

**АДМИНИСТРАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ТУРКМЕНИСТАНА**

РУКОВОДСТВО
по определению возможности эксплуатации
воздушных судов на аэродроме по методу «ACN - PCN»

Издание второе

Ашхабад - 2018

**Введено в действие
" 16 " 04 2018г.**

**приказом начальника
службы "Туркменховаёллары"
№ 102 от 28.03.23018г.**

РУКОВОДСТВО
по определению возможности эксплуатации
воздушных судов на аэродроме по методу «ACN - PCN»

Издание второе

Ашхабад – 2018

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Наименование, номер и дата утверждения изменения	Номера измененных пунктов или страниц	Дата внесения	Кем внесено

О Г Л А В Л Е Н И Е

Глава 1. Введение.....	5
Глава 2. Термины и определения.....	5
Глава 3. Общие положения.....	6
Глава 4. Предоставление данных о несущей способности искусственных покрытий.....	6
Глава 5. Определение возможности эксплуатации воздушных судов на аэродромах по методу „АСН- РСН“.....	8
Глава 6. Примеры расчетов.....	10
Приложение 1. Классификационные числа воздушных судов (АСН) Российского производства.....	11
Приложение 2. Классификационные числа воздушных судов (АСН) зарубежного производства.....	12

Глава 1. Введение

Слишком большие нагрузки или значительно повышенная степень использования, или обе эти причины могут привести к перегрузке покрытий. Нагрузки, которые больше установленной (расчетной или оценочной) нагрузки, сокращают расчетный срок службы покрытий, в то время как меньшие нагрузки продлевают срок службы.

Покрытия в своей статистической работе конструкции не имеют конкретной предельной нагрузки, исключая случай большой перегрузки, выше которой они внезапно или серьезно разрушаются.

Статистическая работа проходит таким образом, что покрытие может выдерживать в течение расчетного срока службы предполагаемое количество повторений определенной нагрузки. Поэтому, при необходимости, иногда допускается незначительная перегрузка, которая обуславливает только ограниченное сокращение предполагаемого срока службы покрытия и сравнительно небольшое ускорение его износа. Для тех случаев, когда величина перегрузки и/или частота использования покрытия не оправдывают проведения подробного анализа, предлагаются следующие критерии:

а) нежесткие покрытия; редкие взлетно-посадочные операции воздушных судов с ACN, не превышающим представленное PCN более чем на 10 %, не должны оказывать неблагоприятное воздействие на покрытие;

б) жесткие или смешанные покрытия, в которых основным элементом структуры является жесткий слой их покрытия; редкие взлетно-посадочные операции воздушных судов с ACN, не превышающим представленное PCN более чем на 5 %, не должны оказывать неблагоприятное воздействие на покрытие;

с) если структура покрытия неизвестна, следует применять ограничения в 5 %;

д) годовое количество взлетно-посадочных операций с перегрузками не должно превышать приблизительно 5 % общего годового количества взлетно-посадочных операций воздушных судов.

Обычно не следует разрешать взлетно-посадочные операции с такими перегрузками на покрытиях с признаками разрушения или ухудшения состояния. Также следует избегать перегрузки в периоды оттепели после промерзания покрытия или когда прочность покрытия или его грунтового основания понижается из-за ухудшения водоотвода. При выполнении взлетно-посадочных операций с перегрузкой следует регулярно следить за состоянием соответствующего покрытия, а также следует периодически пересматривать критерии в отношении эксплуатации покрытия с перегрузками, т. к. чрезмерное повторение перегрузок может привести к резкому сокращению срока службы покрытия или вызвать необходимость капитального ремонта покрытия.

Глава 2. Термины и определения

Аэродром - определенный участок земной или водной поверхности (включая любые здания, сооружения и оборудование), предназначенный полностью или частично для взлёта, посадки, руления, стоянки и обслуживания воздушных судов.

Взлетно-посадочная полоса (ВПП) - определенный прямоугольный участок сухопутного аэродрома, подготовленный для взлёта и посадки воздушных судов.

Классификационное число воздушного судна (ACN) - число, выражающее относительное воздействие воздушного судна на искусственное покрытие для установленной категории стандартной прочности основания.

Классификационное число покрытия (PCN) - число, выражающее несущую способность искусственного покрытия для эксплуатации воздушного судна без ограничений.

Глава 3. Общие положения.

3.1. Возможность эксплуатации воздушных судов на искусственном покрытии аэродрома определяется путем сопоставления классификационного числа покрытия (PCN) с классификационными числами воздушных судов (ACN) при одной и той же категории прочности основания.

3.2. Система „АСN-РСN" введена международной организацией гражданской авиации (ИКАО) как метод классификации прочности покрытия ВПП, РД, перронов для ВС с максимальной взлетной массой более 5700 кг.

Для ВС с максимальной взлетной массой 5700 кг и менее в аэропортах показывается максимальная разрешенная масса ВС и давление в пневматиках.

Метод „АСN-РСN" предназначен для предоставления данных о несущей способности искусственных покрытий аэродромов и не является методом расчёта покрытий при проектировании.

