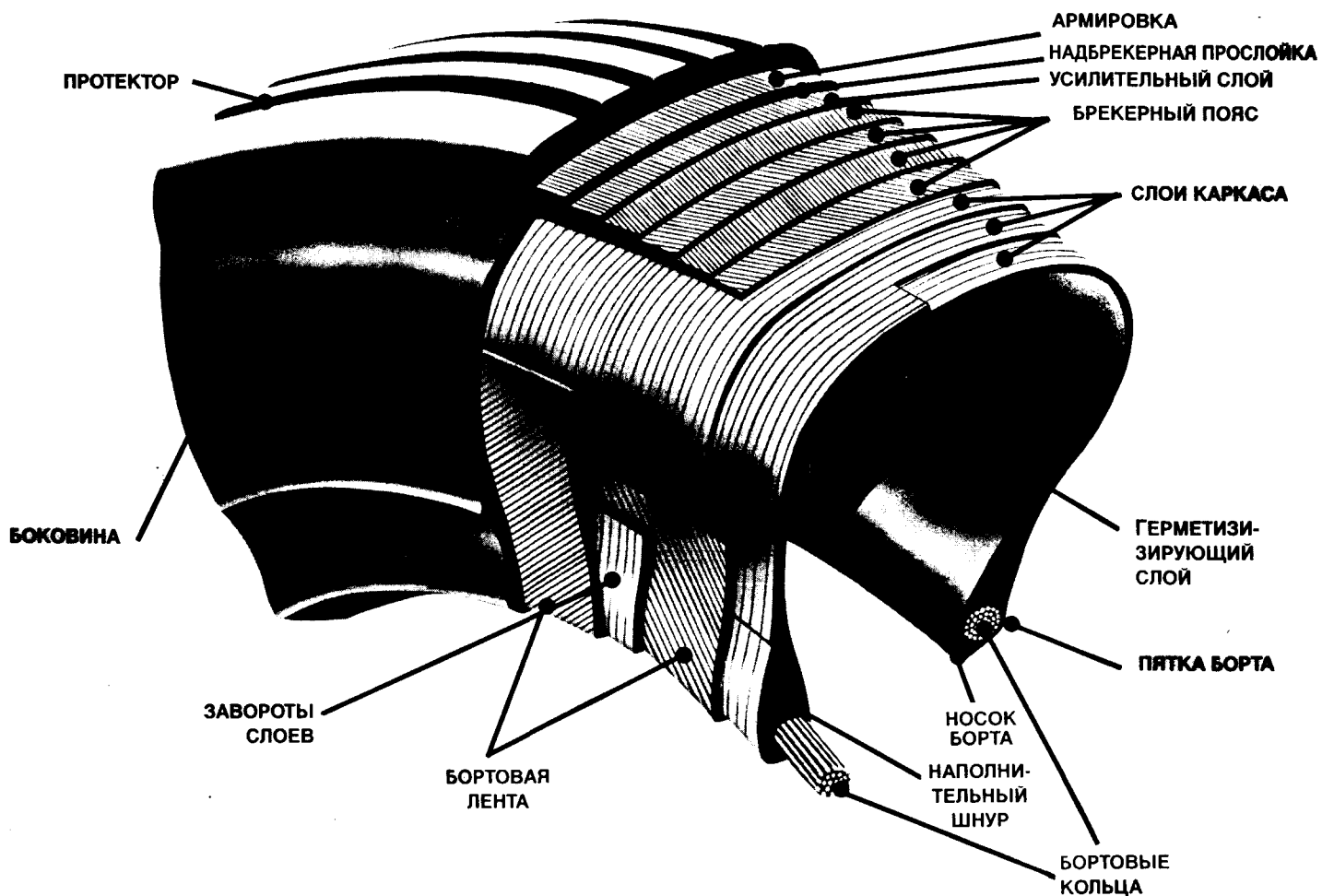
КОНСТРУКЦИЯ 1

АВИАЦИОННОЙ ДИАГОНАЛЬНОЙ ШИНЫ

ПРОТЕКТОР	Протектор изготавливается из прочной, долговечной и износостойкой резины. Рисунок протектора разработан в соответствии с эксплуатационными требованиями на самолет. Сегодня широко используется протектор с окружными продольными канавками для обеспечения хорошего сцепления с взлетно-посадочной полосой (ВПП) в различных условиях.
БОКОВИНА	Боковина представляет собой защитный слой эластичной, атмосферостойкой резины, покрывающий наружный слой каркаса от кромки протектора до бортовой зоны.
АРМИРОВКА ПРОТЕКТОРА	Армировкой протектора служит один или два слоя кордной ткани, которая усиливает и стабилизирует протекторную зону при высокоскоростной работе шины. При шероховке в процессе восстановления авиашин армировочный слой является контрольной зоной.
НАДБРЕКЕРНАЯ ПРОСЛОЙКА	Надбрекерная прослойка изготовлена из резин, усиливающих адгезию между армирующими слоями и брекером или же каркасом. Толщина резинового слоя достаточна для безопасного удаления старого протектора при восстановлении шины.
БРЕКЕР	Брекер представляет из себя армирующие слои обрезиненного корда, расположенного под надбрекерной прослойкой для защиты каркаса и обеспечивает усиление и стабилизацию зоны протектора. Он является неотъемлемой частью конструкции каркаса.
СЛОИ КАРКАСА	Слои каркаса представляют собой обрезиненные слои ткани (попеременно положенные друг на друга с противоположными углами), которые обеспечивают прочность шины.
БОРТОВЫЕ КОЛЬЦА	Основой борта являются кольца из высокопрочной стальной проволоки, которая закрепляет слои каркаса и обеспечивает плотное прилегание борта к поверхности колеса при монтаже.
НАПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ШНУР	Наполнительный шнур представляет из себя резиновую ленту клиновидной формы, закрепленной на пучке бортовой проволоки.
КРЫЛЬЕВЫЕ ЛЕНТЫ	Эти слои обрезиненной кордной ткани помогают крепить бортовое кольцо к каркасу и увеличивают долговечность шины.
ЗАВОРОТЫ СЛОЕВ	Слои каркаса закрепляются путем обертки вокруг бортового кольца, таким образом формируются завороты слоев.
ЧЕФЕР	Чефер представляет собой защитный слой резины и/или кордной ткани, которые расположены на каркасе и защищают борт от перетирания поверхностью колеса.
НОСОК БОРТА	Носком борта является внутренняя бортовая кромка, ближайшая к центральной линии шины.
ПЯТКА БОРТА	Пяткой борта является наружная бортовая кромка, которая прижимается к реборде колеса.
ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЙ СЛОЙ	В бескамерных шинах этот внутренний слой низкопроницаемой резины действует, как встроенная камера, предотвращающая диффузию газа в слои каркаса. В камерных шинах тонкий резиновый слой предотвращает перетирание камеры о внутренний кордный слой.

1 КОНСТРУКЦИЯ АВИАЦИОННЫХ РАДИАЛЬНЫХ ШИН

Отличительной особенностью авиационных радиальных шин является эластичный каркас из обрешиненных кордных слоев, протянутых вокруг бортовых колец с углом нити корда к центральной линии протектора, преимущественно равным 90° ; каркас стабилизирован в сущности нерастяжимым окружным брекером.



КОНСТРУКЦИЯ 1

АВИАЦИОННЫХ РАДИАЛЬНЫХ ШИН

ПРОТЕКТОР	Протектор изготавливается из прочной, долговечной и износостойкой резины. Рисунок протектора разработан в соответствии с эксплуатационными требованиями на самолет. Сегодня широко используется протектор с окружными продольными канавками для обеспечения хорошего сцепления с взлетно-посадочной полосой (ВПП) в различных условиях.
БОКОВИНА	Боковина представляет собой защитный слой эластичной, атмосферостойкой резины, покрывающий наружный слой каркаса от кромки протектора до бортовой зоны.
АРМИРОВКА ПРОТЕКТОРА	Армировкой протектора служит один или два слоя кордной ткани, которая усиливает и стабилизирует протекторную зону при высокоскоростной работе. При шероховке в процессе восстановления авиашин армировочный слой является контрольной зоной.
НАДБРЕКЕРНАЯ ПРОСЛОЙКА	Надбрекерная прослойка изготовлена из резин, усиливающих адгезию между армирующими слоями и брекером или же каркасом. Толщина резинового слоя достаточна для безопасного удаления старого протектора при восстановлении шины.
УСИЛИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ	Усилительный слой представляет собой обрезиненную кордную ткань, расположенную на брекере для улучшения качества шины при эксплуатации с высокими скоростями.
БРЕКЕРНЫЙ ПОЯС	Это композиционные материалы, которые придают жесткость протекторной зоне, что приводит к увеличению числа посадок. Брекерный пояс увеличивает прочность шины в зоне протектора.
СЛОИ КАРКАСА	Слои каркаса изготовлены из обрезиненной кордной ткани, простирающейся от борта к борту. Слои каркаса обеспечивают прочность шины.
БОРТОВЫЕ КОЛЬЦА	Основой борта являются кольца из высокопрочной стальной проволоки, которая закрепляет слои каркаса и обеспечивает плотное прилегание борта к поверхности колеса при монтаже.
НАПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ШНУР	Наполнительный шнур представляет из себя резиновую ленту клиновидной формы, закрепленной на пучке бортовой проволоки.
БОРТОВАЯ ЛЕНТА	Бортовая лента представляет собой слой обрезиненной кордной ткани, наложенной под углом, что увеличивает долговечность борта шины.
ЗАВОРОТЫ СЛОЕВ	Слои каркаса закрепляются путем обертки вокруг бортового кольца, таким образом формируются завороты слоев.
НОСОК БОРТА	Носком борта является внутренняя бортовая кромка, ближайшая к центральной линии шины.
ПЯТКА БОРТА	Пяткой борта является наружная бортовая кромка, которая прижимается к реборде колеса.
ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЙ СЛОЙ	В бескамерных шинах этот внутренний слой низкопроницаемой резины действует, как встроенная камера, предотвращающая диффузию газа в слои каркаса. В камерных шинах тонкий резиновый слой предотвращает перетирание камеры о внутренний кордный слой.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 2

Шины не могут быть установлены на любой самолет без проверки. Стоимость технического обслуживания шины будет сохраняться на минимальном уровне при существовании должной гарантии технического обслуживания. Безопасная работа шины также зависит от соответствующего технического обслуживания. Профилактическое техническое обслуживание приводит к безопасной, более экономичной работе шины.

ВНУТРЕННЕЕ ДАВЛЕНИЕ

Замечание:

Поддержание правильного внутреннего давления в авиационных шинах является важнейшим фактором в любой Программе профилактического технического обслуживания

Проблемы, вызванные недостаточным давлением, могут быть особенно жестокими. Недостаточное давление приводит к неравномерному износу и сокращает срок службы шины из-за чрезмерного теплообразования при увеличенном прогибе. Увеличенное давление может привести к неравномерному износу протектора, снижению сцепления; протектор становится более подвержен порезам и увеличивается нагрузка на авиационные колеса. Рекомендуется использовать только сухой азот для накачки шин, поскольку азот не поддерживает горение и снижает степень разрушения материалов гермослоя и слоев каркаса, подверженных в обычных условиях окислительным разрушениям.

Давление в шине должно проверяться точным манометром ежедневно.

В идеале, давление современных авиационных шин должно проверяться перед каждым рейсом. Проверять надо только холодные шины по крайней мере через 2-3 часа после рейса. Пользоваться надо лишь поверенным манометром. Главным источником ненормального внутреннего давления является неточный манометр. Манометры должны периодически проверяться и при необходимости калиброваться.

Компания Гудьир рекомендует пользоваться цифровым или же стрелочным манометром с ценой деления 5 фунт/дюйм². Внутреннее давление, рекомендованное изготовителем самолетов, должно поддерживаться в каждой шине. Следует различать давление, указываемое в "нагруженной" или "разгруженной" шине. Когда шина находится под нагрузкой, объем газа в ней снижается из-за деформации шины. Поэтому, если указывается давление в разгруженной шине, то его величина для получения давления в нагруженной шине должна быть увеличена на четыре процента (4%).

ПОПРАВКА НА ТЕМПЕРАТУРУ

Когда шины подвергаются воздействию изменяемых наземных температур в пределах свыше 50°F (27°C) при полетах в различные климатические зоны, давление в шине должно быть отрегулировано для работы в худших условиях перед взлетом. Минимально возможное давление должно поддерживаться в более холодном климате; давление может быть подрегулировано в более теплом климате. Перед возвращением в более холодный климат регулировку производите для более низких температур. Изменение наружной температуры в 5°F (3°C) приводит к изменению давления приблизительно в 1%.

Не допускается стравливать чрезмерное давление в горячих шинах. Любая регулировка давления должна производиться в шинах, охлажденных до температуры окружающего воздуха.

2 ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

УСТАНОВКА ДАВЛЕНИЯ В ХОЛОДНОЙ ШИНЕ

Следующие рекомендации применимы для установки давления в холодной шине:

1. Минимальным эксплуатационным давлением для безопасной работы самолета является давление холодной разгруженной шины, указанное изготовителем самолета.
2. Эксплуатационное давление нагруженной шины должно быть указано на 4% выше, чем у ненагруженной шины.
3. Рекомендуемый диапазон рабочего давления составляет от минус 0 (-0) до плюс 5 процентов (+5%) от минимального давления.
4. Если в "эксплуатации" проверяется давление в шине и обнаруживается, что давление меньше, чем минимальное, то следует обратиться к таблице ниже. Шиной "в эксплуатации" является шина, установленная на рабочий самолет.

Эксплуатационное давление холодной шины	Рекомендуемые действия
От 100 до 105 процентов эксплуатационного давления	Никаких - нормальный эксплуатационный диапазон холодной шины
От 95 до 100 процентов эксплуатационного давления	Подкачать до требуемого эксплуатационного давления
От 90 до 95 процентов эксплуатационного давления	Проверить узел шина/колесо на предмет потери давления; Подкачать и сделать запись в формуляр; Снять узел шина/колесо, если потери давления превышают 5% и повторяются в течении 24 часов
От 80 до 90 процентов эксплуатационного давления	Снять узел шина/колесо с самолета (см. замечание ниже)
От 80 процентов и меньше	Снять узел шина/колесо вместе с соседним узлом шина/колесо с самолета (см. замечание ниже)
Выплавка плавкой пробки	Шина в утиль. Если выплавка произошла в эксплуатации (при качении) то снять в утиль также сопряженные на оси шины

ЗАМЕЧАНИЕ:

Любая снятая из-за потери давления шина должна быть возвращена в уполномоченное ремонтное или восстановительное производство вместе с описанием причины снятия для проверки каркаса на наличие внутренних разрушений и возможности продления эксплуатации.

СМОНТИРОВАННЫЕ ШИНЫ КАМЕРНОГО ТИПА

Вновь смонтированная и установленная на самолет шина камерного типа тщательно проверяется в течении первой недели эксплуатации, идеально, перед каждым взлетом; воздух, задержавшийся между камерой и шиной во время монтажа, будет выходить из под бортов шины, через технологические проколы или через зону вентиля, приводя к потере давления шиной.

СМОНТИРОВАННЫЕ БЕСКАМЕРНЫЕ ШИНЫ

Небольшая диффузия газа через герметизирующий слой и каркас бескамерных шин является нормальной. Боковина специально прокалывается в нижней части для стравливания газовых включений, тем самым предотвращая расслоение и образование пузырей. Допускается потеря давления узлом шина/колесо до 5% от первоначального давления за 24 часовой период и при этом узел считается нормальным. При использовании мыльного раствора для проверки утечек считается нормальным появление отдельных пузырьков из технологических проколов.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 2

РАСТЯЖЕНИЕ ГАБАРИТОВ ШИНЫ

Растяжение или рост габаритов шины приводит к потере давления после монтажа. Поэтому шины не должны эксплуатироваться до тех пор, пока они не будут выдержаны с давлением как минимум 12 часов, затем повторно не будет проверено давление и при необходимости шины не будут подкачены вновь.

