



**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**КАРТА ДАННЫХ
СЕРТИФИКАТА ТИПА**

№ FATA-01015E

Авиационный маршевый двигатель семейства LEAP-1A

Модели:

- LEAP-1A23
- LEAP-1A24
- LEAP-1A24E1
- LEAP-1A26
- LEAP-1A26E1
- LEAP-1A30
- LEAP-1A32
- LEAP-1A33
- LEAP-1A33B2
- LEAP-1A35A

**Издание 02
05 декабря 2017 г.**

Страница	01	02	03	04	05	06
Издание	02	01	01	01	01	02
Дата	11.12.2017	01.06.2017	01.06.2017	01.06.2017	01.06.2017	11.12.2017



Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-01015E	01	01.06.2017

Настоящее издание карты данных Сертификата типа № FATA-01015E содержит информацию о типовой конструкции авиационного двигателя LEAP-1A (модели: LEAP-1A23, LEAP-1A24, LEAP-1A24E1, LEAP-1A26, LEAP-1A26E1, LEAP-1A30, LEAP-1A32, LEAP-1A33, LEAP-1A33B2, LEAP-1A35A), а также содержит информацию о сертификационном базисе, ограничениях и других условиях, соблюдения которых необходимо для обеспечения летной годности указанных моделей двигателя.

1. Держатель Сертификата типа № FATA-01015E CFM International S.A.,
2 Boulevard du General Martial Valin
75015, Paris, France

2. Описание Двигатель – турбовентиляторный двухконтурный двухвальный двигатель высокой степени двухконтурности с осевым сечением воздушного потока. Состоит из одноступенчатого компрессора высокого давления (КВД), двухзонной прямоточной кольцевой камеры сгорания с предварительным завихрением (TAPS), двухступенчатой турбины высокого давления (ТВД), семиступенчатой турбины низкого давления (ТНД). Двигатель оборудован электронной цифровой системой автоматического управления с полной ответственностью (FADEC).

3. Типовая конструкция

3.1. Для всех моделей типовая конструкция определена следующими конструкторскими и эксплуатационными документами, действующими на дату выдачи Сертификата типа или их более поздними изданиями или изменениями, введенными в установленном порядке:

Перечень моделей двигателя Engine model list	LEAP-1AxxG01	LEAP-1AxxG02	LEAP-1AxxG03
Перечень частей двигателя Engine part list	2489M10G01	2489M10G02	2489M10G02
Руководство по установке турбовентиляторного двигателя Turbofan Engine Installation Manual (EMI)	CRL-2106a Issue 1 (IM.20)	CRL-2106a_3 Issue 1 (IM.20.3)	CRI-2106a_3 Issue 1 (IM.20.3)
Установочный чертеж Installation Drawing	CRL-2107a	CRL_2107a_1	CRL_2107a_2
Инструкции по эксплуатации Specific Operation Instructions (SOI)	CRL-2105a Revision 3 (GEK 131717)	CRL-2105a Revision 3 (GEK 131717)	CRL-2105a Revision 3 (GEK 131717)
Руководство по двигателю Engine Shop Manual (ESM)	SM.20	SM.20	SM.20
Иллюстрированный каталог Illustrated Parts Catalog	EIPC.20	ESM.20	ESM.20
Действующие Директивы летной годности и соответствующие Эксплуатационные бюллетени (Effective Airworthiness Directives and relevant Service Bulletins)			

Примечание: - Знак «xx» обозначает класс тяги модели (23, 24, 24E1, 26, 26E1, 30, 32, 33, 33B2, 35A).

3.2. Идентификационная плата двигателя:

Модели	Идентификационная плата двигателя Engine identification plug reference	Модели	Идентификационная плата двигателя Engine identification plug reference
LEAP-1A23	2531M61P54	LEAP-1A30	2531M61P06

Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-01015E	01	01.06.2017

Модели	Идентификационная плата двигателя Engine identification plug reference	Модели	Идентификационная плата двигателя Engine identification plug reference
LEAP-1A24	2531M61P62	LEAP-1A32	2531M61P14
LEAP-1A24E1	2531M61P58	LEAP-1A33	2531M61P22
LEAP-1A26	2531M61P34	LEAP-1A33B2	2531M61P24
LEAP-1A26E1	2531M61P30	LEAP-1A35A	2531M61P02

4. Сертификационный базис

1. Авиационные правила, Часть 33 «Нормы летной годности двигателей воздушных судов», (АП-33) с Поправками 33-1 и 33-2.
2. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации, том II «Эмиссия авиационных двигателей», издание 3 июль 2008г. (для модели LEAP-1A35A с поправкой 7 от 18.01.2011г. (CAEP/8) для остальных моделей с поправкой 8 от 14.07.2014г.).

