



меридиан  
авиакомпания



# ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ВПП И ИХ ОЦЕНКА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОЛЕТОВ

**В.Д. Шаров**

Начальник инспекции по безопасности полетов ЗАО «Авиакомпания «Меридиан»,  
к.т.н, докторант МГТУ ГА [sharov@meridian-avia.com](mailto:sharov@meridian-avia.com)

**В.Г. Некрасов**

Заместитель председателя Комиссии по сертификации аэродромов и оборудования МАК,  
член группы экспертов ИКАО по аэродромам [nekrasov@mak.ru](mailto:nekrasov@mak.ru)

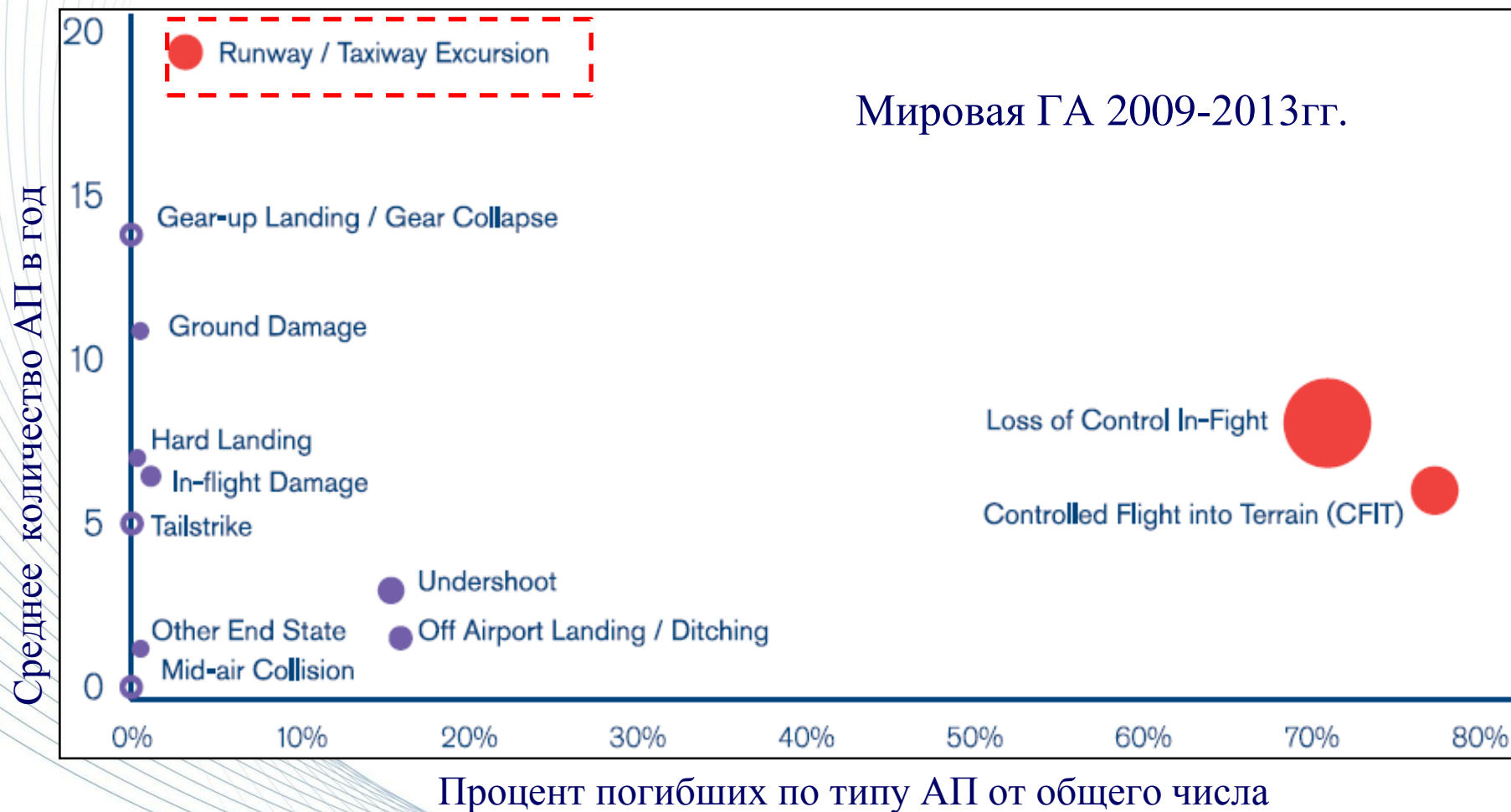
**О.Ю. Гордеев**

Старший пилот-инструктор Gulfstream-450 ЗАО «Авиакомпания «Меридиан»  
[gordeev@meridian-avia.com](mailto:gordeev@meridian-avia.com)

# Содержание доклада

- ❑ Актуальность вопроса.
- ❑ Два аспекта оценки:
  - строительство и эксплуатация аэродромов – *в данном докладе не рассматривается;*
  - летная эксплуатация.
- ❑ Проблемы оценки сцепления ВС с ВПП с помощью коэффициента сцепления.
- ❑ Различие в подходах к расчету ВПХ для ВС отечественного и западного производства.
- ❑ Оценка нормативного коэффициента сцепления РФ, его корреляция с канадским CRFI.
- ❑ Перспективы решения вопроса представления информации для выполнения полетов в новом PANS-Аэродромы ИКАО.

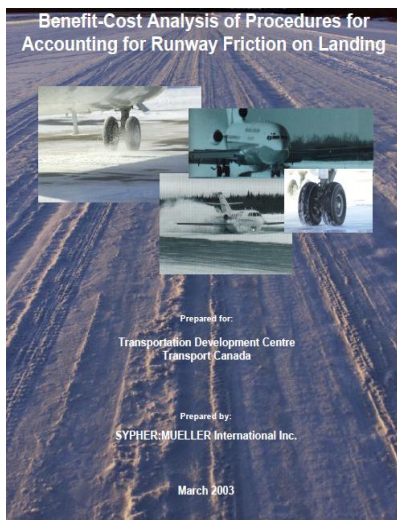
# С выкатываниями за пределы ВПП и РД связано значительное число АП



# Значительное количество выкатываний связано с состоянием ВПП или неосведомленностью экипажа



□ “Состояние ВПП, особенно в сочетании с боковым ветром, относится к сопутствующим факторам **75%** выкатываний за пределы ВПП”



“С состоянием ВПП связано **до 59%** выкатываний”



ATSB TRANSPORT SAFETY REPORT  
Aviation Research and Analysis Report - AR-2008-018(1)  
Final