ДЕФОРМАЦИЯ КАРКАСА

Нагруженная шина, оставленная на любое длительное время может деформироваться с образованием плоских пятен. Величина этих плоских пятен зависит от нагрузки, прогиба шины и температуры. Плоские пятна будут более велики и от них труднее избавиться в холодную погоду. Снизить этот эффект можно передвигая стоящий самолет время от времени. Если возможно, то запаркованный на длительное время (30 дней и более) самолет поднимается домкратами для снятия нагрузки с шин. В нормальных атмосферных условиях плоские пятна исчезают к концу руления.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПРИ ХОЛОДНОЙ ПОГОДЕ

При экстремальном падении температур следующие предупредительные шаги могут обеспечить безопасную и спокойную эксплуатацию:

1. Следуйте рекомендациям компании Гудьир по монтажу как это указано на этикетке к новой шине.
2. Используйте уплотнительные кольца производства изготовителя новых колес с соответствующими характеристиками для работы при холодной погоде; смазанные и установленные должным образом,
3. Пользуйтесь только точным и поверенным манометром,
4. Убедитесь, что болты колеса должным образом затянуты по инструкции изготовителя.
5. У шин самолета, запаркованного и оказавшегося в холоде на период времени один час или более, должно быть проверено и отрегулировано давление.
6. Следует избегать высокоскоростной рулежки и крутых поворотов для предотвращения высоких боковых нагрузок.
7. Важным фактором, который следует помнить, является то, что изменение (увеличение) температуры на 50°F(30°C) приводит к изменению (увеличению) давления в шине на 1%.
8. Не снижайте давление холодной шины, которая подвергается частым изменениям окружающей температуры.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРЫ ПРИ ЭНЕРГИИ ТОРМОЖЕНИЯ ВЫШЕ НОМИНАЛЬНОЙ

Шины, которые перегревались при поглощении тормозом энергии более номинальной (например при прерванном взлете), должны быть сняты и утилизированы. Даже если визуальная проверка не выявит видимых повреждений шины могут иметь скрытые внутренние структурные разрушения, что приведет к преждевременному выходу шины из строя. Одновременно все колеса также должны быть проверены по требованиям соответствующего Руководства по ремонту и обслуживанию колес.

2 ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ПОДБОР СДВОЕННЫХ ШИН

При установке новых и/или восстановленных шин на одну и ту же ось посадочного шасси, нет необходимости подбирать диаметры устанавливаемых шин поскольку все размеры и допуски на новые разношенные и подкачанные шины, находятся в пределах требований Ассоциации Шин и Колес.

Информация по диаметру новых шин после 12-часовой выдержки при номинальном давлении представлена в брошюре компании Гудьир "Информация по авиационным шинам". Максимальный диаметр разношенной шины рассчитывается по формулам Ассоциации Шин и Колес или же ETRTO. Если есть необходимость в проведении расчетов, пожалуйста, обратитесь к нашему местному представителю компании Гудьир.

ЗАЩИТА ШИН ОТ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ И АТМОСФЕРЫ

Шины должны содержаться в чистоте и быть свободными от загрязнений таких как масла, смазки, гидравлические жидкости, гудрон и обезжиривающие вещества, которые имеют разрушающий эффект на резину. Загрязнения должны счищаться с помощью денатурированных спиртов, затем сразу же шина должна быть помыта водой с мылом. При техническом обслуживании самолета шины должны быть покрыты водонепроницаемой защитой.

Авиационные шины, как и другие резиновые продукты, подвержены в какой то степени воздействию солнечных лучей и экстремальным колебаниям погодных условий. Если сама по себе проверка не ослабляет вредное влияние погоды, то защитные покрытия дают эффект. Такие покрытия (в идеале светлых тонов или алюминизированная поверхность для отражения солнечных лучей) должны накладываться на шины при наружной парковке самолета.

Хранилище шин должно быть свободным от флуоресцентных ламп, электрических моторов, зарядных батарейных устройств, электрического сварочного оборудования и генераторов, поскольку это оборудование выделяет озон, который, в свою очередь, является агентом быстрого старения резин.

СОСТОЯНИЕ ВЗЛЕТНО - ПОСАДОЧНЫХ ПОЛОС АЭРОПОРТОВ

Несмотря на наличие отличной программы, профилактического обслуживания и предусмотрительность пилотов, наземной команды в поддержании соответствующего состояния самолета, повреждения шины неизбежны если взлетно-посадочные полосы, рулевые дорожки, отстойники и другие покрытия аэродрома находятся в плохом состоянии и не обеспечены обслуживанием.

Выбоины, трещины на бетонном или асфальтовом покрытии, сколы бетона на кромках покрытий могут привести к повреждениям шин. О наличии осколков и щебенки на покрытии необходимо немедленно сообщить персоналу аэропорта для немедленного удаления и ремонта.

Другим опасным условием является наличие различных потерянных деталей на покрытиях снаружи или на полу в ангаре. Эти места должны поддерживаться всегда в чистоте и быть свободными от инструментов, болтов, заклепок или других посторонних предметов. Предупредительность и внимание в ангарах и аэропорту сведут к минимуму возможность повреждения шин.

Множество аэропортов по всему миру усовершенствовали свои посадочные полосы путем нарезки поперечных канавок в местах посадочного касания и выкатывания, что улучшает удаление воды с ВПП. Поперечные канавки различаются по размеру и форме. Такой тип поверхности ВПП может привести к порезам "шевронного" типа в центральной части протектора. Поскольку такое явление не приводит к выкрашиванию или порезам до корда шина считается пригодной к дальнейшей эксплуатации. На рисунке ниже представлен типичный пример порезов "шевронного" типа на протекторе.



Существенным условием для достижения максимальной безопасности и экономии является правильный монтаж и демонтаж авиационных шин и камер. Это специальная работа, которая производится соответствующими инструментами, с должным вниманием к специальным инструкциям и принятым методам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Авиационные шины разработаны для работы с до или с номинальным внутренним давлением. Значительное превышение этого давления может вызвать разрушение авиационного колеса или шины, что может привести к серьезным или фатальным результатам. Если для накачки шин используются баллоны или другие сосуды под давлением, они должны быть снабжены регуляторами снижения давления. Шины не должны подкачиваться от линии с высоким давлением. Безопасная практика для монтажа и демонтажа шин, которую следует применять, изложена в руководствах изготовителей самолетов и колес по техническому обслуживанию.

Авиационные шины должны подкачиваться в специальных безопасных клетках.

ИНСТРУКЦИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ

Авиационные колеса, изготавливаемые сегодня для камерных или бескамерных шин являются колесами разъемного типа или же колесами со съемной ребордой. Такие конструкции делают работу по монтажу и демонтажу физически легкой, но все же особое внимание к деталям должно быть уделено.

Специальные инструкции на современные колеса содержатся в руководствах по техническому обслуживанию изготовителей самолетов или же колес. Не рекомендуется выполнять монтажные и демонтажные работы с авиационными шинами без использования специальной информации, имеющейся в этих руководствах. Дополнение, консультируйтесь с руководством авиастроительной фирмы по применению наклонных отстойников и/или домкратов для технического обслуживания.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КОЛЕСАМИ

Узел шина/колесо с внутренним давлением представляет собой потенциально взрывоопасное устройство. Монтаж и демонтаж авиационных шин является специальной работой, которая выполняется наилучшим образом на хорошем оборудовании и обученным персоналом. Рекомендуется принять следующие меры предосторожности при работе как с камерными так и с бескамерными шинами.

3 МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ

МЕТОДИКИ И ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПРИ МОНТАЖЕ И ДЕМОНТАЖЕ АВИАЦИОННЫХ ШИН

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Невыполнение следующих инструкций может привести к разрушению узла шина/камера/колесо и серьезным повреждениям

ДЕМОНТАЖ - УДАЛЕНИЕ УЗЛА С САМОЛЕТА

Прежде чем удалить узел колесо/шина с самолета снять колпачок и полностью стравить давление в шине. Считается нормальной практикой: сначала снять давление в шине, затем отвернуть гайку оси. После того, как давление в шине полностью снято, удалить золотник вентиля. Золотник, находящийся под давлением может вылететь из вентиля как пуля. Если Вы подозреваете повреждение у шины или колеса подходить к шине надо с передней или задней стороны, а не сбоку (лицом к колесу).

ВНИМАНИЕ

Давление узла шина/колесо, которое получило повреждение в эксплуатации, должно быть удалено при помощи дистанционных средств. Если это невозможно, узел шина/колесо должен быть оставлен на охлаждении как минимум на 3 часа, прежде чем стравить давление.

Особую осторожность необходимо проявить при трудностях в отжатии борта шины с реборды колеса. Применение неправильных приемов отжатия борта шины может привести к несчастному случаю. Даже имея хорошие шинные инструменты следует проявлять осторожность, чтобы не повредить борта шины или реборду колеса.

МЕТОДЫ МОНТАЖА

Желательно использовать смазку бортов при монтаже как камерных, так и бескамерных шин для облегчения посадки бортов шины на реборды колеса. В качестве смазки может быть использован тонкий слой талька или же проверенной жидкости. При монтаже соблюдайте следующие основные правила:

- Использовать насадку с вентилем подачи давления и удлинителем шланга, а также клетку для безопасной подкачки.
- Пользоваться прямо считывающим или показывающим манометром с ценой деления 5фунт/2дюйм и периодически поверяемым.
- При подкачке узла шина/колесо, отрегулировать давление в подающей линии не более чем на 50% выше чем требуемое эксплуатационное давление в шине.
- Не подкачивать шину давлением выше чем номинальное давление требуемое для посадки бортов.

КАМЕРНЫЕ ШИНЫ

- Использовать для сборки соответствующую колесу камеру и шину.
- Вычистить внутреннюю часть шины и слегка припудрить тальком.
- Слегка подкачать камеру и вставить ее в шину.
- Совместить желтую полосу на камере с красной балансирующей меткой на шине. Если нет полосы на камере совместить красную метку с вентилем.
- При монтаже шины и камеры на колесо перед подкачкой убедитесь, что болты колеса затянуты в соответствии с инструкцией изготовителя колеса.
- Подкачать шину в безопасной клетке до номинального давления.
- Стравить давление узла для выравнивания вытяжки.
- Вновь подкачать шину до номинального давления.
- После 12 часового периода стабилизации габаритов, подкачать шину до номинального давления.

ЗАМЕЧАНИЕ: Авиационные камеры, изготовленные на основе 100% натурального каучука, допускают потерю ограниченного количества газа после подкачки. Поэтому проверяйте давление в шине перед каждым рейсом

Если наблюдается падение давление в шине более чем на 5% в течении последующих 24 часов:

- Проверить золотник на предмет утечки.
- Если все в порядке, демонтировать шину и камеру с колеса и проверить камеру на герметичность. При необходимости заменить камеру.

ПРОВЕРКА И РЕМОНТ КАМЕР

Поскольку существует три причины потери герметичности шиной камерного типа, (прокол камеры, дефект вентиля или золотника) то обнаружение утечек является обычно простой операцией. Первый шаг операции - проверка вентиля и замена золотника при обнаружении дефектов. Если вентиль герметичен, демонтировать шину, удалить камеру и определить место утечки (погружение в воду, если необходимо). Провести ремонт или замену камеры.

ВНИМАНИЕ

При подкачке камеры пользоваться давлением, достаточным лишь для принятия камерой своей формы. Чрезмерное давление вызывает напряжение в местах стыков, что может привести к расслоению стыка армированных камер.

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕР

При монтаже новой шины должна применяться новая камера. В эксплуатации камеры растягиваются, принимая размеры приблизительно на 25% больше, чем исходные размеры. Указанное делает камеру слишком большой для новой шины и может вызвать складки, что приведет к разрушению камеры.

БЕСКАМЕРНЫЕ ШИНЫ

Новое уплотнительное кольцо с соответствующим номером изделия, как указано в технических условиях изготовителя колес, должно применяться каждый раз при замене шины.

- Проверить наличие слова "Tubeless" на боковине.
- Убедиться, что шина внутри чиста.
- Протереть основание борта шины мягкой ветошью, смоченной в денатурированном спирте. Высушить посадочные места борта.
- Совместить красную балансировочную метку на шине с вентилем колеса или же с "тяжелой" точкой колеса, если она указана на колесе. Если на шине нет балансировочной метки, то серийный номер шины совместить с вентилем колеса.
- Убедиться, что болты колеса затянуты в соответствии с требованиями инструкции изготовителя колес.
- Подкачать шину до номинального давления в безопасной клетке.
- После 12-ти часовой стабилизации габаритов подкачать шину до номинального давления.

Если наблюдается падение давления в шине более чем на 5% в последующие 24 часа то:

- Проверить водой или мыльным раствором плотность затяжки и дефектность вентиля, золотника, уплотнений вентиля, предохранительной пробки, плавкой пробки, уплотнений колеса, посадочных мест колеса и реборды.
- Если утечка не обнаружена, провести проверку герметичности шины в течении 24 часов. При падении давления вновь на более чем 5% произвести разборку колеса и шины.
- Проверить состояние, соответствие типа, размера и смазки уплотнительного кольца колеса.
- Убедиться в отсутствии трещин, пористости на колесе, в работоспособности предохранительной и плавкой пробки.



ВЕНТИЛЬ

Прежде чем стравить давление и снять шину, следует проверить вентиль. Нанести каплю воды или же мыльного раствора на кончик вентиля и убедиться в отсутствии пузырьков газа, являющихся показателем потери давления. Затянуть золотник, если он освободился. Если золотник дефектный, заменить его и повторить испытание на герметичность. Проверить плотность установки вентиля мыльным раствором. При обнаружении места утечек, стравить давление в шине и заменить золотник и/или целиком вентиль.

Убедиться чтобы каждый вентиль имел колпачок, задерживающий газ и предотвращающий попадание грязи, масел, влаги на золотник.

ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В УЗЛАХ С БЕСКАМЕРНЫМИ ШИНАМИ

Поскольку существует множество причин для потери герметичности в узлах с бескамерными шинами, то рекомендуется постоянно применять систему анализа неисправностей, что в конечном итоге ограничит затраты на техническое обслуживание. Более того, если наблюдаются хронические, но не чрезмерные потери давления, то могут иметь место другие факторы, такие, как неточный манометр, колебание температур воздуха, смена обслуживающего персонала. Если определенная физическая неисправность обнаружена, то рекомендуется применять одну из систем устранения неисправностей, предложенных ниже. (См. также Руководство изготовителя колес по техническому обслуживанию/ремонту с подробным анализом неисправностей определенных колес).

3 МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ

ПЛАВКАЯ ПРОБКА

Плавкая пробка может быть дефектной или же установлена некорректно. Прежде чем снять шину, следует проверить плавкую пробку на плотность с использованием мыльного раствора. Причиной утечек обычно является сама пробка (плохая плотность между плавким материалом и телом пробки) или же уплотнительная манжета. Убедитесь, что манжета является именно той, которая указана изготовителем колеса, является чистой, не имеет порезов и не деформирована.

Если при перегреве колеса сработала плавкая пробка, то шина может иметь повреждения и должна быть заменена. После того как плавкая пробка сработает, необходимо провести проверку колеса на плотность ультразвуком в соответствии с Руководством изготовителя колес по обслуживанию и ремонту. Если шина не подвергалась качению, то она может быть направлена на инспекцию и последующее восстановление.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ПРОБКА

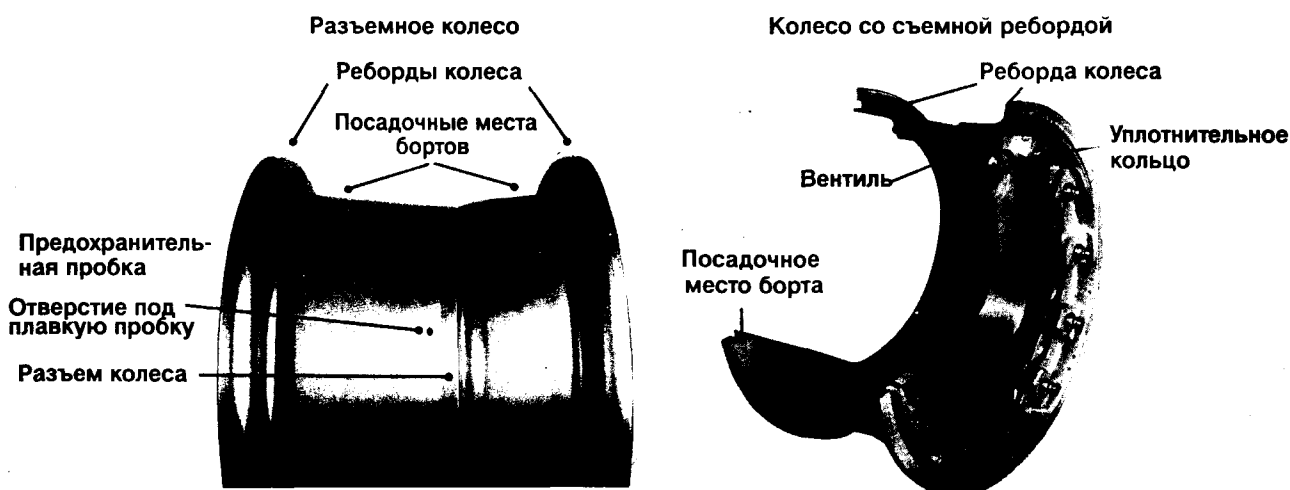
Одна из половин колеса может иметь пробку, стравливающую давление; это предохранительное устройство предотвращает случайное превышение давления в шине при подкачке. Если это происходит, то предохранительная пробка разрушается и стравливает давление в шине. Для проверки на дефектность предохранительной пробки можно воспользоваться мыльным раствором.

