

# УКРАЇНА

## ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАГЛЯДУ ЗА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ БЕЗПЕКИ АВІАЦІЇ (ДЕРЖАВІАСЛУЖБА)

### ПЕРЕЛІК ДАНИХ СЕРТИФІКАТА ТИПУ № ТД 0029 Видання 01, 22.12.2005 р.

Цей Перелік даних є невід'ємною частиною Сертифіката типу № ТД0029, містить інформацію про типову конструкцію, сертифікаційний базис, обмеження та інші умови, відповідно до яких вказаній нижче двигун задовольняє чинним в Україні нормам льотної придатності.

**Модель двигуна:** BR700-710A2-20

**Утримувач Сертифіката типу № ТД 0029:** ROLLS-ROYCE Deutschland Ltd & Co KG  
Eschenweg 11, D-15827 DAHLEWITZ, Germany

**Виробник:** ROLLS-ROYCE Deutschland Ltd & Co KG  
Eschenweg 11, D-15827 DAHLEWITZ, Germany

#### 1. Короткий опис двигуна.

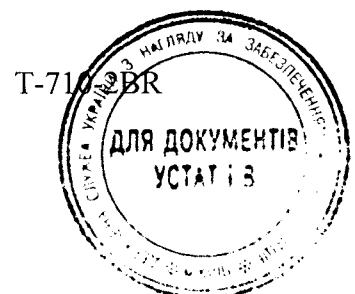
Двигун BR700-710A2-20 двовальний турбовентиляторний, великого ступеню двоконтурності. Складається з одноступінчатого вентилятора, розташованого у передній частині двигуна, який приводиться до дії 2-ступінчатою турбіною низького тиску (ТНТ); 10-ступінчатого компресору високого тиску (КВТ); кільцевої камери згоряння; 2-ступінчатої турбіни високого тиску (ТВТ) і вихлопного пристрою з камерою змішування та реверсом тяги. Двигун комплектується електронною системою автоматичного керування з повною відповідальністю FADEC.

#### 2. Типова конструкція

Визначена конструкторською та експлуатаційною документацією, яка включає:

- 2.1 Специфікація типової конструкції (Type Design Definition) DIS №10005 2-е видання або наступні схвалені видання
- 2.2 Керівництво з установки (Installation Manual) E-TR 364/95 1-е видання або наступні схвалені видання
- 2.3 Інструкція з експлуатації (Operating Instructions) OI-710-2BR
- 2.4 Керівництво з технічного обслуговування (Maintenance Manual) M-710-2BR
- 2.5 Керівництво по двигуну (Engine Manual) E-710-2BR
- 2.6 Керівництво з обмеження ресурсу (Time Limits Manual) T-710-2BR
- 2.7 Ілюстрований Каталог частин двигуна (Illustrated Parts Catalogue)

Аркуш	1	2	3	4	5	6
Видання	1	1	1	1	1	1



## 2.8 Директиви льотної придатності (Airworthiness Directives) і відповідні сервісні бюлетені (Related Service Bulletins)

Номер ДЛП	Дата введення	Номер СБ
D-2000-467 R4	31.03.2005	SB-BR700-72-900229
D-2000-348 R6	19.09.2000	SB-BR700-72-100900

## 3. Сертифікаційний базис

Авіаційні Правила, Частина 33, "Нормы лётной годности двигателей воздушных судов", 1994 р.; Додаток 16 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію, том II, "Эмиссия авиационных двигателей", друге видання, 1993 р., ІКАО;

## 4. Базис виробництва

Сертифікат виробництва, виданий Федеральною авіаційною адміністрацією ФРН (LBA) від 18.12.2003 р. №DE.21G0004, остання ревізія 29.07.2004 р.

## 5. Основні характеристики та технічні дані

## 5.1. Статична тяга на рівні моря, кг/фунт:

(дивись п. 8.6, розділ Примітки)

- злітний режим (5 хв., при відмові 1-го двигуна – 10 хв.)	6690/14750
- максимально тривалий режим	6555/14450

## 5.2. Температура зовнішнього повітря, до якої значення тяги підтримується постійним, °С:

- злітна тяга	35
---------------	----

## 5.3. Основні розміри, мм/дюйм:

- довжина	4669/183,8
- діаметр	1820/71,6

## 5.4. Суха вага, кг/фунт (дивись п. 8.2, розділ Примітки):

1851,2/4081,2	--
---------------	----

## 5.5. Агрегати двигуна:

Електрона регулююча апаратура FADEC	EEC P/N 1520KDC01-605 або наступні схвалені стандарти
Інші агрегати	Згідно з схваленим звітом E-TR427/96(FR) фірми BMW Rolls-Royce „Класифікація обладнання двигуна” (“Engine Equipment Classification”) 1-е видання або наступні схвалені видання