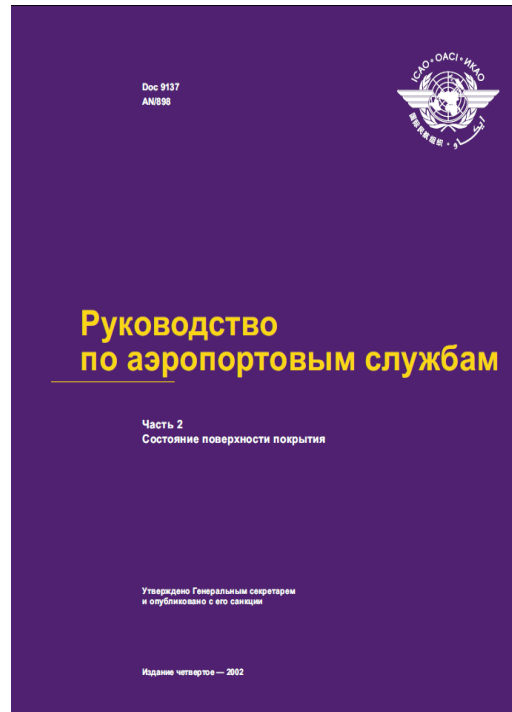
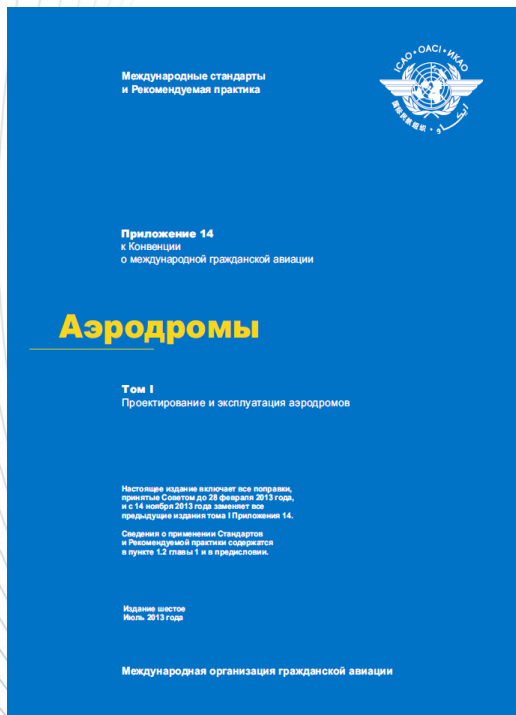
## Runway excursions

Part 1:  
A worldwide review of commercial  
jet aircraft runway excursions



“Состояние ВПП - одна из главных причин выкатывания в **55-65%** событий”

# Документы, регламентирующие оценку состояния ВПП



## НАЦИОНАЛЬНЫЕ РУКОВОДСТВА

- ❑ TP 659 *Airports Winter Surface Maintenance Manual, Transport Canada, 2005.*
- ❑ AC-91-79 *Runway Overrun Prevention, FAA USA, 2007.*
- ❑ CAP 683 *The Assessment of Runway Surface Friction Characteristics, CAA UK, 2010*
- ❑ **Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов РФ (РЭГА РФ-94)**

# Два аспекта оценки поверхности ВПП (сцепления). Основные определения и терминология

1. Проектирование, построение и тех. обслуживание ВПП  
**СОПРОТИВЛЕНИЕ СКОЛЬЖЕНИЮ** - измерение коэфф. сцепления  $\mu$

2. Летная эксплуатация (ВПХ, ограничения).  
А) **ОЦЕНОЧНОЕ СЦЕПЛЕНИЕ «СКОЛЬЗКОСТЬ»** - наземное наблюдение поверхности (*dry, wet, contaminated*) для SNOWTAM, иногда с измеренным  $\mu$   
В) **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ** (*poor, medium ..*) – оценка замедления движения ВС на ВПП в терминологии пилота.

- ❑ **Сцепление (*Friction*)** - сила противодействия, направленная вдоль линии движения между двумя соприкасающимися поверхностями.
- ❑ **Характеристики сцепления поверхности** – физические, функциональные и эксплуатационные качества или свойства сцепления, которые относятся к свойствам поверхности.
- ❑ **Коэффициент сцепления (*Coefficient of friction*)** - отношение силы сцепления между двумя телами к силе нормального давления.
- ❑ **Эффективность торможения (*Braking action*)** - термин, используемый пилотами для описания снижения скорости в результате тормозного усилия и путевой управляемости ВС

# Информация о состоянии поверхности ВПП для летной эксплуатации

## Содержит:

- ❑ тип поверхности ВПП
- ❑ описание состояния, загрязнений
- ❑ оценочное сцепление или эффективность торможения
- ❑ и, иногда, измеренный  $\mu$

## Передается посредством:

- ❑ AIP
  - ❑ AIC
  - ❑ NOTAM
  - ❑ SNOWTAM
  - ❑ METAR/SPECI
  - ❑ ATIS
  - ❑ ATS, AIREP
- } Annex 15
- } Annex 3
- } PANS ATM, Doc. 4444

## Пример: формат SNOWTAM

SNOWTAM FORMAT (ADDRESSES)			
(COM heading)	(PRIORITY INDICATOR)	(ORIGINATOR'S INDICATOR)	
(Abbreviated heading)	(DATE AND TIME OF FILING)	(LOCATION INDICATOR) DATE AND TIME OF OBSERVATION	(OPTIONAL GROUP)
	(SERIAL NUMBER SWEG)	EG	

SNOWTAM (Serial Number)			
(AERODROME LOCATION INDICATOR)	A)	EG	
(DATE/TIME OF OBSERVATION (Time of completion of measurement in UTC))	B)		
(RUNWAY DESIGNATORS)	C)		
(CLEARED RUNWAY LENGTH, IF LESS THAN PUBLISHED LENGTH (m))	D)		
(CLEARED RUNWAY WIDTH, IF LESS THAN PUBLISHED WIDTH (m; if offset left or right of centre-line add 'L' or 'R'))	E)		
(DEPOSITS OVER TOTAL RUNWAY LENGTH (Observed on each third of the runway), starting from threshold having the lower runway designation number)) NIL - CLEAR AND DRY 1 - DAMP 2 - WET or water patches 3 - RIME OR FROST COVERED (depth normally less than 1mm) 4 - DRY SNOW 5 - WET SNOW 6 - SLUSH 7 - ICE 8 - COMPACTED OR ROLLED SNOW 9 - FROZEN RUTS OR RIDGES	F)		
(MEAN DEPTH (mm) FOR EACH THIRD OF TOTAL RUNWAY LENGTH (FRICTION MEASUREMENT ON EACH THIRD OF RUNWAY AND FRICTION MEASURING DEVICE) MEASURED OR CALCULATED COEFFICIENT or ESTIMATED SURFACE FRICTION 0.40 and above GOOD - 5 0.39 to 0.36 MEDIUM/GOOD - 4 0.35 to 0.30 MEDIUM - 3 0.29 to 0.26 MEDIUM/POOR - 2 0.25 and below POOR - 1 9 - unreliable UNRELIABLE - 9	G)		
(When quoting a measured coefficient used the observed two figures, followed by the abbreviation of the friction measuring device used. When quoting an estimated use single digits)	H)		

