



**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**

Карта данных сертификата типа

№ FATA-02072

Авиационный маршевый двигатель ПС-90А2

**издание 01
22.11.2017 г.**

Страница	01	02	03	04	05	06	07
Издание	01	01	01	01	01	01	01
Дата	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017



Название	Издание	Дата
Карта данных Сертификата типа № FATA-02072	01	22 ноября 2017

Настоящее издание карты данных сертификата типа является неотъемлемой частью Одобрения главного изменения № FATA-02072E-МС-11 двигателя ПС-90А2, содержит информацию о типовой конструкции указанного двигателя, а также содержит информацию о сертификационном базисе, ограничениях и других условиях, соблюдение которых необходимо для обеспечения уровня летной годности двигателя ПС-90А2, определяемого его сертификационным базисом.

1. **Разработчик – Держатель Сертификата типа:** АО «ОДК-Авиадвигатель», г. Пермь, Россия
2. **Предприятие изготовитель:** АО «ОДК-Пермские моторы», г. Пермь, Россия
3. **Данные первоначальной сертификации:** Сертификат типа №СТ309-АМД выдан Авиарегистром МАК 29 декабря 2009 года

4. **Описание:**

Двигатель ПС-90А2 – турбореактивный, двухконтурный со смешением потоком, с реверсивным устройством в наружном контуре. Состоит из вентилятора с облегченным корпусом вентилятора, 2-х ступенчатого осевого компрессора низкого давления, 13-ти ступенчатого осевого компрессора высокого давления, комбинированной трубчато-кольцевой камеры сгорания, 2-х ступенчатой турбины высокого давления, 4-х ступенчатой турбины низкого давления. Оснащен электронно-гидромеханической системой автоматического управления с электронным цифровым регулятором и средствами контроля и сигнализации параметров.

5. **Типовая конструкция:** Определена следующими конструкторскими и эксплуатационными документами, действующими на дату выдачи Сертификата типа или их более поздними изменениями, введенными в установленном порядке:
 - Спецификацией 93-00-800¹;
 - Техническими условиями 93-00-800ТУД;
 - Руководством по эксплуатации 93-00-800РЭ;
 - Регламентом технического обслуживания 93-00-800РО

Примечание: ¹ см. п. 8.20

6. **Сертификационный базис:** Сертификационный базис СБ-ПС-90А2 от 23.12.2009 с Дополнением № 1 от 05.02.2013 г. Содержит комплекс требований к лётной годности и охране окружающей среды, распространяемых на маршевый двигатель ПС-90А2:
 - в части летной годности – Авиационные правила, Часть 33, редакция 1994 г.;
 - в части охраны окружающей среды – Авиационные правила, Часть 34, редакция 2003 г. и Приложение к Конвенции о международной гражданской авиации. Том 2. Эмиссия авиационных двигателей. Второе издание 1993 г. с учетом поправки 5;
 - по п.п. 33.15(А); 33.19(Е); 33.68; 33.77; 33.94; 33.97 установлено эквивалентное соответствие двигателя

7. **Основные характеристики и технические данные:**

7.1 Режимы работы двигателя:

Режимы	Тяга, кгс
– взлётный (R _{взл})	16000, не менее сохраняется до t _н =+30 °С, P _н =730 мм.рт.ст.
– пониженные взлетные режимы (ПВР1, ПВР2, ПВР3) ²	Указана в Руководстве по эксплуатации 93-00-800РЭ
– максимальный продолжительный	13500, не менее
– максимальный чрезвычайный	17500 сохраняется до t _н =+30 °С, P _н =730 мм.рт.ст.

Примечание:

1. Тяга приведена без учета:

- потерь давления в самолетном воздухозаборнике;
- отбора воздуха и мощности на самолётные нужды;
- потерь (минус 1,5%), связанных с установкой реверсивного устройства.