3.3. Сущность метода состоит в сопоставлении численных значений классификационных чисел покрытий (PCN), характеризующих несущую способность конструкций покрытий без ограничения интенсивности движения ВС, и классификационных чисел воздушных судов (ACN), характеризующих воздействие воздушного судна на искусственное покрытие для установленной стандартной прочности основания.

3.4. Классификационные числа PCN и ACN определяются по формуле:

$$PCN (ACN) = 2M \quad (1)$$

где: **М** - масса в тоннах нагрузки на покрытие, приложенной через одноколёсную опору с давлением в пневматике* 1.25 МПа, которая создает на покрытие силовое воздействие, эквивалентное силовому воздействию, создаваемому многоколесной опорой воздушного судна.

* Давление в пневматике - давление в шинах колес ВС.

3.5. Классификационные числа воздушных судов (ACN) рассчитываются на ЭВМ по стандартным программам ИКАО.

Значения ACN рассчитываются и публикуются изготовителями воздушных судов.

Значения ACN основных воздушных судов приведены в Приложении 1 и Приложении 2.

3.6. Классификационные числа покрытий (PCN) элементов аэродрома определяются расчётно-теоретическим методом на основе данных проектной документации, обследования и испытания покрытий.

Если техническую оценку выполнить нет возможности, то оценку можно основывать на опыте эксплуатации воздушных судов. Для этого значения ACN расчетного ВС, регулярно эксплуатируемого на данном покрытии, приравнивают к значению PCN при одной категории прочности основания.

Полученное таким образом PCN означает, что на данном покрытии могут эксплуатироваться другие ВС, если они не предъявляют более жестких требований по сравнению с эксплуатируемым воздушным судном.

Глава 4. Предоставление данных о несущей способности искусственных покрытий

4.1. Информация о несущей способности искусственного покрытия, предназначенного для эксплуатации ВС массой более 5700 кг по методу „АСN-РСN", должна содержать следующие данные:

- классификационное число покрытия (PCN);
- тип покрытия;
- прочность основания;
- максимально-допустимое давление в пневматике главной опоры воздушного судна;
- метод оценки прочности покрытия.

Предоставление перечисленных данных осуществляется при помощи следующих кодов:

а). Для обозначения типа покрытия:

Р - жёсткие покрытия, усиленные или не усиленные асфальтобетоном;

F - нежёсткие покрытия.

Жесткие покрытия, перекрытые асфальтобетоном, кодируются дополнительным кодом «смешанное».

б). Для характеристики прочности оснований применяются четыре кода в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Код основания	Категория прочности основания	Коэффициент постели оснований жестких покрытий «К», МН/м ³	Модуль упругости грунтового основания нежестких покрытий «Е», МПа	Калифорнийский показатель несущей способности грунта «CBR», %
A	высокая	более 120	более 130	более 13
B	средняя	60-120	60-130	8-13
C	низкая	25-60	40-60	4-8
D	очень	менее 25	менее 40	менее 4

в). Для обозначения максимально допустимого давления в пневматиках воздушного судна:

W - высокое давление, более 1,5 МПа;

X - среднее давление, не более 1,5 МПа;

Y - низкое давление, не более 1,0 МПа;

Z - очень низкое давление, не более 0,50 МПа.

г). Для метода оценки прочности покрытия:

T - техническая оценка, полученная на основании специальных исследований характеристик прочности покрытия, включая теоретические методы;

I - использование опыта эксплуатации воздушных судов, когда известно, что данное покрытие при регулярных полётах удовлетворительно выдерживает нагрузку от воздушного судна определенного типа и массы.

4.2. Максимально допустимое давление в пневматиках воздушного судна для нежёстких покрытий принимается по таблице 2 в зависимости от суммарной толщины асфальтобетонных слоев покрытия.

Таблица 2.

Суммарная толщина асфальтобетонных слоев, см	Максимально допустимое давление в пневматиках воздушного судна, МПа	Код максимально допустимого давления
более 25	более 1,50	W
16-25	до 1,50	X
7-15	до 1,00	Y
6 и менее	до 0,50	Z

Для жестких покрытий с маркой бетона по прочности на сжатие верхнего слоя не ниже М 400 давление в пневматиках не ограничивается (код W); для покрытий с маркой бетона верхнего слоя М 250-М 350 и покрытий, усиленных асфальтобетоном, допустимое давление следует принимать до 1,50 МПа (код X).

4.3. Информация о несущей способности покрытий предоставляется в следующем виде:

а). PCN 80/R/V/X/T - для жестких покрытий;

б). PCN 80/R/V/X/T - для жестких покрытий, усиленных асфальтобетоном; «смешанное»

в). PCN 80/F/B/Y/ - для нежестких покрытий; где цифрой (в данном случае 80) обозначается классификационное число покрытия (PCN).

4.4. Информация о несущей способности искусственного покрытия, эксплуатируемого воздушными судами с массой 5700 кг и менее, предоставляется в следующем виде:

4000 кг / 0,50 МПа

Указывается максимально допустимая масса воздушного судна и допустимое давление в пневматиках (в данном примере соответственно 4000 кг и 0,50МПа).