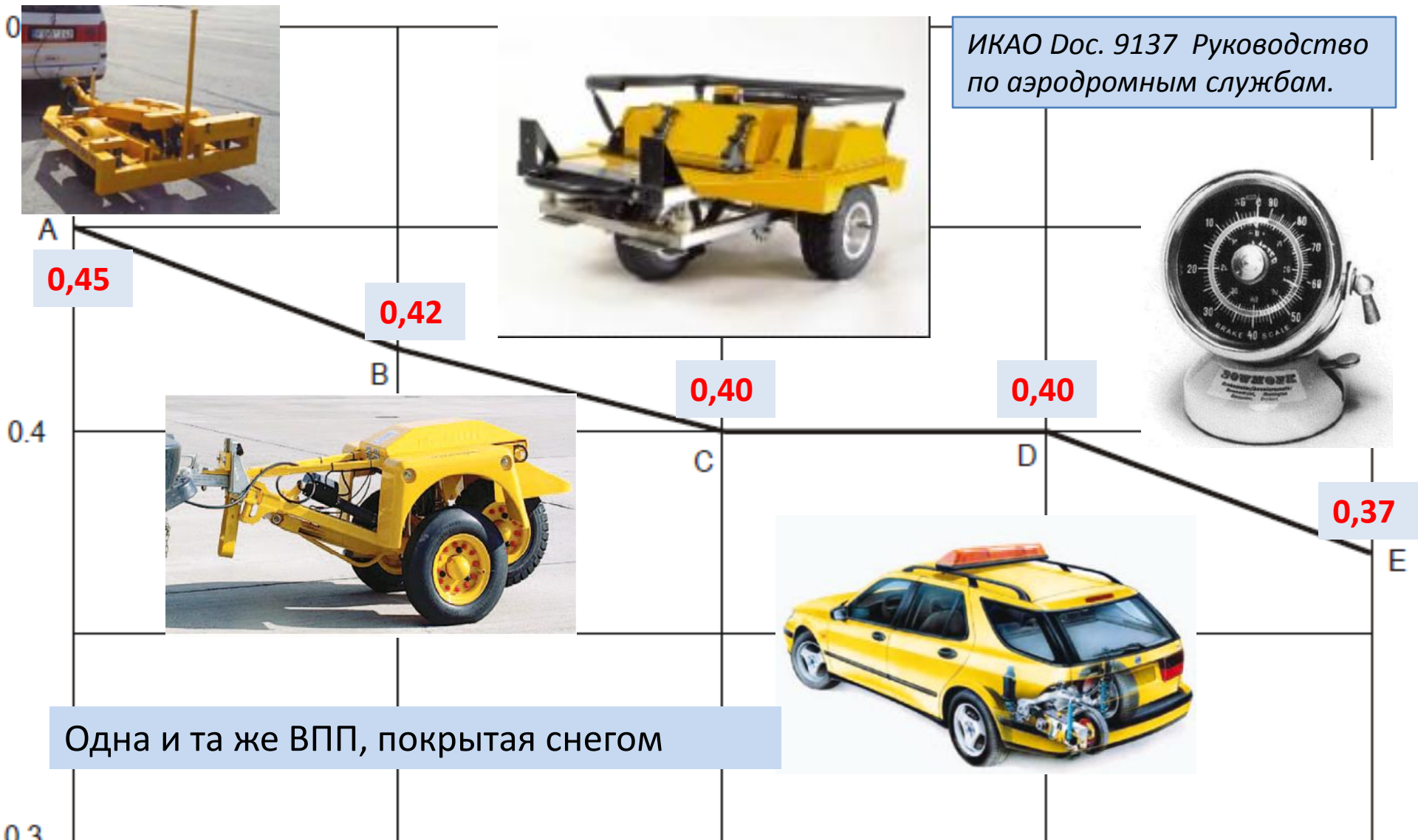
# Измеренный $\mu$ не отражает реального сцепления колес ВС с поверхностью ВПП: **две проблемы**

1. Различия между значениями  $\mu$ , измеренными различными средствами и методами на одной и той же поверхности.
2. Невозможность на сегодня получить наземными средствами измерения значение  $\mu$ , соответствующее с достаточной точностью сцеплению колес ВС с поверхностью ВПП ввиду сложной зависимости силы сцепления от многих факторов.





# Проблема 1: значения $\mu$ , измеренные разными средствами, существенно различаются



ИКАО Doc. 9137 Руководство по аэродромным службам.

Одна и та же ВПП, покрытая снегом

Skiddometer (SKD)

Mu-meter

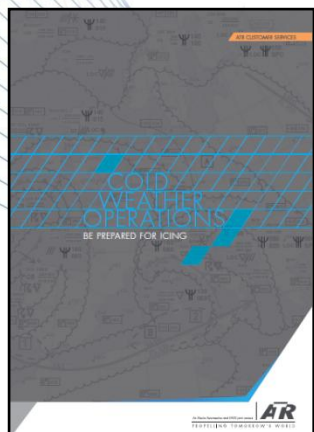
Runway Friction Tester (RFT)

Tapley Meter

Slide 9

Brakemeter-Dynamometer

# Проблема 2 : сила сцепления колеса ВС с ВПП зависит от многих факторов

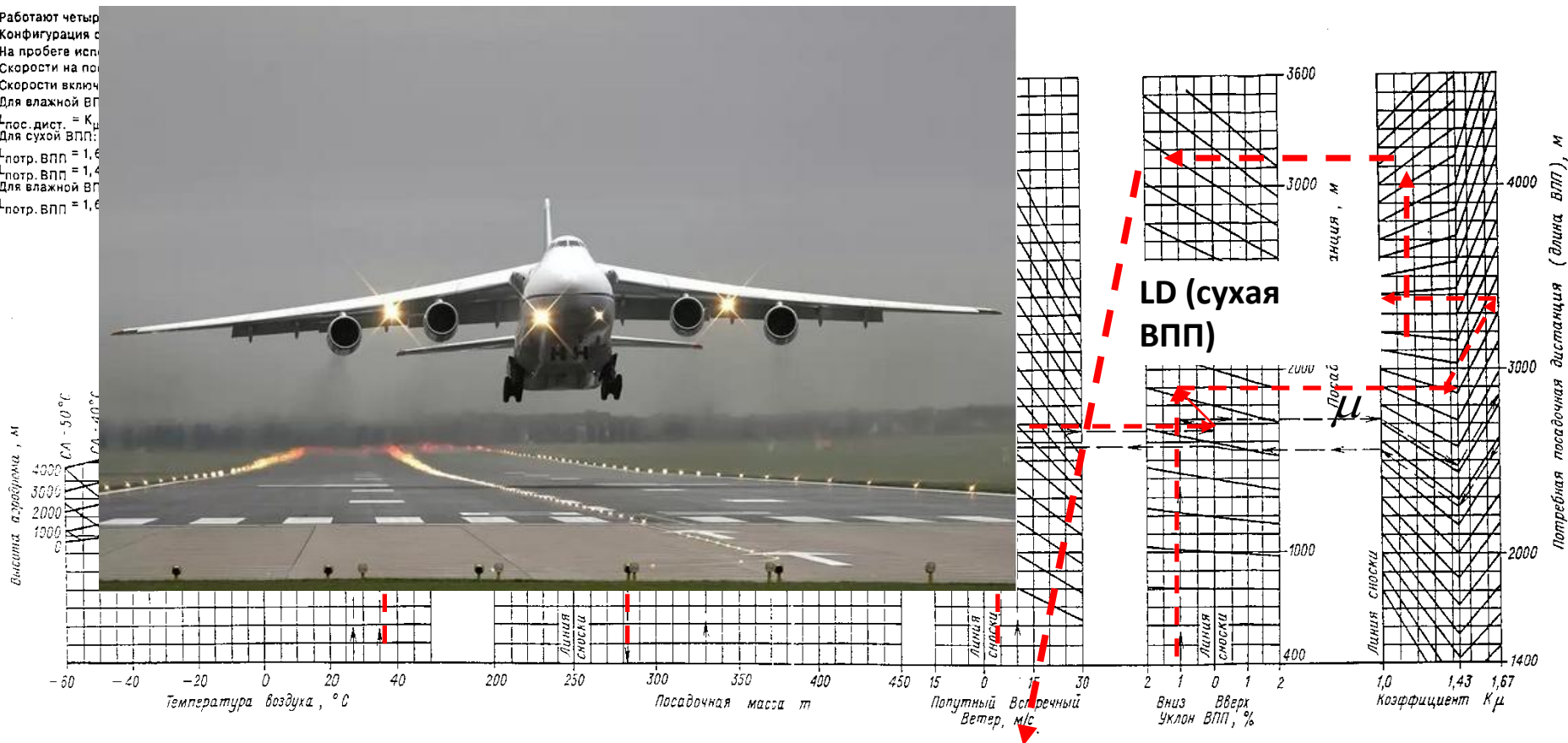


«Чтобы получить хорошую оценку торможения ATR-72 с посадочной массой 15000 кг, скоростью 95 узлов и давлением в пневматиках 144 PSI аэропорт должен использовать точно такой же свободный ATR-72»