2. ² см. п. 8.19



Название	Издание	Дата
Карта данных Сертификата типа № FATA-02072	01	22 ноября 2017

7.2 Агрегаты двигателя:

7.2.1 Регулятор электронный

РЭД-90А2М (Свидетельство о годности комплектующего изделия Авиарегистра МАК № СГКИ-072-258-РЭД-90А2М от 23.12.2009 года, с Дополнением № 01 от 24.12.2010 г.), версия ПО 905.01.02

7.2.2 Стартер воздушный (см. пункт 8.9.3)

СтВ-5М2

7.3 Основные размеры двигателя, мм:

– длина двигателя (без учета обтекателя вентилятора)	4964
– максимальный диаметр (по реверсивному устройству, без учета выступающих патрубков, кронштейнов и агрегатов)	2396
– положение центра масс двигателя, считая от плоскости крепления передней подвески в направлении к реактивному соплу (в состоянии поставки)	600

7.4 Сухая масса двигателя, кг:

не более 3060

8. Эксплуатационные и установочные ограничения

8.1 Максимальная допустимая температура газов за турбиной на режимах, °С:

Режимы	Тяга, кгс
– максимальном чрезвычайном	690
– взлётном	690
– максимальном продолжительном	587

8.2 Превышения температуры газа за турбиной на максимальном чрезвычайном режиме (МЧР)

Ограничения времени превышения и необходимые действия в эксплуатации после имевшего место превышения указаны в Руководстве по эксплуатации

8.3 Максимальная допустима частота вращения на режимах, об/мин:

Ротора ВД:

– максимальном чрезвычайном	12410
– взлётном	12360
– максимальном продолжительном	11883

Ротора НД:

– максимальном чрезвычайном	4815
– взлётном	4815
– максимальном продолжительном	4600

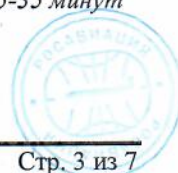
8.4 Превышения частот вращения роторов ВД и НД на максимальном чрезвычайном режиме

Ограничения времени превышения и необходимые действия в эксплуатации после имевшего место превышения указаны в Руководстве по эксплуатации

8.5 Время непрерывной работы двигателя на основных режимах, не более, мин:

– максимальном чрезвычайном	3
– взлётном (в том числе ПВР1, ПВР2), в особых случаях:	5
– взлётном	15
– ПВР1, ПВР2	35
– ПВР3	не ограничено

Примечание: Количество применений режима ПВР1 в особых случаях со временем непрерывной работы 15-35 минут не более 4.



Название	Издание	Дата
Карта данных Сертификата типа № FATA-02072	01	22 ноября 2017

- 8.6 Суммарная наработка на режиме максимальный чрезвычайный, мин: 15
- 8.7 Суммарная наработка на режиме $n_v=3800...4100$ об/мин, час:
- с закрытыми ЗПВ ПС 1 группы и открытыми ЗПВ ПС 2 группы 30 не более
- 8.8 Суммарная наработка на режимах, %:
- взлётный (в том числе ПВР1, ПВР2) % от общей наработки (суммарно) 1,7
 - в том числе при $t_n \geq 30$ °C 0,34
 - ПВР3 и максимальный продолжительный, % от общей наработки (суммарно) 30
- 8.9 Ресурсы:
- 8.9.1 Двигателя при управлении ресурсами по стратегии № 1 не установлены

8.9.2 Основных деталей при управлении ресурсами по стратегии № 2:

Наименование детали	Чертежный номер	Циклов
Диск вентилятора	94-01-1829-01	16000
	93-01-014	20350
Лопатка вентилятора	93-01-001	3930
	93-01-015	6160
	93-01-017	7540
Диск 1 ступени КВД	93-01-2011	8430
Диск 2 ступени КВД	93-01-2012	4840
Диск 3 ступени КВД	93-01-2013	9210
Диск 4 ступени КВД	93-01-2014	10110
Диск 5 ступени КВД	93-01-2015	15630
Диск 6 ступени КВД	94-01-1566	15630
Диск 7 ступени КВД	94-01-1567	15630
Диск 8 ступени КВД	94-01-2128-01	15630
Диск 9 ступени КВД	94-01-2129	15630
Диск 10 ступени КВД	93-01-2020	5740
Диск 11 ступени КВД	94-01-2131-01	3230
Диск 12 ступени КВД	94-01-2132	3230
Диск 13 ступени КВД	9.93-01-2023	5540
Лабиринт	9.93-01-2024	3300
Дефлектор диска 1 ст. ТВД	9.93-04-203-01	2010
Дефлектор диска 1 ст. ТВД	9.93-04-203-03	5730
Диск 1 ступени ТВД	9.93-04-211-01	2050
Диск 1 ступени ТВД	9.93-04-211-03	4510
Диск 2 ступени ТВД	9.93-04-212-02	3620
Диск промежуточный	9.93-04-204	5110
Кольцо заднее	9.93-04-205	4360
Диск ТНД 3 ступени	93-04-213	5120
Диск ТНД 4 ступени	94-04-240-01	9200
Диск ТНД 5 ступени	94-04-240-01	8660
Диск ТНД 6 ступени	94-04-240-01 ¹	13500 ¹
	94-04-240-03	13500
Вал вентилятора	93-01-002	3370
	93-01-016	3370
Вал КВД	94-01-473-02	22100
Вал привода КВД	93-01-2034	3020
Вал ТВД	9.93-04-101	3350
	9.93-04-101-02	8290
Вал переходный ТВД	9.93-04-102	3160

Название	Издание	Дата
Карта данных Сертификата типа № FATA-02072	01	22 ноября 2017

<i>Наименование детали</i>	<i>Чертежный номер</i>	<i>Циклов</i>
Вал ТНД	94-04-782-03	5000
Вал переходной ТНД	94-04-1251	8290
Корпус наружный КС	93-03-824	11050
	93-03-858	11050
Тяга передняя	93-00-001	15000
Тяга задней подвески	94-05-555	15000
	94-05-555-01	15000
Тяга горизонтальная	94-06-640	16400
Тяга наклонная	94-05-535	13100
Тяга средней подвески	94-00-054-01	10200
Кронштейн средней подвески	94-00-056	10200
Кронштейн задней подвески	94-06-178-02	16400

8.9.3 Детали и сборочные единицы:

Ротор стартера	СтВ5-40-013	2000 включений
----------------	-------------	----------------

Примечание:

- Необходимые интервалы между инспекциями технического состояния основных деталей указаны в Руководстве по эксплуатации, раздел «Ограничения лётной годности», таблица 2;
- не допускается устанавливать на двигатель ПС-90А2 диски 6-ой ступени ТНД (черт. 94-04-240-01 как новые, так и доработанные по отверстиям охлаждения).

8.10 Применяемые марки топлив и присадок отечественного и зарубежного производства:

В соответствии с Руководством по эксплуатации

8.11 Применяемые марки масел:

В соответствии с Руководством по эксплуатации

8.12 Применяемые марки гидрожидкостей

В соответствии с Руководством по эксплуатации

8.13 Температура, °С:

8.13.1 Наружного воздуха у земли для запуска и работы

минус 47... 45

8.13.2 Масла на входе в двигатель:

- минимальная перед запуском
- максимально допустимая при $n_{вд} \leq 10000$ об/мин
- максимально допустимая при $n_{вд} \leq 10000$ об/мин на время не более 10 минут
- максимально допустимая на остальных режимах
- максимально допустимая на остальных режимах на время не более 10 минут

минус 30

165

175

100

130

8.13.3 Топлива на входе в двигатель (в баках самолёта):

- минимально допустимая
- максимально допустимая

минус 50

плюс 45 не более

8.14 Ограничения по давлению топлива на входе в подкачивающий насос двигателя, абсолютное, кгс/см²:

- при запуске на земле
- на работающем двигателе
- на обесточенном самолёте на высоте $H=12000$ м, не менее

2,0 ... 3,5

0,8 ... 3,5

0,25

Название	Издание	Дата
Карта данных Сертификата типа № FATA-02072	01	22 ноября 2017