Глава 5. Определение возможности эксплуатации воздушных судов на аэродромах по методу «ACN-PCN»

5.1. Покрытие может эксплуатироваться воздушными судами без ограничения, если выполняется условие:

$$ACN < PCN \quad (2)$$

Если условие (2) не выполняется необходимо ввести ограничения для массы воздушного судна, исходя из условия равенства показателей ACN и PCN, или интенсивности его движения.

5.2. Ограничение массы воздушного судна назначается путем линейной интерполяции значений ACN между массой пустого воздушного судна и максимальной взлетной массой. При этом значение PCN приравнивается к значению ACN при заданной категории прочности основания. Определяется максимально допустимая масса эксплуатируемого ВС по формуле:

$$m_{\text{доп.}} = m_1 - \frac{(m_1 - m_2)(ACN_1 - PCN)}{(ACN_1 - ACN_2)} \quad (3)$$

где: $m_{\text{доп.}}$ - масса, с которой допускается эксплуатация ВС;

m_1 - максимальная взлетная масса ВС;

m_2 - масса пустого ВС;

ACN_1 - классификационное число ВС, соответствующее максимальной взлётной массе;

ACN_2 - классификационное число ВС, соответствующее массе пустого ВС;

PCN - классификационное число покрытия.

Экстраполяция значений ACN не допускается.

5.3. Ограничения по интенсивности движения воздушного судна определяются специалистами в области эксплуатационной оценки прочности аэродромных покрытий по результатам обследования (испытаний) покрытий и анализа интенсивности и состава движения воздушных судов за прошедший срок службы покрытий.

На жестких покрытиях ограничения назначаются по соотношению PCN/ACN в соответствии с рис.1; для нежестких покрытий вводятся ограничения в суточной интенсивности движения. Для этого выполняется расчет покрытий с учётом их эксплуатационно-технического состояния на нагрузку от воздушных судов, у которых $ACN > PCN$.

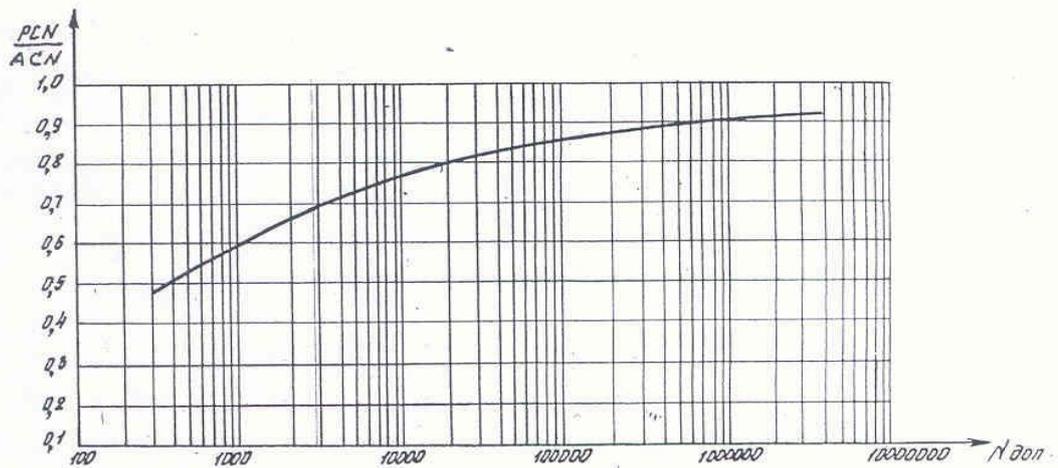


Рис. 1. График для назначения режима ограничения лётной эксплуатации по условию прочности покрытия жёсткого типа

5.4. Классификационное число воздушного судна ACN не должно быть больше PCN. Значения ACN публикуются только для максимальной взлётной массы ВС и пустого ВС. На практике необходимо определять ACN для промежуточной фактической массы ВС. Эта задача решается по формуле:

$$ACN_{\text{факт.}} = ACN_1 - \frac{(m_1 - m_{\text{факт.}})(ACN_1 - ACN_2)}{(m_1 - m_2)} \quad (4)$$

где: $ACN_{\text{факт.}}$ - классификационное число ВС для установленной фактической массы ВС
 $m_{\text{факт.}}$ - фактическая масса ВС.

5.5. Если выполнить обследование покрытий нет возможности, ограничения в интенсивности движения вводятся по соотношению PCN/ACN.

На жестких и смешанных покрытиях для воздушных судов, имеющих соотношение $1 > PCN/ACN \geq 0,85$, среднегодовую суточную интенсивность рекомендуется ограничить 10 (десятью) самолётовывлетами; при $0,85 > PCN/ACN \geq 0,80$ - 2 (двумя) самолётовывлетами в сутки, при $0,80 > PCN/ACN \geq 0,75$ - 1 (одним) самолётовывлетом в сутки.

На нежестких покрытиях для воздушных судов, имеющих соотношение $1 > PCN/ACN \geq 0,80$, суммарную интенсивность рекомендуется ограничить 20 (двадцатью) самолетовывлетами в сутки; при $0,80 > PCN/ACN \geq 0,70$ - 5 (пятью) самолетовывлетам в сутки.