**6. Експлуатаційні обмеження**

6.1.	Гранична частота обертання ротора низького тиску N1, об/хв.:	100% N1 екв. 7431 об/хв
	- злітна тяга	7512
	- максимальній тривалий	7505
	- закид обертів (20 с)	7542
	- режим реверсу (не більше 30 с)	4904
6.2.	Гранична частота обертання ротора високого тиску N2, об/хв.:	100% N2 екв. 15898 об/хв
	- злітна тяга (5 хв., при відмови 1-го двигуна – 10 хв.)	15834
	- максимальній тривалий	15723
	- закид обертів (20 с)	15866
6.3.	Гранична температура газів, °C/°F:	
	- злітна тяга (5 хв., при відмови 1-го двигуна – 10 хв.)	900/1652
	- максимальній тривалий	860/1580
	- закид (20 с)	905/1661
6.4.	Гранична температура газів при запуску, °C/°F:	
	- на землі	700/1292
	- у повітрі	850/1562
	- максимальна перед запуском	150/302
6.5.	Температура масла на вході в двигун, °C/°F:	
	- мінімальна перед запуском	-30/-22
	- мінімальна перед зльотом	20/68
	- максимальна	160/320
6.6.	Температура палива двигун, °C/°F:	
	- на вході в насос низького тиску, максимальна	54/129
	- на виході з насосу високого тиску, максимальна	158/316
		(165/329 – на протязі 15 хв., не більше)
6.7.	Обмеження з тиску палива:	
	на вході в насос низького тиску двигуна, не нижче	0,35 кг/см <sup>2</sup> (5,0 psig).
6.8.	Обмеження з перепаду тиску масла:	
	Нижній ліміт в польоті на режимах:	
	- від ЗМГ до N2=72,3%	- 2,5 кг/см <sup>2</sup> (35 psid)
	- від N2=72,3% до N2=90%	- по прямолінійній залежності від 2,5 кг/см <sup>2</sup> (35 psid) до 3,2 кг/см <sup>2</sup> (45 psid)
	більше N2=90%	- 3,2 кг/см <sup>2</sup> (45 psid)
	Мінімум для завершення польоту на режимах:	
	- від ЗМГ до N2=72,3%	- 1,8 кг/см <sup>2</sup> (25 psid)
	- від N2=72,3% до N2=90%	- по прямолінійній залежності від 1,8 кг/см <sup>2</sup> (25 psid) до



- більше  $N_2=90\%$   $2,5 \text{ кг/см}^2$  (35 psid)  
 -  $2,5 \text{ кг/см}^2$  (35 psid)
- 6.9 Максимально допустимі відбори повітря, %,  $2,5 \text{ кг/см}^2$  (35 psid)

Процентне відношення від основного повітряного потоку

Діапазон режимів	Нормальна величина			Максимальна величина			Прим.
	5 ст.	8 ст.	Вент.	5 ст.	8 ст.*	Вент.	
Від ЗМГ до $\pi_k=1,06$	--	7,8	0,4	3,0	12,1	0,6	
Від $\pi_k=1,06$ до $\pi_k=1,3$	4,4	4,2	0,4	8,3	7,9	0,9	
Більше $\pi_k=1,3$	4,3	---	0,4	8,5	8,0	1,1	

Відбір повітря від 5 та 8 ступені визначається як відношення до всього масового расходу повітря через внутрішній контур.

Відбір повітря від вентилятора визначається як відношення до всього масового расходу повітря через контур вентилятора.

\*Відбір повітря від восьмої ступені здійснюється тільки на режимах максимально тривалої тяги і нижче.

## 7. Паливо-мастильні матеріали

- 7.1 Зарубіжні палива і присадки: Можуть застосовуватися окремо або змішані в будь-яких пропорціях без погіршення дії на роботу двигуна або його вихідну потужність у відповідності до додатка 2 до Інструкції з експлуатації „Схвалені палива” (Operating Instructions 0I-710-2BR „Appendix 2 – Approved Fuels”).
- 7.2 Палива і присадки СНД: Російські палива марок ТС-1 та РТ (ГОСТ10227-86) та присадки СНД, а також українські палива марок РТ (ГСТУ320.00149943.007-97) та ТС-1 (ГСТУ 320.00149943.011-99) можуть застосовуватися для необмеженого використання на двигуні окремо або змішані в будь-яких пропорціях без погіршення дії на роботу двигуна або його вихідну потужність у відповідності до додатка 2 до Інструкції з експлуатації „Схвалені палива” (Operating Instructions 0I-710-2BR „Appendix 2 – Approved Fuels”).
- 7.3 Масла: Для двигуна BR700-710A2-20 певні марки масла, схвалені для застосування, зазначені в Інструкції з експлуатації (Operating Instructions 0I-710-2BR). (Синтетичний тип масла використовується згідно з Специфікацією ).