# Но для расчета ВПХ отечественных ВС $\mu$ необходим

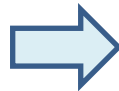
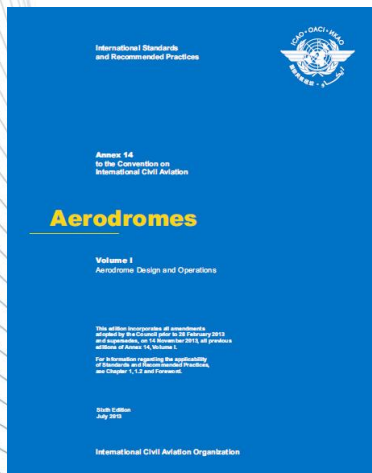
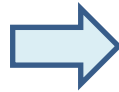
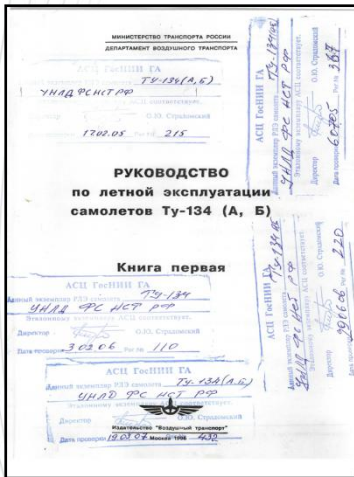
## Ан-124-100

Работают четыре  
 Конфигурация с  
 На пробеге исп  
 Скорости на по  
 Скорости включ  
 Для влажной ВП  
 $L_{\text{пос. дист.}} = K_{\mu}$   
 Для сухой ВПП:  
 $L_{\text{потр. ВПП}} = 1,6$   
 $L_{\text{потр. ВПП}} = 1,4$   
 Для влажной ВП  
 $L_{\text{потр. ВПП}} = 1,6$



$$LD \text{ (мокрая/загрязненная)} = LD \text{ (сухая)} \times K_{\mu}$$

# Эксплуатанты вынуждены использовать разные методы перевода описания состояния ВПП в $\mu$



(2) В зарубежных аэропортах, где коэффициент сцепления ВПП измеряется средствами, отличающимися от используемых в РФ, при учёте состояния поверхности ВПП средний нормативный коэффициент сцепления необходимо определять по следующей таблице:

Состояние поверхности ВПП	Средний нормативный коэффициент сцепления
Сухое, цементобетонное или асфальтобетонное покрытие.	0,6 и выше
Влажное, цементобетонное или асфальтобетонное покрытие.	0,4.....0,6
Мокрый асфальтобетон.	0,3.....0,6
Асфальтобетон, местами лужи.	0,28...0,40
Иней или изморозь (толщина слоя не более 1 мм).	0,3.....0,35
Сухой снег (расчищено местами).	0,45
Сухой снег (по всей ВПП).	0,40
Мокрый снег, слякоть (расчищено местами).	0,35
Мокрый снег, слякоть (по всей ВПП).	0,3.....0,35
Лёд, (расчищено местами).	0,3
Лёд по всей ВПП.	Менее 0,3
Уплотнённый снег при температуре выше $-14^{\circ}\text{C}$ .	0,2.....0,25
Уплотнённый снег при температуре ниже $-15^{\circ}\text{C}$ .	0,3..... 0,5
Лёд при температуре выше $-10^{\circ}\text{C}$ .	0,1..... 0,2

Измеренный коэффициент $\mu$	Оцененное сцепление на поверхности	Код
0,40 и выше	Хорошее	5
0,39–0,36	Между средним и хорошим	4
0,35–0,30	Среднее	3
0,29–0,26	Между средним и плохим	2
0,25 и ниже	Плохое	1

6.4 Приведенная ниже таблица и соответствующие описательные термины разработаны только на основе данных о сцеплении, полученных на поверхности, покрытой уплотненным снегом и льдом, и поэтому эти данные нельзя принимать за абсолютные величины, применимые для всех случаев. В случае, если .....

# Проблема усложняется противоречиями в документах РФ

## РЭГА РФ 94

## AIR РФ

4.3. При отсутствии в аэропорту инструментальных средств оценки фрикционных свойств информация о фрикционных свойствах покрытия дается согласно приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Кодовое обозначение характеристики состояния покрытия

Код	Расчетная эффективность торможения	Нормативный коэффициент сцепления	Эксплуатационное значение
5	Хорошая	0,4 и выше	Можно предполагать, что воздушное судно произведет посадку без особых трудностей путевого управления
4	Средняя — хорошая	0,39 — 0,36	То же
3	Средняя	0,35 — 0,30	Возможно ухудшение путевого управления
2	Средняя — плохая	0,29 — 0,26	То же
1	Плохая	0,18 — 0,25	Путевое управление плохое
9	Ненадежная	0,17 и ниже	Путевое управление контролируется

Код Code	Измеренный коэффициент сцепления по SFT Measured friction coefficient by SFT	Лед и снег Ice and Snow	Расчетная эффективность торможения Calculated Braking Action
		Нормативный коэффициент сцепления Normative friction coefficient	
1	2	3	4
5	0,40 и выше 0,40 and above	0,42 и выше 0,42 and above	Хорошая Good
4	0,39-0,36 0,39-0,36	0,41-0,40 0,41-0,40	Хорошая - средняя Medium to Good
3	0,35-0,30 0,35-0,30	0,39-0,37 0,39-0,37	Средняя Medium
2	0,29-0,26 0,29-0,26	0,36-0,35 0,36-0,35	Средняя - плохая Medium to Poor
		0,34-0,31 0,34-0,31	Плохая Poor
		0,3 и ниже 0,3 and below	ненадежная Unreliable



# Наиболее широко численные значение $\mu$ для расчета ВПХ, кроме РФ, применяются в Канаде

## CRFI – *Canadian Runway Friction Index*



CRFI передается пилотам только для «зимних» поверхностей

## Нормативный К сцепления (полученный на основе измеренного )



К сц передается пилотам для любой поверхности

Механические  
деселерометры

# Таблицы перевода CRFI в нормативный Ксц, применяемые в разных авиакомпаниях РФ

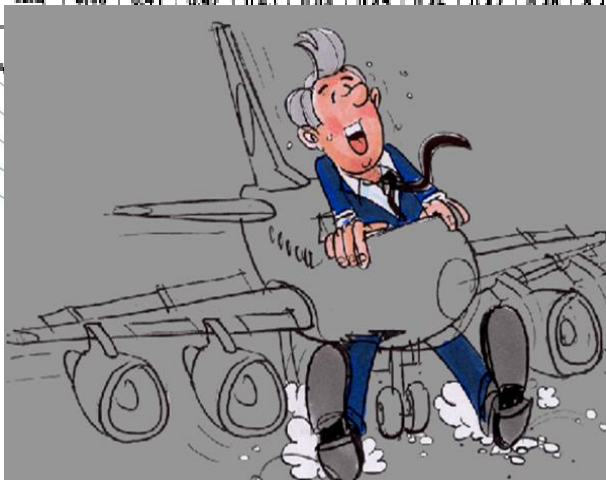
CRFI	0.5	0.45	0.4	0.35	0.30	0.25
К сц.	0.4	0.39-0.36	0.30-0.35	0.29	0.29-0.25	0.25-0.20
У бок. доп.		Согласно РЛЭ воздушных судов				