КОЛЕСО

Газ, проникающий через трещины и пористости колеса, обычно может быть замечен при погружении колеса с шиной в воду. Проконсультируйтесь по этому вопросу в Руководстве изготовителя колеса по обслуживанию и ремонту колес.

УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО

Дефектность уплотнительного кольца может быть обнаружена при погружении колеса с шиной в воду. Убедитесь при этом, что все болты колеса затянуты заданным моментом.



БОРТ И РЕБОРДА

Прежде чем провести демонтаж, следует проверить посадочные места борта шины и реборды колеса на утечку. Это можно сделать путем погружения узла в воду или с помощью мыльного раствора. Любой из следующих факторов может быть причиной утечки газа:

- Трещины или царапины на реборде или посадочных местах колеса.
- Исключительная загрязненность или же коррозия поверхности колеса в посадочных местах.
- Повреждения или же неправильная посадка борта шины.

ШИНА

Прежде чем произвести демонтаж шины, следует выполнить испытание с погружением в воду или же промазкой мыльным раствором с целью поиска проколов шины. Если обнаружен прокол в протекторе или на боковине, шина должна быть утилизирована.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОКОЛЫ

Все бескамерные шины имеют технологические проколы в нижней части боковины. Эти проколы предотвращают расслоение путем освобождения газовых включений между слоями каркаса или же из под резины боковины. Эти технологические проколы (отмеченные зелеными точками) не вызывают чрезмерную потерю давления. При покрытии их пленкой воды или мыльного раствора можно наблюдать прерывистое появление пузырьков, что является нормальным.

ИСПЫТАНИЕ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Если поиски мест утечек не дали результатов, то необходимо провести испытания на герметичность. Шина должна быть подкачана до эксплуатационного давления по крайней мере за 12 часов до начала испытаний. Это достаточное время для стабилизации габаритов шины, но и приведет к естественному снижению давления. Шина после периода стабилизации должна быть подкачана до эксплуатационного давления вновь. После этого следует оставить шину при постоянной температуре на 24 часа и проверить давление.

ИНСПЕКЦИЯ СМОНТИРОВАННЫХ ШИН

Для безопасной работы и экономии затрат на шины настоятельно рекомендуется систематическая инспекция смонтированных шин. Частота инспекций должна определяться частотой использования и износом шин у каждого конкретного самолета. На некоторых самолетах инспекцию шин следует проводить после каждой посадки или после возвращения на базовый аэропорт. Инспекция шин всех самолетов должна всегда производиться после жесткой посадки.

ИЗНОС ПРОТЕКТОРА

Проведите инспекцию протектора визуально и проверьте оставшуюся толщину протектора. Шины должны сниматься с эксплуатации, когда протектор изнашивается до основания канавки в любом месте или же на минимальную глубину, которая указана в спецификации на самолет. Шины, изношенные до корда по беговой дорожке, должны сниматься вне зависимости от оставшейся величины протектора.

НЕРАВНОМЕРНЫЙ ИЗНОС

Если износ протектора односторонний и нет оголенного корда, то шина может быть перемонтирована наоборот. Нарушенная регулировка шасси, вызвавшая этот износ, должна быть исправлена.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не проводите исследование щупами трещин, порезов или же удаление посторонних предметов из шины, когда она под давлением

ПОРЕЗЫ ПРОТЕКТОРА

Проверить протектор на предмет наличия порезов и повреждений от других посторонних предметов и пометить их мелом или цветным карандашом. Критерием для снятия шин является:

1. Любые порезы, на дне которых без принудительного расширения появляется корд.
2. Порезы, длиной более половины ширины выступа и глубиной более, чем 50% оставшейся глубины канавки.

ПОВРЕЖДЕНИЕ БОКОВИНЫ

Снимите шину с эксплуатации при появлении атмосферных растрескиваний, других трещин, порезов, выбоин на глубину до слоев каркаса в зоне боковины или борта. При порезах или трещинах на глубину более одного слоя шину следует утилизировать.

ВЗДУТИЯ

Вздутия в любой части протектора, боковины или борта шины свидетельствуют о расслоении или же повреждении шины. Отметьте место цветным карандашом и снимите незамедлительно с эксплуатации.

РАЗЛОХМАЧИВАНИЕ КОРДА/ТРЕЩИНЫ КАНАВКАХ

Шины снимаются с эксплуатации, если при трещинах в канавках рисунка оголяется корд или же эти трещины подрезают выступы рисунка протектора.

ПЛОСКИЕ СРЕЗЫ

В общем случае шины не снимаются с эксплуатации из-за плоских срезов, появляющихся при посадочной раскрутке, скольжении при торможении или аквапланировании, если в срезе не появился корд. Однако, если в результате среза стал заметен дисбаланс шины, то требуется перебалансировка узла или же снятие шины с эксплуатации.

БОРТ

Проверьте зону борта, смежную с ребордой колеса, на наличие повреждений из-за перегрева, особенно в случаях больших тормозных моментов или же жесткого торможения при рулениях, взлете или посадке. При обнаружении повреждений снимите шину с эксплуатации.

КЛИРЕНС ШИНЫ

Осмотрите шину, шасси, стенки отсека шасси на предмет обнаружения потертостей или резиновых загрязнений из-за уменьшения клиренса.

КОЛЕСА

Проверьте колеса на повреждения. Колеса, имеющие трещины или повреждения, должны быть сняты с эксплуатации для ремонта или замены в соответствии с инструкцией изготовителя.

ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В УЗЛАХ ШИНА/ КОЛЕСО

См. раздел "монтаж" с полным описанием методик проверки.

ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТЬ АВИАЦИОННЫХ ШИН

При определенных обстоятельствах (например при заправке горючим) операторы испытывают трудности при снятии статического электричества с самолета.

В тех случаях, когда наблюдается накопление статического электричества, *важно всегда пользоваться механическими средствами для заземления самолета.*

ВНИМАНИЕ

Не надейтесь на шины при снятии статического электричества.

3 ИНСПЕКЦИЯ. РЕМОНТ И ХРАНЕНИЕ

ХРАНЕНИЕ ШИН И КАМЕР

В идеале, как новые, так и восстановленные шины должны храниться в холодном, сухом месте, изолированном от прямых солнечных лучей. Температура воздуха должна поддерживаться между 32°F(0°C) и 85°F(+30°C). Особое внимание должно уделяться местам хранения с тем, чтобы шины хранились вдали от флуоресцентных ламп, электрических двигателей, зарядных устройств, электрического сварного оборудования, электрических генераторов и подобного оборудования. Такое оборудование выделяет озон, который имеет разрушающий эффект на резину.

Внимание должно быть уделено тому, чтобы шины не соприкасались с маслами, бензином, топливом, гидравлическими жидкостями и подобными углеводородами. Резины подвергаются воздействию этих веществ в различной степени. Будьте особенно осторожны и не размещайте шины на полу, загрязненном этими веществами.

Все шины и камеры должны быть незамедлительно осмотрены при получении информации о повреждениях при транспортно-погрузочных работах. При возможности шины должны храниться вертикально на стеллажах. Поверхность полок на стеллажах, где стоят шины, должна быть плоской и достаточно широкой, чтобы свести к минимуму возможную деформацию. Штабелирование большинства шин допускается, однако, будьте осторожны и не деформируйте шины, находящиеся в нижней части штабеля.

Не рекомендуется штабелирование шин с клинчерами или же дефлекторами, что может их деформировать. Деформация клинчера может быть вызвана и при хранении шин в стеллажах, если шины соприкасаются клинчерами. Максимальная рекомендованная высота штабеля при хранении шин:

Диаметр шины	Максимальная, рекомендованная высота штабеля
До 40 дюймов	5
С 40 до 49 дюймов	4
Более 49 дюймов	3

При возможности камеры должны храниться в отгрузочных коробках. При хранении вне коробок они должны быть слегка припудрены тальком и обернуты жесткой бумагой.

Камеры также можно хранить в соответствующих шинах. Шины при этом должны быть очищены и слегка припудрены тальком, камеры подкачаны до минимального давления, чтобы сама камера расправилась в полости шины.

Ни при каких обстоятельствах камеры не должны вешаться на гвозди, вешалки или другие предметы, которые могут вызвать складки в камере. Такие складки со временем могут превратиться в трещины.

Смонтированные на колеса шины не должны храниться при эксплуатационном давлении, поскольку это может повредить состоянию боковины и протектора. Если смонтированная шина хранится длительное время, например, в качестве запчастей на станциях обслуживания, давление в шине, должно быть максимум 50 фунтов/2дюйм. Перед установкой на самолет давление в шине должно быть поднято до эксплуатационного, указанного в технических условиях.

Для смонтированных шин, хранящихся длительное время, рекомендуется повторить 24-часовое испытание на герметичность.

СРОК И ХРАНЕНИЯ ШИН И КАМЕР

Авиационные шины и камеры компании Гудьир могут устанавливаться или оставаться в эксплуатации независимо от сроков хранения при условии, что все критерии контроля качества для эксплуатации (хранения) и специальные требования заказчика выполнены.

ВОССТАНОВЛЕННЫЕ ШИНЫ

Большинство шин для военной авиации, самолетов коммерческих линий, авиации общего назначения разработаны ремонтпригодными. Восстановление существующих каркасов может обеспечить большее число посадок на шину за меньшую стоимость протектора, тем самым значительно снижаются общие эксплуатационные расходы.

Как и новые шины, восстановленные шины должны пройти испытания, утвержденные уполномоченными авиационными властями. Методы проверок пневматическими иглками, голографические, ширографические позволяют выбрать каркасы и проверить восстановленные шины по всем требованиям, предусмотренным в технических условиях. И снова, как и при производстве новых шин, производство материалов и компонентов для восстановленных шин сертифицируется по стандартам качества.

Процедура восстановительного процесса шин представлена ниже:

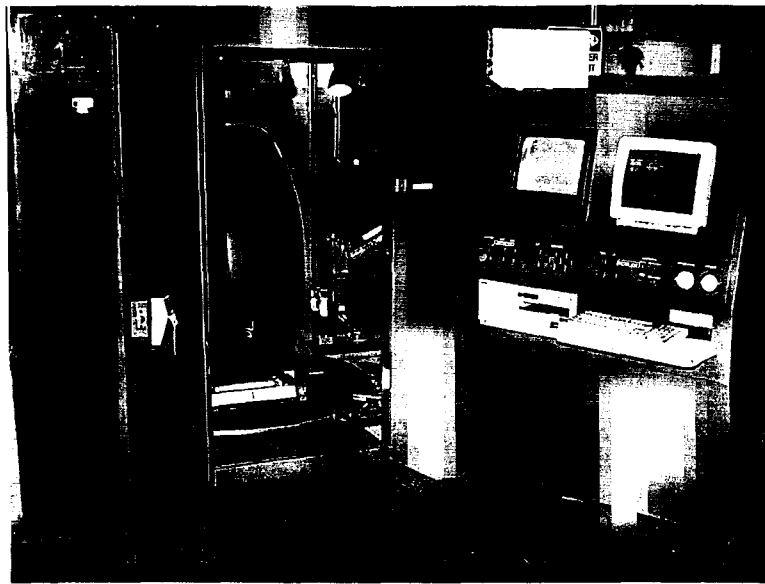
- При поступлении на производство шины получают карточку и свой номер, который сопровождает шину через весь процесс. Вся имеющая отношение к делу информация заносится в компьютер.
- Шины визуально проверяются и проводится испытание пневматическими иглками с целью обнаружения расслоений и возможных мест утечек.
- Шины закладываются в тепловую камеру для усадки нейлонового каркаса до первоначального размера.
- Затем шины устанавливаются на шероховальный станок, где в каркас подается давление и шине обеспечивается круглая форма.
- Здесь старый протектор сшероховывается вместе с армировочными слоями корда.
- Накладываются новые армировочные слои корда и затем новый резиновый протектор.

- Шины затем устанавливаются в прессформах, где происходит вулканизация нового протектора.
- Производится окончательный контроль качества и шина получает утвержденную ФАА этикетку.

Наряду со стандартными визуальной проверкой и проверкой пневматическими иглами в процессе восстановления по технологии компании Гудьир широко используется либо голографические методы проверки, либо ширографические.

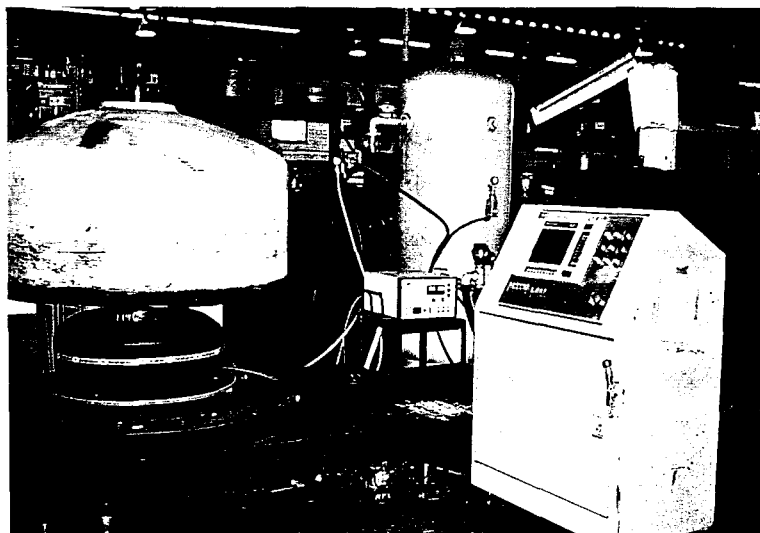
ШИРОГРАФИЧЕСКИЕ (СДВИГОВЫЕ) ПРОВЕРКИ

Для ширографических проверок новое оборудование компании Гудьир использует последние достижения в технологии неразрушающих методов контроля. Оборудование позволяет заметить очень маленькие отклонения, которые могут влиять на характеристики шины. Его преимуществом является оценка качества в реальном времени посредством наблюдения через экран дисплея CRT с последующей записью. В возможности оборудования входит контроль качества от борта до борта шины.



ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Голография является очень надежной технологией неразрушающего метода контроля качества, способной обнаружить мельчайшие отклонения, которые могут влиять на характеристики шины. Эта технология использовалась компанией Гудьир многие годы, что обеспечивало высочайший уровень качества восстановленных шин. При этой технологии проводится контроль качества от борта до борта шины.



4 ИНСПЕКЦИЯ. РЕМОНТ И ХРАНЕНИЕ

ИНСПЕКЦИЯ ТИПОВОЙ ИЗНОС РИСУНКА ПРОТЕКТОРА



РАВНОМЕРНЫЙ ИЗНОС

Равномерный износ протектора на этой шине указывает на то, что за шиной осуществлялось должное техническое обслуживание и эксплуатация ее происходила при правильном внутреннем давлении.



ЧРЕЗМЕРНЫЙ ИЗНОС

Шина не должна оставаться в эксплуатации и в дальнейшем восстанавливаться при износе до слоев брекера / каркаса.



ЗАВЫШЕННОЕ ВНУТРЕННЕЕ ДАВЛЕНИЕ В ШИНЕ

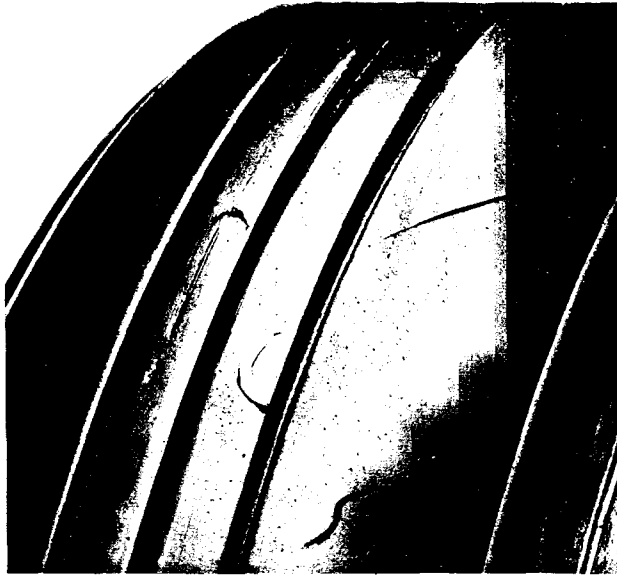
Постоянное завышение давления в шине ускоряет износ центральной части протектора. Это снижает сцепление и делает протектор более подверженным порезам;



**НЕДОСТАТОЧНОЕ ВНУТРЕННЕЕ
ДАВЛЕНИЕ В ШИНЕ**

Хронический недостаток давления в шине вызывает чрезмерный износ плечевой зоны шины. Это увеличивает риск повреждения плечевой зоны и боковины шины, что, в то же время, сокращает срок службы из-за перегрева шины при качении с большим прогибом.