Разовые (аварийные) посадки воздушного судна допускается выполнять при $PCN/ACN \geq 0,50$.

Расчет прочности искусственных покрытий элементов аэродрома по методике, изложенной выше, производится при вводе в эксплуатацию вновь построенного аэродрома или отдельных его элементов, либо после реконструкции (усиления) аэродромных покрытий, но не реже одного раза в пять лет.

5.6. При полетах с перегрузкой, когда ACN превышает PCN на 10-25%, следует регулярно проверять состояние покрытий, а также периодически пересматривать критерии в отношении эксплуатации покрытия с перегрузками. В случае обнаружения повреждений, вызванных перегрузкой покрытий, полеты с перегрузкой необходимо отменить до завершения работ по усилению покрытий

Глава 6. Примеры расчетов

Пример 1. Определить допустимую массу самолета Ил-62М для регулярной эксплуатации на искусственном покрытии, несущая способность которого представлена следующей информацией:

PCN 47/R/B/X/T

Решение. В приложении 1 в графе 6 (жесткие покрытия «R», категория прочности основания «B») находим значения ACN самолета Ил-62М для максимальной массы 168000 кг и массы пустого ВС 71400кг. Значения ACN соответственно равны 52 и 17.

Линейной интерполяцией определяем по формуле (3) допустимую массу самолёта при $ACN = PCN = 47$.

$$m_{\text{доп.}} = 168000 - \frac{(168000 - 71400)(52 - 47)}{(52 - 17)} = 154200 \text{ кг.}$$

Пример 2. Определить, какие типы самолетов возможно эксплуатировать без ограничения массы на искусственном покрытии с несущей способностью PCN 40/R/C/X/T.

Решение. В приложении 1 в графе 7 (жесткие покрытия «R», категория прочности основания «C») для максимальной массы самолётов российского производства находим значения $ACN < 40$, а в графе 1 находим соответствующие им типы самолетов: Ил-76Т ($ACN=29$); Ил-76ТД ($ACN=35$); Ил-86 ($ACN=38$); Ту-204 ($ACN=32$); Ту-154 ($ACN=32$); Ту-134 ($ACN=16$); Як- 42 ($ACN=20$).

В приложении 2 в графе 9 (покрытия ВПП с жестким основанием «R», прочность основания «C») для максимальной массы эксплуатируемых самолётов зарубежного производства находим значения $ACN < 40$, а в графе 1 находим соответствующие им типы самолётов: Б 717-200 ($ACN=36$); Б 737-300 ($ACN=40$) Б 757-200 ($ACN=35$).

Эти самолеты могут эксплуатироваться на данном покрытии с максимальной массой.

Пример 3. Если характеристики покрытия предусматривают ограничение максимальной взлётной массы самолета Б 747-400 величиной в 350000 кг то в предоставляемую информацию включается также следующее примечание.

Примечание. Предоставленное число PCN предусматривает ограничение максимальной взлетной массы самолета Б 747-400 величиной в 350000 кг.

Пример 4. Определить величину ACN самолета Б737-800 при ограничении максимальной массы самолета величиной до 65000 кг для эксплуатации на искусственном покрытии, несущая способность которого представлена следующей информацией:

PCN 40/R/B/W/T

Решение. В приложении 2 в графе 8 (жесткие покрытия «R», категория прочности основания «B») находим значения ACN самолета Б 737-800 для максимальной массы 87350 кг и массы пустого самолета 50000 кг. Значения ACN соответственно равны 52 и 27.

Линейной интерполяцией определяем по формуле (4) фактическую величину ACN самолёта при его массе 65000кг.

$$ACN_{\text{факт.}} = 52 - \frac{(87350 - 65000)(52 - 27)}{(87350 - 50000)} = 37$$

Пример 5. Если методом технической оценки определено, что несущая способность жёсткого покрытия с грунтовым основанием средней прочности составляет PCN 60 и нет ограничений давления в пневматике, то предоставляемая информация имеет вид:

PCN 60/R/B/W/T

Пример 6. Если методом технической оценки определено, что несущая способность нежёсткого покрытия с грунтовым основанием средней прочности составляет PCN 40, а максимально допустимое давление в пневматике равно 0.80 МПа, то предоставляемая информация имеет вид:

PCN 40/F/B/0.80 МПа/Т

Классификационные числа ACN воздушных судов российского производства

Тип воздушного судна	Масса ВС: Макс.взлетная Посадочная Пустого ВС	Нагрузка на одну основную опору шасси	Давление в пневматиках			ACN											
						Покрытие ВПП с жестким основанием R				Покрытие ВПП с нежестким основанием F							
						Прочность				A	B	C	D	A	B	C	D
						Высокая K=150 MN/м ³	Средняя K=80 MN/м ³	Низкая K=40 MN/м ³	Св.низкая K=20 MN/м ³								
	Кг	%	кг/см ²	МПа	Psi	A	B	C	D	A	B	C	D				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
АН-12	61000 32000	46.0	7.54	0.74	107	13 7	17 7	20 8	23 10	16 7	18 7	21 9	26 11				
АН-22	228000 118500	45.9	5.0	0.49	71	25 12	27 14	27 15	37 15	28 12	36 15	43 18	61 24				
АН-24	21000 13400	46.6	5.0	0.49	71	9 5	10 6	11 7	12 7	7 4	9 5	11 6	14 8				
АН-26	24000 16000	46.6	3.97	0.39	56	9 5	10 5	12 6	13 7	7 4	9 5	12 7	15 8				
АН-32	27000 19000	46.7	5.0	0.49	71	12 8	13 9	14 9	15 10	9 6	12 8	14 9	17 11				
АН-72	34800 19000	45.9	5.0	0.49	71	12 6	13 7	14 7	16 8	9 5	12 6	14 7	16 8				
АН-124-100	398000 330000 180000	47.9	11.0	1.08	157	36 28 16	49 35 16	74 50 19	101 73 25	50 39 17	58 45 19	73 58 22	110 82 30				
АН-225	600000 254000	47.5	12.03	1.18	171	41 16	56 16	84 19	122 25	55 17	64 19	81 22	110 30				
ИЛ-18	64500 33800	47.0	9.38	0.92	133	16 7	20 8	24 10	27 11	18 8	19 8	24 9	31 13				
ИЛ-114	22750 14500	47.5	6.02	0.59	86	11 6	12 7	13 8	14 8	9 5	11 6	13 7	15 9				
ИЛ-62	161600 105000 69400	47.0	11.04	1.08	157	42 24 14	50 27 15	60 32 18	69 38 20	47 27 16	54 29 16	64 35 18	79 44 24				
ИЛ-62М	165000 105000 71600	47.0	11.04	1.08	157	43 24 16	52 27 17	62 32 19	71 38 22	50 28 17	57 30 18	67 36 20	83 45 26				
ИЛ-76Т	171000 151500 83800	23.5	6.02	0.59	86	29 24 10	32 28 13	29 26 15	33 28 14	24 20 9	27 23 10	34 28 12	45 38 16				
ИЛ-76ТД	191000 87200	23.5	7.03	0.69	100	35 12	36 14	35 16	40 15	29 10	32 11	40 13	53 17				
ИЛ-86	216600 175000 110700	31.2	9.4	0.93	135	26 21 14	31 24 15	38 30 17	46 36 20	34 27 16	36 29 17	44 34 19	61 46 23				
ИЛ-96-300	231000 175000 111800	31.7	11.0	1.08	157	35 25 15	43 30 16	52 36 19	61 43 23	42 30 17	46 33 18	57 39 20	76 52 26				
ТУ-134Б	47800 43000 29350	45.6	8.5	0.83	120	11 9 7	13 11 8	16 14 9	19 16 10	12 10 7	13 11 8	16 14 9	21 18 12				
ТУ-154Б	98000 78000 53500	45.1	9.5	0.93	135	19 12 8	25 16 10	32 21 13	38 26 17	20 14 10	24 16 11	30 20 13	38 27 18				
ТУ-204	93600 54970	45.4	13.97	1.37	199	23 12	27 14	32 16	37 18	25 13	28 14	33 15	43 20				
ЯК-40	16000 9700	44.0	3.97	0.39	56	9 6	9 6	10 6	10 6	7 4	9 5	11 7	13 8				
ЯК-42Д	58500 31800	47.0	8.97	0.88	127	13 6	16 7	20 9	23 10	15 7	16 8	20 9	26 11				
Бе-200	43000 36000 28300	46.5	12.5	1.25	174	26 22 17	27 23 18	28 24 19	29 24 19	22 18 14	24 19 15	26 22 16	29 24 19				