Таблица В - 2 - 7

Канада	CRFI	РЭГА РФ-94
	Canadian Runway Friction Index	ориент. Коэфф. сцепления
> 0,8	BARE AND DRY	0,6 и выше
0,6 - 0,7	DAMP < 0.01"	0.55
0,4 - 0,55	Wet concrete	0.45
0,4 - 0,55	Wet ASPHALT 0,01" - 0,03"	0.4
0,25-0,3	Snow covered	0.3
0,2-0,25	Compacted snow t > -10грд.	0.28
0,1 - 0,2	cold ice t < -10грд	0.3
0,4 - 0,5	Compacted snow t < - 15 грд.	0.4
0,55 - 0,6	very light snow patches	0.4

CRFI	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3
Ксц	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	0,38	0,3

CRFI	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,5
Ксц	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,6



# Для установления корреляции между CRFI и $\mu$ РФ «Волга-Днепр» в 2008г. организовала НИР



М. Павлов, начальник сектора ЛИИ им.  
М.М. Громова, к.т.н, руководитель проекта



Т. Захарова, инженер ЛИИ  
им. М.М. Громова



*B. Hicks*, Менеджер по безопасности, SYQX  
В. Шаров, «Волга-Днепр»



*D. Byrne*, Старший инспектор  
аэродромной службы, SYQX



# Измерения проводились в а/п Гандер, Канада 9-12 марта 2008 г. по специальной методике



13/03/2008 08:30



2008/03/14 16:15



11/03/2008 09:22

За 4 дня выполнено 10 серий измерений, всего 175 пробегок на двух ВПП СУQX



13/03/2008 09:22

Record of Experiment # 6 - 12 - March 2008

Parameters	Start	Finish	Value																			
1 Time (local)	9.10	9.24 (11.54 UTC)																				
2 Meteorological Cond.			18, 50, 10																			
1 Atmos. Press. Hpa			29.82 inch =																			
Temperature, C			-7																			
Relative Humidity, %			- rose from -12																			
Wind, kts			14 = 5.0																			
Visibility, sm			20 kts = 32 km																			
Participation			net sky clear - 2000																			
Ground of Exp.			RW 12/1, 3/1																			
3.1 Surface			asphalt - asphal, pobnna nit-n																			
3.2 Contaminations			no																			
Ground Surface Con																						
4.1 Measurements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4.1 Stop time - 1, sec	9.21	8.99	9.11	9.03	8.95	9.04	8.97	8.90	8.82	8.74	8.66	8.58	8.50	8.42	8.34	8.26	8.18	8.10	8.02	7.94	7.86	7.78
4.2 Stop time - 2, sec	9.22	8.97	8.97	8.82	8.87	8.92	8.97	9.02	9.07	9.11	9.16	9.21	9.26	9.31	9.36	9.41	9.46	9.51	9.56	9.61	9.66	9.71
4.3 CRFI - TES reading	1.19	1.17	1.15	1.15	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98
4.4 Pendulum, unit	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4.5 Pendulum - 0, unit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4.7 Picture of Pendul #	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.8 Validity	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. Ground Picture																						
5.1 Before measurement #																						
5.2 After measurement #																						
6. Voice Record #																						
Remarks	при помощи radar-оборудования «SRT-1» (0.04 x 0.04 м) и датчика «pitch effect» (10.00 м) измерены параметры взлетно-посадочной полосы. Деление в 10 проводится в соответствии с требованиями ИКАО. Данные в таблице приведены в соответствии с требованиями ИКАО.																					

APPROVED BY: V. Sharov, Flight Safety Specialist, Volga-Dnepr Airlines; Dan Byrnes, D. Byrne, Supervisor of Airfield Maintenance, Gander International Airport.

APPROVED BY: V. Sharov, Flight Safety Specialist, Volga-Dnepr Airlines; Dan Byrnes, D. Byrne, Supervisor of Airfield Maintenance, Gander International Airport.

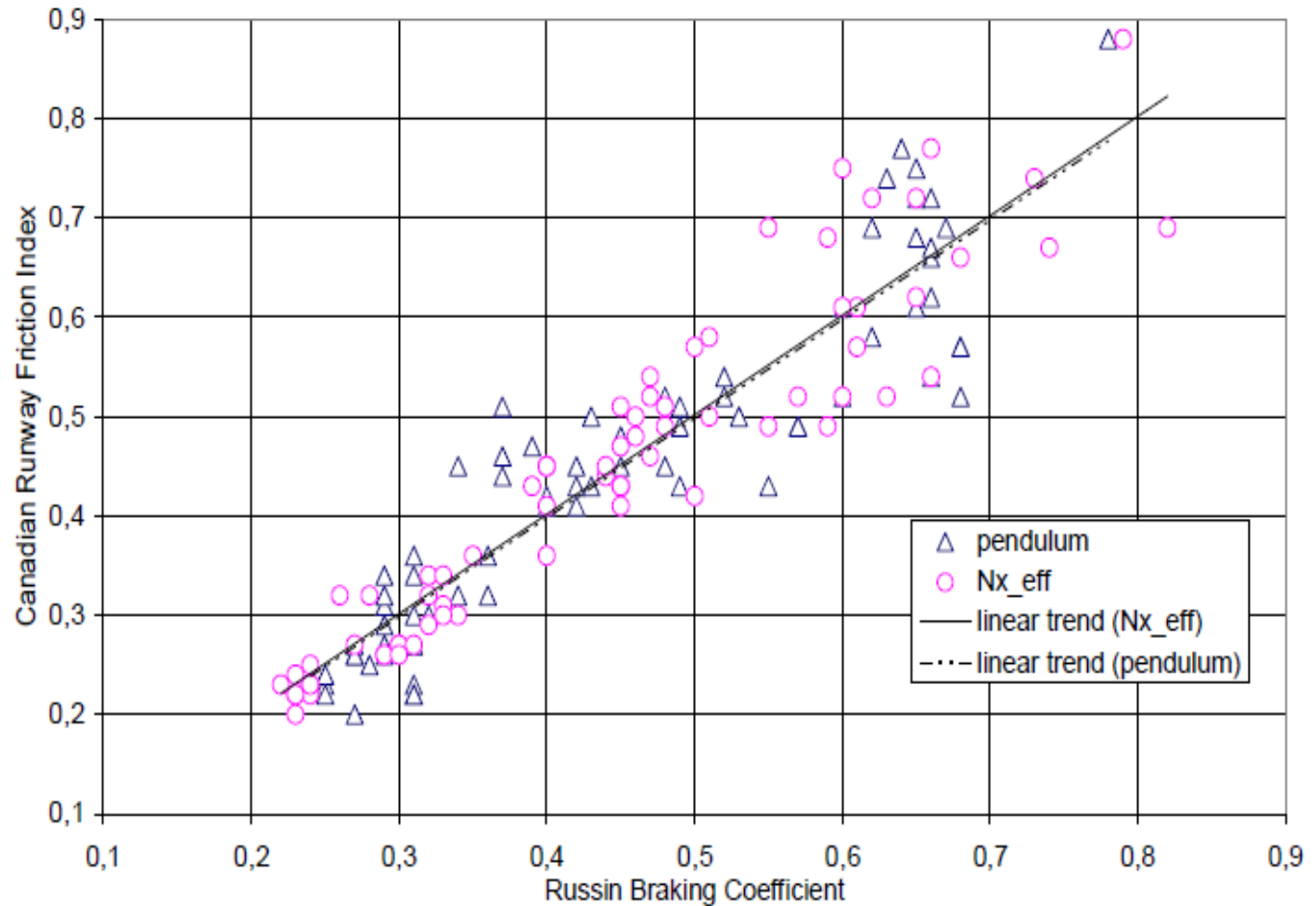
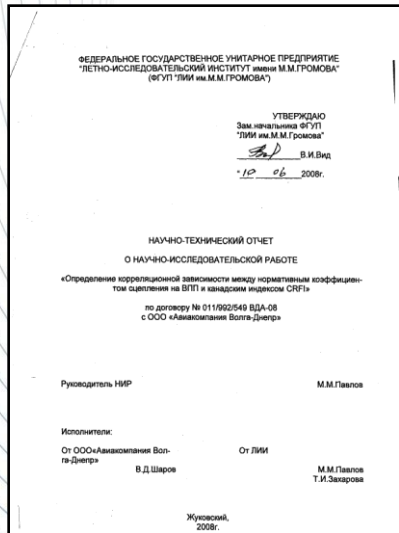
APPROVED BY: V. Sharov, Flight Safety Specialist, Volga-Dnepr Airlines; Dan Byrnes, D. Byrne, Supervisor of Airfield Maintenance, Gander International Airport.