8.15 Давление масла на входе в двигатель, кгс/см²:

- на малом газе, не менее 2,5
- на остальных режимах 3,5 ... 9,0
- при холодных запусках, не более 13,0

Примечание: Допускается в условиях околонулевых перегрузок (не более 5 с) давление масла, равное нулю

8.16 Максимальные отборы воздуха, не более, кг/ч:

В систему кондиционирования из-за 7 или 13 ступени КВД:

- нормальный отбор 2500
- аварийный отбор 3200

На противообледенительную систему воздухозаборника из-за 6 или 13 ступени КВД:

- на режиме малого газа 2200
- на режиме $n_{вд}=10700$ об/мин 2500

8.17 Скорости и направление ветра при работе на земле, не более, м/с:

- встречного 20
- бокового 15
- со стороны сопла 5

8.18 Допустимая область эксплуатации:

- высота полёта (Н), м 0 ... 13000
- скорость полёта ($V_{пр}$), км/ч 300 ... 600
- перегрузки n_y (в центре тяжести двигателя) минус 0,4 ... 2,5

Условия запуска (в полёте)

- на основной (электронной части) части САУ

на основном законе
на резервном законе

$H = (0 \dots 7000)$ м при $V_{пр} = (350 \dots 550)$ км/ч

$H = (0 \dots 5000)$ м при $V_{пр} = (350 \dots 550)$ км/ч

- на резервной (гидромеханической) части САУ

$H = (0 \dots 5000)$ м при $V_{пр} = (350 \dots 550)$ км/ч

8.19 Пониженные взлётные режимы двигателя:

ПВР1 – пониженный взлётный режим с тягой 95% $R_{взл}$;
ПВР2 – пониженный взлётный режим с тягой 90% $R_{взл}$;
ПВР3 – пониженный взлётный режим с тягой, соответствующей максимальному продолжительному режиму (см. п. 7.1)

8.20 Двигатель ПС-90А2 изготавливается в следующих конструктивных исполнениях:

93-00-800* конструкция двигателя с рабочей лопаткой вентилятора черт. 93-01-017;
93-00-800-01* конструкция двигателя с рабочей лопаткой вентилятора черт. 93-01-001/93-01-015 с утолщённой входной кромкой

Примечание: с облегченным корпусом вентилятора 93-01-8124 (с учетом извещения №93-2823)

9. Эмиссия загрязняющих веществ:

9.1 Дата изготовления первого серийного образца

2009 год

9.2 Расчётная тяга на взлётном режиме ($H=0$, $M=0$, МСА), кгс (кН)

16000 (156,95)

9.3 Базовая степень повышения давления на взлётном режиме ($H=0$, $M=0$, МСА)

31,23



Название	Издание	Дата
Карта данных Сертификата типа № FATA-02072	01	22 ноября 2017

Характерные уровни эмиссии:

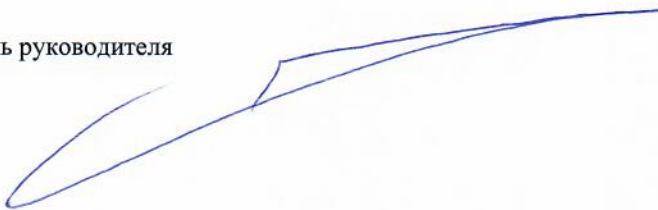
несгоревшие углеводороды (D_p HC), $г/кН$	6,80
монооксид углерода (D_p , CO), $г/кН$	35,05
оксид азота (D_p N _{ox}), $г/кН$	55,36
число дымности (SN _x)	17,627

Нормативные для типа уровни эмиссии (нормы 2008 года):

несгоревшие углеводороды (D_p HC), $г/кН$	19,6
монооксид углерода (D_p , CO), $г/кН$	118
оксид азота (D_p N _{ox}), $г/кН$	61,42
число дымности (SN _x)	20,92

* * *

Заместитель руководителя



М.В. Буланов