**8. Примітки (додаткові обмеження і рекомендації):**

8.1 Двигун обладнано пристроєм реверсу тяги згідно з документом P/N07G0001-005 (лівий двигун), та документом P/N07G0001-007 (правий двигун), або згідно з пізнішими схваленими документами.

Використання реверсу тяги схвалено тільки для застосування на землі.

Зворотня тяга під час руління заборонена.

8.2 Перелік компонентів з обмеженим ресурсом зазначено у схваленому LBA „Керівництві з обмеження ресурсів» (Time Limits Manual).

8.3 Розробка та оцінка програмного забезпечення (ЕЕС) виконано згідно документам RTA/DO-178B та ED-12B відповідно.

8.4 Приводи агрегатів включають:

Привід	Напрямок обертання <sup>1)</sup>	Відношення до частоти обертання турбіни	Обертаючий момент, кг*см (дюйм*фунт)	маса, кг (фунт)	Консольний момент, кг*см (дюйм*фунт)	Максимальна відбираема потужність, кВт (к.с.)
- паливний насос-регулятор двигуна	C	0,530:1	2670 (2363)	20,5 (45,2)	395,45 (350)	26,9 (36,1)
- гідравлічний насос	CC	0,335:1	3051 (2700)	6,57 (14,5)	61 (54)	10,3 (13,8)
- генератор №1	C	1,083:1	2830 (2505)	20,0 (44,2)	325 (287,6)	52 (69,7)
- генератор №2	CC	1,080:1	2830 (2505)	20,0 (44,2)	325 (287,6)	52 (69,7)
- генератор FADEC <sup>2)</sup>	C	1,998:1	---	1,0 (2,2)	10 (8,85)	1,0 (1,34)
- стартер <sup>3)</sup>	CC	0,986:1	8470 (7497)	15,56 (34,3)	227 (201)	---
- масляний насос	CC	0,421:1	518 (458)	9,07 (20)	66 (58,4)	3,2 (4,3)

C - За стрілкою годинника; CC - Проти стрілки годинника  
 1) – при погляді на фланець з боку агрегату вздовж валу.  
 2) – генератор постійного струму тільки для FADEC.  
 3) – повітряний турбостартер.

8.5 Інформація з захисту від блискавки та з електромагнітної сумісності наведено у „Керівництві з установки” (Installation Manual).

8.6 Основні дані двигуна, наведені у розділі 5, визначені при статичних випробуваннях на стенді на рівні моря в наступних умовах:

- на вході у компресор температура та тиск становлять 15°C (59°F) та 760 мм рт. ст. (29,92in. Hg) відповідно;

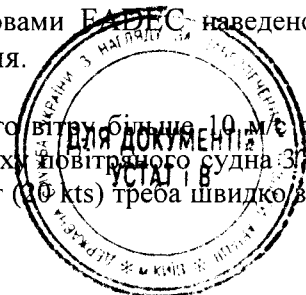
- вхідний пристрій та вихлопний пристрій встановлено у визначеній стендовій конфігурації;

- без відбору повітря і потужності на агрегати повітряного судна;

- при нижній теплоті згорання палива 43 179 кДж/кг.

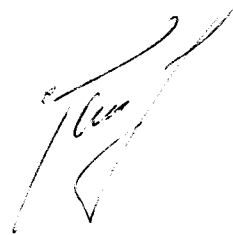
8.7 Інформація з обмежень щодо вильоту з дозволеними відмовами FADEC наведено у звіті E-TR 737/96 (FR), видання 1-е або наступні схвалені видання.

8.8 Збільшення режиму двигуна під час зльоту в умовах бокового вітру більше 10 м/с обмежено режимом, що відповідає N1=66% до досягнення швидкості руху повітряного судна 37 км/г (20 kts). При досягненні швидкості руху повітряного судна 37 км/г (20 kts) треба швидко збільшити режим двигуна до злітного.



- 8.9 В статичних умовах на землі робота двигуна на сталих режимах у діапазоні N1=66%-80% заборонена.  
При збільшенні або зниженні режиму двигуна час проходження вказаного діапазону не повинен перевищувати 10 с.  
Це обмеження розповсюджується тільки на режими прямої тяги.

Директор департаменту сертифікації типу  
авіаційної техніки та її виробництва



С. Ф.Гайденко