Классификационные числа ACN воздушных судов зарубежного производства

Тип воздушного судна	Масса ВС: Макс.взлетная Посадочная Пустого ВС	Нагрузка на одну основную опору шасси	Давление в пневматиках			ACN							
						Покрывте ВПП с жестким основанием R				Покрывте ВПП с нежестким основанием F			
						Прочность				A	B	C	D
						Высокая K=150 MN/м³	Средняя K=80 MN/м³	Низкая K=40 MN/м³	Св.низкая K=20 MN/м³				
Кг	%	кг/см²	МПа	Psi	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A300-B2	142900 85690	46.5	13.0	1.23	178	37 19	44 22	52 26	60 30	40 21	45 23	55 26	70 35
A300-B4	157000 87826	46.5	13.0	1.41	204	44 20	52 23	61 27	69 32	46 22	51 23	62 27	79 37
A300-B4 Шасси 38.5x60	165900 90000	47.5	11.8	1.16	168	41 19	50 22	60 26	69 30	47 22	53 23	65 27	83 35
A300-600R	172600 90000	47.5	13.7	1.34	194	50 21	60 24	70 29	79 33	53 23	60 25	74 28	92 38
A310-200	144900 83000	46.6	13.6	1.33	193	38 19	45 21	54 25	61 29	41 20	46 20	55 25	72 33
A310-300	157000 78900	47.4	15.2	1.49	215	45 14	54 15	63 16	71 22	47 15	53 15	64 16	81 25
A320-100	66000 37200	47.1	13.0	1.28	186	37 19	40 20	42 21	44 23	33 18	34 18	38 19	44 22
A320-200	77400 45000	46.5	14.7	1.44	209	46 24	49 26	51 27	53 28	41 22	42 22	47 24	53 28
A321-100	85400 51000	47.8	14.2	1.39	202	53 29	56 31	59 32	61 34	47 26	49 26	55 29	61 33
A321-200	93400 51000	47.3	15.3	1.50	218	60 29	63 31	65 32	68 34	52 26	55 26	61 28	66 33
A330-200	230900 125000	47.4	14.5	1.42	206	53 29	61 28	73 32	85 37	62 19	67 31	78 34	106 43
A330-300	230900 125000	47.9	14.8	1.42	209	54 29	62 29	74 33	86 38	62 30	68 31	79 34	107 43
A340-300	260900 135000	39.1	13.5	1.32	191	47 28	54 28	64 35	76 37	56 29	61 31	70 34	96 43
A340-300	277400 135000	39.8	14.5	1.42	206	53 30	62 30	74 34	86 39	62 30	68 33	79 36	107 48
A340-500	369200 186000	32.0	16.4	1.61	233	62 34	71 36	83 41	96 47	69 37	75 38	88 41	117 54
A340-600	366200 188000	32.2	16.4	1.61	233	62 34	71 36	83 41	96 47	69 37	75 38	88 42	118 54
A380-800	562000 290000	95.1	15.3	1.50	218	56 27	67 28	88 32	110 40	63 28	69 29	83 33	111 42
A380-800F	602000 255000	95.0	15.2	1.49	216	59 24	72 25	94 27	117 33	66 24	73 25	87 27	116 33
A380-800F	592000 290000	95.0	15/2	1.49	216	60 24	74 25	97 27	120 33	68 24	74 25	89 27	119 33
B707-120B	117027 57833	46.7	14.93	1.17	170	28 13	33 13	40 15	46 18	31 13	34 14	41 15	54 20
B707-320F	152407 61463	46.7	12.64	1.24	180	41 13	49 14	58 17	66 19	44 14	49 15	60 17	77 21
B707-320/420	143335 64682	46.0	12.64	1.24	180	37 14	43 15	52 17	59 20	40 15	44 15	54 17	69 23
B717-200	52210 31780	48.1	11.11	1.09	158	33 18	34 19	36 20	38 21	29 16	31 17	35 19	38 22
B720	104326 50258	47.4		1.00	145	25 10	30 11	37 13	43 16	29 11	31 12	39 14	51 18
B720B	106594 52163	46.4		1.00	145	25 10	30 11	37 14	43 16	29 11	31 12	39 14	51 18
B727-100	77110 39778	45.2	11.6	1.14	165	43 20	45 21	48 22	50 23	39 18	40 19	46 20	51 23
B727-100C	73028 39734	45.2		1.09	158	40 20	43 22	45 23	47 24	37 18	38 19	43 20	48 23
B727-200 Стандарт	78471 44293	46.2	11.73	1.15	167	45 23	48 24	50 26	53 27	40 20	42 21	48 23	53 27
B727-200 Предварител	84277 44270	46.7	10.40	1.02	148	48 22	51 24	54 26	57 27	44 20	46 21	53 24	58 28
B727-200 Предварител	89675 44470	46.4	11.73	1.15	167	53 23	56 24	59 26	62 28	48 21	51 22	57 24	62 25
B737-100	44361 25941	46.2	9.39	0.92	133	22 12	24 13	26 14	27 15	20 11	22 12	24 13	29 15
B737-200	52616 27293	45.5	11.22	1.10	160	29 13	30 14	32 15	34 16	26 12	27 13	31 14	35 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B737-200/200C Предварител	53297 28916	46.4	11.83	1.16	168	30 14	31 15	33 16	35 17	27 13	28 14	31 15	35 16