СОСТОЯНИЕ ПРОТЕКТОРА



ПОРЕЗЫ

Воздействие посторонними предметами



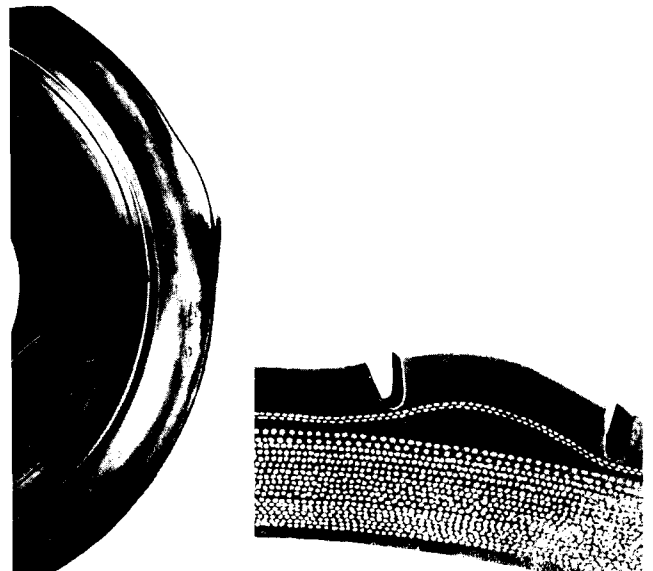
СПИРАЛЬНАЯ НАМОТКА

Некоторые восстановленные шины имеют армированный корд, навитый внутри протектора, который становится видимым при износе шины. Это является приемлемым состоянием шины и не является причиной для ее снятия. Такая намотка снижает возможность шевронных порезов и выкрашивания.



ВЫКРАШИВАНИЕ РЕЗИНЫ ПРОТЕКТОРА

Вырыв поверхностного слоя резины в рабочей части протектора обычно происходит из-за грубых неусовершенствованных ВПП. Шина снимается при появлении корда.

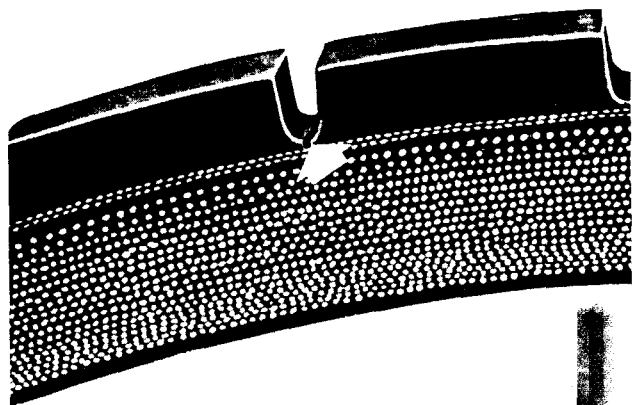


ОТСЛОЕНИЕ ПРОТЕКТОРА

Значительные отслоения или же вздутия между компонентами шины в зоне протектора вызываются снижением адгезии, а причиной их появления обычно являются перегрузки или же перегрев шины из-за изгибных напряжений, вызванных недостаточным давлением. Снимите шину незамедлительно.

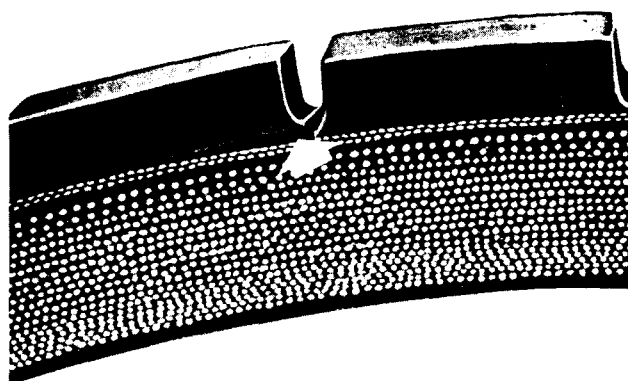
4 ИНСПЕКЦИЯ. РЕМОНТ И ХРАНЕНИЕ

СОСТОЯНИЕ ПРОТЕКТОРА



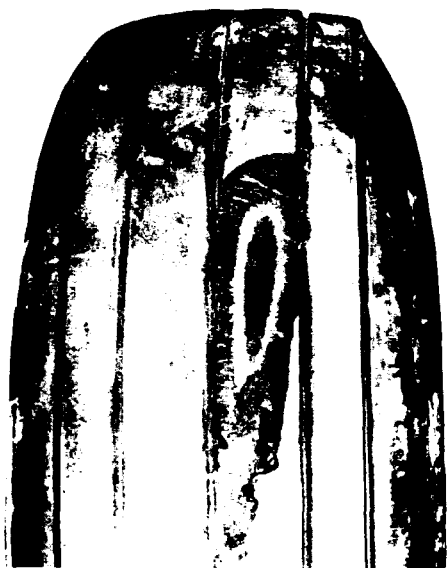
ТРЕЩИНЫ В КАНАВКАХ

Круговые трещины на дне канавки протектора. Снимите шину если корд становится видимым. Могут быть вызваны недостаточным давлением в шине или же перегрузкой.



ПОДРЕЗ ВЫСТУПА

Распространение трещин в канавках под выступы протектора. Снять шину с самолета. Может привести к выкрашиванию резины протектора, отслоению выступа протектора или же отслоению целиком протектора.



ОТСЛОЕНИЕ ВЫСТУПА ПРОТЕКТОРА

Обычно начинается с пореза протектора и приводит к окружному отслоению выступа протектора, частично или полностью, на глубину до армирующего слоя. Снимите шину с самолета.



ОТСЛОЕНИЕ ПРОТЕКТОРА

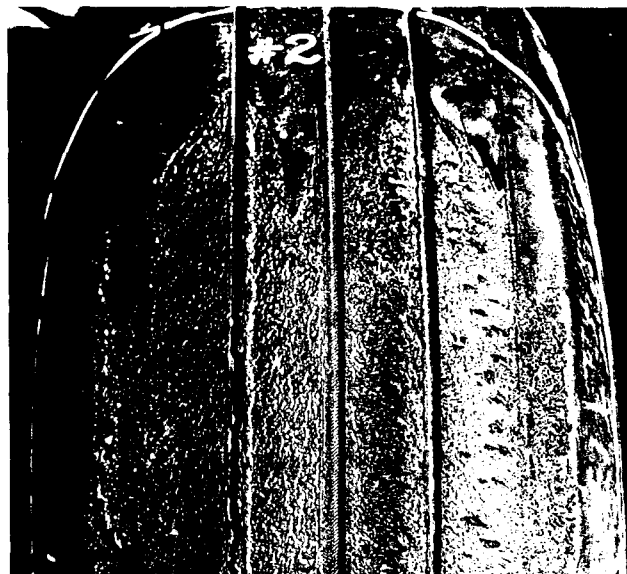
Частичная или полная потеря протектора на глубину до корда протектора или же до слоев каркаса. Снимите шину с самолета.

СОСТОЯНИЕ ПРОТЕКТОРА



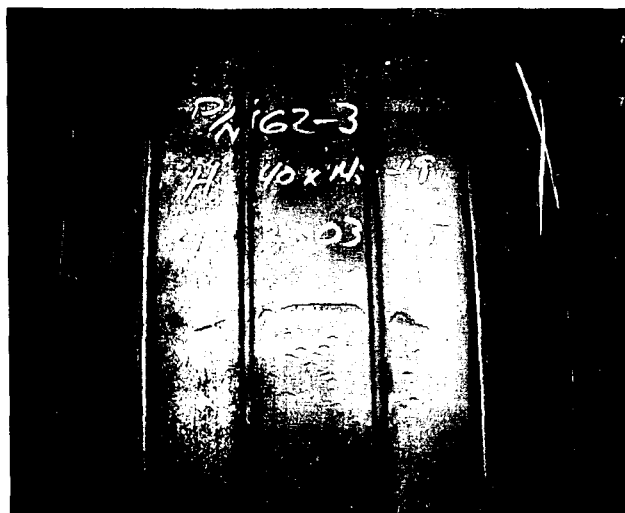
СКОЛЬЖЕНИЕ

Плоский срез или же сожженный слой резины овальной формы. Может доходить до слоев каркаса и проникать в них. Снимите шину, если дисбаланс заметен или же корд стал видимым.



ПЕРЕВУЛКАНИЗАЦИЯ РЕЗИНЫ ПРОТЕКТОРА

Зона овальной формы на протекторе, подобная образованной при скольжении, где проявляются признаки жженой резины, что является результатом аквапланирования при посадке обычно на мокрую или покрытую льдом полосу. Снимите шину, если дисбаланс заметен или же корд стал видимым.



ПРОЯВЛЕНИЕ СТЫКА ПРОТЕКТОРА

Трещина по протекторной резине в радиальном направлении в месте стыка или соединения протектора. Снимите шину с самолета.



ШЕРОННЫЕ ПОРЕЗЫ

Повреждение протектора, вызванное качением и/или торможением шины на полосе с поперечными канавками. Снимите шину, если наблюдается выкрашивание до корда или же критерии по порезам протектора превышены.

4 ИНСПЕКЦИЯ. РЕМОНТ И ХРАНЕНИЕ

СОСТОЯНИЕ БОКОВИНЫ



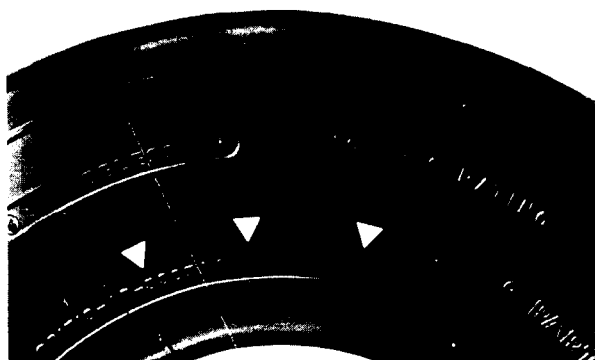
ПОРЕЗЫ И ВМЯТИНЫ

Воздействие посторонними предметами на полосу или в отстойниках, в ангаре или в складах. Снимите шину с самолета, если повреждение проникло в кордную ткань.



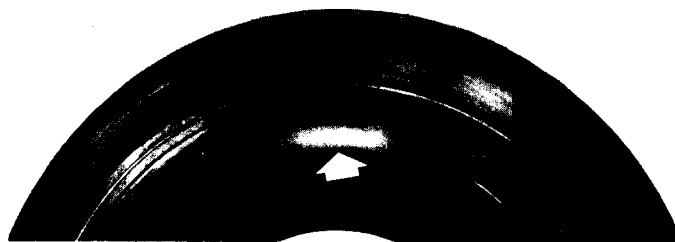
ОЗОННОЕ ИЛИ АТМОСФЕРНОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ

Беспорядочный рисунок мелких трещин по боковине обычно вызван старением резины, длительным воздействием погодных условий и несоблюдением правил хранения. Снимите шину с самолета, если кордная ткань стала видимой.



РАДИАЛЬНЫЕ ИЛИ ОКРУЖНЫЕ ТРЕЩИНЫ

Проявляются трещины по боковине и плечевой зоне. Снимите шину с самолета, если трещины достигли кордной ткани. Причиной их появления может быть недостаточное давление или же эксплуатация с перегрузкой.



ОТСЛОЕНИЕ БОКОВИНЫ

Отслоение резины боковины от корда каркаса. Снимите шину с самолета.

БАЛАНСИРОВКА/ВИБРАЦИИ ПОСАДОЧНОГО ШАССИ

Важно, чтобы авиационные колеса и шины имели минимальный дисбаланс. Вибрации, шимми или дисбаланс являются основными жалобами пилотов.

Однако, в большинстве случаев причинами дисбаланса и вибраций являются:

- Пятнистый износ шины из-за торможений.
- Дисбаланс разъемных половин колеса.
- Установка колеса на самолет до полной стабилизации габаритов шины.
- Не затянута должным моментом гайка оси.
- Неправильно установлена камера.
- Использование не авиационных камер.
- Неправильный монтаж бескамерных шин.
- Плохая регулировка посадочного шасси
- Деформация колеса.
- Изношенные или же не закрепленные компоненты шасси.

ПЛОСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ КАРКАСА

Нагруженная шина, оставленная на длительное время, может развить в каркасе временную плоскую деформацию. Величина этих плоских пятен зависит от нагрузки, прогиба шины и температуры. Наиболее вредны и трудно преодолимы плоские пятна в холодную погоду. В нормальных условиях плоские пятна исчезают к концу рулежки

В дополнение, разные давления в сдвоенных шинах и неправильно подобранные диаметры шин, смонтированных на одной оси, могут привести к появлению вибрации или шимми.

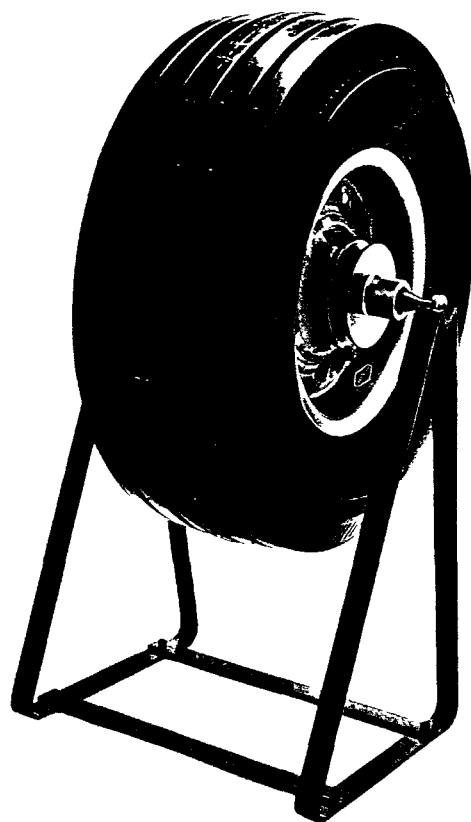
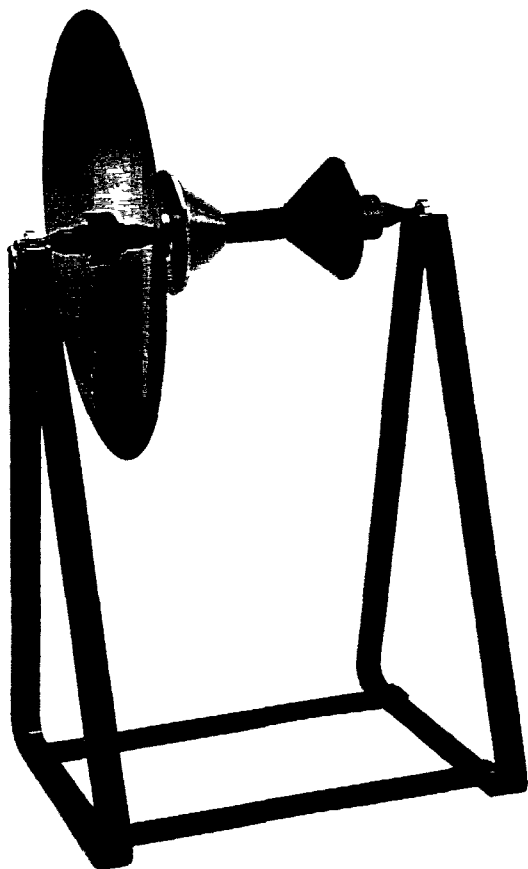
НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ИНСТРУКЦИИ:

На многих камерах имеются балансировочные метки, указывающие "тяжелую" точку камеры. Такими метками часто служат цветные ленты шириной около 1/2 дюйма (1 см) и длиной 2 дюйма (5 см). При установке камеры эта балансировочная метка должна быть совмещена с балансировочной меткой "легкой" точки шины (красная точка). Если камера не имеет балансировочной метки, следует совместить вентиль камеры с балансировочной меткой (красной точкой) шины. При монтаже бескамерной шины балансировочная метка на шине совмещается с вентиляем колеса, если изготовителем колеса специально не оговорено другое место совмещения. Если шина не имеет балансировочной метки, то серийный номер шины совмещается с вентиляем колеса

На некоторых разъемных колесах "легкая точка" половинок колеса обозначается буквой "L", отпечатанной на реборде. При сборке таких колес буквы "L" половинок колес должны быть разнесены на 180°. Если после монтажа шины потребуется дополнительная статическая или динамическая балансировка, то для этого на большинстве колес предусмотрены устройства для крепления балансировочных грузиков по окружности реборды

Компания KARG (KARG) изготавливает легкие портативные балансировочные станки общего назначения для авиационных шин/колес по низкой стоимости. Этот балансировочный станок (показан на следующей странице) предназначен для шин размером от 5.00-4 до 34x9,25-16 и размеров колес от 4 до 16 дюймов.

БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ СТАНОК КОМПАНИИ КАРГ ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ ШИН ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ



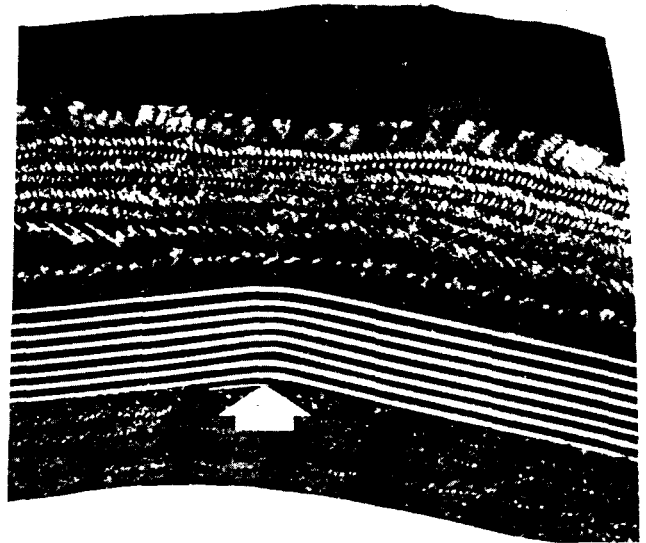
Инструкция по балансировке на этом балансировочном станке шин/колес можно получить у торгового представителя компании Гудьир.

СОСТОЯНИЕ БОРТА



ТЕПЛОВОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ОТ ТОРМОЗА

Разрушение резины от носка бортика в зоне соприкосновения с ребром колеса; от незначительного до образования пузырей; расплавленная или же отвержденная нейлоновая ткань из-за повышенных температур; очень твердая, хрупкая поверхность резины. Шина должна быть утилизирована.



ДЕФОРМАЦИЯ БОРТА

Очевидная деформация бортового кольца в зоне носка, основания или пятки бортика. Может быть причиной небрежного монтажа или демонтажа и/или раздвига бортов при контроле качества. Шина должна быть утилизирована.

СОСТОЯНИЕ КАРКАСА



ДЕСТРУКЦИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ШИНЫ

Разрушения (деформации)/складки резины герметизирующего слоя бескамерных шин или же разломачивание (перетиранье корда у камерных шин) в плечевой зоне, обычно вызванные недостаточным давлением или же эксплуатацией с перегрузкой. Шина должна быть утилизирована.



УДАРНОЕ РАЗРУШЕНИЕ

Разрыв каркаса шины в зоне протектора или боковины обычно происходит из-за жесткой посадки или же из-за наезда на посторонний предмет. Шина должна быть утилизирована.

5 ХАРАКТЕРИСТИКИ. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ.

ЧАСТЬ 2

ВВЕДЕНИЕ

Эта часть Руководства по техническому обслуживанию и уходу предназначена для оказания помощи операторам в их работе по достижению максимального срока службы авиационных шин. Обсуждения, ведущиеся в этой части, имеют своей целью не только научить, как правильно эксплуатировать и обслуживать авиационные шины, но также показать, почему предлагаемые методы и процедуры необходимы.

Шины являются наиболее недооцененными и наименее изученными компонентами самолета. В основном, все соглашается, что это "круглые, черные и грязные" компоненты. В реальности они представляют собой многоэлементную систему, состоящую из трех основных материалов: металл, резина, корд. По весу авиационная шина состоит приблизительно из 50% резины, 45% корда и 5% металла. В шине среднего размера, такой как H40x14,5-19, находится более 26 миль корда.

Еще дальше шагнув в эту систему, обнаруживаем, что в конструкции шины применяются 2 различных типа нейлонового корда и семь разных резиновых смесей, каждая из которых имеет свои собственные характеристики и успешно выполняющие поставленные задачи.

ТЕРМИНОЛОГИЯ ШИН

НОРМА СЛОЙНОСТИ - Термин "норма слойности" используется для обозначения индекса нормы нагрузки на шину. Много лет назад, когда шины изготавливались из хлопчатобумажной ткани, величина "нормы слойности" указывала на число реальных слоев каркаса в шине. С развитием новых высокопрочных волокон, таких как нейлон, меньшее число слоев корда потребовалось для достижения эквивалентной прочности.

Поэтому определение "норма слойности" (реальное число хлопчатобумажных слоев корда) было заменено на обозначение индекса, определяющего прочность каркаса или же нагрузочную способность каркаса.

НОРМА НАГРУЗКИ - Это максимально допустимая нагрузка, которую может выдержать шина при определенном внутреннем давлении.

НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ - Номинальное давление - это максимальное внутреннее давление, соответствующее норме нагрузки. Давления для авиационных шин обычно даются для нагруженной шины, т.е. для шины, которая еще не установлена на самолет. Когда на шину действует норма нагрузки, давление в шине увеличивается на 4%.

НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР - Это измерение проводится по центральной линии окружности шины под давлением.

ШИРИНА ПРОФИЛЯ - Это измерение проводится по максимальной ширине профиля шины под давлением.

ПОСАДОЧНЫЙ ДИАМЕТР ОБОДА - Это номинальный диаметр колеса/обода, на который монтируется шина.

ВЫСОТА ПРОФИЛЯ - Это измерение должно быть получено расчетом по следующей формуле:

$$\text{Высота профиля} = \frac{\text{Наружный диаметр} - \text{Посадочный диаметр обода}}{2}$$

СЕРИЯ ШИНЫ - Серия шины является классификацией шины по форме профиля. Она может быть рассчитана по следующей формуле:

$$\text{Серия} = \frac{\text{Высота профиля}}{\text{Ширина профиля}}$$

ВЫСОТА РЕБОРДЫ - Это высота реборды колеса.

ДИАМЕТР РЕБОРДЫ - Это измерение производится по наружной части реборды колеса.

СВОБОДНАЯ ВЫСОТА - Эта величина может быть рассчитана по следующей формуле:

$$\text{Свободная высота} = \frac{\text{Наружный диаметр} - \text{Диаметр реборды}}{2}$$

СТАТИЧЕСКИЙ РАДИУС - Это измерение производится от центра оси нагруженной шины до ВПП.

НАГРУЖЕННАЯ СВОБОДНАЯ ВЫСОТА - Эта величина может быть рассчитана по формуле:

$$\text{Нагруженная свободная высота} = \frac{\text{Статический радиус} - \text{Диаметр реборды}}{2}$$

ПРОГИБ ШИНЫ - Общепринятый термин при описании качения авиационной шины под нагрузкой определяет величину прогиба. Процентная величина прогиба определяется по следующей формуле:

$$\% \text{ прогиба} = \frac{\text{Свободная высота} - \text{Нагруженная свободная высота}}{\text{Свободная высота}}$$

Авиационные шины разрабатываются для работы при 32% прогиба, а некоторые при 35%. Для сравнения легковые и грузовые шины работают в диапазоне до 17% прогиба.

ХАРАКТЕРИСТИКИ АВИАЦИОННЫХ ШИН 6

ХАРАКТЕРИСТИКИ АВИАЦИОННЫХ ШИН

Полезно иметь некоторые знания по характеристикам авиационных шин для лучшего понимания некоторых таблиц и графиков, представленных в этом разделе. Некоторые из основных характеристик обсуждены на следующих страницах.

Основное философское различие конструирования авиационной шины по сравнению с другими типами шин, как, например, с легковыми или грузовыми, заключается в том, что они разрабатываются для прерывистой работы. Из-за этой особенности, а также для снижения давления на полосу до максимально возможного уровня, авиационная шина работает при значительно более высоком прогибе, чем шины других типов.

С целью взаимозаменяемости шин и колес различных изготовителей были организованы Ассоциация Шин и Колес (АШК) и Европейская Техническая Организация по шинам и колесам (ЕТОШК). Благодаря все изменяющейся технологии на протяжении многих лет изменилась и номенклатура размеров шин. АШК и ЕТОШК также определили нормы нагрузки и давления для каждого определенного размера шин.

КЛАССИФИКАЦИЯ ШИН ПО НАИМЕНОВАНИЮ РАЗМЕРОВ

ТРЕХРАЗМЕРНЫЙ ТИП Все новые размеры шин обозначаются по этому классу. Эти шины разрабатывались под высокие скорости и нагрузки современных самолетов. Замечание: Некоторые размеры имеют букву, как например "H" перед диаметром шины. Это указывает на то что шина разрабатывалась под более высокий процент прогиба.

МЕТРИЧЕСКИЙ ТИП Это обозначение размера носит такой же характер, как и трехмерный тип обозначения, с тем исключением, что диаметр и ширина профиля указываются в миллиметрах, а диаметр колеса/обода в дюймах.

Тип VII К этому классу относятся большинство устаревших размеров, а также размеры, разработанные для современных реактивных самолетов с повышенными нагрузочными характеристиками.

ТИП III Это один из наиболее старых обозначений размеров шин, которые использовались для самолетов с поршневыми двигателями. Особенностью этих шин является низкое давление для мягкого и плавного хода.

РАДИАЛЬНЫЙ ТИП Обозначение номенклатуры размеров радиальных шин такое же, как и у трехмерного типа с тем исключением, что "-" (черточка) перед диаметром колеса/обода заменена на букву "R".

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА ШИНЫ	ПРИМЕР РАЗМЕРА ШИНЫ	НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР	НОМИНАЛЬНАЯ ШИРИНА ПРОФИЛЯ	НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР КОЛЕСА/ОБОДА
Трехмерный	49x19,0-20	49	19,0	20
Метрический	670x210-12	670 мм	210 мм	12 дюймов
Тип V	49x17	49	17	
Тип III	8,50-10		8,50	10
Радиальный	32x8,8 R16	32	8,8	16

Полный комплект размеров шин, применяемых в авиации, вместе с некоторыми техническими параметрами включен в другую книгу, публикуемую компанией Гудьир под названием Информация по Авиационным шинам. Для получения экземпляра книги свяжитесь с местным представителем компании Гудьир.

6 ХАРАКТЕРИСТИКА АВИАЦИОННЫХ ШИН

СРАВНЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ И ДРУГИХ ШИН

Многие люди думают, что шины одинаковы. В таблице ниже представлено сравнение авиационных шин с легковыми. Шины могут быть подобны по размерам, но здесь подобие и кончается.

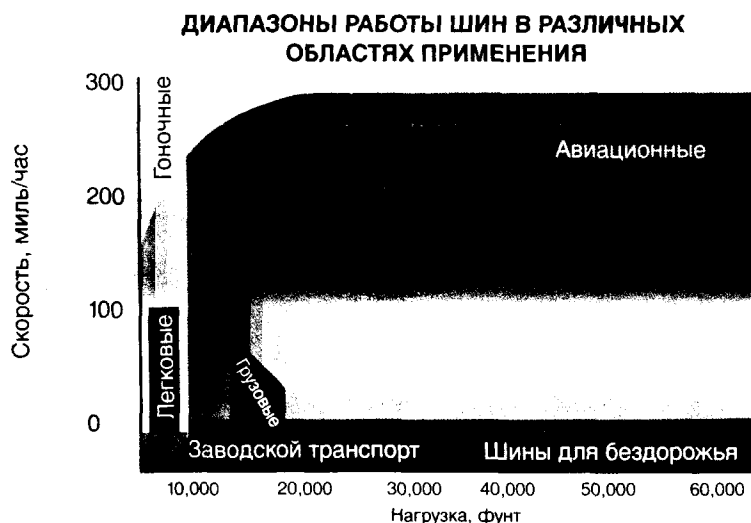
Сравнение авиационных шин с легковыми		
Параметр	Авиационная шина	Легковая шина
Размер	27 x 7.75 - 15	P205/75R15
Диаметр (дюйм)	27.0"	27.1"
Ширина профиля	7.75"	7.99"
Норма слойности	12	-
Норма нагрузки	9650	1598
Давление	200	35
Прогиб	32%	11%
Макс. скорость	225	112
Нагрузка/вес шины	244	78

Сравнивая, в особенности, нормы нагрузки и скорости этих двух шин, видим, что нагрузочная способность у авиационной шины 9650 фунтов, что приблизительно в шесть раз выше нагрузочной способности в 1598 фунтов легковой шины. К тому же скоростные возможности у авиационной шины в два раза выше.

Также следует заметить, что рабочее давление у авиационной шины почти в 6 раз больше давления легковой шины, а прогиб при работе у авиационной шины составляет 32%, в то время как у легковой шины всего 11%.

СРАВНЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ И ДРУГИХ ШИН

Большая нагруженность авиационных шин наряду с их высокой скоростью позволяют использовать эти шины для очень жестких эксплуатационных условий. На следующих рисунках сконцентрировано особое внимание на



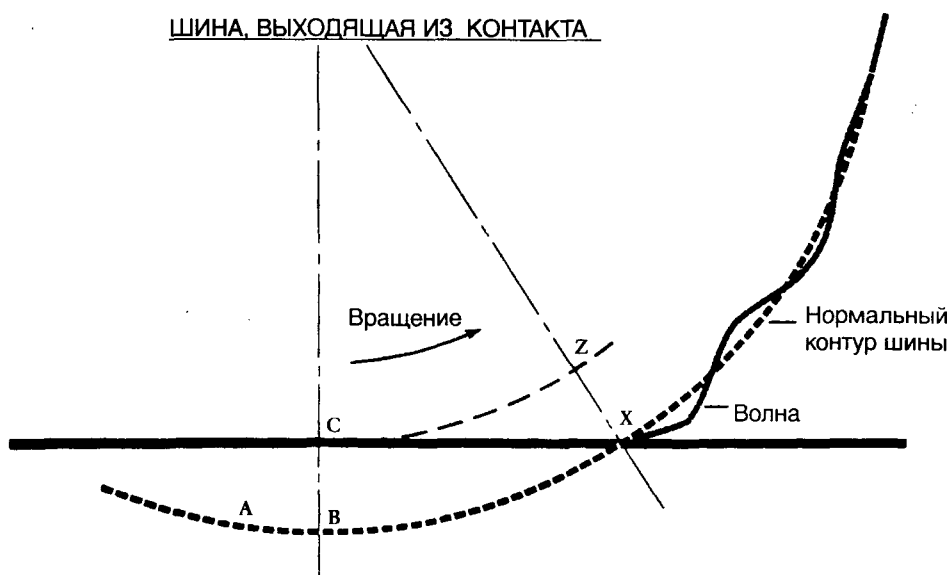
На этом рисунке в рамках графика "скорость в зависимости от нагрузки" показаны области работы легковых, грузовых, гоночных, заводских, крупногабаритных и авиационных шин. Только авиационные шины работают в области максимальных значений нагрузки и скорости. Это значит, что методы технического обслуживания и эксплуатации, которые прекрасны для легковых шин, не могут быть приемлемы для авиационных шин. Из-за жестких условий, в которых приходится работать авиационным шинам, любые отклонения от должных методов работы с шинами будут иметь незамедлительные и жестокие последствия.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ. 7

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ СИЛЫ ЯВЛЯЮТСЯ КОМБИНАЦИЕЙ НАГРУЗКИ И СКОРОСТИ

Как большие нагрузки, так и высокие скорости вносят свой вклад в увеличение центробежных сил, действующих на авиационную шину. Взаимосвязь между скоростью и центробежными силами очевидна. Результат воздействия на шину скорости с большой нагрузкой показан на рисунке ниже.

На этом рисунке изображена шина, вращающаяся против часовой стрелки. Сплошная горизонтальная линия представляет собой уровень ВПП. Расстояние "СХ" есть половина длины отпечатка шины. Шина является пневматической и поэтому она прогибается при входе в контакт с полосой. Этот прогиб представлен расстоянием "С" или "ХZ". В том же промежутке времени, в котором происходит перемещение точки на поверхности шины по половине отпечатка "СХ", она же должна передвинуться и в радиальном направлении на расстояние "ХZ".



Когда шина выходит из зоны прогиба, она пытается возвратиться в свое нормальное состояние. Но из-за центробежных сил и инерции поверхность протектора не останавливается при достижении своего нормального контура, а переходит его уровень, тем самым деформируя контур шины. Таким образом, появляется волна на поверхности протектора при качении шины, которая распространяется по шине на несколько циклов до полного исчезновения.

7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ СИЛЫ

На этой фотографии показано насколько сильной может стать волна при качении в определенных эксплуатационных условиях.