5. Основные характеристики и технические данные:

5.1. Режимы ¹⁾:

Модели	LEAP-1A23	LEAP-1A24, LEAP-1A24E1	LEAP-1A26, LEAP-1A26E1	LEAP-1A30, LEAP-1A32, LEAP-1A33, LEAP-1A33B2, LEAP-1A35A
Тяга [daN]				
Взлетный режим (5 минут)	10680	10680	12064	14305
Максимальный продолжительный полет	10458	10676	11868	14096
Температура окружающей среды, до которой поддерживается тяга на режимах [°C]:				
Взлетный режим (5 минут)	45	LEAP-1A24: 45 LEAP-1A24E1: 55	LEAP-1A26: 44 LEAP-1A26E1: 49	30
Максимальный продолжительный режим	25	25	25	25

Примечания:

- 1) Паспортные величины тяги основываются на характеристиках калибровочного стендового испытания для следующих условий:
 - условия на уровне моря (давление 101,325 кПа, температура 15 0 С);
 - без искажения потока на входе, без потерь на входной сетке и 100% восстановлении давления на входе;
 - без работы противообледенительной системы и отбора воздуха или мощности на нужды воздушного судна;
 - производственные входное и выходное устройства;
 - с применением топлива, имеющего теплотворную способность - 4636,8 ккал (18400 BTU/lb).
 Модели двигателя, имеющего одинаковую тягу при стандартных статических условиях, обеспечивают различную тягу в зависимости от высотных и / или высокотемпературных условий.
- 2) Продолжительности работы на взлетном режиме может быть увеличена до 10 минут в случае отказа двигателя на многодвигательном самолете, это должно быть записано в формуляр двигателя.
- 3) Регулирование тяги, проверка тяги и управление тягой при всех операциях основываются на изменении частоты вращения вентилятора (N1).

Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-01015E	01	01.06.2017

5.2. Система управления

Программное обеспечение (ПО) – при первоначальной сертификации:

Модели	LEAP-1A23, LEAP-1A24, LEAP-1A24E1, LEAP-1A26, LEAP-1A26E1, LEAP-1A30, LEAP-1A32, LEAP-1A33, LEAP-1A33B2	LEAP-1A35A
Загруженное заводское ПО	2500M34P03	2500M34P03
Поставляемое ПО	2590M00P03	2590M00P02
ПО диагностики двигателя	2590M01P01	2590M01P01
ПО подсистемы давления (PSS)	2474M65P05	2474M65P05

5.3. Основные размеры (при комнатной температуре) для всех моделей [мм]:

	LEAP-1AxxG01	LEAP-1AxxG02, LEAP-1AxxG03
Длина (от фланца вентилятора до кормового фланца задней опоры)	3328	3328
Ширина (максимально охватывающая)	2543	2533
Высота (максимально охватывающая)	2368	2362

5.4. Вес [кг]

	LEAP-1AxxG01	LEAP-1AxxG02, LEAP-1AxxG03
Вес базового двигателя, включая основное оборудование двигателя и жидкости (масло, топливо)	2990	3008

6. Эксплуатационные и установочные ограничения

6.1. Топлива и присадки: в сервисных бюллетенях (CFM Service Bulletin) LEAP-1A S/B 73-0001 представлены для всех моделей требования к топливу и перечислены одобренные марки топлив и присадок, в том ТС, РТ и жидкости «И», «И-М».

6.2. Применяемые масла Тип 2 (температура масла перед запуском не ниже минус 40 °С): в сервисном бюллетене (CFM Service Bulletin) LEAP-1A S/B 79-0001 перечислены для всех моделей одобренные марки масел.

6.3. Максимальной частоты вращения для всех моделей (об/мин):

- ротора низкого давления (N1)	3894 (101 %);
- ротора высокого давления (N2)	19391 (116,5%);
Примечание:	100% N1 = 3856;
	100% N2 = 16645.

6.4. Температуры [°C]:

6.4.1. Максимальная допустимая индицируемая температура газа на входе в ТНД (EGT=T48) для всех моделей:

- на взлетном режиме	1060;
- на максимальном продолжительном режиме	1025;
- при запуске на земле	750;
- при запуске в полете	875



Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-01015E	01	01.06.2017

Примечание: Все модели сертифицированы с кратковременным превышением температуры (EGT) на 50 °С при работе максимум 30 сек на взлетном режиме (см. Инструкцию по эксплуатации).