B737-200/200C Предварител	56699 27868	46.3	12.54	1.23	178	33 15	34 16	36 17	38 18	28 13	30 14	33 15	37 17
B737-200 Предварител	58322 29138	46.0	12.85	1.26	183	34 15	36 16	38 17	39 18	29 13	31 14	34 15	39 17
B737-300	61460 32900	45.9	13.7	1.34	194	37 17	39 18	41 20	42 21	32 15	33 16	37 17	41 20
B737-400	68260 36363	46.9	14.7	1.44	206	44 20	46 22	48 23	49 24	37 18	40 19	44 20	48 23
B737-500 Стандарт.давл.	60781 32659	46.1	13.64	1.34	194	37 17	38 18	40 20	42 20	32 16	33 16	37 17	41 20
B737-600	72500 40000	45.83	12.68	1.24	180	37 18	39 19	41 20	43 22	33 17	34 17	38 18	44 31
B737-700	77500 40000	45.85	13.60	1.33	193	41 19	43 20	45 21	47 22	36 17	38 17	42 18	47 21
B737-800	87350 50000	46.79	14.37	1.41	204	49 25	52 27	54 28	56 20	43 22	45 23	50 25	55 29
B737-900	87350 50000	48.27	14.37	1.41	204	51 25	53 28	56 29	58 30	44 23	47 24	52 26	57 30
B747-100	323410 162385	23.4	15.30	1.50	218	41 18	48 19	57 22	65 26	44 19	48 20	58 22	68 28
B747-100B	334749 173036	23.1	15.91	1.56	226	43 19	50 21	59 24	68 28	46 20	50 21	60 24	80 31
B747-100B	341553 171870	23.1	13.46	1.32	191	42 18	49 20	59 23	68 27	46 20	51 21	62 23	82 30
B747 SP	318881 147996	21/9	14/28	1/40	203	38 15	44 16	53 19	60 20	41 16	45 17	54 18	72 23
B747-200B	352893 172886	23.9	13.97	1.37	199	46 19	54 21	64 24	73 28	50 21	55 22	67 24	88 31
B747-200C	373305 166749	23.1	13.26	1.30	189	47 17	55 19	66 22	76 26	52 19	58 20	71 22	92 29
B747-200F	379201 156642	22.7	14.17	1.39	202	48 18	56 20	67 23	77 27	52 19	58 20	71 22	92 29
B747-300	379200 174850	22.7	13.26	1.30	189	47 17	55 19	66 22	76 26	52 19	58 20	71 22	92 29
B747-400	395986 176901	23.4	14.41	1.41	205	53 19	63 21	75 25	85 29	57 21	64 22	79 25	101 32
B757-100	105000 62600				166	26 13	31 15	38 18	43 21	29 13	31 15	39 17	51 22
B757-200	109343 58877	45.2	11.93	1.17	175	27 11	32 13	38 16	44 18	29 13	32 14	39 15	52 20
B757-200HGW	113852 58967	46.2	12.73	1.25	181	30 12	36 14	42 17	48 20	32 15	35 15	43 17	56 20
B757-300	124057 64590	46.35	15.09	1.48	214	37 15	43 17	50 20	56 23	36 16	41 17	50 19	64 26
B767-200	141520 80890	46.9	13.35	1.26	183	33 17	38 19	46 22	53 25	37 19	40 20	48 22	66 28
B767-200	143800 79800	46.3	13.35	1.31	190	34 16	39 17	47 20	54 24	37 18	41 19	50 20	66 26
B767-200 ER	175994 90718	46.4	13.36	1.31	190	43 18	51 21	62 24	71 29	32 15	35 15	43 17	56 20
B767-300	159600 85700	46.3	12.34	1.21	175	38 18	45 20	53 23	62 17	42 20	46 21	58 23	76 30
B767-300 ER	185519 90718	46.0	14.1	1.38	200	47 18	56 21	66 25	76 29	52 21	57 22	70 25	92 31
B777-200	243579 132404	47.71	13.0	1.28	185	38 21	47 20	62 25	77 31	39 17	43 19	52 22	75 29
B777-200 ER	287804 136713	46.9	15.1	1.48	214	50 21	63 22	81 26	99 32	48 18	54 19	66 22	93 29
B777-200 LR	341100 145150	46.85	15.3	1.50	218	64 23	82 24	105 28	127 35	61 19	69 21	87 24	117 32
B777-300	300278 157850	47.42	15.09	1.48	214	54 25	68 26	88 33	108 41	52 22	58 24	72 28	100 38
B777-300 ER	341100 167829	46.8	15.3	1.5	218	64 27	82 28	105 35	127 44	61 23	69 25	86 29	117 40
Canadair CL44	95708 40370	47.5	11.42	1.12	162	25 9	30 10	35 11	40 13	27 9	30 10	36 11	47 14
Caravelie 12	55960 31800	46.0		0/88	128	16 8	19 9	22 10	25 12	17 8	19 9	21 10	26 12
Concorde	185066 78698	48/0	12.85	1.26	183	61 21	71 22	82 25	91 29	65 21	72 22	81 26	98 32
Convair 880M	87770 40195	46.6		1.03	150	26 9	31 10	36 12	41 14	27 10	31 10	36 12	44 15
Convair 990	115666 54685	48.5		1.28	185	41 15	48 17	54 19	60 22	40 15	45 16	53 29	64 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