При испытании шины на стенде со следующими параметрами можно увидеть эффект **увеличения** сил действующих на каркас шины.

Скорость	250 миль/час
Оборотов в минуту	4200
Прогиб	1,9 дюйма

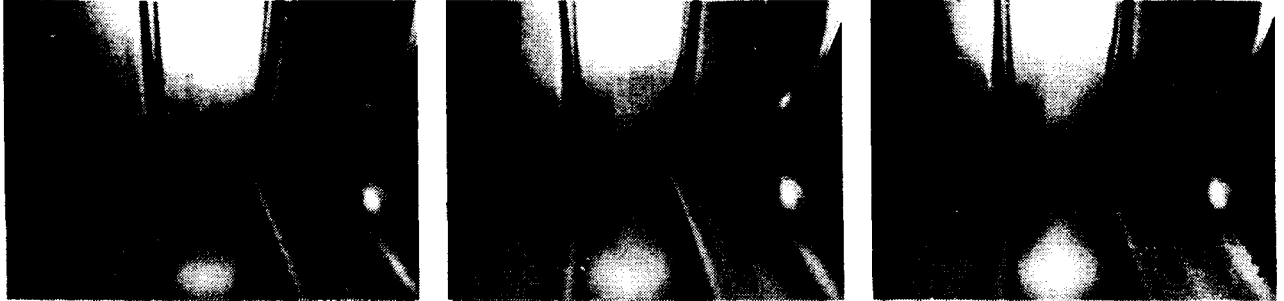
При этой скорости пройдет всего $1/800$ сек. для перемещения поверхности шины на $1/2$ длины отпечатка (СХ). За это же время поверхность протектора должна пройти 1,9 дюйма в радиальном направлении. Это означает, что мы будем иметь среднее радиальное ускорение 200,000 футов/сек/сек. Это более 6,000 G.!

На рисунке это не видно, но волна имеет три-четыре цикла прежде чем исчезнуть. Это означает, что протектор подвержен колебаниям с частотой от 12000 до 16000 колебаний в минуту.

Очевидно, что шина не может выдержать такое наказание. Как можно снизить возможность появления или же устранить волну? Другими словами, какие факторы влияют на появление волны? На следующих страницах рассмотрено влияние **СКОРОСТИ** и недостаточного **ДАВЛЕНИЯ** в шине на возможность появления волны.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ СИЛЫ

Появление волны в зависимости от скорости

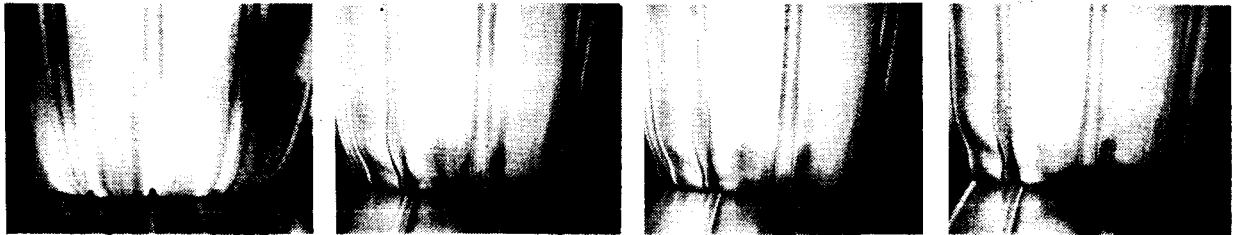


Шина 40x14 24 PR, номинальное давление.

На фотографиях выше показан протектор шины, покидающий зону контакта и движущийся по направлению к читателю. Единственной переменной при испытании является скорость - слева направо: 190, 210, 225 миль/час. Чем выше скорость, тем более выраженной на фотографии является волна.

Одной из основных задач инженера-конструктора является уменьшение величины волны до минимума при заданных скоростях и нагрузках на шину.

Появление волны в зависимости от величины давления.



Шина 40x14, 24 PR, 225 миль/час

Все шины на фотографиях выше катятся со скоростью 225 миль/час. На крайней фотографии слева нет сколько-нибудь видимой волны, так как шина подкачана должным образом. Единственной переменной при испытаниях - давление в шине - справа налево: 10, 15, 20 фунтов/дюйм². Очевидно: чем больше недостаток давления в шине, тем более выражена волна на шине.

Заметьте, как открываются и закрываются канавки рисунка протектора при прохождении волны по шине.

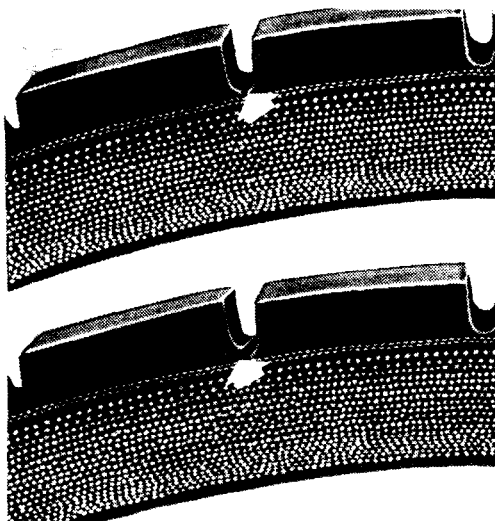
7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ СИЛЫ

Центробежные силы, которые создают волну по шине, в комбинации с тысячами оборотов шины при качении могут явиться причиной проблем, таких, как трещины в КАНАВКАХ и ПОДРЕЗ ВЫСТУПОВ РИСУНКА, что в конечном итоге приводит к отслоению протектора.

ТРЕЩИНЫ В КАНАВКАХ представляют из себя окружные трещины, которые развиваются на дне канавки и вызываются повторяющейся деформацией канавки при наличии волны. Должен проводиться частый контроль качества, и шины должны сниматься при появлении в трещинах корда

ПОДРЕЗ ВЫСТУПА РИСУНКА протектора обычно является продолжением развития трещин в канавках с распространением их под выступ в зону над армирующими слоями.



Подрез выступа рисунка может распространяться до тех пор, пока не оторвутся куски резины от выступа или же не отслоится выступ от каркаса целиком. В особых случаях может произойти полностью отрыв протектора от каркаса. Процесс перехода глубоких трещин к подрезу выступов и к последующему отрыву протектора может произойти очень быстро. Поэтому внимательный осмотр шин перед каждым взлетом является очень важным мероприятием. При появлении корда шина должна быть снята.

Прежде чем остановить обсуждение центробежных сил интересно обратить внимание на уровень увеличения этих сил благодаря изменению только скорости, вне зависимости от других радиальных ускорений, вызванных высокой нагрузкой и прогибом. В таблице ниже представлены величины центробежных сил, действующих на резину протектора, весом в одну унцию у шины, диаметром 30 дюймов.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ СИЛЫ
Шина диаметром 30 дюймов

Миль/час	Число G	Сила на 1 унцию резины протектора, фунт	Сила на весь протектор (8 фунтов), фунт
100	500	33	4,000
200	2000	130	16,600
300	4500	300	38,500
400	8000	528	67,500

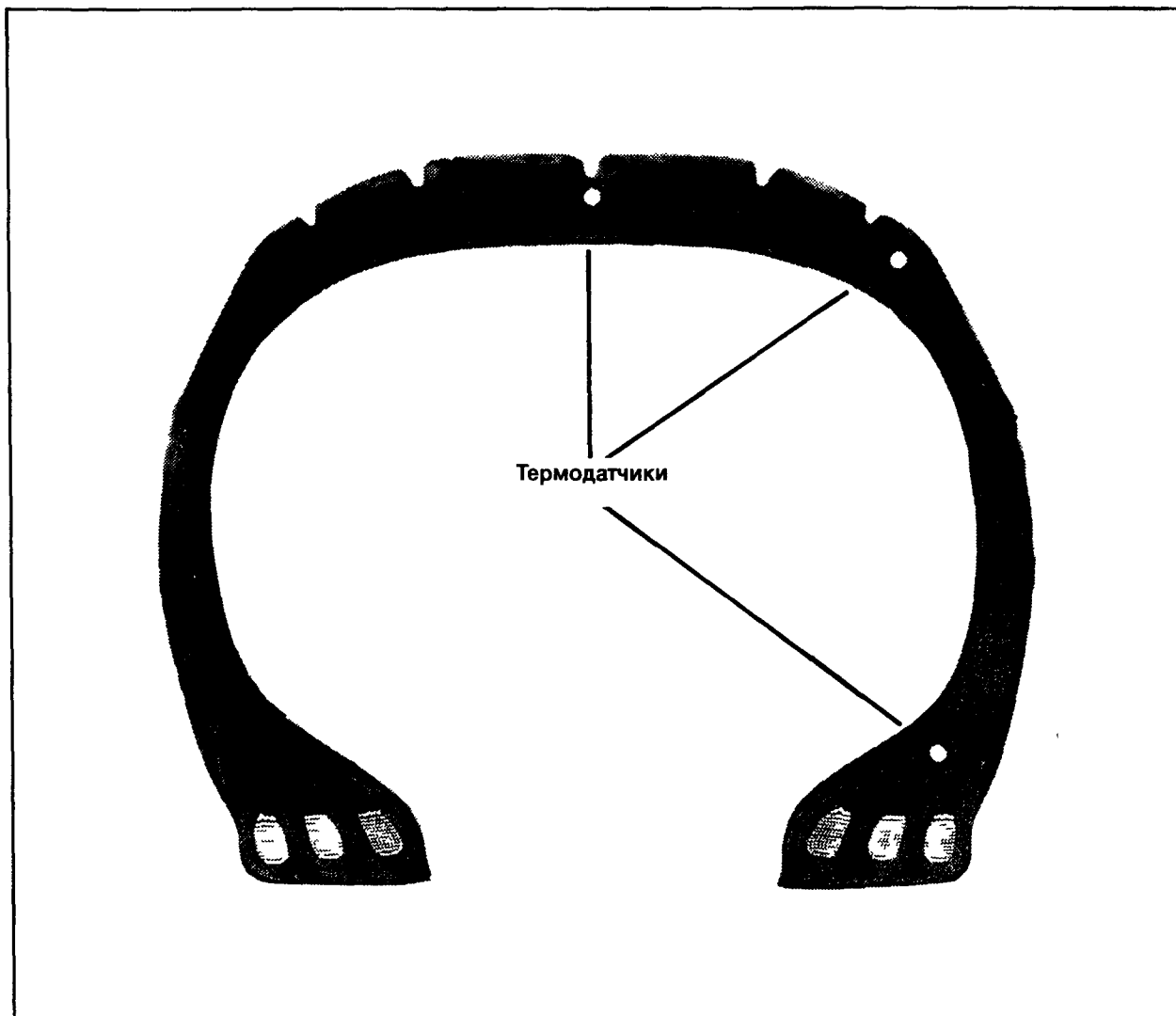
Сила увеличивается прямо пропорционально квадрату скорости с 500G или же 33 фунтов на унцию при 100 миль/час до предельных 8000 G или 528 фунтов на унцию при скорости 400 миль/час.

Средний вес протектора шины этого размера будет приблизительно 8 фунтов. Это означает, что эффективный вес протектора при скорости 200 миль/час будет 16,600 фунтов, а при 400 миль/час - 67,500 фунтов.

С такими силами просто удивительно, что протектор все еще остается на шине.

ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ

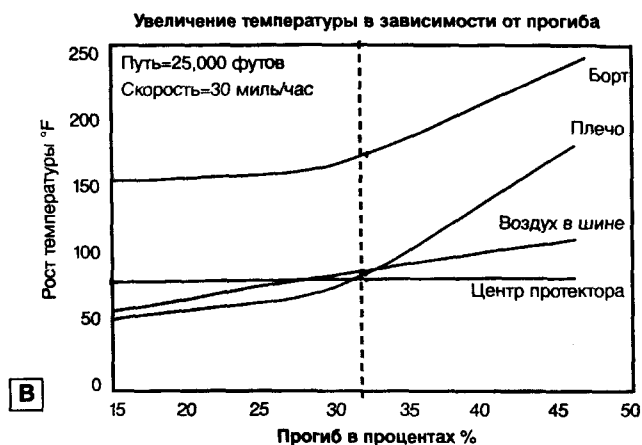
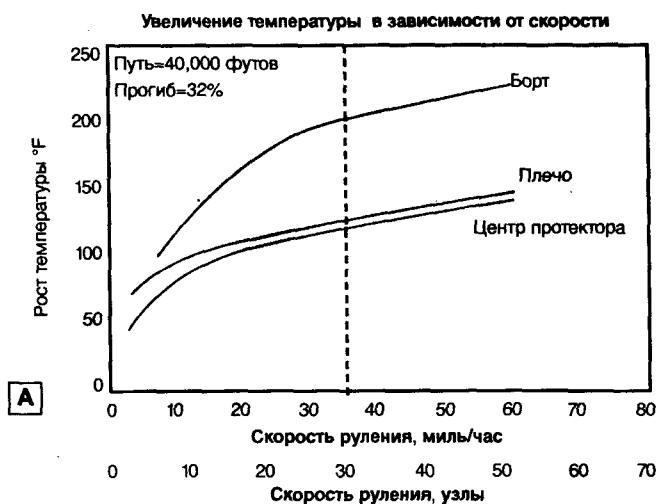
Более вредное воздействие на шину, чем центробежные силы, оказывает теплообразование. Большие нагрузки и высокие скорости являются причиной теплообразования в авиационных шинах, величина которых значительно превышает теплообразования, возникающие у других типов шин



Чтобы понять степень увеличения теплообразований в типовых авиационных шинах, было испытано несколько шин с вмонтированными в указанных местах температурными датчиками (термисторами). При испытаниях наблюдался и записывался реальный рост температур в разных режимах свободного качения шины. На следующих графиках показано влияние скорости руления, внутреннего давления в шине и пути руления на величину внутреннего теплообразования типовой авиационной шины.

7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ТЕПЛОБРАЗОВАНИЕ



А Вертикальная точечная линия от 35 миль/час (30 узлов) указывает на рекомендованную максимальную скорость руления. На графике выше кривые с увеличением скорости руления имеют тенденцию роста. Другими словами, чем быстрее движется самолет на данном отрезке пути, тем горячее становится шина.

Многие специалисты считают, что наибольшие теплообразования происходят в плечевой зоне шины. На самом деле самыми горячими в шине являются борт и нижняя часть боковины. На это есть две основные причины:

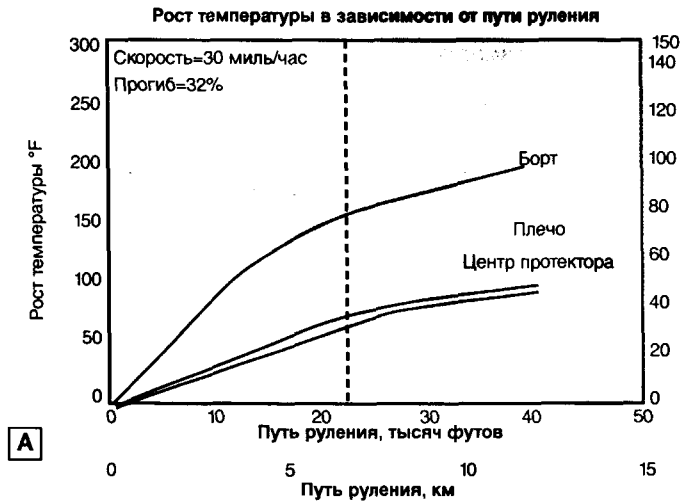
1. Все возникающие в шине или действующие на шину силы в конце концов передаются на борт. И эта зона становится зоной большого теплообразования.
2. Резина является хорошим изолятором, или скажем по другому: резина очень медленно рассеивает тепло. Бортовая зона, будучи самой толстой частью шины, задерживает тепло на продолжительное время, чем любая другая часть шины.

В Как показывает вертикальная точечная линия, эта шина была разработана для эксплуатации при 32% прогиба. Слева от точечной линии кривые характеризуют работу шины с превышением внутреннего давления, а справа - с пониженным давлением. При постоянной скорости и прохождении шиной определенного отрезка пути чем меньше в шине давление, тем горячее она становится.