APPROVED BY: V. Sharov, Flight Safety Specialist, Volga-Dnepr Airlines; Dan Byrnes, D. Byrne, Supervisor of Airfield Maintenance, Gander International Airport.

APPROVED BY: V. Sharov, Flight Safety Specialist, Volga-Dnepr Airlines; Dan Byrnes, D. Byrne, Supervisor of Airfield Maintenance, Gander International Airport.

APPROVED BY: V. Sharov, Flight Safety Specialist, Volga-Dnepr Airlines; Dan Byrnes, D. Byrne, Supervisor of Airfield Maintenance, Gander International Airport.

# Полученная корреляционная зависимость используется в авиакомпаниях «Волга-Днепр» и АВС



# Для расчета ВПХ самолетов западного производства $\mu$ , как правило, не используется

 <b>AOM B747-2</b> Airplane Operations Manual	<b>Special Operations</b> <b>TAKEOFF AND LANDING ON CONTAMINATED RUNWAY</b>	II 8. 40/11+12
	<b>REV 9</b>	

## 8.40. 6. LANDING PERFORMANCE

### 8.40. 6.2. Estimated Braking Action (cont'd)

The value 'good' is a comparative value and is intended to mean that aeroplanes should not experience directional control or braking difficulties, especially when landing.

Braking Action	Braking Coefficient	SNOWTAM Code	maximum Crosswind [kt]
Good	0.40 and above	5	30
Medium to good	0.39 to 0.36	4	25
Medium	0.35 to 0.30	3	15
Medium to poor	0.29 to 0.26	2	
Poor	0.25 and below	1	10

### 8.40. 6.3. Landing Field Length Required

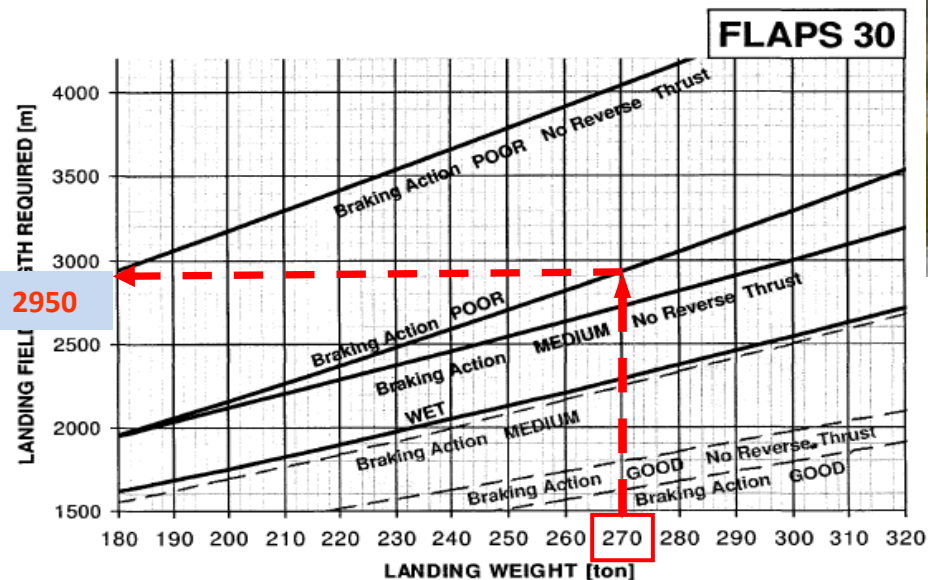
conservatively adjust:

Landing Field Length Required by  
**+ 100 m per 1000 ft P.A. above S.L.**

(for detailed adjustment see 8.40.6.1)

data based on:

- Approach Speed VREF 30
- Touchdown 1000 ft from approach end of runway
- Maximum Manual Braking
- ANTI-SKID operative



## Boeing-747-200

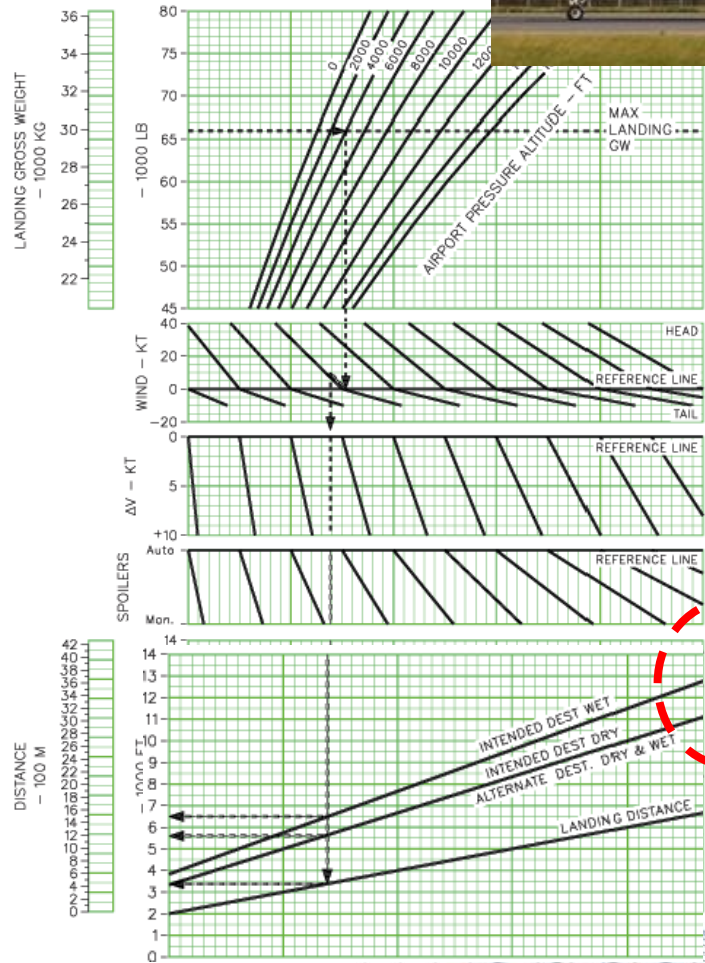


# Учет состояния ВПП при расчете ВПХ Gulfstream-450

AFM: LD



FMS: TO D



```

    TAKEOFF INIT 2/5
    <RUNWAY HDG LENGTH
    10 KSAV 097° 9351
    SLOPE WIDTH THRESHOLD
    0.3X↑ 150 100
    CLEARWAY STOPWAY
    0 0
    OAT<---SURFACE--->WIND
    +15° C/+58° F 100° /0
    P ALT/B SET ELEV
    0017/29.92 001
    <PERF DATA
    
```