6.4.2. Топлива на входе для всех моделей:

- максимальная установившаяся 55;
- минимальная при запуске -54

6.4.3. Масла для всех моделей:

- минимальная для запуска -29 *
- минимальная перед выходом на взлетный режим -40 **
- максимальная установившаяся 19;
- максимальная установившаяся 140;
- максимальная на переходных режимах (15 минут) 155

Примечание: * - Для двигателя LEAP-1A не соответствующему эксплуатационным бюллетеням Service Bulletins S/B 72-0034, S/B 7272-0035, S/B 72-0036;
 ** - Для двигателя LEAP-1A соответствующего эксплуатационным бюллетеням Service Bulletins S/B 72-0034, S/B 7272-0035, S/B 72-0036

6.4.4. Температуры компонентов указаны в руководстве по установке двигателя

6.5. Давления:

6.5.1. Топлива моделей:

- минимально избыточное 345 гПа (0,35 кг/см²)
- максимально избыточное 4137 гПа (4,21 кг/см²)

Примечание: При работающем двигателе давление топлива на входе в двигательный топливный насос должно поддерживаться на 345 гПа (0,35 кг/см²) выше абсолютного давления паров топлива с нулевым соотношением пар жидкость при нормальных условиях эксплуатации.

6.5.2. Масла для всех моделей:

- минимальное избыточное на режиме малого газа 1200 гПа (1,22 кг/см²);
- минимальное избыточное на максимальном продолжительном режиме 2000 гПа (2,04 кг/см²).

Примечание: Давление масла работающего двигателя изменяется в зависимости от частоты вращения ротора высокого давления (см. соответствующее Руководство по установке двигателя). Преднамеренная эксплуатация двигателя с давлением масла ниже минимально запрещена. Допускается работа двигателя не более 14 сек. с давлением масла ниже минимального только при отрицательных перегрузках, при превышении этого времени двигатель требуется выключить.

Название	Издание	Дата
Карта данных № FATA-01015E	02	11.12.2017

6.6. Привод агрегатов для всех моделей:

Агрегат	Направление вращения	Передачное число к N2	Максимальная мощность или максимальный момент	Максимальный срезающий момент [м x daN]	Максимальный вес [кг]	Максимальный консольный момент [м x daN]
Электрический генератор	Против часовой стрелки	0,462	129 [кВт]	106,2	65	11,3
Гидравлический насос	Против часовой стрелки	0,211	14,7 [м x daN]	48	17,5	2,3

6.7. Максимальные допустимые отборы воздуха для всех моделей:

Место отбора воздуха	Частота вращения ротора низкого давления	Ограничение величины отбора воздуха
Канал перепуска воздуха	Выше минимального малого газа	2% от расхода воздуха через второй контур
От 4 ступени КВД	Выше минимального малого газа	9,97% от расхода через первый контур*
От 7 ступени КВД	Ниже 2314 об/мин N1K**	2,9% от расхода через первый контур
	Выше 2314 об/мин N1K**	2,45% от расхода через первый контур
От 10 ступени КВД	Выше минимального малого газа	15% от расхода через первый контур

Примечание: 1. * - абсолютный максимум (более подробная информация представлена в Руководстве по установке двигателя);

2. ** N1K = обороты вентилятора, скорректированные по температуре;

3. Не допускается одновременный отбор воздуха из 4 и 10 ступеней КВД.

6.8. При температуре окружающей среды ниже минус 40 °С перед запуском двигателя требуется подогрев масла до минус 40 °С и выше.

6.9. Возможность использования ETOPS с максимальным разрешенным временем отклонения от маршрута (или временем полёта до запасного аэродрома) 180 минут при максимальной продолжительной тяге плюс 15 минут, необходимых для захода на посадку и выполнения посадки, одобрена для двигателя LEAP-1A при условии реализации сервисного бюллетеня CFM LEAP-1A-71-00-0006. ETOPS не требует каких-либо специальных ограничений по двигателю, маркировкам, табличкам, или конфигурациям, кроме тех, что указаны в сервисном бюллетене. Данное одобрение не отменяет необходимости эксплуатационного одобрения возможности осуществления полетов по правилам ETOPS.

6.10. Ограничение ресурса критических компонентов указаны в разделе 5 Руководства по двигателю.

6.11. Допустимые интервалы по отправлению в течении ограниченного времени для всех моделей представлены в разделе 5 Руководства по двигателю.

6.12. Требования и ограничения по работе двигателя в условиях обледенения указаны в инструкции по эксплуатации.

6.13. Модели одобрены для использования систем реверсирования тяги производства компании Aircelle:

BDL0011-12-0 для левой силовой установки;

BDL0051-12-0 для правой силовой установки.

* * *

Заместитель руководителя

М.В. Буланов