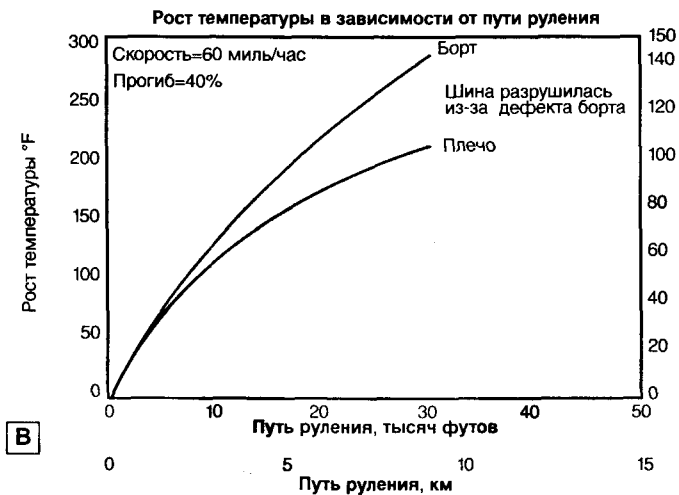
Скорость роста температуры в зависимости от величины снижения давления - наибольшая в плечевой зоне из-за увеличенных деформаций в этом месте. Но бортовая часть все равно остается самым горячим местом шины.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ. 7

ТЕПЛОБРАЗОВАНИЕ



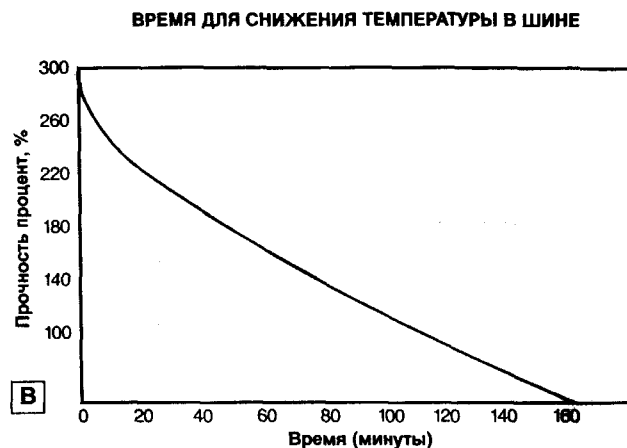
A Даже если авиационная шина нормально подкачана и работает при допустимой скорости качения, скорость теплообразования в шине все равно всегда будет превышать скорость рассеяния тепла. (Это подтверждается и кривой на графике, имеющую постоянную тенденцию к увеличению). Чем больше путь руления шины, тем горячее она будет к началу взлета.



B На этом графике представлено влияние недостаточного давления в шине при высоких скоростях руления на рост теплообразования. Сравнение производилось между шинами работающими при 32% и 40% прогиба. Не только подъем кривой при 40% прогиба оказался круче (из-за более высокой скорости теплообразования) чем при 32%, но и шина, работавшая при 40% прогиба разрушилась в нижней части боковины после прохождения пути в 30,000 футов.

7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ТЕПЛОБРАЗОВАНИЕ



А Каркас шины обычно изготавливается из обрезиненных слоев нейлонового корда, простирающихся в шине от борта к борту. Эти тканевые слои, закрепленные на проволочных бортовых кольцах, являются структурными элементами шины, придающие ей форму и прочность. Поскольку в качестве каркаса применяется нейлон, то он сам по себе имеет ограничения.

Прочность нейлона снижается под воздействием высоких температур. Нейлон плавится при температурах выше 4000 F (2000C).

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА КАЧЕСТВО РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

ИЗМЕНЕНИЯ	°F	°C
ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ДО ГОЛУБОГО	210 - 230	100 - 110
ПЕРЕВУЛКАНИЗАЦИЯ РЕЗИН	280 - 320	140 - 160
ОТВЕРЖДЕНИЕ И ОСУШЕНИЕ РЕЗИНЫ	355 - 390	180 - 200

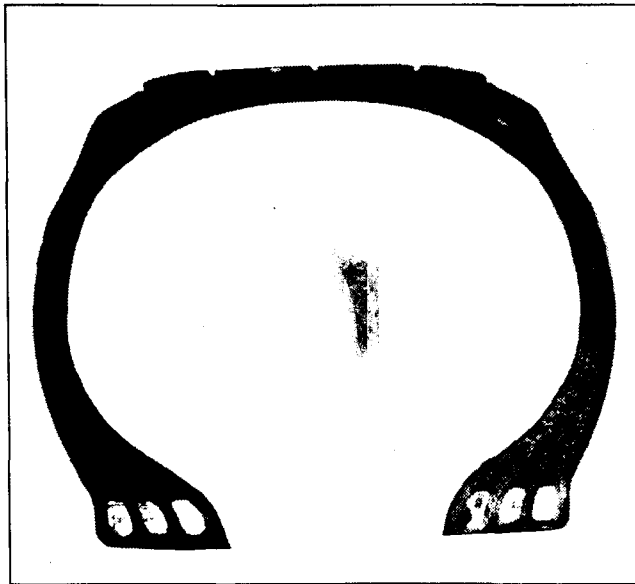
Физические свойства резиновых смесей в большей степени подвержены разрушительному воздействию высоких температур, чем свойства нейлона. Смесей незначительно повреждаются при температурах, которые изменяют цвет до голубого, но прочность и адгезионные свойства полностью теряются, когда происходят вулканизационные превращения и резина оказывается в невулканизованном состоянии. Влияние температур, показанных в таблице выше, зависит от времени воздействия. Кратковременное воздействие этих температур не настолько вредно, как продолжительное.

Б Вы должны помнить, что на предыдущем графике показано влияние только роста температур. Тепло же обладает кумулятивным свойством. На данном графике показано время, необходимое для охлаждения зоны борта испытываемой шины при помощи двух вентиляторов. Скорость обдува эквивалента приблизительно легкому бризу со скоростью 30 миль/час. Характер кривой показывает, что температура в горячей шине падает на 100°F в течение первого часа и несколько уменьшается снижение в последующие часы. Время охлаждения шины, установленной на самолет, будет слегка дольше из-за действия тепла от тормоза.

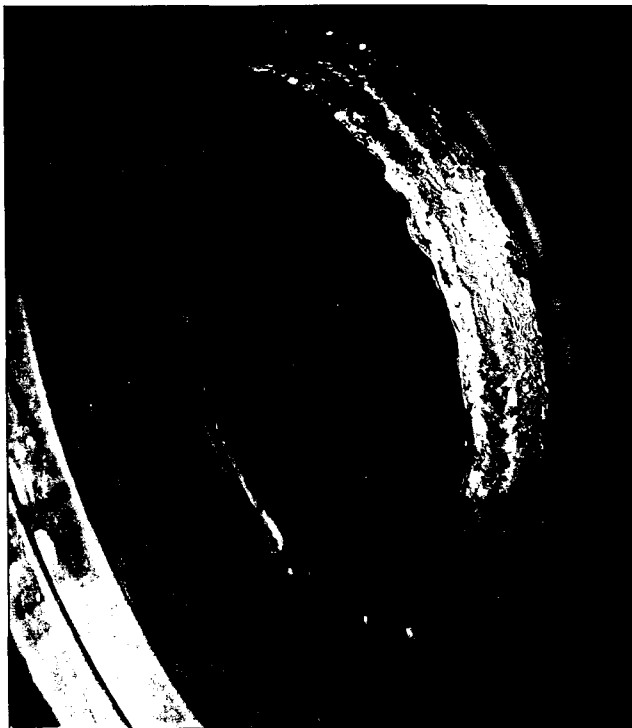
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ 7

ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ

Высокие внутренние температуры в шине ухудшают свойства смесей и кордной ткани, что приводит к появлению следующих проблем:



Расслоение в протекторе и каркасе - На фотографии показаны расслоения в обеих плечевых зонах. Характер износа рисунка протектора свидетельствует о том, что шина работала с недостаточным давлением.

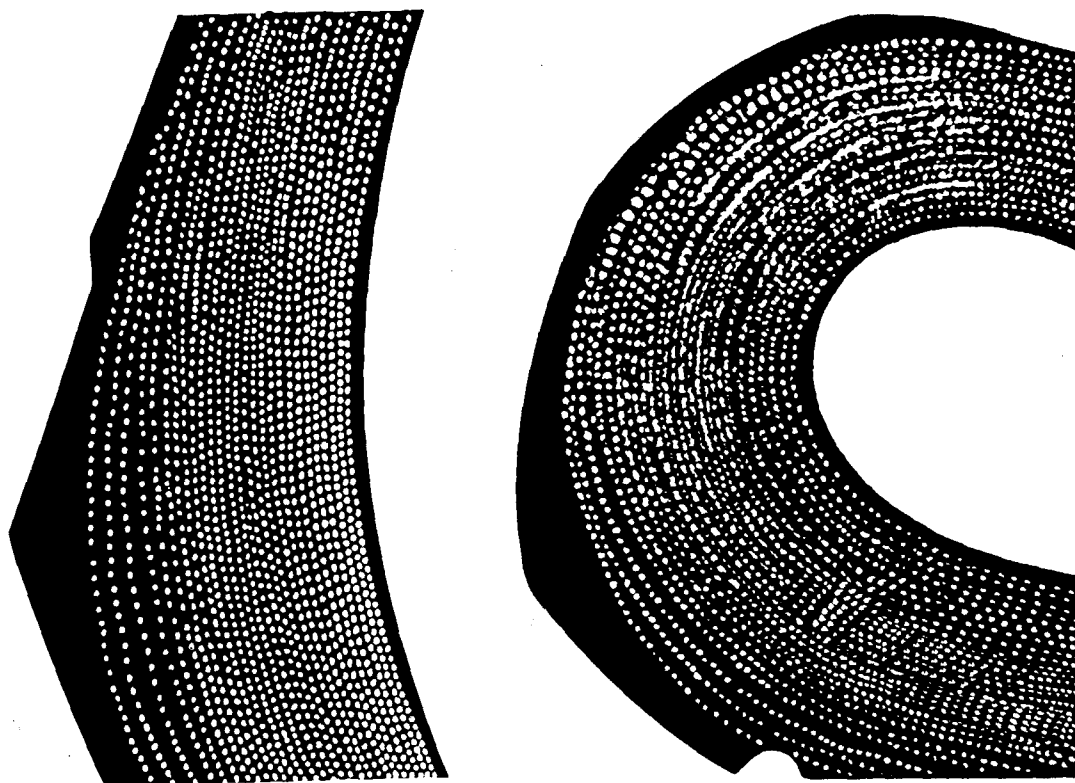


Повреждение основания борта - До настоящего времени обсуждалось тепло, образуемое внутри шины. На фотографии представлен пример воздействия наружного тепла, распространяющегося от тормозов.

7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

РАСТЯГИВАЮЩИЕ, СЖИМАЮЩИЕ И СДВИГОВЫЕ УСИЛИЯ

Обсуждение авиационных шин не было бы полным, если не рассмотреть влияние нагрузок и скоростей шины на развитие растягивающих, сжимающих и сдвиговых усилий внутри ее.



СРЕЗ НЕНАГРУЖЕННОЙ ШИНЫ

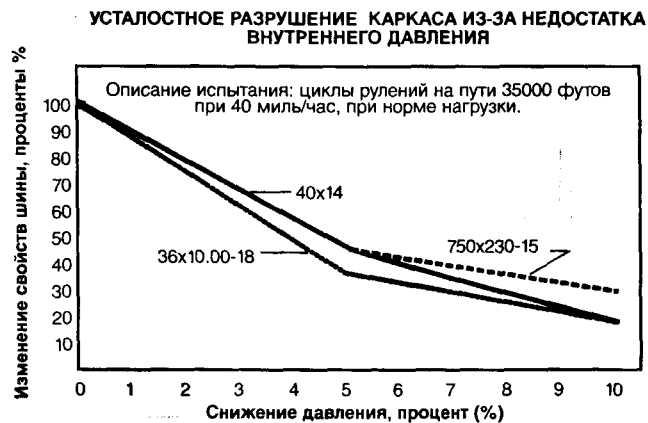
СРЕЗ НАГРУЖЕННОЙ ШИНЫ

Появление растягивающих, сжимающих и сдвиговых напряжений можно визуально наблюдать при сравнении срезов нагруженной и ненагруженной шин, как представлено на фотографиях выше. При этом следующие моменты следует принять во внимание:

1. Авиационная шина разрабатывается так, чтобы внутренние растягивающие усилия, действующие на каждый кордный слой были однородны.
2. Из-за больших деформаций профиля шины под нагрузкой, растягивающие усилия наружных слоев будут больше, чем такие же усилия по внутренним слоям.
3. Из-за градиента усилий от наружных до внутренних слоев возникают сдвиговые усилия между различными слоями кордной ткани.
4. Недостаток давления или же перегрузки увеличат сдвиговые усилия и таким образом быстро снижается срок службы шины.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

РАСТЯГИВАЮЩИЕ, СЖИМАЮЩИЕ И СДВИГОВЫЕ УСИЛИЯ



Для демонстрации, как быстро наступает усталостное разрушение из-за недостатка давления, на графике выше показан средний пробег трех различных шин при следующих условиях:

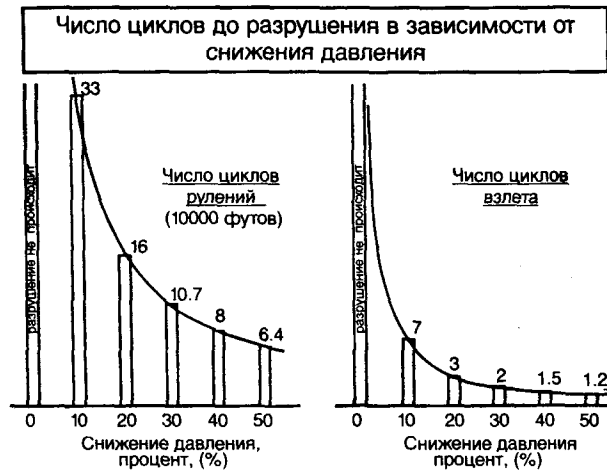
1. Одна из шин каждого размера подвергалась циклам рулений, каждый из которых состоял из пробега на пути 35000 футов при скорости 40 миль/час. Эти циклы повторялись до тех пор, пока не происходило разрушение. Поскольку давление в шине было нормальным, результат испытаний принимался как нормальная 100% -ная долговечность шины.
2. Вторая шина из каждой группы подвергалась тому же испытанию, но давление в шине было снижено на 5%.
3. Третья шина из каждой группы также проходила такие же испытания, но с шиной, давление которой было снижено на 10%.

Очевидно, можно было бы ожидать, что долговечность шины должна сокращаться со снижением давления. Но что поражает, так это величина сокращения.

С целью дальнейшего изучения влияния снижения давления на появления разрушений шины были проведены стендовые испытания шин. Несколько шин с различной величиной снижения давления обкатывались на стенде до появления разрушений. Некоторые шины циклически испытывались по режимам взлета, а другие по режимам руления, каждый цикл состоял из 10000 футов. Как и ожидалось, число циклов до разрушения уменьшалось с увеличением процента снижения давления.

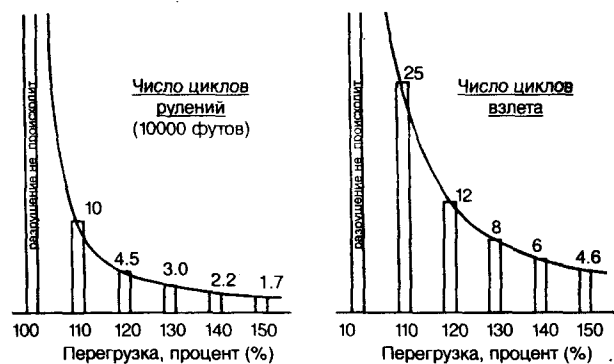
7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

РАСТЯГИВАЮЩИЕ, СЖИМАЮЩИЕ И СДВИГОВЫЕ УСИЛИЯ



Некоторые интересные открытия были сделаны при этих испытаниях, одно из них заключалось в том, что разрушение в режимах рулений происходило в нижней части боковины, а разрушение при режимах взлета происходило в результате отслоения протектора. Судя по форме кривых мы можем сделать заключение, что режим взлета более чувствителен к снижению давления, чем режим рулений.

Число циклов до разрушения в зависимости от степени перегрузки



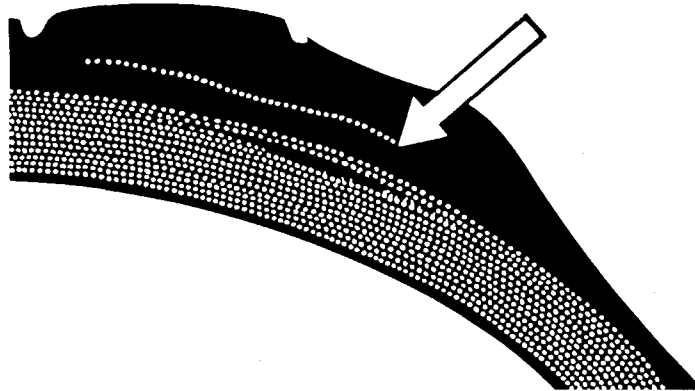
С целью определения, имеет ли перегрузка такой же вредный эффект на срок службы шины, как и снижение давления, было проведено испытание нескольких шин с разной перегрузкой. Как и ожидалось: больше шина перегружена - раньше наступает разрушение.