Экипаж вводит данные в FMS о ветре, температуре и давлении на ВПП

Экипаж вводит данные и FMS рассчитывает и запоминает Массу ВС

```

    PERFORMANCE INIT-LB 5/5
    BOM PASS/e LB 5/170
    48300 5/170
    FUEL PASS WT 850
    14000 850
    CARGO GROSS WT 63358
    200 63358
    RM INIT
    
```

```

    TAKEOFF INIT 5/5
    BTMS ENABLED OR DISABLED>
    THRUST MODE OR FLEX>
    RATED EPR OR 10°>
    FLAPS 20° OR 10°>
    T.O. WEIGHT 63350LB
    
```

Экипаж вводит данные в FMS о режиме тяги двигателей на взлете

```

    TAKEOFF INIT 4/5
    ENGINE BLEEDS OR>
    SPOILERS OPERATIVE OR INOP>
    ANTI-SKID OPERATIVE OR INOP>
    RUNWAY CONDITION DRY OR WET>
    <PERF DATA
    
```

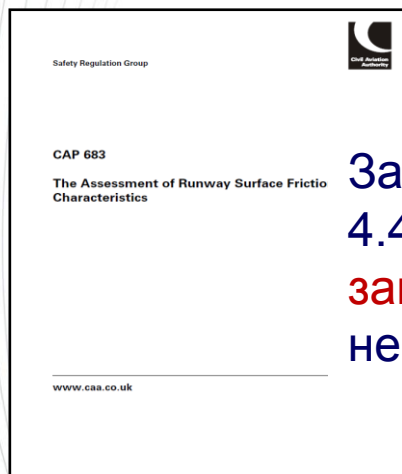
Экипаж вводит данные в FMS о состоянии ВПП

```

    RATED EPR T.O. DATA 1/3
    T.O. WT RWY USE/REQ
    58052 9600/383
    MAX T.O. WT WIND -->
    64438 10 12
    GO<---ACCEL--->STOP
    3037 3834
    EPR
    1.69
    <T.O. INIT
    
```

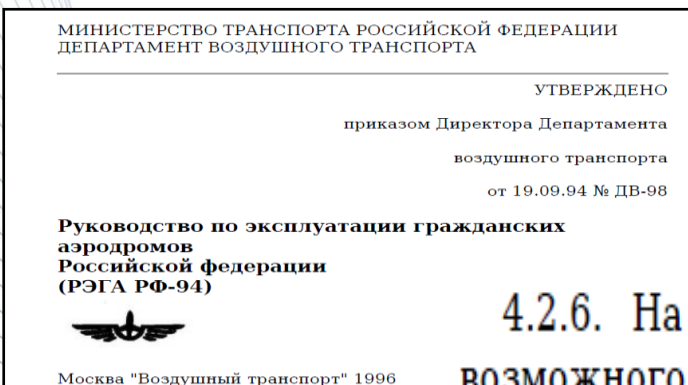
Экипаж получает рассчитанные FMS взлетные данные: необходимую длину разбега для конкретных условий с учетом состояния ВПП;

# Различие в подходах закреплено в правилах



UK

За исключением утрамбованного снега и льда (параграф 4.4) результаты измерения коэффициента сцепления **запрещается** передавать летному экипажу, чтобы пилоты не пытались использовать их для расчета ВПХ



РФ

4.2.6. На ИВПП, покрытых снегом, **слякотью** или в период возможного образования гололеда, рекомендуется проводить более частые измерения коэффициента сцепления с целью своевременного обновления информации об изменении тормозных свойств поверхности покрытий.

# Исследования последних лет и текущая ситуация

- ❑ NASA и FAA разработали Международный индекс сцепления (IRFI), но как и CRFI, пригодный только для «зимних поверхностей». Похожий результат получен и рабочей группой EASA в рамках проекта RuFAB.
- ❑ Комитет FAA по определению ВПХ и разработке правил (TALPA/ARC) и рабочая группа ICAO по сцеплению (FTF) работают над проблемой в направлении стандартизации сообщений для экипажа.
- ❑ Совершенствуются методы (цифровой NOTAM) и средства передачи: ADS-C/CPDLC, FIS (включая ATIS и METAR), AIDC, ATSMHS.

## **ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ** (*Cir. 359 ИКАО, сокр.*)


4.2 Какой-либо общепризнанной взаимосвязи между измеренным коэфф. сцепления и системной реакцией на ВС ... **не существует.**

4.3 Устройства измерения сцепления применяются ... **в эксплуатации** как средство оценочного определения сцепления с поверхностью **при наличии на ВПП уплотненного снега и льда.**

8.2 Необходимо ... **стандартизировать ... сообщения о состоянии ВПП,** чтобы предоставить летным экипажам ... такую информацию для **определения ВПХ ВС с максимально возможной точностью.**

# Перспектива: ИКАО разработала PANS Аэродромы, Дос.9981, вводится с ноября 2015 г.

Но глава по оценке ВПП для летной эксплуатации и передачи информации экипажам ВС пока в стадии обсуждения



International Civil Aviation Organization  
**WORKING PAPER**

**AERODROMES PANEL (AP)  
THIRD MEETING**  
Montreal, 7 to 11 April 2014

Agenda Item 4: Aerodrome Operations and Services  
**ASSESSMENT AND REPORTING OF RUNWAY SURFACE CONDITIONS REPORTING FORMAT**

(Presented by Jean-Louis Pirat, Rapporteur of AOSWG, prepared by A. Norheim, Rapporteur of the Friction Task Force)

**SUMMARY**  
This paper proposes amendments to Annex 14, Volume I, and reports the task of runway surface condition assessment and reporting through the Friction Task Force including consequential amendments to other Annexes and PANS.

Action by the AP is in paragraph 3.


**1. INTRODUCTION**

1.1 ANC, at the 10<sup>th</sup> Working Group of the Whole for card, attached as Appendix A, specifies the Friction Task Force (FTF) of the

1.2 AOSWG/12 (Montreal) to the FTF. These instructions were

1.3 This paper presents the proposed amendment to Annex 14, related Annexes and documents of the Annex 14 Volume I provisions review and inclusion in the second

(36 pages)  
AP 3 WP/010.4 en.docx



International Civil Aviation Organization  
**INFORMATION**

**AERODROME DESIGN**

(Montreal, 7 to 11 April 2014)

**PROPOSED AMENDMENT TO ANNEX 14, VOLUME I, RELATING TO RUNWAY SURFACE CONDITION ASSESSMENT AND REPORTING**

Agenda Item 3: Approved Work Product  
Sub-agenda Item 3.1: GRF for runway surface condition assessment and reporting

(Presented by A. Norheim, Rapporteur of the Friction Task Force)

This paper provides information on the proposed amendment to Annex 14, Volume I, and the reporting format for runway surface condition assessment and reporting.

The material in the attachment will be included in a working paper to the Air Navigation Commission which will be taken up during the current 198<sup>th</sup> session on 5 March 2015.

## 1. INTRODUCTION

1.1 Runway surface conditions have contributed to many safety events and investigations have revealed shortfalls in the accuracy and timeliness of assessment and reporting methods currently provided for in ICAO provisions and guidance material.

1.2 The Runway Safety Initiative – Reducing the Risk of Runway Excursions (May 2009) report of the Flight Safety Foundation cited ineffective braking due to runway contamination as the third most common landing excursion risk factor.

1.3 The second edition of the IATA/ICAO Runway Excursion Risk Reduction (RERR) Toolkit (May 2011) reported that “out of 164 total runway excursion accidents, 62 (38%) reported some type of runway contamination”.