DC - 8 - 43	144242 61919	46.5	12.44	1.22	177	41 15	49 16	57 18	65 21	43 15	49 16	59 18	74 23
DC - 8 - 61/71	148778 68992	48.0		1.30	188	46 17	54 19	63 22	71 25	48 18	54 19	64 21	80 28
DC - 8 - 62/72	160121 65025	46.5	13.15	1.29	187	47 15	56 16	65 19	73 22	49 16	56 16	67 18	83 24
DC - 8 - 63/73	162386 72002	47.6	13.66	1.34	194	50 17	60 19	69 23	78 26	52 18	59 19	71 22	87 29
DC - 9 - 15	41504 22300	46.2	9.18	0.90	130	23 11	25 12	26 13	28 14	21 10	22 11	26 12	28 14
DC - 9 - 21	45813 23879	47.15	9.99	0.98	142	27 12	29 13	30 14	32 15	24 11	26 12	29 13	32 15
DC - 9 - 32	49442 25789	46.2	10.70	1.05	152	29 14	31 15	33 15	34 16	26 12	28 13	31 14	34 16
DC - 9 - 41	52163 27821	46.65	11.22	1.10	160	32 15	34 16	35 17	37 18	28 13	30 14	33 15	37 18
DC - 9 - 51	55338 29336	47.0	11.93	1.17	170	35 17	37 17	39 18	40 19	31 15	32 15	36 16	39 19
DC - 9 - 81	63958 42638	47.8		1.17	170	41 25	43 27	45 28	46 29	36 22	38 23	42 26	46 29
DC - 9 - 82	67133 44755	47.65		1.24	180	44 27	46 28	48 30	49 31	38 23	41 24	45 27	49 31
DC - 10 - 10	196406 108940	47.0	13.05	1.28	186	45 23	52 25	63 28	73 33	52 26	57 29	68 30	93 38
DC - 10 - 10	200942 105279	46.85	13.35	1.31	190	46 22	54 24	64 27	75 31	54 24	58 25	69 28	96 36
DC - 10 - 15	207746 105279	46.65	13.66	1.34	194	48 22	56 24	67 27	74 31	55 24	61 25	72 28	100 36
DC - 10 -30	253105 120742	37.7	11.93	1.17	170	44 20	53 21	64 24	75 28	53 22	59 23	70 25	97 32
DC - 10 - 30/40	260818 124058	37.6	12.34	1.21	175	46 20	55 21	67 25	78 29	56 23	61 23	74 26	101 33
DC - 10 - 30/40	268981 124058	37.9	12.64	1.24	180	49 20	59 21	71 25	83 29	59 23	64 23	78 26	106 33
DHC 7 DASH 7	19867 11793	46.75		0.74	107	11 6	12 6	13 7	13 7	10 5	11 6	12 6	14 8
Дорнье 328-100	13720 8810	46.2	8.15	0.80	116	7.6 4.5	8.1 4.8	8.5 5.1	8.9 5.4	6.3 3.8	7.0 4.1	8.1 4.5	9.1 5.5
EMB 120RT	11580 7750	47.4	8.09	0.80	115	6.3 3.9	6.8 4.2	7.2 4.5	7.5 4.7	5.3 3.3	5.8 3.6	6.6 4.0	7.7 4.8
EMB 120ER	12070 7808	47.4	8.83	0.88	127	6.8 4.1	7.3 4.4	7.7 4.6	8.0 4.9	5.8 3.4	6.2 3.7	7.0 4.1	8.1 4.8
EMB 145RT	19300 11600	47/2	9/21	0/91	131	11.0 6.0	11.7 6.4	12.4 6.9	12.9 7.2	9.4 5.2	10.1 5.5	11.6 6.1	13.1 7.2
EMB 145ER	20700 11600	47.2	9.77	0.95	139	12.2 6.1	12.9 6.5	13.6 6.9	14.1 7.3	10.5 5.3	11.1 5.6	12.7 6.1	14.3 7.2
Fokker 27 Mk 500	19777 11879	47.5		0.54	78	10 5	11 6	12 6	12 7	8 4	10 5	12 6	13 7
Fokker 27 Std Mk 200-600	20412 11340	47.35	5.62	0.55	80	10 5	11 5	12 6	13 6	8 4	10 5	12 6	14 7
Fokker 28 Mk 1000 HTP	29484 16550	46.3		0.69	100	15 8	16 8	18 9	18 10	13 6	15 7	17 8	20 10
Fokker 50 HTP	20820 12649	47.8	5.98	0.59	85	10 6	11 6	12 7	13 7	8 5	10 5	12 6	14 8
Fokker 100	44680 24375	47.8	9.98	0.98	142	28 13	29 14	31 15	32 16	25 12	27 13	30 14	32 16
Gulfstream 11	29937 16576				150	20 10	21 10	22 11	22 11	18 8	19 9	21 10	22 11
HS 748	21092 12183	43.6		0.59	85	10 5	11 5	11 6	12 6	8 4	9 5	11 6	13 7
L - 100 - 20	70670 34205	24.1	7.38	0.72	105	30 14	33 15	36 16	38 17	27 12	31 14	33 15	38 16
L-1011-100/200	212281 110986	46.8	12.34	1.21	175	46 23	55 24	66 28	78 32	56 25	61 26	73 30	100 38
L-1011-500	225889 108924	46.2	12.95	1.27	184	50 23	59 24	72 27	84 31	60 25	65 26	79 28	107 36
MD - 81	63956 39950	47.75	11.93	1.17	170	41 25	43 27	45 28	46 29	36 22	38 23	42 26	46 29
MD - 83	73028 37782	47.4	13.71	1.34	195	49 22	51 23	53 24	55 25	42 19	46 19	50 22	54 25
Trident 3	68266 39060	45.5		1.14	165	37 18	40 19	42 21	44 22	26 13	28 14	31 15	36 18
Vanguard 952	66450 32700				128	37 16	39 17	42 18	44 19	34 14	36 15	42 17	46 20
VC 10 - 1150	151953 71940	48.25		1.01	147	38 16	46 17	56 20	65 23	44 17	50 18	61 21	77 27