Некоторые интересные открытия также были сделаны при этих испытаниях, первое из них заключалось в том, что при рулениях разрушение происходило в нижней части боковины и отслоения протектора происходит при режимах взлета. Эти испытания показывают, что режимы руления более чувствительны к перегрузкам шин.

РАСТЯГИВАЮЩИЕ, УСИЛИВАЮЩИЕ И СДВИГАЮЩИЕ УСИЛИЯ

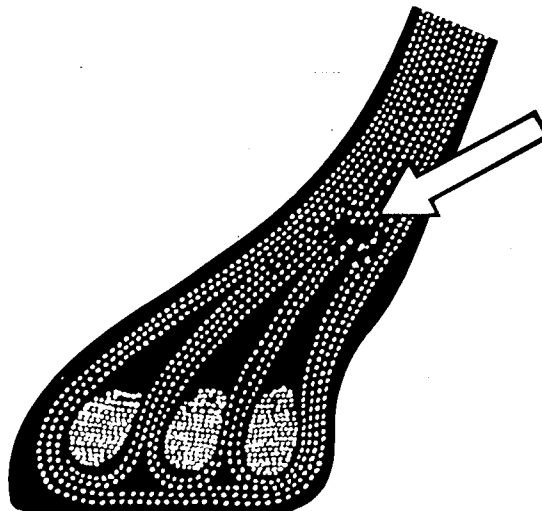
Растягивающие, усиливающие и сдвигающие усилия в шинах чрезвычайно велики. Если техническое состояние шин не поддерживается должным образом, эти силы становятся еще выше и резиновые смеси и/или кордная ткань начинает быстро разрушаться. Когда такое состояние наступает, то возникают следующие проблемы:

РАССЛОЕНИЕ В ПЛЕЧЕВОЙ ЗОНЕ



Расслоение в плечевой зоне наиболее вероятно возникает между наружными кордными слоями, где сдвиговые усилия максимальны.

РАЗРУШЕНИЯ СЖАТИЯ НИЖНЕЙ ЧАСТИ БОКОВИНЫ



Это начало разрушения шины, вызванное снижением давления или перегрузкой. На фотографии выше показан срез каркаса над бортом, где начинается разрушение из-за усталостных напряжений.

7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

РАСТЯГИВАЮЩИЕ, СЖИМАЮЩИЕ И СДВИГОВЫЕ УСИЛИЯ

На этих фотографиях показано, какого характера усталостные разрушения сжатия происходят при снижении давления или перегрузке шины.

Трещина по боковине.

Первые признаки усталостных разрушений сжатия в нижней части боковины могут появиться с наружной части боковины и по внутреннему гермослою. На фотографии показана трещина, развивающаяся в нижней части боковины.



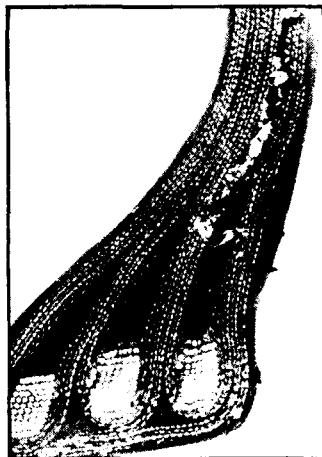
Трещина по гермослою.

Первый признак усталостного разрушения сжатия также может появиться по внутреннему гермослою. О таких трещинах свидетельствует и потеря давления шиной. Снижение давления усугубляет проблему и может привести к разрыву боковины.



Внутренние расслоения.

При образовании трещины по боковине или же по гермослою слои каркаса серьезно повреждаются и происходит внутреннее расслоение. Это может закончиться разрывом боковины.



На этих трех фотографиях показаны стадии развития трещины. Никогда не принимайте эти состояния как просто трещину по боковине или гермослою, поскольку разрыв боковины неминуем.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ. 7

Большие нагрузки и высокие скорости являются непреложным явлением наших дней. Фактически они очевидно будут увеличиваться в будущем. Если это произойдет, то и центробежные силы, теплообразования, растягивающие, сжимающие и сдвиговые усилия также возрастут.

В этом разделе было показано, что авиационные шины будут функционировать должным образом, при условии если в них будет поддерживаться нормальное давление. Было также показано, что шина работает эффективно в сравнительно малых допусках по прогибу.

ВАЖНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРИ ПОДКАЧКЕ ШИН

1. Ежедневные проверки давления при холодной шине.
2. Давление в шине устанавливать для худших условий эксплуатации.
3. Подкачку производить сухим азотом (безопасно).
4. Увеличивать давление от номинального на 4% для шин под нагрузкой.
5. После монтажа оставить шину под давлением на 12 часовую стабилизацию габаритов.
6. Никогда не стравливайте давление горячей шины. Помните, что при изменении температуры на 5°F (3°C) изменяется давление на 1%.
7. Поддерживайте равное давление для сдвоенных шин.
8. Регулярно проверяйте манометр давления.

Важным является правильный выбор манометра. Существуют как цифровые, так и стрелочные манометры. Манометр должен иметь диапазон измерений, который близок и несколько превышает измеряемое давление. Если применяется стрелочный манометр, то он должен иметь четкую градуировку с ценой деления 5 футов/дюйм².

Выполнение предлагаемых в этом руководстве процедур по техническому обслуживанию и методов эксплуатации значительно увеличит срок службы шины.

Можете ли вы сказать, какая из шин на следующей странице имеет сниженное давление?

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ НА АВИАЦИОННЫЕ ШИНЫ И КАМЕРЫ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ ГУДЬИР

Компания Гудьир гарантирует что, будучи эксплуатируемы и обслуживаемы в соответствии с утвержденными инструкциями, каждая новая шина и камера, производства компании Гудьир и имеющая имя Гудьир с серийным номером и каждая восстановленная шина, имеющая имя Гудьир или Эар Треадс с серийным номером будут свободны от производственных дефектов и от дефектных материалов. Единственным и исключительным возмещением ущерба для Заказчика за шину или камеру, при возвращении нам с предоплатой фрахта и определенные нами как дефектные и для которых предусмотрено пропорциональное возмещение средств за работу, является ремонт или замена такой шины или камеры или же другие возможные компенсации.

Помимо вышеуказанного, не существует никаких других гарантий прямых или косвенных и такие шины и камеры не подлежат гарантийному обслуживанию при продажах или пригодности их для любых других целей, применений, работ и использований и при этом не существует никаких обязательств Продавца относительно пригодности Продукции. Обязательства Продавца, будь то гарантийные или контрактные, появившиеся по халатности или не связанные с контрактом, прямые обязательства или косвенные не могут выходить за рамки чистой продажной цены, оставшейся после всех скидок, включая скидку на наличную оплату, и ни в коем случае Продавец не несет ответственность за особые, случайные повреждения или же за последствия повреждений. Вышесказанное является исключительным требованием и взамен этого Покупатель отказывается от всех своих требований, всех других гарантий, прав, возмещений и обязательств. Никакой представитель не имеет полномочий на изменения или любые заявления, обещания и соглашения за исключением тех, которые здесь представлены.

Не возвращайте никакую продукцию без предварительного согласия. Свяжитесь с Представителем по торговому обслуживанию авиационной продукции компании Гудьир.

notes

notes

notes

GLOBAL HEADQUARTERS

Aviation Products Division
The Goodyear Tire & Rubber Co.
1144 East Market Street
Akron, Ohio 44316-0001, U.S.A.
PH: 330/796-6306
Fax: 330/796-6535

EUROPE

Aviation Products Division
Goodyear Nederland B.V.
Groenenborger Building
Sporweglaan 3
B-2610 Wilrijk (Antwerp)
Belgium
PH: 32 3 820 3211/3260
Fax: 32 3 820 3299/3300

ASIA/PACIFIC

Aviation Products Division
Goodyear Thailand Public Co., Ltd.
23rd Floor, Q-House Building
66 Sukhumvit 21 (Asoke Road)
Bangkok, 10110, Thailand
PH: 66 2 264 2716 and 2717
Fax: 66 2 264 2709
Telex: 82608 GDYRBKK TH
Sitā Telex: BKKGYCR

TILBURG NETHERLANDS

Goodyear Nederland B.V.
Retread Plant
Ledeberer Straut
Tilburg
The Netherlands
PH: 31 13 4 62 6507
Fax: 31 13 4 62 6500

GERMANY

Goodyear Aviation Products
Ms. G. Hunsmann
Dreieichstrasse 4
D-64546 Moerfelden
Germany
Phone: 49 6105 200212
Fax: 49 6105 200250

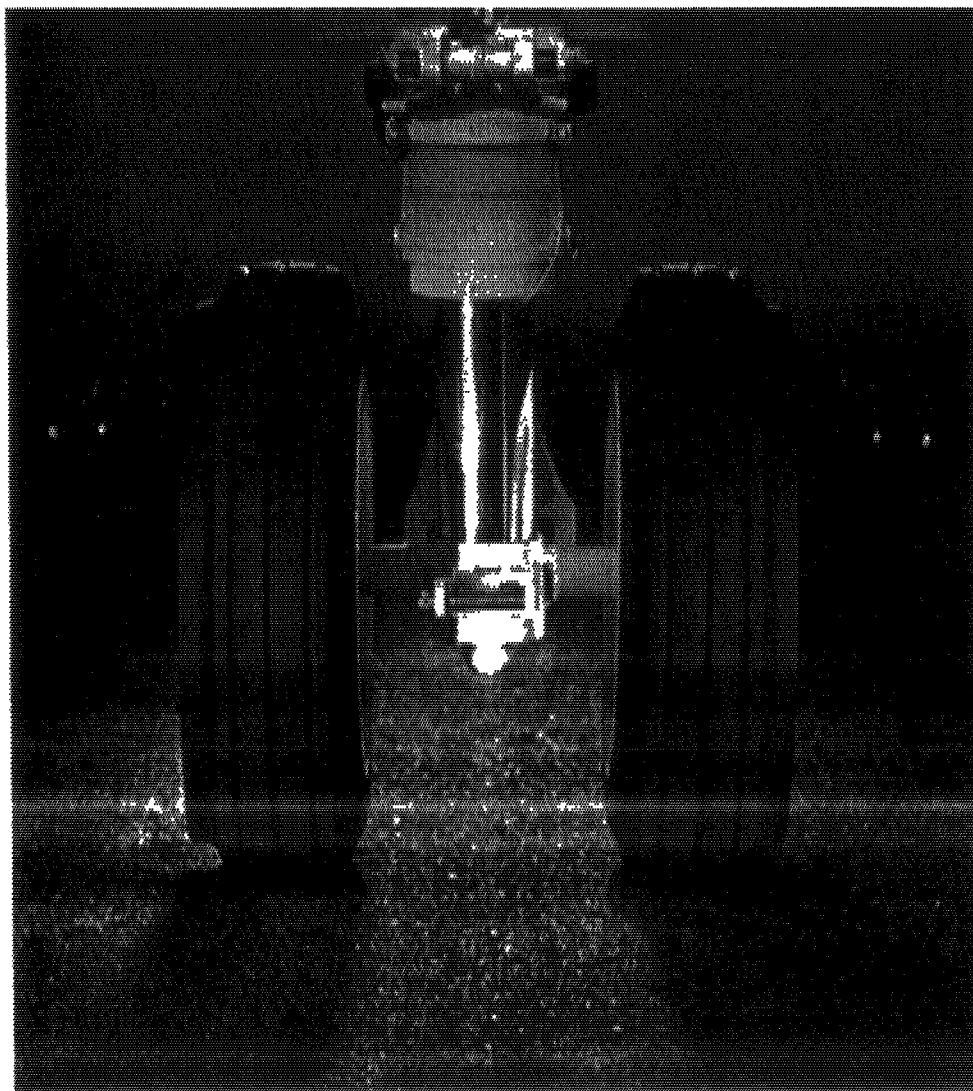


7 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

МОЖЕТЕ ЛИ ВЫ СКАЗАТЬ КАКАЯ ИЗ ШИН ИМЕЕТ СНИЖЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ ?

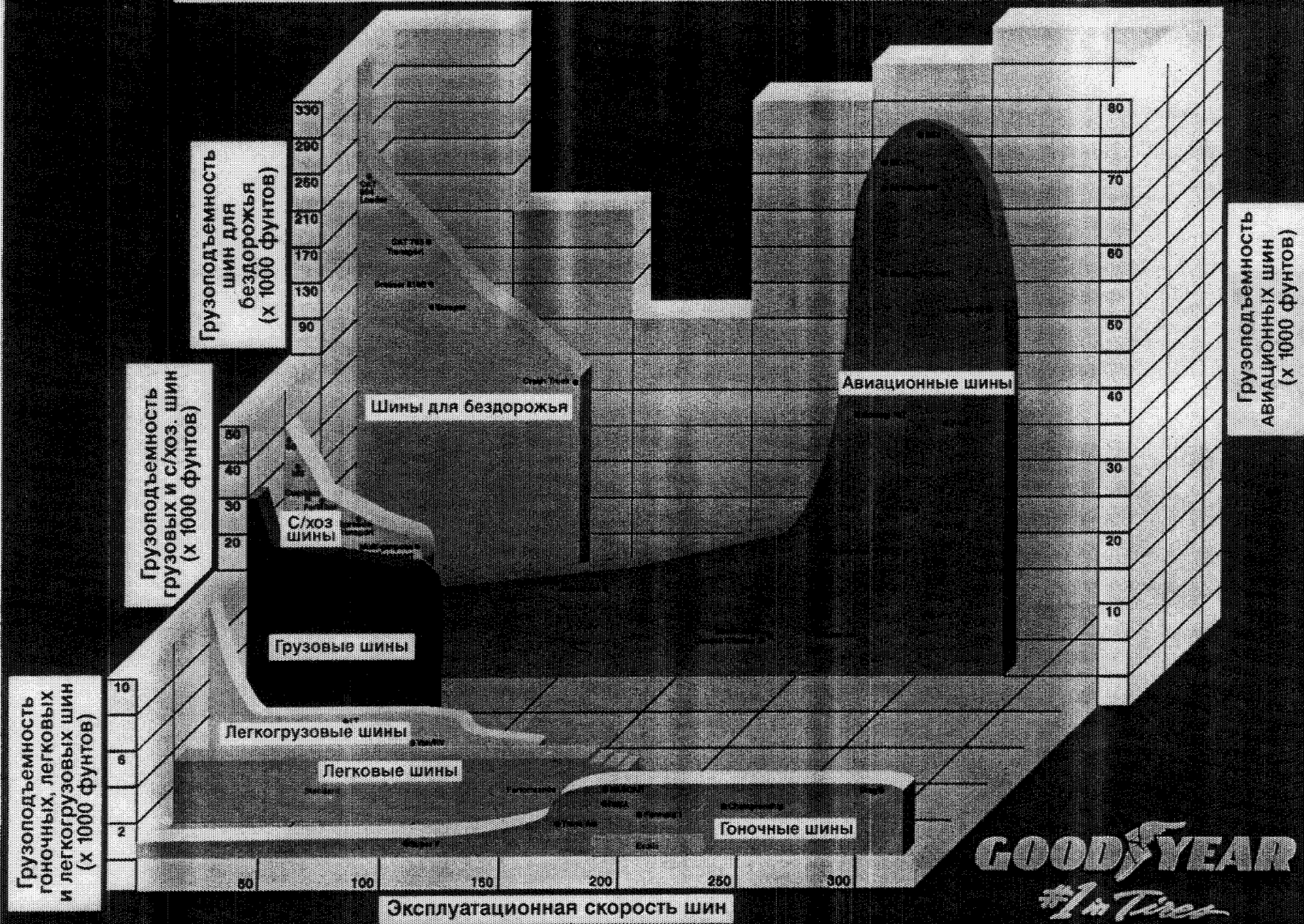
Части 2 этого Руководства по техническому обслуживанию и уходу показано насколько важно поддерживать нормальное давление в авиационной шине. Часто мы думаем что мы можем взглянуть на прогиб шины и определить снижено ли давление в шине как мы это же делаем с нашими легковыми шинами. Такие суждения еще более затрудняются когда самолет стоит без груза и не заправлен топливом. Типичные условия когда провернется давление в шинах

Можете ли вы определить какая из двух носовых шин имеет сниженное давление?



На 4-х колесной тележке шасси визуальная оценка давления в шинах еще более затруднена поскольку нагрузка с шины со сниженным давлением переносится на три другие шины

ДИАГРАММА ХАРАКТЕРИСТИК ШИНЫ



GOODYEAR
#1 in Tires