ДОПОЛНЕНИЕ С к указанию государствам AN 4 1.1.53-13/81

ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ 1

Doc XXX  
ACA XXX


ICAO - OACI - ИКАО

Правила аэронавигационного обслуживания

**Аэродромы**

Издание первое — 20XX

Международная организация гражданской авиации



International Civil Aviation Organization  
Organisation de l'aviation civile internationale  
Organización de Aviación Civil Internacional  
Международная организация гражданской авиации  
منظمة الطيران المدني الدولي  
国际民用航空组织

+1-514-954-6717  
AN 4.1.1.53-13/81  
11 декабря 2013 года

Титульное предложение о поправке к тому I вложения 14 и предлагаемый документ "Правила аэронавигационного обслуживания. Аэродромы" (PANS-Аэродромы)

Объемные действия: представить замечания поправки к 14 марта 2014 года

Имею честь проинформировать вас о том, что Аэронавигационная комиссия 12-м заседании своей 193-й сессии, состоявшемся 4 июня 2013 года, в предварительном порядке рассмотрела предложения, разработанные Исследовательской группой по PANS-Аэродромы (PANS-G), касающиеся изменения тома I "Проектирование и эксплуатация аэродромов" вложения 14 "Аэродромы". Комиссия также рассмотрела проект документа PANS-Аэродромы, подготовленный упомянутой Исследовательской группой, и согласилась направить предложения о поправке и проект документа PANS-Аэродромы государствам-членам и отдельным международным организациям для замечаний.

2. Основными элементами предлагаемых поправок являются:

- вводная информация о PANS-Аэродромы и ссылки на действующий документ в томе I Приложения 14,
- поэтапный порядок сертификации аэродрома, содержание руководства по аэродромам, важнейшие условия сертификата аэродрома, управление осуществляемым изменениями,
- разработка нового раздела, касающегося эксплуатации аэродрома, для использования аэродромом, осуществляющими оценку своей совместимости с типом воздушного судна или операциями, которые данной аэродром намеревается осуществлять,
- проект первого издания документа PANS-Аэродромы.

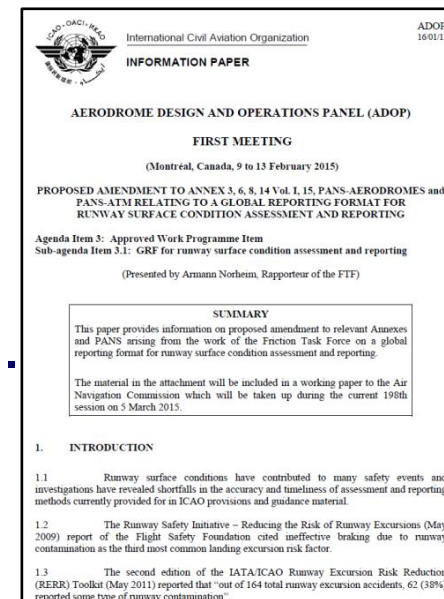
# Новый подход к информации о состоянии ВПП

- Вводится новый единый формат доклада о состоянии ВПП - *Runway Condition Code (RWYCC)* с использованием матрицы *Runway Condition Assessment Matrix (RCAM)*.
- Формат объединяет NOTAM, SNOWTAM и AIREP и содержит следующую информацию (по каждой трети ВПП):
  - долю ВПП, покрытую загрязнением;
  - глубину слоя загрязнения;
  - вид загрязнения;
  - ограничения по используемой длине ВПП;
  - об обработке ВПП реагентом;
  - о состоянии РД и перрона, прилегающих к ВПП.

- Изменения вносятся в

**Приложения ИКАО 3, 6, 8, 14**

- Разрабатываемый **PANS-Аэродромы** будет содержать подробную информация об использовании **RWYCC** и **RCAM**.





# Матрица *RCAM* и пример сообщения *RWYSS*

Table 5 – Runway Condition Assessment Matrix (RCAM)

Runway Condition Assessment Matrix (RCAM)			
Assessment Criteria		Downgrade Assessment Criteria	
Runway Condition Code	Runway Surface Description	Aeroplane Deceleration Or Directional Control Observation	Pilot Braking Action Advisory Report
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DRY</li> </ul>	---	---
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FROST</li> <li>• WET (The runway surface is covered by any visible dampness or water less than 3 mm deep)</li> </ul> <p><i>Less than 3 mm depth:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLUSH</li> <li>• DRY SNOW</li> <li>• WET SNOW</li> </ul>	Braking deceleration is normal for the wheel braking effort applied AND directional control is normal.	GOOD
4	<p><i>-15°C and Lower outside air temperature:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPACTED SNOW</li> </ul>	Braking deceleration OR directional control is between Good and Medium.	GOOD TO MEDIUM
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WET ("Slippery wet" runway)</li> <li>• DRY SNOW or WET SNOW (Any depth) ON TOP OF COMPACTED SNOW</li> </ul> <p><i>3 mm and more depth:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DRY SNOW</li> <li>• WET SNOW</li> </ul> <p><i>Higher than -15°C outside air temperature<sup>1</sup>:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPACTED SNOW</li> </ul>	Braking deceleration is noticeably reduced for the wheel braking effort applied OR directional control is noticeably reduced.	MEDIUM
2	<p><i>3 mm and more depth of water or slush:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• STANDING WATER</li> <li>• SLUSH</li> </ul>	Braking deceleration OR directional control is between Medium and Poor.	MEDIUM TO POOR
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICE <sup>2</sup></li> </ul>	Braking deceleration is significantly reduced for the wheel braking effort applied OR directional control is significantly reduced.	POOR
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WET ICE <sup>2</sup></li> <li>• WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW <sup>2</sup></li> <li>• DRY SNOW or WET SNOW ON TOP OF ICE <sup>2</sup></li> </ul>	Braking deceleration is minimal to non-existent for the wheel braking effort applied OR directional control is uncertain.	LESS THAN POOR

*[COM header and Abbreviated header]*  
 111403 EUECYIYN (S1234/14 NOTAMR S1233/14

Q)

ENOR/QMA??/IV/NBO/A/000/999/5812N00 805E005

A) ENCN B) 1309111403 C) 1309121403EST

*[Aeroplane performance calculation section]*

E) ENCN 09111400 09L 6/3/2 25/50/50

02/05/02 DRY SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW/WET SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW/WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW 30.

*[Situational awareness section]*

LDA RWY 22 REDUCED TO 1450. DRIFTING SNOW. RWY 09 LOOSE SAND. RWY 09 CHEMICALLY TREATED. RWY 09 SNOWBANK LR 19 FROM CL. RWY 06 ADJACENT SNOWBANKS. TWY B POOR. APRON NORTH POOR.

# Выводы

- В международной практике производства полетов использование  $\mu$  ограничено, а основными характеристиками состояния ВПП для летной эксплуатации являются оценка загрязнителей (тип, площадь покрытия, толщина слоя) и эффективность торможения.
- Доказано, что для расчета ВПХ применение измеренного или оценочного  $\mu$  корректно только для «зимних» поверхностей. Не следует требовать  $\mu$  в зарубежных а/п для любой поверхности, т.к. это противоречит их правилам.
- Экипажи отечественных ВС вынуждены применять сомнительные методы получения  $\mu$ . Не пора ли пересмотреть концепцию расчета ВПХ отечественных ВС?
- Внедрение нового формата оценки ВПП RWYSS и матрицы RCAM в PANS-Аэродромы ИКАО потребует серьезного обучения специалистов аэродромных служб и экипажей.